

# **¿Para qué miden los niños en el nivel inicial?**

---

Longitud, capacidad, peso y tiempo

Giarrizzo, Alicia Mirta

¿Para qué miden los niños en el nivel inicial? / Alicia Mirta Giarrizzo. -  
1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Publicaciones  
Educativas y Material Didáctico, 2017.

256 p. : 24 x 17 cm. - (0 a 5 La educación en los primeros años; 110)

ISBN 978-987-538-556-6

1. Medición. 2. Instrumento de Medición. 3. Técnicas de Medición.

I. Título  
CDD 372.21

Dirección general: *Daniel Horacio Kaplan*

Coordinación pedagógica: *Silvia N. Itkin*

Corrección de estilo: *Miriam Steinberg*

Diseño de portada: *Déborah Glezer*

Imagen de portada: [www.123.rf.com/choreograph](http://www.123.rf.com/choreograph)

Imagen de contratapa: [www.123.rf.com/racom](http://www.123.rf.com/racom)

Diseño y diagramación del interior: *Déborah Glezer / Natalia Tramonti*

Imágenes del interior: *Bigstock.com, Freepik.com, 123rf.com, flaticon.es* y material enviado por la autora.

El copyright de las imágenes pertenece a sus respectivos autores y son utilizadas con fines educativos.

Los editores adhieren al enfoque que sostiene la necesidad de revisar y ajustar el lenguaje para evitar un uso sexista que invisibiliza tanto a las mujeres como a otros géneros. No obstante, a los fines de hacer más amable la lectura de los textos, dejan constancia de que, hasta encontrar una forma más satisfactoria, utilizarán los plurales en masculino.

1ª edición, diciembre de 2017

Se terminó de producir en el mes de diciembre de 2017

en Latingráfica S.R.L., Rocamora 4161, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**Ediciones Novedades Educativas**

© del Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico S.R.L.

Av. Corrientes 4345 (C1195AAC) Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54 11) 5278-2200

E-mail: [contacto@noveduc.com](mailto:contacto@noveduc.com)

[www.noveduc.com](http://www.noveduc.com)

I.S.B.N. Nº 978-987-538-556-6

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.448.

# ¿Para qué miden los niños en el nivel inicial?

Longitud, capacidad, peso y tiempo

Alicia Mirta Giarrizzo

Ediciones  
**NOVEDADES  
EDUCATIVAS**

**0a5**  
LA EDUCACIÓN EN LOS  
PRIMEROS AÑOS

# La autora

**Alicia Mirta  
Giarrizzo**

Es profesora de Matemática y Cosmografía egresada del Instituto Superior del Profesorado "Joaquín V. González", y licenciada en Educación con orientación en Enseñanza de la Matemática egresada de la Universidad Nacional de Quilmes. Autora y coautora de textos y artículos sobre diversos temas de matemática y su enseñanza para los niveles inicial, primario, secundario, terciario y universitario. Integrante de equipos de investigación y de comisiones evaluadoras en concursos de oposición y en eventos de extensión cultural. Disertante en jornadas, talleres y congresos. Directora de tesina de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática en la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. Asesora de instituciones educativas. Profesora de institutos de formación docente y capacitadora del Equipo Técnico Regional de la Provincia de Buenos Aires y del Programa Nacional de Formación Permanente.

## Agradecimientos

*A mi familia, por su acompañamiento afectivo incondicional y especialmente, a mi nieta Ema, por colaborar con una de sus fotografías que figura en este libro.*

*A mis alumnas de todas las promociones, a los directivos y a los profesores del Profesorado de Educación Inicial del Instituto Superior de Profesorado "Pbro. Dr. Antonio M. Sáenz".*

*A las docentes, a los equipos de conducción, a los equipos de Educación Especial, a las inspectoras pedagógicas y a los directivos de los Centros de Capacitación, Información e Investigación Educativa de Avellaneda, Lanús y Lomas de Zamora.*

*Y especialmente a las estudiantes y docentes cuyas experiencias fueron seleccionadas para formar parte de este libro: Agustina Fazio, Silvia Cayetano, Raquel Huber, Claudia Arévalo, Melina Renzini, Débora Roma, Mariana Blandaris, Ailén Moreno, Eliana Piesocki, Silvia Giarrizzo, Florencia Das Neves, María Belén López, Cecilia de Miguel, Anabel Carbone, Agustina Magallanes, Daniela Migoni, Yanina Baza, María Sol Volman, Florencia Fernández, María Belén Rosas, Florencia Díaz, Verónica Santana Mackinlay, Lorena Arce, Gabriela Trama, María Belén Duraes, Bárbara Sandoval, Sabrina Bracamonte, Silvana Napolitano, Natalia Moretta, María Luján Acosta, Carina Maidana, Vanesa Carabajal, Gilda Mazzini y Florencia Nacif.*

# Índice

Introducción .....	15
Capítulo 1. <b>Medir: desde la Antigüedad hasta nuestros días</b> .....	17
Los sistemas de unidades de medida utilizados por diferentes civilizaciones .....	18
<i>Las unidades y los instrumentos de medida que se usaban     en América</i> .....	25
El sistema métrico decimal .....	28
La adquisición de la noción de unidad de medida .....	31
Bibliografía .....	36
Capítulo 2. <b>Organización de la enseñanza</b> .....	39
La planificación didáctica y la distribución secuenciada de las propuestas de enseñanza a lo largo del año .....	40
Aspectos teóricos .....	44
¿Dimensión o distancia? .....	46
¿Capacidad o volumen? .....	47
¿Peso o masa? .....	48
¿Superficie o área? .....	50
Preguntas frecuentes de los docentes para organizar la enseñanza de las magnitudes en el Nivel Inicial .....	51
Registros de cantidades discontinuas y continuas .....	52
 Propuesta para sala de 5 años. ¿Cómo anotar lo que pesamos? .....	54
¿Qué indicadores de avance sobre los diferentes aspectos involucrados en los contenidos del eje Medida podrían incluirse en los informes de evaluación? .....	58

	Algunos indicadores de avance .....	62
	Bibliografía .....	66
Capítulo 3.	<b>Instrumentos de medida</b> .....	69
	¿Por qué es importante que los docentes exploren, seleccionen y construyan los instrumentos de medida? ....	70
	Recursos materiales y didácticos .....	71
	<i>Bloques lógicos Dienes</i> .....	72
	<i>Regletas Cuisenaire</i> .....	73
	<i>Metros</i> .....	75
	<i>Medichicos</i> .....	78
	<i>Balanzas</i> .....	79
	<i>Recipientes graduados</i> .....	82
	<i>Relojes</i> .....	83
	<i>Calendarios</i> .....	86
	<i>Líneas de tiempo</i> .....	89
	 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> ¿Cuándo nacieron mis abuelos? .....	89
	Bibliografía .....	91
Capítulo 4.	<b>Longitud</b> .....	93
	Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente .....	94
	 <b>Propuesta para sala de 4 años.</b> <i>El largo de la mesita.</i> .....	95
	 <b>Propuesta para sala de 4 años.</b> <i>Midiendo con mis pies y con mis manos.</i> .....	97
	 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> <i>¡Vamos a medir!</i> .....	99
	 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> <i>Midiendo con tiras de colores.</i> .....	101

 <b>Propuesta para salas de 4 y 5 años.</b> <i>El tejo.</i> .....	107	
<i>Variables didácticas</i> .....	110	
 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> <i>Juego de comunicación.</i> .....	111	
Registros de clases .....	113	
 <b>Propuesta para sala de 4 años.</b> <i>Colocar cada pie en su pantufla.</i> .....	114	
 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> <i>¿Quién hace el camino más largo?</i> .....	118	
<i>Variables didácticas</i> .....	123	
 <b>Propuesta para sala de 3 años.</b> <i>Los caminos de Caperucita Roja.</i> .....	124	
<i>Comentarios de la docente</i> .....	125	
 <b>Propuesta para sala de 4 años.</b> <i>¿Cuánto crecen nuestras plantitas?</i> .....	125	
Bibliografía .....	127	
Capítulo 5.	<b>Capacidad</b> .....	129
	Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente .....	130
	 <b>Propuesta para sala de 4 años.</b> <i>¿Cuánta agua tienen las botellas?</i> .....	130
	 <b>Propuesta para sala de 5 años.</b> <i>Guardamos cubos en una caja.</i> .....	134

	Propuesta para sala de 3 años. Balde y vasitos. ....	136
	Propuesta para salas de 4 y 5 años. Preparando jugo. ....	137
	Propuesta para sala de 5 años. Medición de capacidades. ....	139
	Primera experiencia ..... 139	
	Evaluación y sugerencias de la docente ..... 142	
	Segunda experiencia ..... 143	
	Propuesta para sala de 5 años. Explorando y construyendo vasos graduados. ....	147
	Propuesta para salas de 4 y 5 años. Hoy cocinamos. ....	150
	Propuesta para salas de 4 y 5 años. Un juego con dados. ....	151
	Variables didácticas ..... 152	
	Bibliografía ..... 154	
Capítulo 6.	Peso ..... 155	
	Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente ..... 156	
	¿Cuándo los niños se dan cuenta que necesitan usar una balanza? ..... 157	
	Propuesta para sala de 5 años. ¿Cuál pesa más? ..... 159	
	Propuesta para sala de 3 años. Los más pequeños comparan pesos. ....	162
	Propuesta para sala de 5 años. La balanza del abuelo. ....	166
	Comentarios finales de la docente ..... 169	

	Propuesta para sala de 4 años. ¿Estas balanzas pesan de la misma manera? .....	170
	Propuesta para sala integrada de 4 y 5 años. Cocinar con sentido. ....	172
	Hoy pesamos frutas ..... 172	
	Ensalada de frutas ..... 173	
	Análisis didáctico de la primera situación ("Hoy pesamos frutas") ..... 174	
	Análisis didáctico de la segunda situación ("Ensalada de frutas") ..... 176	
	Propuesta para sala de 5 años. Buscando el equilibrio. ....	178

Bibliografía .....	181
--------------------	-----

Capítulo 7.	Tiempo ..... 183
	Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente ..... 184

	Propuesta para sala de 3 años. ¿Cómo te vestís? Juego de comunicación. ....	185
	Variables didácticas ..... 187	
	Para reutilizar lo aprendido ..... 187	

	Propuesta para sala de 4 años. ¿Qué canción dura más? .....	188
	Los calendarios y almanaques ..... 191	

	Propuesta para sala de 4 años. ¿Cuántos días soleados tuvo el mes de agosto? .....	193
---	---	-----

	Propuesta para sala de 4 años. El cumpleaños del títere de la sala. ....	196
---	---	-----

	<b>Propuesta para salas de 4 y 5 años.</b> ¿Cuántos días faltan? .....	198
	<i>Algunos procedimientos y conclusiones obtenidas por los niños de la sala de 5</i> .....	200
	<i>Uso del calendario en la sala de 3</i> .....	201
	<i>Planificación anual</i> .....	201
	<b>Propuesta para sala de 3 años.</b> ¿Cuándo es la muestra del 12 de Octubre? .....	202
	<i>Los relojes</i> .....	203
	<b>Propuesta para sala de 5 años.</b> El reloj de agua. ....	204
	<i>Comentarios realizados por las estudiantes</i> .....	207
	<i>Dificultades en la medición del tiempo para este nivel</i> ....	207
	<b>Propuesta para sala de 5 años.</b> Días de jardín. ....	209
	<i>Comentarios finales de la docente</i> .....	213
	<i>Bibliografía</i> .....	214
Capítulo 8.	<b>Integración de contenidos</b> .....	217
	<b>Propuesta para sala de 5 años.</b>	
	<i>El contexto del dinero.</i> .....	218
	<i>Juego N.º 1</i> .....	219
	<i>Juego N.º 2</i> .....	219
	<b>Propuesta para salas de 4 y 5 años.</b> Un proyecto sobre la huerta. ....	221
	<b>Propuesta para sala de 4 años.</b> Medimos distancias. ....	222
	<b>Propuesta para sala de 4 años.</b> Construcción de torres. ....	224

	<b>Propuestas para salas de 4 y 5 años.</b> La torre más alta. ....	227
	<i>Variables didácticas</i> .....	230
	<b>Propuesta para salas de 4 y 5 años.</b> Registros de cantidades continuas. ....	231
	<i>Situaciones donde se compararon las longitudes de tiras de colores</i> .....	231
	<i>Situación donde se llenó un balde con arena utilizando dos vasos de diferentes tamaños</i> .....	233
	<i>Regletas para medir</i> .....	235
	<b>Propuesta para sala de 4 años.</b> Comenzamos a medir. ....	236
	<i>La medición del tiempo y la serie numérica oral</i> .....	238
	<b>Propuesta para sala de 5 años.</b> Para chuparse los dedos, el dulce del jardín de infantes. ...	240
	<i>Las formas geométricas y la medida</i> .....	242
	<b>¿Sus lados son iguales?</b> .....	243
	<i>Variables didácticas</i> .....	244
	<b>Embaldosados</b> .....	246
	<i>Bibliografía</i> .....	247
Anexo.	<b>Glosario de términos</b> .....	249
	<i>Bibliografía</i> .....	252

# Introducción

Los docentes planifican diferentes tipos de actividades para que los niños comiencen a familiarizarse en el Nivel Inicial con algunos procedimientos de medición. Y en general, sus objetivos didácticos basados en la comparación de longitudes, capacidades, pesos y tiempos no siempre presentan problemas que posibiliten en las salas la producción de conocimientos relacionados con las mediciones y las medidas como herramientas para resolverlos.

Posiblemente, durante su formación inicial no todos los profesores hayan otorgado a estos temas el tiempo didáctico necesario para que logran aprender significativamente los contenidos disciplinares y didácticos con el propósito de que puedan fundamentar, según el enfoque actual sobre la enseñanza de la matemática, sus decisiones futuras sobre la selección, la modificación y/o la formulación de actividades para planificarlas y llevarlas a la práctica.

Por eso es importante evaluar, como punto de partida para organizar la enseñanza en el Nivel Superior, las trayectorias escolares de los estudiantes ingresantes a las carreras docentes teniendo en cuenta no solo cuáles son sus saberes previos sobre las magnitudes, sino fundamentalmente cómo los han adquirido.

Con el acompañamiento de sus profesores formadores, los futuros docentes podrán paulatinamente analizar secuencias didácticas relacionadas con las mediciones y las medidas, proponer variables didácticas posibles atendiendo los conocimientos disponibles de sus alumnos y las características del contexto institucional, evaluar las características de variados materiales y recursos didácticos para que se constituyan en soportes que les permitan a los alumnos comprender, discutir y avanzar sobre las nociones involucradas estableciendo nuevas relaciones; y compartir experiencias con otros actores de la institución formadora y de la institución destino para fortalecer el modo de organizar la enseñanza y de gestionar sus clases.

Las diversas modalidades de capacitación también serán espacios fértiles para que los docentes puedan consolidar grupos de trabajo colaborativos, reconociendo que su tarea es una práctica pedagógica situada y contextualizada que integra acciones individuales y colectivas tanto intra como extra institucionales.

En este libro, destinado a estudiantes, docentes, directivos, inspectores y especialistas en la enseñanza de la matemática en el Nivel Inicial, se tratarán de aclarar algunos de los problemas que se presentan en torno a la enseñanza de estos contenidos desarrollando al comienzo una breve reseña histórica sobre los sistemas de medida utilizados por diferentes civilizaciones para relacionar su evolución con los procesos de adquisición de la noción de medida que los niños desarrollan durante su educación inicial.

Se continúa con el análisis de la planificación didáctica desde las anticipaciones de lo que el docente prevé enseñar hasta las decisiones que concretiza frente a la reflexión de su práctica en la sala con aportes teóricos que complementan los conceptos, los procedimientos, el vocabulario y la selección y/o construcción de los instrumentos de medida no convencionales o convencionales utilizados.

La enseñanza de cada magnitud y su relación con otros contenidos tanto del área de matemática como de otras áreas que pertenecen a los diseños curriculares de diferentes jurisdicciones de la Argentina será abordada a partir del análisis didáctico de algunas propuestas de enseñanza especialmente formuladas para este libro y de otras seleccionadas de experiencias realizadas por mis alumnas del Profesorado de Educación Inicial o por docentes que asistieron a cursos de capacitación que he dictado. Entre ellas figuran ejemplos de articulaciones entre secuencias didácticas para implementar durante el año para una misma sala y en otros, para articular los contenidos de las diferentes magnitudes según las particularidades de los niños que asisten a las salas de tres años, de cuatro años y de cinco años.

Varios de los registros de los diálogos de las escenas ocurridas durante las clases presentan producciones de los niños, variables didácticas y comentarios de las estudiantes o de las docentes que intervinieron, así como también sugerencias y orientaciones didácticas con citas extraídas de documentos curriculares, de recursos informáticos o de textos escritos por especialistas en Didáctica de la Matemática para fundamentarlas.

Espero que, como expresé en mi libro anterior, al compartir los logros alcanzados por los niños, las estudiantes y las docentes en cada experiencia, se animen a ponerlas en práctica y a implementar otras variables didácticas en función de los saberes disponibles de sus alumnos.

Alicia Mirta Giarrizzo

## Capítulo 1

### Medir: desde la Antigüedad hasta nuestros días

*Así como todos los pueblos de la Antigüedad necesitaron medir para comprender su entorno y para ello tuvieron que crear procedimientos que les permitieran determinar diferentes cantidades relacionadas principalmente con la longitud, el tiempo, el peso y la capacidad; los niños también tendrán que iniciarse con estas prácticas sociales donde la medida sea una herramienta de resolución para una gran variedad de situaciones cotidianas y que, en consecuencia, tenga sentido para sus aprendizajes.*

*Con el correr del tiempo, la organización social se expandió y diferentes culturas vieron la necesidad de unidades de medida que les permitieran mejorar las estimaciones personales y evitar inconvenientes en el comercio, es decir, se fueron dando las condiciones para universalizar un sistema de unidades de medida unificado y fácil de usar.*

Tasca y Ponzetti, 2009.

### Los sistemas de unidades de medida utilizados por diferentes civilizaciones

*¿Por qué comenzar por conocer algunas unidades y procedimientos de medición utilizados por diferentes pueblos en la Antigüedad?*

*¿Qué relación tienen con la adquisición de la noción de la medida y de las mediciones en el Nivel Inicial?*

Al revisar la historia de la medida y de las mediciones encontraremos similitudes con el tipo de unidades y procedimientos que habitualmente se pueden observar en las salas de los jardines de infantes durante la exploración y la resolución de actividades que involucran estos contenidos.

A pesar de las distancias que las separaban, en sus orígenes todas las civilizaciones utilizaron partes de su cuerpo<sup>1</sup> como unidades de *longitud*. Con las dimensiones corporales se establecieron los primeros patrones de medida que no solo variaron en cada cultura, sino también en cada pueblo según las regiones y las épocas.

En el siguiente cuadro se pueden observar las equivalencias entre algunas unidades de longitud que eran comunes a ciertas culturas:

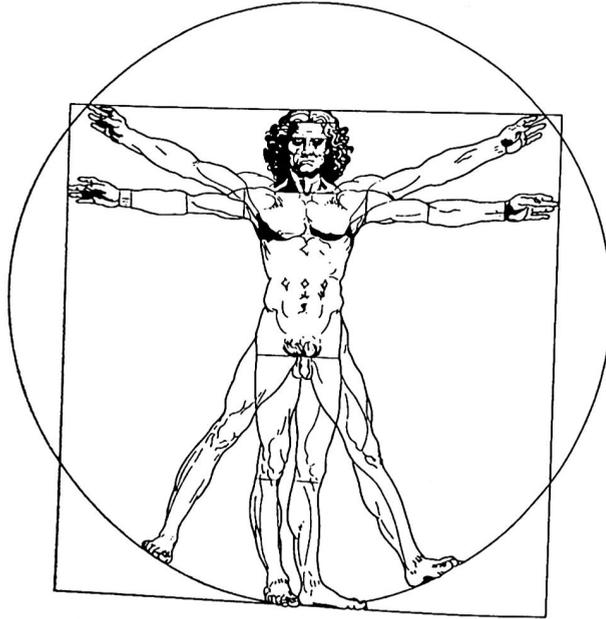
	Egipto	Grecia	Roma
<b>Dedo</b> (ancho del dedo índice)	1,88 cm	2,20 cm	1,85 cm
<b>Pulgada</b> (desde el extremo del dedo pulgar hasta la primer falange)	2,50 cm	2,55 cm	2,96 cm
<b>Palma</b> (los cuatro dedos de la mano juntos sin el pulgar)	7,52 cm	8 cm	7,40 cm
<b>Palmo o cuarta</b> (distancia entre los extremos del dedo pulgar y del dedo meñique con la mano extendida)		24,40 cm	
<b>Codo real</b> (desde el codo al extremo del dedo mayor)	52,64 cm	53 cm	51,49 cm
<b>Braza</b> (ancho entre la punta de los dedos con ambos brazos extendidos)	1,80 m	1,92 m	
<b>Pie</b> (desde el talón hasta el extremo del dedo pulgar)		29,6 cm	29,6 cm
<b>Paso</b> (distancia entre los apoyos de ambos pies mientras se camina)		80 cm	73,92 cm

Como necesitaron que los intercambios, basados al comienzo en el trueque, fueran más equitativos, intentaron realizar convenciones de unidades basadas en las medidas antropométricas de un personaje elegido de cada región para considerarlas como patrones de unidades: el *codo real* se representó por la distancia que había entre el codo del faraón y el extremo de su dedo medio, la *yarda* se determinó en el siglo XI como la distancia que había entre la nariz de Enrique I y la yema de sus dedos, una vez extendido el brazo.

Cada país y también cada región de un mismo país, tenía su propio sistema de unidades, lo que provocaba problemas entre las denominaciones y equivalencias, inclusive en años diferentes: *la vara castellana* equivalía a 0,8359 m pero *la vara aragonesa* a 0,7704 m.

Utilizaron luego objetos externos a sus cuerpos para medir longitudes como *varas, ramas y piedras*, pero tampoco pudieron determinar unidades y procedimientos que pudieran compartir con otras civilizaciones. Aún tendrían que pasar muchos años para establecer convenios entre ellos.

En Italia, en la época del Renacimiento (siglo V), se estudiaron las proporciones matemáticas del cuerpo humano, destacándose Leonardo da Vinci por su dibujo del *Hombre de Vitruvio*. Este nombre pertenecía a un arquitecto de la Antigua Roma cuyos escritos fueron fundamentales para las investigaciones y construcciones que aportó Leonardo a diversos campos de la ciencia y de las artes.



Hombre de Vitruvio.

Este dibujo tiene notas que dan cuenta de las relaciones entre las longitudes que se asignaban a las diferentes partes del cuerpo utilizadas como unidades de medida<sup>2</sup>.

- Una palma equivale al ancho de 4 dedos.
- Un pie mide el ancho de 4 palmas.
- Un antebrazo mide el ancho de 6 palmas.
- La altura de un hombre son cuatro antebrazos (24 palmas).
- Un paso es igual a un antebrazo.
- La longitud de los brazos extendidos (envergadura) de un hombre es igual a su altura.
- La distancia entre el nacimiento del pelo y la barbilla es un décimo de la altura de un hombre.
- La altura de la cabeza hasta la barbilla es un octavo de la altura de un hombre.
- La distancia del nacimiento del pelo a la parte superior del pecho es un séptimo de la altura.
- La altura de la cabeza hasta el final de las costillas es un cuarto de la altura de un hombre.
- La anchura máxima de los hombros es un cuarto de la altura de un hombre.
- La distancia del codo al extremo de la mano es un quinto de la altura de un hombre.
- La distancia del codo a la axila es un octavo de la altura de un hombre.
- La longitud de la mano es un décimo de la altura de un hombre.
- La distancia de la barbilla a la nariz es un tercio de la longitud de la cara.
- La distancia entre el nacimiento del pelo y las cejas es un tercio de la longitud de la cara.
- La altura de la oreja es un tercio de la longitud de la cara.
- La distancia desde el pie hasta debajo de la rodilla es la cuarta parte del hombre.
- La distancia de debajo de la rodilla al inicio de los genitales es la cuarta parte del hombre.
- El inicio de los genitales marca la mitad de la altura del hombre.

Necesitaron medir también los *pesos* y las *capacidades* de sus alimentos, algunos líquidos y otros sólidos. El *puñado*, fue una de las unidades para medir los granos, llamado así porque era la cantidad que entraba en los huecos de una mano. Se valieron más adelante de las *balanzas* que eran diferentes según los tamaños y las características de los objetos o alimentos que tenían que pesar y de *vasijas* con diferentes tamaños y formas para los líquidos.

Egipto		
Capacidad	hegat	4,80 l
	henu	0,48 l
	jar	48 l
Peso	deben	91 g
	kite	9,1 g
	senius	7,6 g

Grecia		
Capacidad	cotila (una taza)	0,274 l
	choenix (ración diaria de granos para un hombre)	1,096 l
	ánfora	40 l
Peso	óbolo	0,72 g
	dracma	4,31 g
	mina	431 g

Roma		
Capacidad	ánfora	26,25 l
	modio	8,75 l
	hemina	0,2734 l
Peso	libra	453,6 g
	onza	137,8 g

También para las unidades de peso los países anglosajones usaron la onza que equivalía a 28,3495 gramos y la libra a 453,592 gramos, pero como la libra no era múltiplo de la onza, se fueron presentando diferentes tipos de problemas para sus conversiones.

Para medir el paso del *tiempo*, se basaron en el movimiento del sol, de las estrellas, de la luna y de otros fenómenos naturales cíclicos. Algunas veces usaron superficies y longitudes para medirlo, comparándolo por ejemplo, con la duración necesaria para sembrar una superficie determinada de tierra o con la duración en recorrer la distancia entre dos poblaciones, manteniendo parecidas las condiciones de ese terreno y de ese camino.

Ante la necesidad de organizar sus actividades de manera regular y de medir el tiempo con mayor exactitud, el hombre construyó instrumentos como los *calendarios* y *relojes*.

En Egipto, el año tenía 365 días que se distribuían en tres estaciones de cuatro meses: *la inundación*, *la siembra*, *la recolección*. Cada mes era de treinta días y estaba formado por tres decanos. El día se dividía en doce horas diurnas y doce horas nocturnas de igual duración. Los cinco días restantes los agregaban para completar el año solar de 365 días.

1 año	12 meses
1 mes	30 días
1 día	24 horas
1 hora	1/24 de día

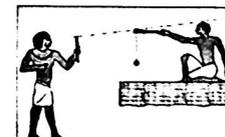
Para medir y regular el tiempo, los egipcios utilizaron el *reloj de sol* portátil (sechat) y el *reloj de agua* (clepsidra), que mide el tiempo basándose en lo que tarda el agua en caer de un tubo o vaso a otro. Al medir con el reloj de sol las horas observaron que las sombras eran diferentes en verano y en invierno y también que no podían medir las horas nocturnas. Construyeron entonces el *reloj estelar* (merjet) utilizado para medir las horas nocturnas por medio de una plomada con un mango de madera, lo que permitía de este modo el seguimiento de la alineación de las estrellas.



Reloj de sol portátil.



Reloj de agua.



Reloj estelar.

Los griegos utilizaban también el reloj de sol, pero el gnomon estaba paralelo al eje terrestre, entonces durante todo el año las horas tenían la misma duración.

Otros relojes de sol eran verticales, se colgaban de las paredes y las sombras se proyectaban sobre una marca graduada.

Las clepsidras les permitieron medir el tiempo por medio del goteo de agua de manera constante durante el día y la noche. El nuevo día comenzaba con la puesta del sol. El año se dividía en doce meses de 30 días y cada dos años se agregaba un mes entre el mes seis y el mes siete.

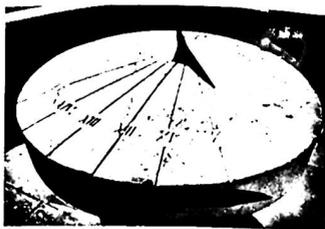
En Roma, se utilizaban "velas del tiempo" que tenían marcas con números para determinar las duraciones de las actividades a medida que se consumía la vela con el paso de las horas.

En varias partes de este libro se hará referencia a *calendarios* y a *almanaques*, por lo que se hace necesario distinguirlos, aunque en muchas publicaciones no se tengan en cuenta sus diferencias. El calendario es solamente una recopilación de días agrupados por semanas o meses y el almanaque, además, incluye otras informaciones como efemérides, ciclos de la luna, estaciones del año, festividades, clima, eclipses, santorales, etcétera.

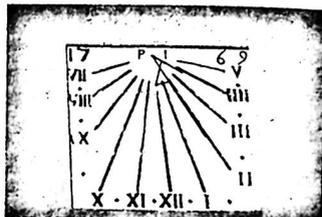
El calendario se crea cuando se funda Roma durante el reinado de Rómulo. Estaba formado por diez meses lunares, que representaban 304 días, desde el mes de marzo hasta el mes de diciembre, dejando el tiempo restante a ritos religiosos que coincidía con el período en que no se dedicaban a la agricultura ni a las actividades militares.

Desde el año 45 a.C. hasta el 24 de febrero de 1582 rigió el almanaque reformado por Julio César conocido como el *calendario juliano*, en el cual el año estaba formado por 365 días y cada cuatro años se formaba uno de 366 días. Fue el papa Gregorio XIII quien promulgó nuevas reglas para su mejora dando origen al *calendario gregoriano*, que actualmente es utilizado de manera oficial en casi todo el mundo.

En el *calendario gregoriano*, además del año común de 365 días y del año bisiesto de 366 días, se consideraba el año secular que era múltiplo de 100 y que



Reloj de sol horizontal.



Reloj de sol vertical.

precisamente marcaba el cambio de siglo. Las semanas de un año eran 52 pero si el año terminaba en jueves, o si terminaba en jueves o viernes y además era bisiesto, se agregaba una semana más. Los meses estaban formados por 30 o 31 días, salvo para febrero que en un año común tenía 28 días y en un año bisiesto, 29 días. Este calendario repetía su ciclo cada 400 años.

*Los calendarios deben ser organizados de tal manera que, por ejemplo, el verano o el invierno caigan siempre en la misma fecha. Esto permite ordenar y acomodar la vida social de los hombres. (...) por ejemplo, el 21 de junio, que es el día del comienzo del invierno en el hemisferio sur, deberá seguir sucediendo al comienzo de la estación fría. Si el calendario no está bien ajustado en relación con el movimiento relativo de la Tierra respecto del Sol, con el correr del tiempo el 21 de junio dejará de marcar el inicio del invierno.* (Cerletti y Wolovelsky, 2013)

### Las unidades y los instrumentos de medida que se usaban en América

Es interesante conocer cómo es la genealogía de las unidades antiguas de medida<sup>3</sup>. El siguiente cuadro corresponde a la *libra* -unidad de peso- donde puede observarse su origen romano, su paso a otros países europeos y, posteriormente, a algunos países americanos.

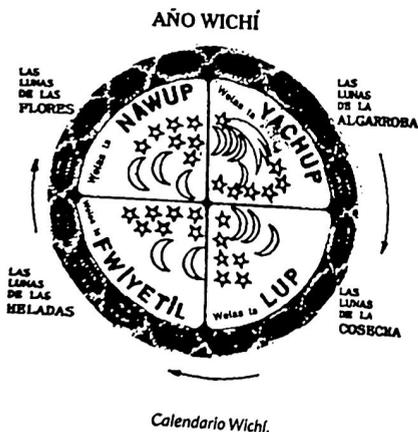
Imperio Romano		Europa		América			
País	Libra	País	Libra	País	Libra		
Roma	325,45 g	Inglaterra	373,24 g (Pound)				
		Francia	500 g (Livre)				
		Italia	1000 g				
		Portugal	377,7 g				
		España	460,8 g	Brasil	377,7 g	Argentina	460,1 g
				Bolivia	460,1 g	Chile	460,1 g
				Colombia	489,86 g	Ecuador	460,1 g
				México	460,25 g	Perú	460,1 g
				Venezuela	460,1 g		

Los mayas crearon su calendario sobre la base de los movimientos de los cuerpos celestes: los ciclos de la Luna, del Sol y de Venus. Debido a ello, era un calendario cíclico y no lineal como el nuestro. Contaban el tiempo de tres maneras simultáneas:

- el Sagrado o *Tzolkin*, de 260 días, que se dividía en 20 subperíodos de 13 días cada uno. Cada día representaba a un dios que guiaba el rumbo del universo según los cuatro puntos cardinales.
- el Civil o *Haab*, de 365 días, que estaba compuesto por 18 meses de 20 días. Como restaban cinco días, estos se destinaban para retiros espirituales.
- la Cuenta Larga o *Katun*, de 144.000 días, permitía registrar el tiempo en forma lineal junto con el ritmo cíclico y medía eras de 5200 años formadas por 13 períodos de 400 años. La cuarta era se inició el 13 de agosto del 3114 a. C. -según nuestro calendario- y finalizó el 21 de diciembre de 2012 d. C., dando inicio a una nueva era. En la imagen, se muestra un fragmento del sol simbólico maya tallado en piedra.



Fragmento del sol simbólico maya.



El ciclo anual de los wichi<sup>4</sup> estaba formado por la estación seca, de la escasez de alimentos y la estación de las lluvias, de la abundancia en el llamado Almacén de Dios. La estación seca tenía la Luna de las Heladas, cuando dedicaban su tiempo a los rezos y a las reuniones en familia; y la Luna de las Flores, que daba comienzo a la regeneración de la tierra y al crecimiento de lo vegetal a partir de la primera Gran Lluvia.

En la época de la abundancia, durante la cual se celebraba el pacto de la alianza con la vida, con la Madre Tierra que ofrece al hombre el pacto de su vientre, se observa la Luna de la Algarroba. Durante el tiempo de celebración de la vida, la Luna de las Cosechas anunciaba que había que cantar y bailar porque todo era alegría.

Cuando los conquistadores llegaron al continente americano, las antiguas unidades de medida que empleaban los pueblos originarios comenzaron a sustituirse por otras debido a la influencia castellana. Las unidades utilizadas para medir longitudes, pesos, capacidades y áreas durante la época de la colonia pueden observarse con sus respectivas equivalencias en el siguiente cuadro:

Magnitud	Unidades	Equivalencias
Longitud	vara	0,835905 m
	pie	27,8635 cm
	pulgada	2,32196 cm
	braza	17,32 dm
Peso	legua	5,572699 km
	libra	0,460093 kg
	onza	28,7558 g
	arroba	11,5002 kg
Capacidad	quintal	46,0396 kg
	tonelada	1,029 m <sup>3</sup>
	arroba de vino (cántara o cántaro)	16,133 l
	arroba de aceite	12,563 l
Área	barril	18,99 dm <sup>3</sup>
	fanega de áridos	55,501 l
	fanega superficial	0,643956 ha
Área	cuarto	3219,78 m <sup>2</sup>
	cuartillo	1609,89 m <sup>2</sup>

Con el transcurso del tiempo, continuaron modificándose y/o agregándose nuevas unidades de medida. Sin embargo, actualmente en varias regiones de las provincias argentinas, muchas de las utilizadas durante la época colonial –con algunos ajustes– conviven con las unidades convencionales, como por ejemplo:

- La cuarta, que es la distancia entre el pulgar y el meñique extendidos.
- El jeme, que es la distancia entre el pulgar y el índice.
- El quintal, que equivale a 100 kilogramos.
- La brazada, que es la distancia entre las puntas de los dedos mayores de cada mano con los brazos extendidos.
- El tacho (50 litros), para medir la leche.
- El tambor (200 litros), para medir el combustible.
- La lata (5 o 20 litros), para medir el aceite o la grasa.
- La fanega, como unidad de capacidad para áridos (granos, legumbres, etc.) que equivale a 55 litros y medio o como unidad de peso que equivale a 100 kilogramos.
- La arroba es una unidad de peso y equivale a 11,5 kilogramos o una unidad de capacidad para líquidos de 16,1 litros.

No se ha pretendido desarrollar de manera exhaustiva en este libro la historia de la medida y de las mediciones hasta la actualidad, pero sí que los estudiantes y docentes tengan referencias históricas que les permitan comprender su analogía con la adquisición de estas nociones por parte de sus alumnos.

*Guy Brousseau desarrolla la "Teoría de Situaciones". Se trata de una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea. (Panizza, 2003)*

## El sistema métrico decimal

Fue necesario que transcurrieran muchos años para que con varios acuerdos nacionales e internacionales se pudieran unificar criterios con el propósito de construir los patrones de medida de las unidades correspondientes a cada una de las magnitudes. La búsqueda de un sistema de unidades universal tenía como meta facilitar los intercambios mundiales en los cuales se involucraban las mediciones.

Recién en 1791, en Francia, la Academia acuerda el uso de un sistema de medición unificado y convencional ajeno a las medidas antropométricas, ya que

por entonces las actividades comerciales se fueron extendiendo y comenzaron a concretarse entre diferentes regiones.

Este sistema se compone de unidades invariantes entre las cuales pueden establecerse equivalencias. Se denomina *métrico* porque su base es el metro y *decimal* por adoptar las reglas del sistema numeración también decimal, de base 10 donde cada unidad de orden superior es diez veces mayor que la del orden inmediato inferior. Incluye múltiplos y submúltiplos y es posible establecer también equivalencias entre diferentes magnitudes: 750  $cm^3$  equivalen aproximadamente<sup>5</sup> a  $\frac{3}{4}$  litro o 1  $dm^3$  equivale aproximadamente a 1 litro y pesa aproximadamente 1 kilogramo.

Su uso fue gradual y en el año 1875 la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, situada en Sévres (Francia), estableció patrones internacionales definitivos de los cuales cada país estableció también sus patrones nacionales. Pero recién fueron confirmados catorce años después en la primera Conferencia General de Pesas y Medidas. Este tipo de encuentros se organizan, hasta la actualidad, cada cuatro años. Los criterios de medición se acordaron sobre la base del metro y el kilogramo. Más adelante se trataron, entre otras, magnitudes como el tiempo, la electricidad y la temperatura.

Fue definido el metro como "la distancia existente entre dos marcas realizadas sobre una barra de platino e iridio". Estos materiales fueron elegidos porque le daban mayor estabilidad mecánica, química y técnica. Se encuentra guardado en un cofre en el Buró Internacional de Pesas y Medidas en París. La definición de este patrón fue adaptándose a diferentes momentos históricos y en 1983 se enunció como "la distancia recorrida por la luz en el vacío durante  $1/299.792.458$  segundos".

Los intercambios comerciales, sociales y científicos entre las civilizaciones se fueron incrementando en cantidad y variedad. Y las medidas, que son aproximaciones al valor real debido a los diferentes tipos de errores que pueden producirse no solo por parte del observador y de las condiciones ambientales y/o climáticas, sino también por las características del propio instrumento de medida, tuvieron que acompañar esos avances con valores determinados cada vez con mayor precisión.

Estas cuestiones dan origen a la Metrología, que es la ciencia de la medición. En la Argentina, funciona dentro del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) el Instituto Nacional de Metrología, cuya función principal es la de *realizar, reproducir y mantener los patrones nacionales de medida*. Estos patrones nacionales responden a las unidades del Sistema Internacional y se encuentra vigente desde 1972 el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) que es de uso obligatorio para comunicar sus unidades de medida<sup>6</sup>.

Los símbolos con los que se representan las unidades deben escribirse correctamente para evitar errores de interpretación. No son abreviaturas y tampoco pueden expresarse en plural.

Longitud			Masa			Capacidad		
kilómetro	<i>km</i>	1000 <i>m</i>	kilogramo	<i>kg</i>	1000 <i>g</i>	kilolitro	<i>kl</i>	1000 <i>l</i>
hectómetro	<i>hm</i>	100 <i>m</i>	hectogramo	<i>hg</i>	100 <i>g</i>	hectolitro	<i>hl</i>	100 <i>l</i>
decámetro	<i>dam</i>	10 <i>m</i>	decagramo	<i>dag</i>	10 <i>g</i>	decalitro	<i>dal</i>	10 <i>l</i>
metro	<i>m</i>	1 <i>m</i>	gramo	<i>g</i>	1 <i>g</i>	litro	<i>l</i>	1 <i>l</i>
decímetro	<i>dm</i>	0,1 <i>m</i>	decigramo	<i>dg</i>	0,1 <i>g</i>	decilitro	<i>dl</i>	0,1 <i>l</i>
centímetro	<i>cm</i>	0,01 <i>m</i>	centigramo	<i>cg</i>	0,01 <i>g</i>	centilitro	<i>cl</i>	0,01 <i>l</i>
milímetro	<i>mm</i>	0,001 <i>m</i>	miligramo	<i>mg</i>	0,001 <i>g</i>	mililitro	<i>ml</i>	0,001 <i>l</i>

Y con respecto a las unidades de medida del tiempo, se muestran algunas de sus equivalencias más usuales:

Unidades de medida del tiempo		
siglo	<i>s.</i>	100 años
año	<i>a</i>	365 días o 366 días si es año bisiesto.
mes		28 días para el mes de febrero o 29 días si es año bisiesto. 30 días para los meses de abril, junio, septiembre y noviembre. 31 días para los meses de enero, marzo, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre.
día	<i>d</i>	24 horas
hora	<i>h</i>	60 minutos
minuto	<i>min</i>	60 segundos
segundo	<i>s</i>	1 segundo

Las expresiones cronológicas relacionadas con medidas horarias se escriben de diversas formas, todas correctas: 3:15 *pm*; 3:15 *am*; 10 h 45 *min* 12 *s*. En el caso de las fechas pueden encontrarse, según las convenciones internacionales o de cada país, para determinadas informaciones los siguientes formatos: 08/03/2017; 08-Mar-2017; Mar 08, 2017; Marzo 08, 2017; 2017-03-08; 2017/03/08.

## La adquisición de la noción de unidad de medida

Retomando las preguntas iniciales de este capítulo, luego de este breve recorrido histórico, varias relaciones se pueden establecer entre los sistemas de unidades de medida utilizados por los diferentes pueblos en la Antigüedad y los procesos de adquisición que realizan los niños de la noción de medida durante su educación inicial.

(...) trabajar sobre la necesidad de una unidad de medida, utilizar unidades antropométricas, objetos de uso común, unidades no convencionales con múltiplos y submúltiplos de esa unidad, discutir los problemas de comunicación que genera la inexistencia de que el grupo posea una unidad común, para llegar a las unidades legales y los submúltiplos de esas unidades. (Ponce, 2000)

Chamorro y Belmonte (2000); Chamorro, Gómez, Ruiz Higuera y Rubio (2006) consideran aspectos generales evolutivos sobre la construcción de la noción de magnitud en el niño como un proceso continuo basándose en las definiciones de Piaget. A modo de organizar los aspectos más significativos de lo escrito por estos autores, se ha elaborado el cuadro que figura en la página siguiente para compararlos. Luego de que los niños comparan dos o tres objetos entre sí de manera directa y sin utilizar unidades (ausencia de unidad), desarrollan la noción de unidad según el siguiente proceso evolutivo:

- **Unidad objetiva.** Se encuentra relacionada con el objeto que se va a medir por sus características y funciones, aunque progresivamente se podrá usar para medir de manera independiente otros objetos.
- **Unidad situacional.** Se elige la unidad en función del tamaño de los objetos a medir, es decir que se utilizará la unidad pequeña o la grande para medir el objeto pequeño o grande, respectivamente.
- **Unidad figurada.** Aunque se midan los objetos con unidades ligadas a su tamaño, paulatinamente se irán seleccionando otras unidades intermedias válidas para medir cualquier objeto, iniciándose en la construcción de un sistema de unidades, al principio no convencionales, de esa magnitud.
- **Unidad propiamente dicha.** Se elige la misma para diferentes figuras y objetos de la misma magnitud.

Llegado a este extremo se tendrá como resultado de la medida un número y, ambas nociones -medida y número- se enriquecen entre sí al tratar de medir con una misma unidad objetos del mismo tamaño, forma, textura o densidad. Se ha pasado de una unidad en principio ligada totalmente con el objeto a medir (intraobjeto) a una unidad que no depende en absoluto del objeto a medir (interobjeto). (Chamorro y Belmonte, 2000)

Evolución de la construcción de la noción de medida (No depende de las edades de los individuos)	Fases	Ejemplos <sup>7</sup>
Comparación perceptiva directa  <i>Entre dos objetos, a partir de estimaciones sensoriales. (Ausencia de instrumentos de medida).</i>	<i>Estimación completamente directa.</i> Compara de forma perceptiva, visual, táctil, etc.	Para construir una torre igual a otra lo hace de forma sumaria y sincrética.
	<i>Estimaciones mucho más analíticas.</i> Utiliza los transportes visual, manual y corporal, pero también se basa en sus percepciones.	Para determinar cuál de los dos trozos de papel que posee es más grande, utiliza partes de su cuerpo, como por ejemplo los dedos, las manos y/o los pies.
Desplazamientos de objetos  <i>De uno de los dos términos de la comparación perceptiva directa, o por la intervención de un término medio precedente de la medida común.</i>	<i>Transporte manual.</i> Aproximación de los objetos para compararlos.	Superpone dos trozos de papel para comparar sus superficies y determinar cuál de ellas es mayor.
	<i>Uso de un intermediario.</i> Partes de su cuerpo y/o algún objeto simbólico independiente de su propio cuerpo que desplaza.	Comienza la comparación de las superficies, por ejemplo, con sus palmas. Posteriormente puede decidir utilizar un trozo de cartulina, para desplazarlo superponiéndolo sobre cada una de las superficies, y compararlas.
Operatividad de la propiedad transitiva: comparaciones indirectas  <i>Razonamientos deductivos del tipo: Si A=B y B=C implican que A=C, siendo B el intermediario de la comparación.</i>	<i>Uso de un intermediario.</i> Es más grande que el objeto que va a comparar. No evalúa cuál es el más conveniente para llegar a la medida adecuada.	Utiliza un trozo de cartulina, para desplazarlo superponiéndolo sobre cada una de las superficies y compararlas, pero por medio de la propiedad transitiva: si A es más grande que B y B es más grande que C, entonces A es más grande que C.
	<i>Uso de un intermediario.</i> Es más pequeño. Progresivamente, se da cuenta que cuanto menor sea, más precisa será la medida.	Aplica repetidamente, por ejemplo, un cuadrado sobre ambas superficies para determinar las medidas de cada una, y luego compararlas.



Los estudiantes y docentes inician sus clases muy a menudo dándoles a sus alumnos los materiales que luego les servirán de soporte para que los manipulen libremente y deciden no intervenir, para que se apropien de la situación. Entonces... ¿no tienen que intervenir los docentes en este momento de la clase? ¿Solo observan lo que hacen sus alumnos para comprender, por ejemplo, que algunos objetos son más pesados que otros o que un recipiente tiene más o menos capacidad que otro?

Para Piaget, un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo, sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión, ya que el conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos.

*Es muy frecuente encontrar propuestas que se circunscriben a la exploración libre, asumiendo que por sí sola generará aprendizajes. Aquí el desafío está no solo en encontrar un sentido a esta exploración, un problema a resolver que la justifique, sino también en visualizar que es una oportunidad inigualable para observar los procedimientos de resolución que los niños están manejando, la forma en que están pensando sobre el tema.* (Tasca y Ponzetti, 2009)

En estas primeras aproximaciones hacia la adquisición de la noción de unidad de medida los niños utilizan la *percepción visual* o la *comparación directa*, que son los procedimientos más simples para comenzar a familiarizarse con estas prácticas sociales. Para las comparaciones directas efectúan a su vez otras acciones –según cada magnitud–, a fin de poder establecer diferentes relaciones: “tan... como”, “más... que”, “menos... que”.

- Para la *longitud*, hacen coincidir los extremos de dos objetos (tiras de cartón, cordones, maderitas, etc.) y los comparan por superposición.

- Para el peso, colocan los brazos extendidos como si fueran los brazos de una balanza de dos platillos y emplean las manos como sus platillos para sostener los objetos.
- Para la capacidad, trasvasan líquidos entre recipientes cuyas alturas pueden provocar algunos errores cuando anticipan perceptivamente este tipo de comparaciones, principalmente si tienen diferente forma.
- Para la superficie, superponen los objetos y se basan en el cubrimiento parcial o total que observan.
- Para el tiempo, se basan en principio en la comparación de ciertas duraciones y en otras ocasiones, por su complejidad, necesitan instrumentos, como por ejemplo el reloj de arena u otro convencional.

El procedimiento de medición por *comparación indirecta* requiere de elementos intermedios que pueden ser convencionales o no convencionales. Existen diferentes maneras de proponer situaciones para que se utilicen este tipo de comparaciones y que sencillamente surgen cuando en la consigna se expresa, por ejemplo, que *"no vale juntar las mesas para saber cuál es más larga"*.

Es importante distinguir también aquellas situaciones en las cuales es el docente quien advierte con qué medir: *"Tenemos que saber si el camino que hacemos desde nuestra salita hasta el kiosko es más largo que el camino que hacemos desde el kiosko a la biblioteca usando nuestros pies"*, de las que el docente presenta el problema y son los niños quienes deciden con qué medir esa distancia: *"Tenemos que saber si el camino que hacemos desde nuestra salita hasta el kiosko es más largo que el camino que hacemos desde el kiosko a la biblioteca. Cada grupo puede elegir cómo lo va a hacer. Si necesitan escribir algo, tienen hojas y lápices para hacerlo. Después vamos a ir a la sala para contar lo que pasó"*.

Si los niños deciden utilizar unidades antropométricas como los pies o las manos, se transforma en una situación interesante de aprendizaje para analizar las dificultades que aparecen al emplear las partes de su cuerpo, ya que al no tener igual longitud, los valores obtenidos de las medidas son diferentes. Si buscan objetos externos, tendrán que tener, para el caso del ejemplo dado, igual longitud (lápices, sorbetes, palitos de helado, bastones).



*Comparación de longitudes con objetos externos.*

En ambos casos, se compara la cantidad de objetos que se necesitaron para calcular la medida y las comparaciones cualitativas que se realizaban con las comparaciones directas tienden a transformarse mediante el uso de los números en comparaciones cuantitativas. Comienzan a aparecer los procedimientos de cuantificación, dando lugar al uso del conteo y de las representaciones de cantidades para resolver el problema planteado.

Otra forma de realizar estas mediciones puede ser por medio de tiras de papel, de goma eva o cordones gruesos que estén graduados con marcas equidistantes realizadas por los niños, cubriéndolos, por ejemplo, con corchos o al ir desplazando un corcho para que tengan en la sala *"la regla de los corchos"*. En próximas clases, se podrá complejizar más la confección de estos instrumentos de medida para que se vayan dando cuenta que si escriben la serie numérica en correspondencia con las marcas no necesitarán contarlas en otras situaciones en las que utilicen esas unidades de medida.

Paulatinamente, comprenderán que les resulta más práctico emplear estas reglas no convencionales (de palitos, de ganchitos, de sorbetes, etc.) y por qué es necesario establecer acuerdos o convenciones para favorecer la comunicación de los valores hallados. Podrá considerarse también la construcción de estas "reglas no convencionales" en el caso de usar las partes del cuerpo como unidades de medida. Tendrán que ponerse de acuerdo, por ejemplo, sobre la mano que van a utilizar (de uno de los alumnos o del docente), para realizar la medición debido a que no todas tienen igual longitud.

Los docentes podrán luego ofrecerles variados instrumentos convencionales para que los exploren y reconozcan que también "los grandes" necesitaron ponerse de acuerdo para construir los instrumentos de medida haciendo las mismas marcas –u otras que puedan expresarse en función de ellas– para "medir todos de la misma manera".

*Cuando esta comparación no puede ser realizada de manera directa, se requiere de un recurso intermediario como unidad de medida. En ese caso, la medición supone la repetición de una unidad de medida, es decir, una subdivisión expresada en función de cierta unidad de medida, que es repetida sobre la totalidad de la extensión de la magnitud que se esté considerando, ya sea una longitud, el tiempo, etcétera. Esta repetición debe ser tal que el intervalo a medir quede cubierto por la unidad de medida de manera que no haya huecos ni superposiciones. Tal unidad de medida podrá ser convencional o no. La diversidad de instrumentos a disposición debe estar orientada a que los niños puedan tomar decisiones acerca de la conveniencia de utilizar uno u otro instrumento, siempre en función de lo que hay que medir. (Provincia de Buenos Aires. Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)*

## Notas

1. Estas medidas se denominan antropométricas en relación con la Antropometría, que es ciencia que estudia las proporciones y las medidas del cuerpo humano.
2. Hombre de Vitruvio: medidas humanas ideales. Extraído de: <http://ieselaza.educa.aragon.es/DepartamentoMAT/Materiales%20ESO/Vitruvio.pdf>
3. Otras unidades antiguas de medida y los árboles genealógicos de algunas de ellas se encuentran disponibles en *Rescate de antiguas medidas iberoamericanas* (Cortés y Ramírez, 1998).
4. Estos rituales se encuentran más desarrollados en *Los wichís matacos, una cultura aborigen del Gran Chaco argentino: fotografías en blanco y negro de una cultura condenada. Culturas populares* (Juárez, 2006).
5. Se han expresado estas equivalencias con el término "aproximadamente" porque dependerán del material con el cual están confeccionados los recipientes y de las características de las sustancias que se encuentran involucradas en las mediciones.
6. Se recomienda consultar las siguientes páginas: [www.inti.gob.ar/patrones\\_nacionales/](http://www.inti.gob.ar/patrones_nacionales/) [www.edutecne.utn.edu.ar/simela/unidades\\_de\\_medida\\_FRCON.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/simela/unidades_de_medida_FRCON.pdf)
7. Estos ejemplos son extraídos del texto citado. En las propuestas de enseñanza que se presentan en los diferentes capítulos de este libro se pueden analizar otras situaciones basadas en las fases descritas.

## Bibliografía

- Cerletti, A. y Wolovelsky, E. (2013). Diez días menos. En *Los grandes números del ajedrez y otros relatos matemáticos*. 1.ª ed. (pp. 21-24). Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Chamorro, C. y Belmonte, J. (2000). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales* (pp. 18-23). 3.ª reimpresión. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, C., Gómez, J., Ruiz Higuera, L. y Rubio, F. (2006). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Comité Conjunto para las Guías en Metrología (2008). *JCGM 200:2008. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados*. 1.ª edición al español del VIM. Extraído de [www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span\\_VIM.pdf](http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span_VIM.pdf) [Consulta: 15/3/2017].
- Cortés, M. E. y Ramírez, F. (1998). *Rescate de antiguas medidas iberoamericanas*. Extraído de [www.smf.mx/boletin/Ene-98/articles/medidas.html](http://www.smf.mx/boletin/Ene-98/articles/medidas.html) [Consulta: 15/3/2017].
- Durán, D. P. (2000). *SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino). Unificación en la escritura de unidades*. Facultad Regional Concordia. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Juárez, M. (2006). *Los wichís matacos, una cultura aborigen del Gran Chaco argentino: fotografías en blanco y negro de una cultura condenada. Culturas Populares. Revista Electrónica*, 2(7). Extraído de [www.culturaspopulares.org/textos2/articulos/juarez.pdf](http://www.culturaspopulares.org/textos2/articulos/juarez.pdf) [Consulta: 15/3/2017].

Pachón Veira, R. F. y Manzano Agugliaro, F. (5-7 de junio de 2002). *Metrología en las civilizaciones de Mesopotamia, Egipto, Fenicia, Israel, Grecia, Cartago, Roma y otras culturas de la Antigüedad*. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España. Extraído de <https://goo.gl/CHTiiV> [Consulta: 23/3/2017].

Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas. En Panizza, M. (comp.). *Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Paidós.

Ponce, H. (2000). *Enseñar y aprender matemática. Propuestas para el segundo ciclo* (p. 16). Buenos Aires: Novedades Educativas.

Zavelski, F. (1990). *Tiempo y su medición*. Moscú: Mir.

## Diseños y desarrollos curriculares

Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>

Tasca, F. y Ponzetti, S. (2009). *Tensiones en el tratamiento de los contenidos del eje "Medida" en el nivel inicial. Aportes para la capacitación docente. La exploración libre de materiales y elementos* (p. 31, apartado 5.3). 1.ª ed. Buenos Aires: Escuela de Capacitación Docente - CePA.

## Organización de la enseñanza

.....

*Cotidianamente se observan actividades rutinarias y tradicionales para la enseñanza y el aprendizaje de las mediciones basadas principalmente en comparaciones que permiten establecer relaciones entre magnitudes de diversos objetos: largo o corto, pesado o liviano, lejos o cerca, antes o después...*

*Pero no se utilizan las unidades y los instrumentos de medida convencionales y no convencionales con la misma frecuencia para que los niños puedan "medir" longitudes, superficies, volúmenes, capacidades, pesos y tiempos. (Giarrizzo, 2007)*

## La planificación didáctica y la distribución secuenciada de las propuestas de enseñanza a lo largo del año

Cuando los estudiantes y los docentes tienen que organizar la enseñanza de ciertos contenidos en el Nivel Inicial deciden hacerlo con diferentes modelos organizativos, pero deben tener en cuenta que no siempre pueden planificarse actividades que involucren contenidos matemáticos relacionadas con el contexto en el que se han definido esos encuadres. Por ejemplo, si en el recorte del ambiente social y natural elegido aparecen números, recorridos, formas geométricas o calendarios, esto no significa que los niños produzcan conocimientos matemáticos según el enfoque didáctico actual, solamente por reconocerlos.

Las *actividades cotidianas*, las *unidades didácticas*, los *proyectos* o las *secuencias didácticas* que incluyen contenidos matemáticos tendrán que hacerlos funcionar como herramientas de resolución de los diversos tipos de problemas que se hayan formulado en cada una de estas unidades o proyectos.

*(...) la resolución de problemas como actividad nodal –bajo ciertas condiciones– para el aprendizaje matemático se dirige a: aprender un nuevo conocimiento –lo cual permite al alumno saber para qué sirve, cuál es el interés de dominarlo–; utilizar los conocimientos que se comenzaron a elaborar, en nuevas situaciones –permitiendo así la extensión de su campo de utilización, enriqueciendo su sentido–; practicar y alcanzar mayor dominio de conocimientos que han sido elaborados de ese modo –logrando también así tenerlos más disponibles–; desarrollar estrategias para buscar –cómo utilizar informaciones disponibles, ayudarse con diferentes recursos como por ejemplo un gráfico, explicar por qué una respuesta conviene o no, etcétera. (Diseño Curricular para la Educación Inicial, Provincia de Buenos Aires, 2008).*

Otra cuestión que preocupa a la mayoría de los docentes y directivos está relacionada con la distribución secuenciada de las propuestas de enseñanza que incluyen el tratamiento de la medida y las mediciones sin descuidar las articulaciones posibles que puedan planificarse, no solo durante los diferentes momentos del año de cada sección, sino entre las tres secciones correspondientes al nivel.

Ocurre que es muy común que, al considerar el carácter prescriptivo de los diseños curriculares, se interprete que también el orden en que estos presentan los ejes de contenidos debe cumplirse de ese modo y, en consecuencia, *“como está al final no queda tiempo suficiente para la enseñanza de las magnitudes”*.

No se trata entonces de enseñar en todas las secciones los diferentes aspectos de los contenidos que los diseños curriculares han establecido para el tratamiento de la longitud, la capacidad, el peso o el tiempo. Es importante organizar la enseñanza de estos y de otros contenidos de manera colaborativa

estableciendo acuerdos institucionales que permitan decidir si, por ejemplo, cuando se planifican situaciones de enumeración donde el conteo resulta ser la herramienta para resolverlas, el mismo procedimiento puede reutilizarse en otros momentos del año en problemas referidos a estas prácticas sociales para que adquieran nuevos sentidos.

De este modo, los niños en lugar de contar tapitas, botones o broches de manera rutinaria, pasarán a contar unidades no convencionales como pasos, palitos de helado, vasitos con arena, tuercas a modo de pesitas, etcétera. Y también, si se les solicita que escriban de algún modo las cantidades obtenidas, podrán volver a trabajar con las propiedades del sistema de numeración y del número al tener que registrar e interpretar dichas cantidades expresadas por medio de marcas y/o números. Es decir que los contenidos del eje **Medida** articulan en varios aspectos con los ejes **Espacio** y **formas geométricas** y **Sistema de numeración y número**.

*Si pensamos que los conceptos se elaboran en la interacción con un conjunto de problemas que les dan sentido, seleccionar las situaciones con las que se enfrentarán nuestros alumnos es central para la planificación. Entonces, en primer lugar, el docente debe pensar un conjunto de problemas que el concepto permite resolver, ya que un mismo concepto matemático puede funcionar como solución de situaciones muy diversas. (Tarasow, 2007)*

Los componentes que se incluyen en los diferentes diseños de planificación también son acordados no siempre de manera institucional, sino que responden a los lineamientos jurisdiccionales establecidos en cada distrito, región o provincia. Algunos de esos componentes están expresados de forma explícita y otros de forma implícita, que suelen interpretarse a veces en función de lo redactado en los primeros. En algunos casos, se dedica un espacio para *observaciones*, donde cada docente escribe y fundamentan anticipadamente las modificaciones que se realizarán –cuando se planifica de manera conjunta para salas de la misma edad y con diferentes conocimientos disponibles– o los ajustes posteriores a las clases desarrolladas para tenerlos en cuenta en otras ocasiones.

El lector podrá consultar en el Capítulo 1 del libro *Relaciones espaciales y cuerpos geométricos. Resolución de problemas matemáticos en el nivel inicial* (Giarrizzo, 2016) los siguientes componentes con sus respectivas definiciones, características y/o clasificaciones:

- Propósito, objetivo didáctico, objetivo del docente.
- Objetivo del alumno, finalidad para el alumno.
- Contenidos.
- Actividades.
- Situaciones didácticas.

- Secuencia didáctica.
- Estrategias didácticas.
- Recursos materiales y didácticos.
- Tiempo cronológico, tiempo didáctico.
- Planificación didáctica anual.
- Evaluación. Instrumentos de evaluación. Indicadores de avance.
- Autoevaluación del docente.

*La planificación didáctica tendrá que reflejar las decisiones que la docente va tomando durante el desarrollo de su tarea desde la anticipación de lo que prevé enseñar hasta las decisiones que concretiza frente a la reflexión de su práctica en el aula. A modo de orientación, las siguientes preguntas y otras que pueda formularse le permitirán realizar un análisis a priori un análisis a posteriori de la implementación de situaciones de enseñanza en las salas:*

- *¿Cuál es mi propósito al seleccionar esta actividad? ¿Qué contenidos permite abordar? ¿Plantea la resolución de un problema? ¿Qué actividades podría proponerles previamente a mis alumnos?*
- *¿Cuál es la finalidad para los alumnos? ¿Cuáles son los conocimientos disponibles necesarios para su resolución? ¿Qué modificaciones hay que considerar para que pueda ser resuelta por mis alumnos? ¿Responden a variables didácticas<sup>1</sup>?*
- *Los materiales, ¿son considerados como un medio para favorecer el desarrollo de las capacidades de los alumnos y para que muestren con sus acciones sobre ellos la comprensión de las nociones involucradas llevando a cabo diferentes procedimientos de resolución? De no ser así, ¿cuáles elegiría para lograrlo?*
- *¿Cómo organizaría la sala? ¿Cómo daría la consigna?*
- *¿Cuáles serían las estrategias que utilizarían mis alumnos al presentarles esta actividad? ¿Responde a una situación que da lugar a procesos de validación<sup>2</sup>?*
- *¿Cuál sería la intencionalidad de mis intervenciones durante la clase? ¿Y frente a los errores?*
- *¿Cuándo y cómo organizaría la puesta en común? ¿A qué conclusiones tienen que llegar los alumnos?*
- *¿Cómo participaron los alumnos durante los diferentes momentos de la clase? ¿Qué procedimientos utilizaron? ¿Cómo fueron mis intervenciones?*
- *¿Fueron seleccionadas adecuadamente las producciones que se retomaron en la puesta en común? ¿Se propició la reflexión sobre los modos de resolución? ¿Cuándo y cómo se realizó la institucionalización<sup>3</sup> de los conocimientos?*
- *¿Es necesaria la realización de nuevas modificaciones a la propuesta? ¿Cuáles? ¿Por qué?*
- *¿Qué nuevas actividades podría proponerles a mis alumnos para que avancen en sus conocimientos? (Giarrizzo, 2010)*

En el Diseño Curricular para la Educación Inicial de la Provincia de Buenos Aires (2008), se desarrollan algunas de las intervenciones del docente<sup>4</sup> antes de las clases, durante su realización y después de transcurridas, en las que proponen situaciones de enseñanza relacionadas con los contenidos matemáticos en general:

- Previsión y anticipación del contenido y la propuesta.
- Presentación de la propuesta.
- Durante el momento de resolución en el desarrollo de la propuesta.
- Durante instancias de reflexión sobre lo realizado.

Es importante que los docentes, y principalmente los estudiantes, planifiquen las intervenciones fundamentales que orientarán la gestión de sus clases para tener siempre presente su propósito. De este modo, podrán retomarlas en caso de que se presenten situaciones inesperadas.

El docente tendrá que anticipar sus intervenciones cuando los procedimientos/ respuestas de alumnos no solo sean incorrectos, sino también incompletos o correctos:

*¿Les digo que está bien lo que hicieron o los hago dudar? ¿Le pido a alguno que se anime a pasar para que explique lo que hizo o voy rotando las participaciones de todos en diferentes días? ¿Evoco alguna situación real o ficticia que sea correcta, incompleta o incorrecta según el caso para que digan cómo la pensó otro niño? ¿Propongo que cada alumno diga lo que realizó para que confronten entre todos o selecciono aquellas producciones o acciones que son más relevantes? Las propuestas o procedimientos que no se analizaron en la clase, ¿las retomo en otro momento? ¿Propongo ejemplos no válidos (contraejemplos) para provocar el debate, o cierro la clase diciendo que trabajaron muy bien? ¿Expreso afirmaciones, negaciones o conclusiones incompletas dadas por los alumnos con el vocabulario correcto, o me dirijo a ellos con sus mismas palabras? ¿Digo las conclusiones o las registro para recordarlas en otra oportunidad? ¿Esos registros los hago yo para que no tengan errores y queden más prolivos, o participan los niños en su confección?*

Será central para llevar a cabo estas acciones generar –en los jardines de infantes, en los institutos y universidades donde se cursan carreras de formación docente y en las diferentes modalidades de capacitación– espacios y tiempos donde pueda reflexionarse sobre *la anticipación de la práctica a realizar; la forma de recolección de la información de lo que sucede en el desarrollo de la práctica y los aspectos didácticos a analizar sobre la práctica realizada* entre docentes y directivos, y también entre estudiantes y formadores, según el enfoque de enseñanza en el que se basan las orientaciones didácticas de los diseños curriculares vigentes.

## Aspectos teóricos

Muchas veces los estudiantes y los docentes eligen actividades de diferentes propuestas editoriales y/o las formulan desconociendo el marco teórico que fundamenta el alcance de los contenidos que se presentan en los diferentes diseños curriculares para el tratamiento del eje Medida.

El problema de la elección de una unidad de medida fue un proceso histórico complejo que respondió a las necesidades de cada civilización. El uso de tantas unidades diferentes y de su arbitrariedad presentó inconvenientes y surgió entonces la necesidad de acordar un sistema de unidades unificadas, fiables y de conocimiento generalizado.

*La enseñanza y el aprendizaje de la medida no escapa a esa complejidad. Es fundamental que los docentes amplíen sus conocimientos matemáticos para transformar los contenidos científicos en contenidos de enseñanza y de aprendizaje. Necesitarán saber entre otras cuestiones:*

- ¿A qué llamamos magnitud?
- ¿Qué significa "medir"? ¿Y "estimar"?
- ¿Cuándo una magnitud puede medirse? ¿Qué se entiende por magnitudes "mensurables" y magnitudes "no mensurables"?
- ¿Es lo mismo medir la capacidad que el volumen de un recipiente?
- ¿Qué relaciones se establecen entre la masa y el peso de un cuerpo?
- ¿Cómo se relaciona una superficie con su área? (Giarrizzo, 2007)

Una **magnitud** es toda aquella propiedad física que puede ser medida, es decir expresada mediante un número y una unidad de medida.

*(...) medir implica calcular cuántas veces "entra" la unidad elegida en el objeto que se desea medir. El "cuántas veces" hace referencia al número, ya que la medida es una aplicación del número en el espacio continuo, sin dejar huecos ni hacer yuxtaposiciones. (González y Weinstein, 2011)*

Para expresar una cantidad continua, además de la **medida** representada por un número que indica la cantidad de repeticiones realizadas con la unidad de medida elegida, será fundamental conocer cuál fue esa unidad de medida, ya que es la referencia para poder interpretar otros valores de la misma magnitud y establecer comparaciones posibles.

Los **instrumentos de medida** son dispositivos utilizados para comparar las magnitudes físicas mediante un proceso de medición. Algunos, no convencionales, se usan actualmente, como por ejemplo el reloj de arena. Entre los de uso social, los convencionales, se encuentran la cinta métrica para medir longitudes, los relojes para medir el tiempo, las balanzas para medir los pesos, los termó-

metros para medir las temperaturas, los recipientes graduados para medir las capacidades, etcétera.

Existe la **incertidumbre** asociada a la medición, ya que si una misma persona o instrumento realiza diferentes mediciones no siempre se obtienen valores iguales. Por ese motivo, las medidas son valores aproximados de aquello que se quiere medir. Aparecen los errores que en estas operaciones se consideran como "la diferencia entre el resultado y el valor real de la magnitud a medir".

Luego de realizar varias mediciones, los físicos calculan el valor más probable que es el promedio de los valores obtenidos en dichas mediciones. Ese valor de la medida es un valor que pertenece a un intervalo cuyos extremos son el valor menor y el valor mayor de las medidas obtenidas. Cuanto menor sean las diferencias entre el valor más probable y los extremos del intervalo, menor será la incertidumbre y mayor la precisión de la medición.

La **Metrología** es una ciencia que tiene como finalidad controlar los instrumentos de medición para que se realicen las mediciones de cualquier magnitud con mayor exactitud. Para ello los comparan con uno más exacto, que es el patrón de la unidad de medida correspondiente, y lo recalibran. Este procedimiento se realiza periódicamente y en nuestro país el organismo público que lo hace es el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Pero es muy común también en nuestras actividades cotidianas el uso de estimaciones que están relacionadas con las experiencias previas que cada uno de nosotros tuvo en relación con los procedimientos anteriores usados para medir esa magnitud. Estas expresiones cuantitativas no son lo suficientemente exactas, pero sirven para ubicar las medidas expresadas dentro de un intervalo posible. La estimación permite que se resuelvan problemas simples.

*La estimación de medidas también es un proceso mental que se basa en el conocimiento internalizado de referentes y unidades de medida convencionales. La comparación es la operación básica de la estimación de medidas. Esta comparación se hace asociando la cantidad a estimar directamente con alguna unidad o referente (presente o no). Cabe aclarar que para estimar se necesita tener internalizada la unidad de medida o el referente. Esto tornará la estimación operativa en tanto el sujeto será capaz de reconocer e identificar cantidades cuya medida sea aproximadamente la de cada una de estas unidades o referentes. Los referentes son objetos usuales (tazas, baldosas, goteros, etc.) o partes de nuestro cuerpo (brazos, palmas, pies, etc.) con los cuales es posible establecer una correspondencia con las unidades convencionales. (Bressan y Costa, 1996)*

Las magnitudes como la longitud, la capacidad, el peso y el tiempo son **magnitudes medibles**, también denominadas **extensibles** o **mensurables** porque es posible definir en ellas la adición. Por ejemplo, si se ubican dos cintas de manera sucesiva

haciendo coincidir sus extremos sin superponerlos, la longitud obtenida es precisamente la suma de las longitudes de las dos cintas. Lo mismo podemos decir para la adición de cantidades relacionadas con las otras magnitudes mencionadas.

Pero para el caso de la densidad o de la temperatura diremos que son magnitudes *no medibles* o *no mensurables*, pues no cumplen con la propiedad anterior. Si colocamos en un recipiente, por ejemplo, una cantidad de agua a 80°C y luego otra cantidad de agua a 40°C, la temperatura final no será de 120°C.

### ¿Dimensión o distancia?

Las dimensiones de un objeto –real o ideal– o de su representación bidimensional o tridimensional, se determinan calculando la longitud del ancho, del alto, del largo, etcétera. La *distancia* entre dos objetos –reales o ideales– o de sus representaciones bidimensionales y tridimensionales se determina calculando la longitud que los separa en forma rectilínea.

Las figuras geométricas y los cuerpos geométricos son considerados objetos ideales pues permiten modelizar con mayor precisión aquellos objetos del espacio real que tienen forma de círculos, de cuadrados, de cilindros, etcétera.

La representación bidimensional de un objeto real puede ser el dibujo de una mesa y la representación de un objeto ideal, el dibujo de un triángulo. La representación tridimensional de objetos reales puede ser la realización de una maqueta y para objetos ideales, la construcción de un cuerpo geométrico en cartulina.

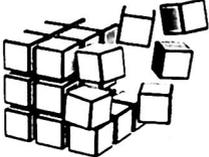
*La dimensión y la distancia son dos aspectos distintos de la longitud. Las dimensiones se entienden como ligadas a objetos "llenos", en donde la longitud tiene pleno sentido al tener algo material en qué apoyarse. En la distancia en cambio, no nos referimos a cualquier objeto, sino al espacio vacío comprendido entre dos de ellos. La longitud entre dos objetos es su distancia. (...) Pero ¿qué pasa si se mueven los objetos?, ¿se considera entonces que la distancia es la misma?, ¿qué ocurre al desplazar un objeto?, ¿permanecen inalterables sus dimensiones? (Chamorro y Belmonte, 2000)*

Frecuentemente, los docentes fundamentan que "solo llegan a enseñar una actividad sobre las alturas de sus alumnos en el año porque no les alcanza el tiempo".

Una manera de optimizar el tiempo de enseñanza es que al realizar la planificación anual se considere para el tratamiento de los contenidos que hacen referencia a la comparación de longitudes y que se presentan principalmente en la resolución de problemas extramatemáticos, su inclusión en contextos intramatemáticos. Se tendrán que seleccionar y distribuir algunas secuencias didácticas sobre contenidos espacio-geométricos en las que se realicen estimaciones y mediciones usando diferentes procedimientos para, por ejemplo, dibujar el

plano del aula o un recorrido, comparar las longitudes de los lados de un rectángulo o determinar si las aristas de un cubo tienen que ser iguales o diferentes para construir su esqueleto.

### ¿Capacidad o volumen?

<p>¿Cómo armar un cubo de 2 cm de arista con cubitos de 1 cm de arista? ¿Cuántos se necesitan?</p>	
<p>Si se elige como unidad de medida 1 cm<sup>3</sup>, es decir un cubo de 1 cm de arista, ¿cuántos cubos de 1 cm<sup>3</sup> se necesitan para llenar la caja de 3 cm de arista? Se observa que se necesitan 27 cubos de 1 cm<sup>3</sup> de volumen, suponiendo que el material con el cual están contruidos sea de grosor mínimo.</p>	

- Y si se considera una caja de 1 dm de arista y se elige como unidad de medida un cubo de 1 cm<sup>3</sup>, ¿cuántas unidades iguales a 1 cm<sup>3</sup> se necesitarán para llenar esa caja?, suponiendo también que el material con el cual están contruidos sea de grosor mínimo.

En la imagen<sup>5</sup> podemos observar el cubo más pequeño considerado como la unidad de medida de 1 cm<sup>3</sup>, la barra formada con 10 unidades de medida, la placa formada con 100 unidades de medida y el bloque, que es el cubo mayor, formado con 1000 cubitos de 1 cm<sup>3</sup>.

Es decir:  $10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3$

De allí que el volumen de un cubo se calcula con la fórmula:  $V = a \cdot a \cdot a = a^3$ , donde  $a$  es la longitud de sus aristas.

Como el volumen de la caja es  $V = 1 \text{ dm} \cdot 1 \text{ dm} \cdot 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3$ , decimos que 1 dm<sup>3</sup> equivale a 1000 cm<sup>3</sup>.

- Y si la unidad de medida es de  $1\text{ dm}^3$ , ¿cuántas unidades son necesarias para llenar una caja de  $1\text{ m}^3$  de volumen?  $V = 1\text{ m}^3 = 1000\text{ dm}^3$  y como  $1\text{ dm}$  equivale a  $10\text{ cm}$ , podemos expresar el volumen de la caja:  $V = 1\text{ m}^3 = 1.000.000\text{ cm}^3$

Para el caso de un prisma donde el largo ( $l$ ), el alto ( $h$ ) y el ancho ( $a$ ) tienen longitudes diferentes, se calcula con la siguiente fórmula:  $V = l \cdot h \cdot a$



Bloques multibásicos.

- Si llenamos ahora un cubo de  $1\text{ dm}$  de arista con agua, ¿cuántos litros puede contener? ¿Será siempre cierto que puede contener 1 litro de agua?

Consideremos tres recipientes cúbicos que están contruidos con materiales diferentes: vidrio de  $1\text{ mm}$  de grosor, madera de  $5\text{ mm}$  de espesor y telgopor de  $1\text{ cm}$  de espesor. Todos tienen  $1\text{ dm}^3$  de volumen, pero... ¿tienen todos la misma capacidad?

- Y si todos los recipientes tienen igual capacidad, ¿pesan lo mismo?

Dependerá no solo de los materiales con los que están contruidos, sino además del tipo de sustancia que contienen. Esa propiedad de cada sustancia se conoce con el nombre de *peso específico* y generalmente relaciona su peso en gramos para un volumen de  $1\text{ cm}^3$ .

Por ejemplo, si consideramos un cubo de  $1\text{ cm}^3$  de volumen cuyas caras poseen un grosor mínimo y lo llenamos con agua, o con aceite, o con alcohol sus pesos específicos serán respectivamente:  $1\text{ g/cm}^3$ ,  $0,9\text{ g/cm}^3$ ,  $0,8\text{ g/cm}^3$ .

Los recipientes tienen entonces un *volumen exterior* y un *volumen interior* que difieren en función del grosor del material con el que están contruidos. La capacidad se mide generalmente en litros y depende de su volumen interno, mientras que el volumen externo, responde al espacio que ocupa y se mide en unidades cúbicas siendo el  $\text{dm}^3$  la unidad que equivale al litro.

**¿Peso o masa?**

Cotidianamente se usa el gramo y el kilogramo para expresar las medidas de lo que denominamos "los pesos" de diferentes objetos o sustancias. Sin embargo, estas unidades de medida corresponden a "las masas" de esos objetos.

La masa se define como la medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo y el peso como la medida de la fuerza que es causada sobre la masa del cuerpo por la atracción de la gravedad de la Tierra.

La masa de un objeto es invariante, es decir que no cambiará su valor, que no depende de la ubicación que tenga sobre la superficie de nuestro planeta o de otros lugares del universo. En cambio, si se mide el peso de un objeto en el Ecuador y también en el Polo Norte, este aumentará aproximadamente  $0,5\%$  a causa del aumento de la aceleración de la gravedad. Y mucho menor será su peso en la Luna. Por eso, cuando observamos documentales o películas donde caminan los astronautas, "parece que flotarán".

Como perceptivamente, si no se pueden manipular dos o más objetos para establecer comparaciones que respondan a la relación peso-volumen pueden darse respuestas erróneas, es importante elegir dichos objetos anticipando qué conclusiones se quieren enunciar.

¿En qué casos objetos con igual volumen tienen diferentes pesos?	¿En qué casos objetos con diferentes volúmenes tienen igual peso?	¿En qué casos objetos con diferentes pesos tienen diferentes volúmenes?
Cajas con las mismas dimensiones que contienen por ejemplo: piedritas, chapitas, algodón.	Frascos con diferentes dimensiones, pero todos contienen 250 gramos del alimento envasado en ellos.	Esferas fabricadas con el mismo material.

**¿Superficie o área?**

Supongamos una habitación cuyo piso está cubierto de baldosas, tal como se ve en la Figura 1. Tomando una baldosa como unidad y contando el número de baldosas que lo cubren, medimos la superficie de la habitación y expresamos su área en función de esa unidad. En este caso la superficie mide 36 unidades cuadradas de área.

En la Figura 2, la medida de la misma superficie da una cantidad diferente: 9 unidades cuadradas de área. Pero además de las cantidades, también las unidades son diferentes.

Puede observarse que al duplicar el lado de la baldosa cuadrada de la Figura 1, se obtiene la baldosa cuadrada de la Figura 2 que cuadruplica el área de la anterior. Entonces, si se dividen las 36 unidades cuadradas, que representan la medida de la superficie del piso de la habitación por 4, se obtiene las 9 unidades cuadradas que también es la medida de la superficie del piso de la habitación.

- ¿Y si se eligen baldosas cuadradas cuyos lados tienen el doble de la longitud de los lados de las baldosas representadas en la Figura 2?

Podrá cubrirse dos veces y cuarto su superficie como se muestra en la Figura 3, que es el cociente que resulta de dividir nuevamente por 4 las 9 baldosas de la Figura 2. Esta vez no podrá cubrirse con baldosas enteras.

Como conclusión general, podemos enunciar que entre la unidad elegida y la medida no siempre se cumple una relación de proporcionalidad inversa. Para el caso de la longitud si se quiere medir una distancia de 2 metros, a medida que la unidad elegida disminuye a su décima parte, se multiplica la medida por 10, siendo su constante de proporcionalidad  $k = 2$ .

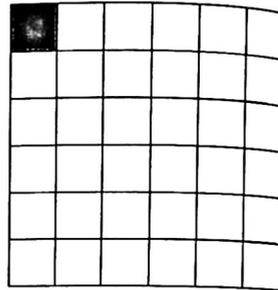


Figura 1.

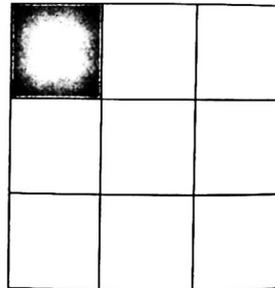


Figura 2.

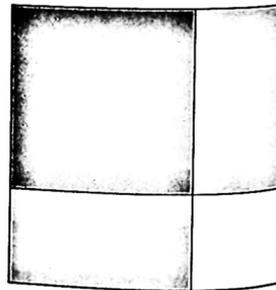


Figura 3.

Unidad	1 m	1 dm = 1/10 m	1 cm = 1/100 m	1 mm = 1/1000 m
Medida	2 m	1 m = 10 dm 2 m = 2 · 10 dm 20 dm	1 m = 100 cm 2 m = 2 · 100 cm 200 cm	1 m = 1000 mm 2 m = 2 · 1000 mm 2000 mm

En cambio, para la superficie, ocurre lo siguiente:

Unidad	1 m <sup>2</sup>	1 dm <sup>2</sup> = 1/100 m <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup> = 1/10.000 m <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup> = 1/1.000.000 m <sup>2</sup>
Medida	36 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> = 100 dm <sup>2</sup> 36 m <sup>2</sup> = 36 · 100 dm <sup>2</sup> = 3600 dm <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> = 10.000 cm <sup>2</sup> 36 m <sup>2</sup> = 36 · 10.000 cm <sup>2</sup> = 360.000 cm <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> = 1.000.000 mm <sup>2</sup> 36 m <sup>2</sup> = 36 · 1.000.000 mm <sup>2</sup> = 36.000.000 mm <sup>2</sup>

De la misma forma que el proceso de contar permite encontrar el cardinal de un conjunto finito de objetos separados, se ha visto que el proceso de medir, consiste en comparar una cantidad dada de longitud, masa, volumen, etc., con la longitud, masa o volumen respectivo de un objeto dado al que llamamos unidad, permite asociar un número a una cantidad de magnitud. (...) aunque hay muchas formas de medir usando distintos instrumentos, el resultado de la medición debe ser único cuando se usa la misma unidad. (Chamorro y Belmonte, 2000)

**Preguntas frecuentes de los docentes para organizar la enseñanza de las magnitudes en el Nivel Inicial**

¿Cuáles son las dificultades y/o dudas sobre la organización y la práctica de la enseñanza de la medida?

- ¿Cómo "presentar la medida" en la sala? Los contenidos son pocos.
- ¿Siempre hay que comenzar por la longitud? Es más difícil pensar actividades de capacidad, de peso y de superficies.
- ¿Qué actividades nuevas que involucren medidas puedo proponerles a mis alumnos?
- ¿Qué elementos no convencionales son aconsejables de utilizar para abordar los temas de medida? ¿Cuándo pasar del uso de unidades no convencionales a unidades convencionales? ¿O se usan de manera simultánea?
- ¿Cómo trabajar la unidad de medida cuando no es exacta?
- ¿Cómo iniciarlos en algo tan abstracto como es la medición del tiempo, el uso del calendario, las horas? ¿Es correcto usar líneas del tiempo?

- ¿De qué manera se registran las medidas convencionales y las no convencionales?
- ¿Cómo seleccionar y/o construir los instrumentos de medida?
- ¿Cuáles son los indicadores de avance para evaluar los aprendizajes de los alumnos?

Las respuestas a estas preguntas se irán respondiendo en los capítulos siguientes, mostrando recursos y materiales didácticos no convencionales y convencionales, clasificando los diferentes tipos de registros de cantidades continuas y discontinuas que pueden realizar los niños, analizando planificaciones y propuestas de enseñanza para cada magnitud con orientaciones, sugerencias y variables didácticas y finalmente, enumerando algunos indicadores de avance para la evaluación de estos conocimientos.

*El progreso en el estudio de las magnitudes no debe entenderse solo en sentido sucesivo. Tradicionalmente se enseñaba a partir de una secuencia que se iniciaba por la longitud, continuaba por la capacidad, el peso, la superficie, el volumen, etc. Si bien esta graduación está basada en los diferentes grados de dificultad que presentan dichas magnitudes, es posible abordarlas simultáneamente, desde diferentes puntos de vista, sin esperar la construcción acabada de una de ellas para abocarse a la otra. (Parra, Broitman e Itzcovich, 1996)*

### Registros de cantidades discontinuas y continuas

Las cantidades discontinuas se representan solamente por medio de marcas y/o números y se cuentan mientras que las cantidades continuas además tienen que indicar la unidad de medida utilizada y se miden. Si alguno de nosotros entrara en una panadería y ante la pregunta: "¿Qué va a llevar?", respondiera: "Tres", seguramente la persona que hizo la pregunta estaría desorientada porque tiene como único dato que la medida es tres, pero... ¿kilogramos?, ¿docenas?, ¿panes?, ¿facturas?...

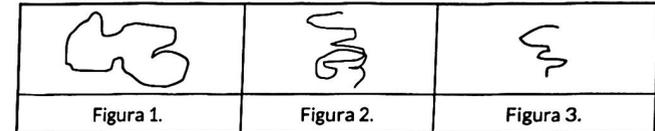
Tres es la medida, pues responde a cuántas veces se repite la unidad elegida (por ejemplo, kilogramo) y tres kilogramos es la cantidad expresada en función de esa unidad. Si la unidad elegida es el gramo, ya no es tres la medida, sino tres mil y ambas expresiones hacen referencia a la misma cantidad.

3 kg equivale a 3000 g

Varios autores (Scheuer, Bressan y Merlo de Rivas, 2001; Scheuer, Sinclair, Merlo de Rivas y Tièche Christinat, 2000; Tolchinsky, 1995; Sinclair, 1988; Hughes, 1987, entre otros) han investigado sobre las diferentes formas en que los niños representan cantidades para registrarlas, comunicarlas y memorizarlas.

En este texto haremos referencia a las categorías en las que Hughes ha clasificado las representaciones de cantidades:

- **Idiosincrásicas.** Dejan marcas en la hoja, pero no remiten a algún significado que se pueda interpretar. Sin embargo, en varias ocasiones al señalar esas representaciones les asignan nombres de números.



- **Pictográficas.** Realizan dibujos lo más parecidos posibles a los objetos que están cuantificando, repitiéndolos tantas veces según sean los objetos a través de una correspondencia uno a uno. En el caso del registro de cantidades continuas es interesante que produzcan este tipo de representaciones, ya que esos dibujos reproducen precisamente las unidades de medida. Por ejemplo, si utilizaron tiras de colores para medir longitudes, dibujarán esas tiras. Los más pequeños a veces superponen sobre cada dibujo los elementos para realizar una correspondencia término a término y otros dibujan sin tener en cuenta el cardinal de la colección, es decir que no tienen en cuenta el aspecto cuantitativo, sino el cualitativo. La forma de representar los objetos también tiene relación con los aspectos del conteo que hayan podido adquirir.
- **Íconicas.** Utilizan marcas generalmente muy simples (palitos, puntitos, cruces, rayitas) que a veces tienen relación con la cantidad involucrada haciendo una correspondencia uno a uno, y otras veces no. Paulatinamente, van dejando los aspectos cualitativos e incorporan estos íconos que "les sirven" para registrar las cantidades independientemente del objeto.
- **Simbólicas.** Comienzan a usar las cifras convencionales pero muchas veces no se corresponden con las escrituras convencionales.
  - Repetición de un mismo símbolo numérico. Escriben el símbolo numérico correspondiente al cardinal de la colección tantas veces como la cantidad a representar. Es decir, que si quieren representar que hay 8 objetos, usan el número 8 pero lo repiten ocho veces: 88888888.
  - Escritura de la serie numérica ordenada. Escriben varios números ordenados, generalmente lo hacen desde el uno porque piensan que hay que escribir las cifras que se corresponden con los números que van nombrando al contar: 12345678.

Tolchinsky (1995), al referirse a escrituras del tipo que analizan las investigadoras anteriores, dice: "Respecto a las cifras, estas son utilizadas para notar la cantidad pero no según las convenciones del sistema notacional ya que repite las cifras tantas veces como sea necesario para corresponder con el número de objetos. Una cifra no basta para mostrar la colección de objetos que intenta representar y por eso recurre a una mayor explicitación".

- Escritura del símbolo y su representación icónica. Son notaciones mixtas porque dejan por escrito el número correspondiente y también hacen tantos íconos o palabras como indica la cantidad de objetos. Siguen necesitando ver alguna referencia relacionada con los objetos contados.

Respuestas simbólico-convencionales:

- Uso del símbolo de manera convencional. Utilizan correctamente el símbolo numérico convencional para representar la totalidad de objetos.

No es necesario que los niños primero representen cantidades discontinuas y luego cantidades continuas, sino que es recomendable que en las salas, según las edades de los niños y de sus conocimientos disponibles, puedan realizarse ambos tipos de registros.



### ¿Cómo anotar lo que pesamos?

#### Sala de 5

Los siguientes diálogos corresponden a los intercambios que una docente realizó con sus alumnos de cinco años luego de que cada grupo lograra pesar el juguete de cotillón que le había dado, empleando la balanza de dos platillos y varias tapitas a modo de pesas. También tenían que registrar "como pudieran" la cantidad de tapitas que fueron colocando en uno de los platillos hasta equilibrar la balanza y/o que fueron extrayendo para lograrlo.

**Docente:** Bueno, ahora que todos pesaron en las balanzas los juguetes que les di y que saben cuántas tapitas pesan, voy a pegar en el pizarrón las hojitas de los registros para que todos puedan ver cómo lo hicieron en cada equipo.

(La docente pega los registros en el pizarrón y pide que pasen los integrantes de cada grupo para contar cómo registraron y por qué eligieron registrar así).

**Docente (D) / Niño 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niño 3 (N3) / Niño 4 (N4) / Niño 5 (N5) / Niño 6 (N6) / Niño 7 (N7) / Niño 8 (N8) / Niño 9 (N9) / Niño 10 (N10) / Niño 11 (N11) / Niño 12 (N12)**

#### Equipo Azul

**D:** A ver... acá los amigos del Equipo Azul decidieron registrar con puntitos, pero tuvieron que tachar algunos. ¿Qué pasó?

**N1:** Yo me equivoqué y anoté dos puntos de más.

**D:** ¿Y cuántas tenías que anotar?

**N1:** Primero anoté seis, después tenía que anotar seis más y anoté ocho.

**D:** ¿Y qué pasó?

**N2:** Quedaron dos más, quedaron catorce.

**D:** ¿Y qué hicieron después para que les quede doce?

**N2:** Contamos las chapitas en la balanza y como había doce tachamos dos puntitos de la hoja y nos quedó igual.

**D:** ¡Muy bien, amigos! Como en la hoja había catorce puntitos le sacaron dos, así quedaban doce.



Representaciones icónicas.

#### Equipo Violeta

**D:** Este equipo, ¿cómo anotó?

**N3:** Anotamos con números.

**D:** ¡Muy bien! Y... ¿cómo anotaron?

**N4:** Anotamos primero el tres, después el uno y después de nuevo el uno.

**N3:** Porque tres más uno más uno es cinco.

**D:** ¡Muy bien! Y después, ¿qué anotaron debajo de los números?

**N3:** Los puntitos de cada uno.

**N4:** Hice tres abajo del tres, uno abajo del uno y otro abajo del otro uno.

**D:** Miren todos. Acá N4 decidió registrar la cantidad de puntitos que representaban las tapitas que fueron poniendo para pesar su juguete. ¿Les parece que está bien esta forma de registrar? ¿Están de acuerdo?

Alumnos: "¡Síiiii!".



Representaciones simbólicas e icónicas.

(Aunque escriben los números, necesitan dibujar los puntitos para obtener el total de las tapitas usadas y, finalmente, expresarlo en forma simbólica).

**Equipo Rojo**

D: ¿Este equipo cómo anotó?

N5: Anotamos con puntitos.

D: Bien, y... ¿por qué anotaron los puntos separados: tres por un lado, tres por el otro y los otros más abajo?

N6: Porque yo quise anotar así, me pareció mejor.

D: Y... ¿por qué?

N6: Porque así me daba cuenta cuántas tapitas poníamos cada vez en la balanza.

D: ¡Ah!

N6: ¡¡¡ Pusimos tres tapitas, tres veces!!!

D: Muy bien, N6 quiso anotar de esta forma así después se podía dar cuenta cuántas veces había agregado tapitas.

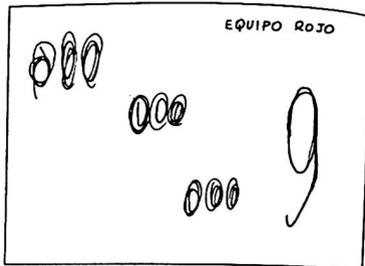
¿Cuántas veces?

N5: Tres.

D: Muy bien, tres veces, ¿lo pueden ver los demás acá?

Alumnos: "¡Síiii!".

D: Perfecto.



Representaciones icónicas y simbólicas.

(En este caso decidieron realizar también los puntitos, pero diferenciándolos según la cantidad de tapitas que iban colocando cada vez).

**Equipo Naranja**

D: A ver, N9 y N10... ¿nos cuentan qué anotaron acá?

N9: Anotamos con palitos lo que íbamos poniendo en la balanza.

D: ¿Y cuántas tapitas pusieron en total?

N9: Once.

D: ¿Se animan a escribir el once acá en la hoja con números?

N10: Sí, yo sí.

N9: ¿Es el uno con el uno? No sé...

D: ¿Te animás a buscarlo en la banda numérica?

N9: Sí, acá está (señala el once contando mentalmente).



Representaciones icónicas y simbólicas.

(Eligieron palitos en lugar de puntitos. También tuvieron necesidad de consultar la banda numérica para reconocer el número que representaba el total de tapitas que utilizaron por medio del conteo).

**Equipo Verde**

D: ¿Cómo anotó este equipo?

N7: Anotamos con puntitos.

N8: Sí, es más fácil.

D: ¿Por qué te parece más fácil?

N8: Porque después los podemos contar a todos.

D: Y, ¿cuántos tenés ahí?

N8: Doce.

D: Muy bien, ¿y se acuerdan qué cantidad de tapitas pusieron primero?

N8: ¡Sí! Yo sé... seis pusimos primero.

Lo sé porque hasta acá anoté yo (señala contando los primeros seis puntos) y después lo dejé a N7 para que anote.

D: ¿Y qué anotó N7?

N7: Anoté seis también.

N8: Por eso son doce, porque seis más seis es doce.

D: Perfecto, ¡me encantó cómo lo explicaron, chicos!



Representaciones icónicas y simbólicas.

**Equipo Lila**

D: A ver, N11 y N12... ¿me van a contar cómo registraron?

N11: Nosotros también dibujamos las tapitas.

D: Está bien. ¿Y cuántas dibujaron?

N12: Nueve.

D: ¿Nueve qué?

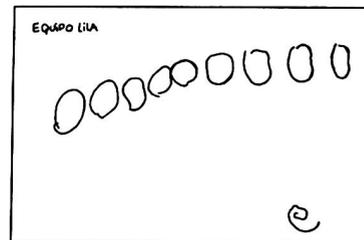
N11: Nueve tapitas que tenemos en la balanza.

D: ¡Ah! Está bien, juntaron nueve tapitas.

N12: ¡Sí!, yo las anoté. Primero anoté unas y después otras y a lo último contamos todas.

D: ¿Y qué escribieron acá abajo?

N11 y N12: ¡El nueve!



Representaciones pictográficas y simbólicas.  
(Pero no representan convencionalmente el número 9).

En esta actividad, los alumnos se enfrentan por primera vez con el registro de cantidades continuas. La docente había decidido realizar un análisis colectivo junto con ellos sobre las formas en que pudieron registrar sus respuestas para diagnosticar sus conocimientos disponibles y para que pudieran comparar y socializar sus producciones. Como puede observarse, no registran cantidades continuas, pues aún les falta interpretar que es necesario indicar, además de la medida representada por el número, cuál es la unidad de medida utilizada. Por ello, al planificar esta clase, la docente decidió darles diferentes juguetes para que pesen en cada grupo pero que todos utilizaran la misma unidad de medida (tapitas). Luego, para continuar con la segunda actividad de la secuencia didáctica, les propuso que todos pesaran el mismo juguete, pero con dos tamaños diferentes de tuercas para que relacionaran el tamaño de la tuerca elegida con la cantidad necesaria para equilibrar la balanza. En la tercera actividad, les repartió tres objetos de diferentes pesos y tres tamaños diferentes de tuercas para que decidieran qué unidad de medida era la más conveniente en cada caso.

Las variables didácticas seleccionadas para cada actividad permitieron que los alumnos pudieran darse cuenta, con la variación de los tamaños de las unidades de medida, que tenían que incluirlas en sus registros diferenciándolas. También llegaron a las siguientes conclusiones, a las que pudieron expresar con sus palabras y ayudados por la docente:

- "Si todos pesamos con las mismas pesitas y necesitamos más pesitas para un juguete es porque es más pesado".
- "Cuando usamos pesitas menos pesadas necesitamos poner más para pesar el juguete".
- "Tenemos que elegir las tuercas más pesadas cuando lo que ponemos en la balanza es más pesado, así ponemos menos tuercas".

*En la medida en que los niños se enfrenten, en una diversidad de contextos, a producir e interpretar números escritos aun cuando desconozcan sus formas convencionales, en situaciones que requieran de estas tareas, serán llevados a utilizar, ampliar y modificar un conjunto de relaciones entre los números que les permitirán comenzar a atrapar de manera paulatina aspectos vinculados con las posibles representaciones. (Ressia de Moreno, 2013)*

**¿Qué indicadores de avance sobre los diferentes aspectos involucrados en los contenidos del eje Medida podrían incluirse en los informes de evaluación?**

Es fundamental que los docentes al planificar la enseñanza puedan acordar con sus colegas los aspectos de los contenidos que van a incluir para cada edad

y reflexionar sobre el modo en que los niños construyen las nociones involucradas con la medida y las mediciones cuando resuelven problemas que se plantean en el contexto de estas prácticas sociales. Servirán también para enunciar los indicadores de avance individuales y/o grupales de los alumnos según los conocimientos que se han considerado como punto de partida para luego evaluar los procesos de aprendizaje.

Los Diseños Curriculares de las diferentes jurisdicciones son materiales que los estudiantes y docentes tienen que consultar para conocer y analizar diversas formas de seleccionar y de organizar los contenidos a enseñar.

*El estudio sistemático, por parte de los futuros maestros de los diferentes currículos, de manuales escolares, evaluaciones y prácticas escolares debería formar parte de las tareas didácticas habituales. Se dispondría así de los elementos necesarios para proceder a la determinación de fenómenos y efectos didácticos. La observación de prácticas escolares debería ser usada, también, con esta finalidad. De esta forma, el diseño de situaciones tendría siempre como referencia un equilibrio a guardar y unos efectos a evitar, contando para ello con el juego de las variables didácticas. (Chamorro y Belmonte, 2000)*

En este libro se incluyen algunos diseños curriculares y el lector podrá observar ciertas coincidencias pero con particularidades, porque indican los alcances de los contenidos para todo el nivel o lo hacen por edades.

#### Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires

- Comparación de longitudes, capacidades y pesos con diversas finalidades prácticas de manera directa y mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales y convencionales).
- Exploración de instrumentos de medición para la resolución de problemas.
- Inicio en la medición social del tiempo: días de la semana, meses del año, horas enteras. Uso del calendario para ubicar fechas. Inicio en el uso del calendario para determinar algunas duraciones.

#### Diseño Curricular de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, destinado a niños de 4 y 5 años

- Comparación de longitudes, capacidades y pesos en contextos de la vida cotidiana del jardín.
- Inicio en la medición social del tiempo.

*Diseño Curricular de la Provincia de Mendoza*

Eje vertebrador: lenguajes y sus relaciones con los objetos, el espacio, el tiempo y la medida.

- Experimentación y comunicación con las distancias y la duración de las acciones.
- Experimentación y comunicación de medidas convencionales y no convencionales.
- Exploración y comunicación de longitudes, volumen y peso.
- Experimentación y comunicación de la medición del tiempo. Identificación de diversos instrumentos de uso social: calendarios y relojes, entre otros.

*Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos*

- Uso social de la medida no convencional y convencional: diferentes magnitudes. Longitud. Capacidad. Peso. Tiempo. Inicio en la medición social del tiempo. Sistema monetario. Análisis y comparación. Comparación de longitudes, capacidades y pesos con diversas finalidades prácticas. Exploración de instrumentos de medición para la resolución de problemas.

*Diseño Curricular de la Provincia del Chaco*

3 años	4 años	5 años
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación temporal en situaciones cotidianas, utilizando diferentes nociones y relaciones tales como: secuencias (antes-después; mañana y tarde; día y noche; ayer-hoy-mañana; semana, meses, estaciones del año); duración (más-menos) y velocidad (rápido-lento).</li> <li>• Exploración de longitudes, capacidades y pesos utilizando diversos modos de medir, estimar, comparando en forma directa o a través de un intermediario; con instrumentos de uso corriente.</li> </ul>		
	4 años	5 años
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de procedimientos para comparar longitudes, capacidades y pesos en forma directa, utilizando unidades convencionales y no convencionales.</li> </ul>	

*Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba*

3 años	4 años y 5 años	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración y uso de los instrumentos de medida que se utilizan habitualmente en las diferentes actividades, proyectos y en el marco de juegos dramáticos.</li> <li>• Observación de diferentes modos de registrar duraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración de soluciones a problemas de medida en los que hay que estimar y medir. Exploración de soluciones a problemas de medida en los que hay que estimar y medir teniendo un modelo como unidad.</li> </ul>	
	4 años	5 años
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de duraciones más prolongadas en problemas que requieran determinar <i>cuánto falta</i>.</li> <li>• Utilización e interpretación de indicadores para señalar eventos como dibujos o posiciones de las agujas del reloj.</li> <li>• Exploración y uso de diferentes calendarios para resolver problemas en los que la necesidad de acudir al uso del calendario aparezca de un condicionante externo como al señalar eventos, anticipar hechos y reconocer acciones pasadas.</li> <li>• Reconocimiento y nominación de relaciones temporales inmediatas, tales como "antes de", "después de", "ahora" en situaciones cotidianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de calendario para resolver problemas en los que la necesidad de acudir a utilizarlo surja de un condicionante externo, tal como leer en el calendario para buscar un dato específico o consultar el calendario cuando lo necesite.</li> <li>• Interpretación de la información contenida en diversas formas de registro como agendas, calendarios o relojes.</li> </ul>

### Diseño Curricular de la Provincia de Santa Cruz

Experiencias para la exploración e indagación del ambiente social y natural, tecnología y matemática. La medida y las mediciones.

3 años	4 años	5 años
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación directa de cantidades, para decir que hay más, que hay menos.</li> <li>• Exploración y utilización de distintos instrumentos de medición no convencionales, en contextos de uso (longitud).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de procedimientos para comparar longitud, capacidad y peso, por comparación directa.</li> <li>• Utilización de los instrumentos de mediciones convencionales y no convencionales, en contextos de uso (longitud, capacidad y peso).</li> <li>• Utilización de una unidad de medida no convencional, acordada por el grupo.</li> <li>• Exploración y utilización de la balanza de dos platillos. Comparación de pesos entre dos objetos. Equilibrar, desequilibrar.</li> <li>• Utilización del calendario para establecer la duración del tiempo y para ubicar la fecha del día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación y ordenación de objetos según sus longitudes bien diferenciadas.</li> <li>• Reconocimiento del uso y función de los instrumentos de mediciones convencionales y no convencionales, en contextos sociales. (calendario, balanza, relojes, taza, centímetro).</li> <li>• Utilización de una unidad de medida no convencional, acordada por el grupo.</li> <li>• Equilibrar y desequilibrar utilizando la balanza de dos platillos, para comparar el peso entre más de dos objetos.</li> <li>• Establecer la duración del tiempo para ubicar fechas y cercanías de una puntual a otra mediante el calendario.</li> </ul>

#### Algunos indicadores de avance

Se hace referencia a continuación a los diferentes aspectos involucrados en los contenidos incluidos en los diseños curriculares precedentes relacionados con la medida y las mediciones enunciados como *indicadores de avance*. En ellos se detallan las nociones, los procedimientos, las relaciones y las representaciones que son esperables que logren los niños de este nivel. Será tarea del docente seleccionar, modificar y/o formular otros indicadores teniendo en cuenta sus objetivos didácticos y los conocimientos de sus alumnos en cada momento del año.

- Compara longitudes de manera directa.
- Compara longitudes mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.
- Compara longitudes mediante procedimientos indirectos con unidades convencionales.
- Puede realizar estimaciones de longitudes y distancias.
- Ordena objetos según sus longitudes.
- Compara capacidades de manera directa.
- Compara capacidades mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.
- Compara capacidades mediante procedimientos indirectos con unidades convencionales.
- Puede realizar estimaciones de capacidades.
- Ordena objetos según sus capacidades.
- Compara pesos de manera directa.
- Compara pesos mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.
- Compara pesos mediante procedimientos indirectos con unidades convencionales.
- Puede realizar estimaciones de pesos.
- Ordena objetos según sus pesos.
- Nombra relaciones temporales inmediatas tales como "antes de", "después de", "ahora", en situaciones cotidianas.
- Se orienta temporalmente durante el día: "mañana, tarde y noche".
- Se orienta temporalmente con respecto al día: "ayer, hoy y mañana".
- Interpreta la información contenida en diversas formas de registro como agendas, calendarios (días, semanas, meses, estaciones del año).
- Determina algunas duraciones en el calendario.
- Compara duraciones en el calendario: más días que, menos días que, tantos días como.
- Ubica fechas en el calendario.
- Ordena fechas en el calendario.
- Completa fechas en el calendario con otras fechas como apoyo.
- Completa todas las fechas en el calendario.
- Interpreta la información contenida en diferentes tipos de relojes.

- Reconoce algunas posiciones de las agujas del reloj (horas enteras, minutos).
- Determina algunas duraciones en el reloj.
- Compara duraciones en el reloj: más... que, menos... que, tantos... como (horas enteras/minutos).
- Interpreta la información contenida en agendas.
- Utiliza unidades de medida no convencionales, acordadas por el grupo.
- Relaciona la unidad de medida con el tamaño del objeto a medir.
- Selecciona instrumentos de medición no convencionales adecuados para realizar mediciones.
- Selecciona instrumentos de medición convencionales adecuados para realizar mediciones.
- Registra cantidades continuas por medio de marcas.
- Registra cantidades continuas por medio de símbolos.
- Registra cantidades continuas por medio de marcas y símbolos.

El *informe evaluativo final* forma parte de los registros que se realizan en Nivel Inicial y que necesita de acuerdos institucionales. En algunas instituciones, se realizan tres informes evaluativos trimestrales y un informe final. Es fundamental acordar no solo cuáles serán los indicadores de avance para cada eje de contenidos, sino especialmente los aspectos de dichos contenidos que serán evaluados en cada momento del año y en cada sección. En cuanto al modo en que se distinguirá el alcance de los logros, podrá optarse por: "sí, no", "a veces, siempre, nunca", "logrado, medianamente logrado", "aún no logrado", etcétera.

La evaluación tiene que retroalimentar la tarea de enseñar del docente quien no debe dejar de interrogarse si todos los niños pudieron aprender lo planificado y si pudo enseñarlo considerando los "puntos de partida" de cada uno de ellos. Serán las respuestas a estas preguntas las que lo orientarán en la selección de las estrategias didácticas más adecuadas para que su grupo de alumnos avance en sus aprendizajes. Además de evaluar el nivel de conocimientos alcanzado por ellos, es fundamental diagnosticar si dichos conocimientos fueron logrados como productores o reproductores, según el significado que le hayan otorgado a lo que es "saber matemática" los docentes que los han acompañado durante sus trayectorias escolares.

Es importante volver a decir que estas acciones no pueden realizarse individualmente, pues la evaluación de las prácticas, analizadas como objeto de conocimiento junto a docentes y directivos, también forma parte de la evaluación institucional concebida como proceso.

Las siguientes preguntas se incluyen a modo de aportar diferentes componentes, funciones y sentidos de la autoevaluación para que los docentes, directivos y estudiantes reflexionen colectivamente:

- ¿Les resultan útiles los diferentes diseños que utilizan para planificar? ¿Qué componentes quisieran agregarles y/o quitarles? ¿Por qué?
- ¿Qué materiales bibliográficos consultan habitualmente para realizar las planificaciones? ¿Utilizan documentos curriculares? ¿Se basan en las Orientaciones Didácticas del Diseño Curricular? ¿En textos de especialistas? ¿Consultan propuestas de enseñanza y las analizan didácticamente para adecuarlas a sus alumnos?
- ¿Cómo se informan acerca de los conocimientos disponibles de los alumnos que reciben cada año? ¿Qué tipo de situaciones plantean para su diagnóstico? ¿Y para la evaluación de los aprendizajes durante el año?
- ¿Establecen acuerdos con otros docentes sobre la organización de la enseñanza? ¿Cuáles son los contenidos prioritarios para enseñar en cada sección? ¿Por cuáles se va a comenzar? ¿En qué orden se abordarán? ¿Cuáles se dejarán para más adelante? ¿Cuáles se retomarán? ¿Cuánto tiempo se le dedicará a cada contenido? ¿Cómo se van a distribuir los contenidos? ¿Por unidades? ¿En proyectos? ¿En secuencias didácticas? ¿Todos a la vez? ¿Alternados? ¿Cómo se complejizarán en cada año del nivel? (Giarrizzo, 2016)

#### Notas

1. "(...) las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propios de un conocimiento bien determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando según los valores que toman modifican las estrategias de resolución y, en consecuencia, el conocimiento necesario para resolver la situación" (Bartolomé y Fregona, 2003).
2. Que los niños busquen criterios para establecer -con intervenciones o no del docente según sus conocimientos disponibles- si sus producciones han sido correctas o no.
3. "La consideración 'oficial' del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento constituye el objeto de la institucionalización" (Brousseau, 1988, en Parra y Saiz, 1994).
4. Se recomienda la lectura del apartado "Intervención docente" (pp. 104-105).
5. Corresponde definir a los bloques multibase como un material didáctico que sirve como soporte para la enseñanza del sistema de numeración pero que en este caso también permite, por medio de su manipulación, comprender las relaciones entre las unidades de medida que se quieren mostrar.
6. En adelante se hará referencia al peso de un objeto o sustancia como expresión habitual. En algunas citas figura masa o peso según lo escrito por sus autores.
7. Extraído de la exposición a cargo de Beatriz Ressa de Moreno como integrante del panel "Evaluación". Congreso de Educación, Almirante Brown, provincia de Buenos Aires, 10 al 12 de agosto de 2017.

## Bibliografía

- Bartolomé, O. y Fregona, D. (2003). El conteo en un problema de distribución: una génesis posible en la enseñanza de los números naturales. En M. Panizza (comp.). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: análisis y propuestas* (pp. 131-162). Buenos Aires: Paidós.
- Bressan, A. M. y Costa, B. (1996). *La estimación, una forma importante de pensar en matemática* [Documento]. Consejo Provincial de Educación. Provincia de Río Negro (pp. 10-11). Extraído de [www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000516.pdf](http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000516.pdf) [Consulta: 23/8/2017].
- Brousseau, G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En C. Parra e I. Saiz (comps.). *Didáctica de la matemática. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós Educador.
- Chamorro, C. y Belmonte, J. (2000). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. 3.ª reimpresión. Madrid: Síntesis.
- Giarrizzo, A. M. (2007). Si se espera que los niños y las niñas realicen experiencias usando la medida y las mediciones en el entorno cotidiano... ¿Por qué no animarse a proponer nuevas situaciones? *Revista Trayectos. Caminos Alternativos. Nivel Inicial*, 10, 27-32. Buenos Aires.
- Giarrizzo, A. M. (2010). La medida en el Nivel Inicial. Una herramienta para resolver problemas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(6). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Extraído de [www.rieoei.org/3354.htm](http://www.rieoei.org/3354.htm) [Consulta: 10/7/2017].
- Giarrizzo, A. M. (2016). *Relaciones espaciales y cuerpos geométricos. Resolución de problemas matemáticos en el nivel inicial* (N.º 103, pp. 13-38). Buenos Aires: Novedades Educativas. Colección 0a5. La educación en los primeros años.
- González, A. y Weinstein, E. (2011). *La enseñanza de la matemática en el jardín de infantes a través de secuencias didácticas* (6.ª reimp.). Rosario: Homo Sapiens.
- Hughes, M. (1987). *Los niños y los números*. Barcelona: Planeta.
- Parra, C., Broitman, C. e Itzcovich, H. (1996). *Actualización curricular. Matemática EGB. Primer ciclo. Documento de trabajo N.º 2* (p. 31). Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Dirección de Currículum. Extraído de [www.sermaestro.com.ar/doc2.pdf](http://www.sermaestro.com.ar/doc2.pdf) [Consulta: 31/8/2017].
- Ressia de Moreno, B. (2013). Numeración escrita. En *La enseñanza de contenidos numéricos en Educación Inicial. Propuestas para las salas*. Buenos Aires: Aique.
- Scheuer, N., Bressan, A. y Merlo de Rivas, S. (2001). Los conocimientos numéricos en niños que inician su escolaridad. En N. Elichiry (comp.). *¿Dónde y cómo se aprende? Temas de psicología educacional* (pp. 124-137). Buenos Aires: Eudeba.
- Scheuer, N., Sinclair, A., Merlo de Rivas, S. y Tièche Christinat, C. (2000). Cuando ciento setenta y uno se escribe 10071: niños de 5-8 años produciendo numerales. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 31-50.
- Sinclair, A. (1988). La notation numérique chez l'enfant. En H. Sinclair (ed.). *La production de notations chez le jeune enfant* (pp. 71-98). París: PUF.
- Tarasow, P. (2007). La tarea de planificar. En AA.VV. *Enseñar matemática en la escuela primaria. Serie Respuestas*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Tolchinsky, L. (1995). Dibujar, escribir, hacer números. En L. Teberosky y A. Tolchinsky (comps.). *Más allá de la alfabetización* (p. 230). Buenos Aires: Aula XXI. Santillana.
- Diseños y desarrollos curriculares**
- Argentina. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Secretaría de Educación. (2000). *Diseño curricular para la educación inicial*. Niños de 4 y 5 años. Extraído de <http://goo.gl/VksSBj> [Consulta: 18/1/2017].
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>
- Argentina. Provincia de Mendoza. Dirección General de Escuelas. (2015). *Diseño curricular provincial. Educación inicial*. Extraído de <https://goo.gl/KG4WDx>
- Argentina. Provincia de Córdoba. Ministerio de Educación (2011). *Diseño curricular de la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/iWRr5>
- Argentina. Provincia de Entre Ríos. Consejo General de Educación (2008). *Lineamientos curriculares para la educación inicial*. Extraído de <https://goo.gl/fXXKQy>
- Argentina. Provincia de Santa Cruz. Consejo Provincial de Educación (2015). *Diseño curricular. Nivel de educación inicial*. Extraído de <https://goo.gl/XRpRfv>
- Argentina. Provincia del Chaco. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (2013). *Curriculum para la educación inicial*. Extraído de [www.dirdocumentacion.com.ar/repo/modulos/buscador/documentos/CURRICULUM%20INICIAL.pdf](http://www.dirdocumentacion.com.ar/repo/modulos/buscador/documentos/CURRICULUM%20INICIAL.pdf)
- Recursos citados**
- Argentina. Canal Encuentro. *En su justa medida*. Videos disponibles en [www.conectate.gov.ar/sitios/conectate/busqueda/encuentro?rec\\_id=122509](http://www.conectate.gov.ar/sitios/conectate/busqueda/encuentro?rec_id=122509)

## Instrumentos de medida

.....

*Cuando los estudiantes y los docentes tienen que decidir qué materiales didácticos utilizarán como recursos para la resolución de problemas relacionados con el aprendizaje de las magnitudes, necesitarán explorarlos para determinar si se pueden establecer relaciones entre sus componentes o partes con el propósito de que respondan a los atributos de los objetos que se medirán. Y tendrán que realizar previamente las mediciones que han de proponerles a sus alumnos –anticipando los ajustes necesarios– en función de las conclusiones a las que se proponen llegar en cada una de las situaciones de enseñanza planificadas.*

*La enseñanza de la medición debe apoyarse en las ideas intuitivas de los alumnos y en experiencias informales de medición para ayudarles a comprender los atributos que miden y lo que significa medir. El estudio la medida en la escuela elemental requiere uso de materiales concretos para que los niños comprendan los rasgos de los objetos que se miden y dominen los instrumentos correspondientes.*

Godino, Batanero y Roa, 2002.

### ¿Por qué es importante que los docentes exploren, seleccionen y construyan los instrumentos de medida?

Muchos docentes deciden no planificar secuencias didácticas sobre todos los contenidos que los diseños curriculares de diferentes niveles incluyen para la enseñanza de la medida y las mediciones porque se encuentran con dudas que provienen principalmente del tratamiento de estos temas que, tanto desde disciplinar como desde lo didáctico, han transitado durante su formación inicial.

Pero también sucede muy a menudo que los estudiantes que ingresan a los profesorados no han experimentado en su escolaridad previa prácticas sociales relacionadas con estos conocimientos para comprenderlos mediante la exploración, la comparación, la selección o la construcción de unidades y/o de instrumentos de medida convencionales o no convencionales.

Tuvieron que memorizar relaciones, propiedades y expresiones ya establecidas, de las cuales se presentan las siguientes a modo de ejemplos, con preguntas para que los estudiantes y docentes puedan comenzar el análisis sobre estas cuestiones:

- *Un kilogramo es igual a  $1 \text{ dm}^3$  y  $1 \text{ dm}^3$  es igual a un litro.*
  - ¿Son realmente iguales? ¿Son válidas sus equivalencias para cualquier sustancia?
  - ¿Pudo el alumno llenar un cubo con agua cuya capacidad (volumen interior) es de *1 litro*, para luego comprobar que como las aristas internas miden *1 dm*, su capacidad también puede expresarse como  $1 \text{ dm}^3$ ?
  - ¿Lo pesó para establecer la existencia o no de alguna relación entre su peso y su capacidad?

- *Para reducir  $1,5 \text{ m}$  a  $\text{cm}$  se corre un lugar la coma hacia la derecha y como en la escalerita hay dos escalones y falta uno, se completa con un cero.*
  - ¿El docente -actual o de años anteriores- trazó en el pizarrón o en el piso del patio un segmento de  $1,5 \text{ m}$  para realizar marcas cada  $1 \text{ dm}$  para luego contar cuántas veces esa unidad de medida estaba contenida en el segmento y determinar que  $1,5 \text{ m} = 15 \text{ dm}$ ? ¿Y para llegar a que  $1,5 \text{ m} = 15 \text{ dm} = 150 \text{ cm}$ ?
  - ¿La experiencia la realizó el docente, el alumno que quería, algunos alumnos o todos los alumnos para comprender por qué "se consideran dos escalones de la escalerita y se cuentan hacia la derecha"?
- *Un alumno responde: "El área de un rectángulo es igual a  $20 \text{ cm}^2$ ". El docente tacha el  $\text{cm}^3$  y agrega  $\text{cm}^2$  al lado del número 20 y le recuerda que el área se mide en "cuadrados" y el volumen en "cúbicos".*
  - Para remediar estos errores tan comunes relacionados con el uso de la unidad de medida correspondiente, ¿el docente permitió que los alumnos manipularan cuadraditos o papel cuadriculado de  $1 \text{ cm}$  de lado para que al cubrir, en este caso el rectángulo, encontraran que podían hacerlo con 20 de esos cuadrados de  $1 \text{ cm}$  de lado para luego expresarlo como  $20 \text{ cm}^2$ ?
  - ¿Les hizo leer las diferentes formas en que están expresadas las capacidades en los envases de agua, aceite, gaseosa, arroz, etc. para que comprendan que  $500 \text{ cm}^3$  resulta de trasvasar 500 veces la capacidad de un cubo de  $1 \text{ cm}$  de arista interior?
  - ¿Y que ellos mismos evalúen las expresiones grabadas en las etiquetas para reconocer si existen o no errores:  $\text{mL}$ ,  $\text{cm}^3$ ,  $\text{cc}$ ,  $\text{cm}^3$ ?

La interpretación de las expresiones simbólicas contribuye a la comprensión del uso correcto de las unidades de medida, sus múltiplos y submúltiplos.

### Recursos materiales y didácticos

*Los recursos y materiales didácticos son considerados como un medio y no un fin en sí mismos y deben ponerse al servicio del desarrollo de las capacidades de los alumnos para que estos se acerquen de otras maneras a los conocimientos matemáticos y muestren con sus acciones sobre ellos la comprensión de las nociones involucradas llevando a cabo diferentes procedimientos de resolución. (Giarrizzo, 2009)*

### Bloques lógicos Dienes

Los bloques lógicos se encuentran habitualmente entre los materiales de los jardines de infantes. El más conocido es el que está formado por 48 bloques, el cual se caracteriza por las siguientes características o atributos:



Color: azul, rojo y amarillo.  
 Forma: cuadrado, triángulo (equilátero), círculo y rectángulo.  
 Grosor: para medir por cubrimiento: que no se superpongan y que no queden espacios vacíos entre ellas.  
 Tamaño: grande y pequeño.

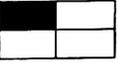
Se los usa para clasificarlos por sus atributos en agrupaciones o usando tablas de doble entrada, para adivinar qué bloque fue escondido por medio de preguntas que solo pueden responderse por sí o por no, para armar caminos o para jugar a diferentes tipos de dominós considerando sus semejanzas o diferencias, etcétera.

Pueden utilizarse también para que los niños comiencen a apropiarse de las condiciones que luego tendrán que considerar cuando deban utilizar unidades de medida no convencionales para medir por cubrimiento: que no se superpongan y que no queden espacios vacíos entre ellas.

Los docentes tendrán que evaluar, ¿cuándo es conveniente elegirlos como unidades de medida?, ¿para qué magnitudes?, ¿cuáles serán las dimensiones y/o distancias a medir con ellos?

Comenzaremos por las relaciones entre las dimensiones de sus piezas que deben tenerse en cuenta para construirlos. Se puede trabajar con cuadrados, rectángulos, triángulos y círculos, pero solamente si sus dimensiones guardan determinadas proporciones podemos decir que cumplen con las condiciones que Dienes estableció para este material estructurado. A veces los docentes seleccionan piezas de este material en función de las actividades en las que se use como soporte considerando otras variantes como son la textura, el color, la forma y el tamaño.

Si se decide cambiar el tamaño, todas las piezas tendrán que tener dimensiones que se relacionen entre sí, según se muestra en el siguiente cuadro que muestra las medidas de las figuras que se pueden construir a partir de un bloque cuadrado de 10 cm de lado.

	Cuadrado	Rectángulo	Triángulo equilátero	Círculo
Grande	10 cm de lado 	20 cm de base y 10 cm de altura  La longitud de la base es el duplo de la longitud de la altura	10 cm de lado 	10 cm de diámetro 
Pequeño Sus dimensiones lineales se reducen a la mitad.	5 cm de lado 	10 cm de base y 5 cm de altura 	5 cm de lado 	5 cm de diámetro 
Relaciones entre perímetros y áreas Sus perímetros se reducen a la mitad y sus áreas se reducen a la cuarta parte.		 El perímetro del rectángulo no es el doble del perímetro del cuadrado. El área del rectángulo es el doble del área del cuadrado.		

### Regletas Cuisenaire

Se los utiliza para realizar equivalencias, comparar números enteros y fraccionarios basándose en las longitudes que los representan, realizar operaciones y también como unidades de medida de longitud.

Actualmente algunos jardines de infantes tienen este material en sus salas. Sus bases son cuadradas de 1 cm<sup>2</sup> de área y sus longitudes varían de 1 cm en 1 cm comenzando en 1 cm hasta finalizar en 10 cm y cada una de ellas se diferencia por un color.

Nº	Color	Longitud
1	Blanco	1 cm
2	Rojo	2 cm
3	Verde claro	3 cm
4	Rosa	4 cm
5	Amarillo	5 cm
6	Verde oscuro	6 cm
7	Negro	7 cm
8	Marrón	8 cm
9	Azul	9 cm
10	Naranja	10 cm

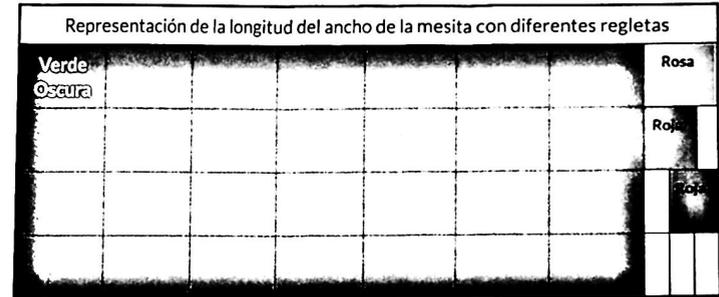


También decimos que pueden utilizarse tiras de cartulina, de cartón o de goma eva en lugar de regletas de madera, pero solo responden a la estructura de este material las que mantienen sus proporciones y los colores correspondientes. Se tendrá que determinar para estos casos, cuál será la unidad de longitud correspondiente a la primera de ellas para calcular las longitudes de las tiras restantes.

Por ejemplo: si la primera de las tiras tiene una longitud de 15 cm, las siguientes tendrán 30 cm, 45 cm, 60 cm, 75 cm, 90 cm, 105 cm, 120 cm, 135 cm y 150 cm.

Este material es muy útil para usarlo como unidades no convencionales para medir longitudes. Permite combinar regletas de mayor longitud con otras de menor longitud para aquellas longitudes en las que esta unidad no esté contenida un número exacto de veces:

- Supongamos que el ancho de una mesita es de 45 cm y que la regleta elegida como unidad es la verde oscura (6 cm), necesitará cubrirlo con 7 regletas verde oscuro (42 cm) y luego completar los 3 cm restantes con otra/s de menor longitud: con una rosa (3 cm) o con una roja (2 cm) y una blanca (1 cm) en sus diferentes ordenamientos, o con tres blancas de 1 cm.



En los jardines de infantes también pueden encontrarse otros materiales, como los ladrillitos de plástico que pueden utilizarse a modo de unidades de medida no convencionales de longitud.



### Metros

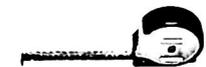
Es importante aclarar que la palabra metro se usa tanto para referirse a una unidad de longitud, como a un instrumento de medida con el cual se miden longitudes y distancias. Cuando no se pueden ordenar longitudes de manera perceptiva o directa, los niños recurren a elementos o instrumentos intermedios para lograrlo. Entre los diferentes tipos de metros convencionales podemos nombrar la cinta que usan las modistas, la cinta métrica enrollable de metal muy común en aquellas mediciones relacionadas con la construcción y la decoración, el metro plegable de carpintero y la regla de madera o plástico que usan modistas y docentes.

Cuando se les pide que traigan algunos metros de sus casas, los niños suelen traer reglas de plástico o de madera, centímetros de costura, cintas métricas metálicas o de papel y metros de carpintero.

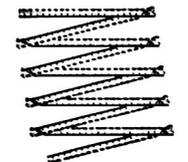
Al iniciar la clase correspondiente, se suelen formular preguntas similares a las siguientes referidas a los instrumentos de medida y que, en su mayoría, los niños no pueden responder:



Centímetro de costura.



Cinta métrica.



Metro plegable.



Regla.

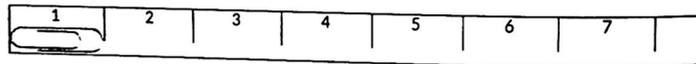
¿Sabes qué es una regla? ¿Tienen alguna en su casa? ¿De qué material están hechas? ¿Son iguales de largas? ¿Qué podemos medir con una regla? ¿Qué observas? ¿Para qué les parece que tienen números? ¿Y rayitas? ¿Sabes para qué se usa? ¿Alguna vez la usaron? ¿Cómo la usaron? ¿A qué se parecen?

Entonces, es tarea del docente planificar sus clases de manera que estas preguntas iniciales tengan sentido y que, fundamentalmente, se relacionen con contenidos que se quieren enseñar.

Es aconsejable que los docentes no solo se centren en "presentarles" instrumentos convencionales a los alumnos y en preguntarles si los conocen o si saben para qué sirven, sino en planificar situaciones de enseñanza que desafíen a construir por ejemplo "metros con unidades no convencionales" para efectuar ciertas mediciones para las cuales los procedimientos por cubrimiento o por desplazamiento no les resultan económicos. De este modo, irán construyendo conocimientos provisorios sobre la necesidad de disponer de instrumentos convencionales que faciliten las mediciones.

¿Cómo confeccionamos una regla con unidades no convencionales?

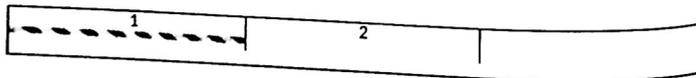
Regla cuya unidad no convencional es un clip



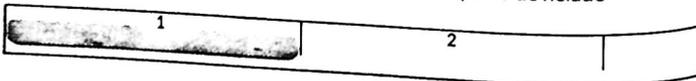
Regla cuya unidad no convencional es un corcho



Regla cuya unidad no convencional es un sorbete

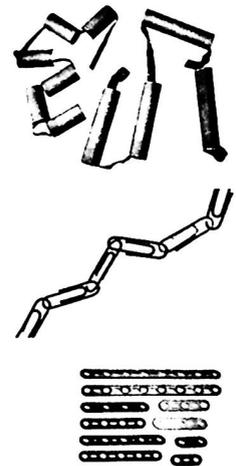


Regla cuya unidad no convencional es un palito de helado



María Teresa Cascallana (1988) propone construir metros flexibles:

- **Con sorbetes.** Se enhebran 10 trozos de sorbetes de 10 cm o de otra longitud usando una soga y sujetando cada uno de sus extremos con un nudo y/o con cinta adhesiva. Este tipo de metro no necesariamente debe confeccionarse con sorbetes de 10 cm. Pueden usarse también cuentas de madera o plástico para armar collares, fideos o cilindros de cartón.
- **Con clips.** Se enganchan los clips de igual longitud uno con otro hasta obtener el largo que sea conveniente.
- **Con varillas** que tienen orificios equidistantes y que se unen con ganchitos o tornillos según el material con el cual está confeccionado. Al armar construcciones los niños tendrán que considerar las longitudes de las varillas y recurrirán a comparaciones directas o al conteo de los orificios para seleccionarlas, ya sea porque deben tener igual o diferente longitud que otras.



Los niños que se encuentran cursando su Educación Inicial, y también los primeros años de su Educación Primaria, están acostumbrados a ver algunos de estos instrumentos en su entorno familiar y social.

Será momento de detenerse a explorar los diferentes tipos de metros convencionales para que puedan realizar anticipaciones para interpretar por qué tienen números escritos, por qué hay marcas diferentes y que cada uno de ellos se usa para determinadas situaciones: si se tiene que medir la longitud del ancho de una puerta serán más prácticos los de estructura rígida, y si se tiene que medir el contorno de un cilindro, serán los de estructura flexible los más apropiados.

Es necesario tener en cuenta que en algunos casos resulta muy difícil descubrir regularidades comunes porque algunos tienen todos los números escritos, pero otros no. En el metro que usa la modista el cero está en el borde tapado por una placa metálica y en las reglas hay un pequeño espacio antes del cero. Además en algunos están las marcas que señalan los centímetros y los milímetros, y en otros las que están trazadas cada cinco milímetros.

*El Jardín debe propiciar un acercamiento de los niños a los instrumentos de medida socialmente reconocidos en contextos sociales de uso. Si bien el niño puede usar dichos instrumentos, no lo hace de manera convencional, no comprende las partes constitutivas de los mismos (dm, cm, mm, ó kg, g...). Lee, en ellos, los números de igual forma que en la banda numérica, no comprende que 23 en la balanza es diferente a 23 en una regla o en un calendario. (González, 2010)*

## Medichicos

Habitualmente los docentes realizan láminas, a las que se conoce en los jardines de infantes con el nombre de "medichicos", y que también pueden adquirirse junto con revistas o libros. Surgen al respecto algunas dudas... *¿desde qué número tiene que comenzar? ¿Tiene que ubicarse al ras del piso o sobre el zócalo? ¿Tiene que estar a la vista de los niños o detrás de la puerta?*

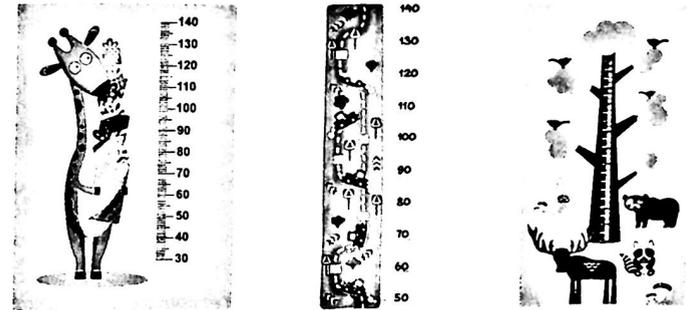
Estas preguntas surgen al observar cómo están confeccionados y ubicados en las salas, siendo importante que, más allá de que sean atractivos, comiencen por el número cero, se ubiquen al ras del piso a la vista y alcance de los niños ya que, además de ser un recurso para determinar sus alturas, resulta ser un portador para consultar durante la realización de aquellas actividades en las que se involucran conocimientos numéricos.

*El medichico que se encuentra en la sala, está hecho en madera, posee dibujos de pájaros y gatos a modo de decoración, también del mismo material. Está dividido en centímetros comenzando en el número 25 y finalizando en el 120. El metro no está ubicado desde el suelo, sino un poco más arriba del zócalo.*

*Está ubicado entre el sector de la biblioteca y una estantería perteneciente al sector de bloques y juegos tranquilos, y detrás de la mesa y sillas que se ubican próximas a la biblioteca. Podemos decir que se encuentra un poco escondido y que su empleo es costoso debido a los elementos que presenta delante.*

*Se pudo apreciar en una sola oportunidad cuando no se estaba realizando, aún, ninguna actividad, que dos niños intentaron medirse y ver quién era más alto, pero no sabían los números tan grandes y la docente no los vio y por lo tanto no los ayudó. Le consultamos a la docente si este era utilizado por ella en algunas actividades y nos dijo que no, que solo formaba parte de la decoración de la sala. (Observación realizada por una estudiante del profesorado de Educación Inicial)*

A continuación, se presentan medichicos para analizar si están confeccionados para su uso como recursos de aprendizaje, y si además pueden ser ubicados de manera apropiada en las salas.



- ✓ En el primero, la escala numérica comienza a partir del número 30 y está graduado de igual forma que las reglas comerciales, pero al no indicar de manera completa la serie numérica, los niños tendrán que contar cada marca intermedia si sus alturas no coinciden con las decenas y no podrá usarse como un portador<sup>3</sup> a la hora de consultarlo para otras actividades numéricas. Esta lámina está confeccionada previendo la distancia de 30 cm que completa la escala representada cuando se la ubique desde la línea del piso de la sala.
- ✓ El segundo, que comienza a partir del número 50, está graduado de la misma manera que el anterior pero no se ha asignado una distancia en la lámina considerando los centímetros previos para ubicarla correctamente desde la línea del piso.
- ✓ El tercero no tiene escrituras numéricas, pero se observan 5 subdivisiones entre las marcas que representan las "supuestas decenas", dificultando el conteo de estas por parte de los niños, ya que tendrán que hacerlo de dos en dos unidades. Los dibujos que se encuentran en la parte inferior no permiten –salvo que se recorten– la ubicación de la lámina atendiendo los centímetros restantes para obtener las medidas reales de las alturas.

## Balanzas

- *De dos platillos.* Se utilizan para comparar los pesos de determinados objetos con respecto a otros objetos de pesos conocidos (más pesado/liviano que, menos pesado/liviano que, tan pesado/liviano como) o para determinar los pesos de objetos con unidades no convencionales o convencionales que se conocen con el nombre de pesas. Estas experiencias permiten que los niños se inicien en la noción de equilibrio de estos instrumentos de medida.

La precisión de estas balanzas varía de acuerdo con:

- Su *exactitud*. Al colocar dos objetos de pesos iguales en cada uno de sus platillos, estos se mantienen en equilibrio.
- Su *fidelidad*. Al cambiar de platillos los objetos de pesos iguales, la balanza continúa en equilibrio.
- Su *sensibilidad*. Cuando se observan variaciones, aunque los pesos sean muy pequeños.



Al igual que con los metros, los estudiantes y los docentes pueden construir balanzas no convencionales. Es muy común que se construyan **balanzas de dos platillos** tomando como base una percha, pero... *¿cuál de todos los tipos que existen en el mercado sería la más adecuada? ¿Dónde se colgará la percha en la sala? ¿En el picaporte de la puerta? ¿En un clavo en la pared? ¿En un barral?*

*¿Con qué material se sujetarán los recipientes? ¿De qué forma serán? ¿Playos, hondos? ¿Cuántos orificios tendrán los recipientes para evitar que se vuelquen los objetos que contendrán? ¿Dos, tres, cuatro? ¿Qué tipo de "pesitas" se elegirán? ¿Se han seleccionado los objetos para que puedan determinar cuántas "pesitas" serán necesarias para equilibrar los platillos?*

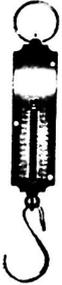


Una forma sencilla de construirlas es usando los soportes para los rollos de papel asegurando de este modo que la base sostenga de manera perpendicular al pilar central. Luego, por medio de un tornillo tipo mariposa se sujeta el brazo de la balanza -que es una palanca horizontal- a ese pilar de modo que sus extremos equidisten del centro. Aproximadamente a 2 o 3 cm de dichos extremos penderán los tres tientos que sujetarán a los platillos.

- *De Roberval*. Es similar a la anterior pero los platillos están sobre una barra rígida cuyo centro coincide con el punto de apoyo.



- *De resortes*. En uno de sus extremos se encuentra una escala graduada que varía su presentación. El objeto a pesar se engancha en el extremo inferior produciendo el alargamiento del resorte que a su vez marca en la escala graduada su peso.



Para construir la **balanza de resorte**, se tendrán que elegir resortes que puedan estirarse con facilidad -si los objetos son livianos- para apreciar las variaciones en la escala graduada. Pueden usarse los anillos de los cuadernos con espiral que tienen diferentes diámetros y son fáciles de cortar. También pueden adquirirse en ferreterías resortes menos sensibles si los objetos son más pesados. Nuevamente nos sirven los soportes para los rollos de papel.

En el extremo superior del vástago colocamos un gancho con tornillo para sujetar el resorte. Sobre la madera vertical se escribirá o se pegará sobre ella, una escala graduada simple que comience en cero (haciéndola coincidir con la base del platillo que se encuentra en el extremo inferior del resorte) y que finalice en la base del soporte.



La escala debe permitir la lectura de los pesos de los objetos que se coloquen en el platillo. Razón por la cual, el docente debe previamente realizar las mediciones para que no se presenten dificultades durante la experiencia en la sala.

- *De baño, de cocina, industriales*. Tanto para determinar el peso de una persona al pararse sobre ellas como el de los productos, sus pesos se observan en un visor con aguja o digital.



- *Para personas y bebés (consultorios, farmacias)*. Se las encuentran con visor de agujas, con una pesa que se desliza por la barra graduada para establecer el equilibrio, o con visor digital.

El médico pediatra controla el crecimiento de los niños y de las niñas midiendo sus alturas y pesos. Durante la realización de estas prácticas médicas, comienzan desde pequeños a familiarizarse con los instrumentos de medida.

Si los niños exploran libremente balanzas convencionales sin intervenciones docentes que propicien la formulación de anticipaciones o miran cómo las usa el docente sin que sepan cuál es la finalidad de la actividad planificada para ellos, no podrán avanzar con sus aprendizajes más allá de estas experiencias muy parecidas a aquellas que realizan cotidianamente fuera de la escuela.



En cambio, si el propósito del docente es que interpreten las informaciones que se encuentran en las balanzas convencionales para resolver problemas para "medir", las situaciones de enseñanza en las que se incluyan estos instrumentos de medida tendrán que continuar a otras actividades en las que los niños hayan realizado estimaciones usando su cuerpo y comparaciones con elementos no convencionales.

### Recipientes graduados

Son recipientes en los que se encuentran impresas una o varias escalas numéricas cuya función es la de medir capacidades de diferentes líquidos y sólidos expresadas mediante distintos tipos de unidades: gramos (*g*), kilogramos (*kg*), tazas, litros (*l*), centímetros cúbicos (*cm*<sup>3</sup>). Estas escalas permiten comparar las diferencias de pesos y de capacidades según el alimento que se mida. Por ejemplo: 1 *kg* de arroz ocupa la misma capacidad que 600 *g* de fécula, dos tazas y media de harina equivalen a 450 *g* de harina. También se usan series de cucharas o de tazas que permiten medir fracciones de cantidades facilitando las equivalencias para preparar recetas de comidas o de bebidas.

Estos recipientes poseen formas variadas, pero es aconsejable seleccionar aquellos de forma cilíndrica para que la lectura y la comparación de las escalas no presenten dificultades, aunque estas relaciones tengan que expresarse con mayor precisión en años posteriores. Otros recipientes graduados familiares para ellos son las mamaderas, o los que utilizan para tomar medicamentos, como los dosificadores, los goteros y las jeringas.

Una de las preguntas habituales que hacen los estudiantes y los docentes es la siguiente: *¿Está bien que los niños exploren primero los recipientes graduados o hay que enseñarles a graduarlos antes?* Como en las magnitudes anteriores, los



niños tendrán que estimar y comparar diferentes capacidades de manera directa y con elementos no convencionales. No solo se puede hacer usando vasos de diferentes capacidades, sino que pueden adquirirse otras formas de recipientes que guarden relaciones de doble y mitad entre ellos. Por ejemplo: de un litro, de tres cuartos litro, de medio litro y de un cuarto litro.

Entonces, si se elige un recipiente y se decide graduar hasta una altura que equivalga a 2 litros, se deberá tener en cuenta la capacidad de los recipientes elegidos como unidad de medida para evitar dificultades ajenas a la propuesta de enseñanza. Si la capacidad de la unidad elegida para determinar las marcas en el recipiente por medio del trasvasado del líquido o del sólido que contiene es de:

- 150 *cm*<sup>3</sup>, se necesitarán 13 trasvasados completos y un tercio más.
- 200 *cm*<sup>3</sup>, se necesitarán 10 trasvasados completos.
- 250 *cm*<sup>3</sup>, se necesitarán 8 trasvasados completos.
- 300 *cm*<sup>3</sup>, se necesitarán 6 trasvasados completos y dos tercios más.

En consecuencia, los números que indican la cantidad de centímetros cúbicos que corresponden a las capacidades de las unidades elegidas deben ser divisores de la cantidad de centímetros cúbicos que corresponde a la capacidad del recipiente a graduar.

### Relojes

Con los relojes se mide el tiempo cíclico de la naturaleza como las fases lunares, los años, los días, etc. en horas, minutos y segundos. Como ya se ha explicado en el Capítulo 1, los han utilizado diferentes civilizaciones en la Antigüedad y desde entonces fueron modificándose con la finalidad de fabricarlos cada vez con mayor precisión.

Los relojes personales (de pulsera o de bolsillo) o de pared son generalmente mecánicos, eléctricos o electrónicos. Se diferencian en analógicos y digitales. Un reloj analógico indica la hora, los minutos y en algunos los segundos por medio de agujas. Puede ser mecánico, eléctrico o electrónico. Un reloj digital, en cambio lo hace mediante números y es electrónico. También existe el cronómetro para medir fracciones de tiempo muy pequeñas y el metrónomo para indicar tempo o pulso de las composiciones musicales.



Reloj pulsera inteligente.



Reloj de pared eléctrico.



Reloj de pared a cuerda con péndulo.



Metronomo.

El último reloj atómico fue desarrollado en Estados Unidos por la Oficina Nacional de Normalización (NIST) con un margen de error de un segundo cada 30 millones de años.

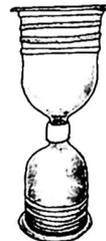
*En la vida de hoy tenemos una gran cantidad de cosas que no podríamos disfrutar si no existiera un mantenimiento del tiempo tan preciso como el que permiten los relojes atómicos. Ejemplo: el GPS. (...) La comunicación por Internet también depende de la sincronización, igual que todo lo que es red de comunicación. Y después, otra cantidad de actividades que van más allá de la vida de todos los días.* (entrevista a Felicitas Arias<sup>2</sup>, 11 de junio de 2017)

Los niños observan diferentes tipos de relojes en varios lugares de su entorno familiar y social: digitales (en forma de despertadores, aplicaciones de computadora, inteligentes de pulsera), con agujas (de pulsera, de pared, en edificios), de péndulo y de arena principalmente como instrumento para medir duraciones en determinados juegos de mesa.



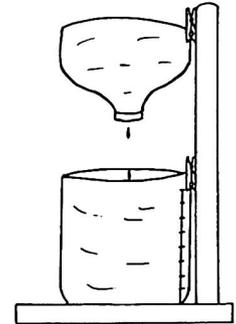
Escuchan expresiones horarias cotidianamente como: “*faltan dos horas para almorzar*”, “*en veinte minutos salimos para el supermercado*”, “*vamos a estar quince días en Mar del Plata*”, pero además ellos mismos se comunican usando frases relacionadas con unidades de tiempo, aunque no sean exactas: “*tardaste como mil horas en venir*”, “*¿faltan muchos minutos para irnos?*”, “*decime cuándo son las cinco que empiezan los dibujitos*”.

Para construir un reloj de arena no convencional se suelen pegar por sus picos dos embudos o dos partes obtenidas al cortar la región superior de dos botellas plásticas iguales, a unos 15 cm o 20 cm de sus picos, con cinta adhesiva resistente. Luego se tapa la abertura opuesta al pico de uno de los embudos, se agrega arena y se va marcando con una lapicera los distintos niveles que la arena va alcanzando a medida que transcurren períodos de tiempo iguales. Parece sencillo, pero es necesario tener en cuenta la cantidad



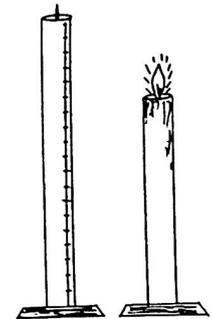
de arena que va a atravesar el sector de los picos por ejemplo en un minuto –si se ha elegido esta unidad–, ya que sería dificultoso realizar las marcas si se vaciara rápidamente la parte superior del dispositivo construido. Colocando algún elemento en uno de los picos –como puede ser un corcho con un orificio pequeño– se podrá reducir la rapidez del paso de la arena, facilitando la graduación de los embudos y ampliando el intervalo de tiempo que permita medir ese instrumento no convencional.

Si se quiere construir una clepsidra se corta una botella plástica por su parte superior a unos 10 cm del pico. Se realiza un orificio en la tapa, anticipando la rapidez que en este caso tendrá el paso del agua. Es decir, que deberá tenerse en cuenta qué tiempos posibles podrán medirse en función del orificio a realizarse en la tapa antes de proponer estas mediciones a los alumnos. Una sugerencia sería tener más de una tapa en las que se hayan realizado orificios diferentes para que los niños decidan cuál elegir “*porque alcanza el agua de esta*” para medir determinadas duraciones.



El docente guardará entonces la parte inferior de la botella según la unidad elegida para ese dispositivo cada 30 segundos, cada un minuto, etc. y calculará la cantidad de agua, preferentemente coloreada, que verterá en la parte superior donde se producirá el goteo según las duraciones a medir en actividades planificadas. Finalmente, ambas partes pueden sostenerse en un soporte de madera de los que se usan para los rollos de papel por medio de dos broches para colgar la ropa pegados sobre la varilla vertical o ajustándolas por medio de un tornillo con tuerca para poder desarmar la clepsidra cuando sea necesario.

Algunos autores proponen el uso de la vela graduada para medir el tiempo. Cabe señalar que este instrumento tendrá que ser cuidadosamente usado por el docente, ubicándolo en un lugar seguro para evitar cualquier tipo de accidente. Los niños podrán acercarse a una distancia prudencial para observar las marcas que aún quedan en la vela luego de que haya transcurrido por ejemplo una actividad de pocos minutos. Como en los instrumentos anteriores, será el docente quien la gradúe según la unidad de tiempo que elija. El consumo lento o rápido de la vela será una de las dificultades con las



que se va a encontrar el docente y la otra será que, precisamente porque se consume, no podrá dejar registro de las marcas que va realizando para graduarla. Por eso es fundamental que elija dos velas iguales tomando como testigo la que está encendida para ir graduando de manera completa la otra.

Surge en este momento de la confección de la vela graduada la siguiente pregunta: *¿cómo se escribirán los números que le corresponden a cada marca?*

En otros instrumentos de medida convencionales como las jarras medidoras o los "medichicos", los números se encuentran escritos en forma ascendente a partir de su primera marca inferior y se consideran las distancias entre dicha marca inferior y las marcas superiores correspondientes a la altura alcanzada por el líquido o la persona para determinar sus medidas.

En el caso de la vela, el tiempo durante el cual transcurre un suceso se mide por la distancia entre la altura de la vela al inicio de la medición y la altura alcanzada al finalizar ese suceso, y los niños tendrán que calcular la medida obtenida pensando de manera diferente, es decir, en el complemento.

Se recomienda entonces colocar una regla confeccionada por el docente con dirección paralela a la vela, pero graduada de manera descendente a partir del extremo superior de la vela. Tendrá que ubicarse aproximadamente a 2 cm o 3 cm y, si bien el orden de la serie numérica escrita cambia con respecto al que se encuentra en otros instrumentos de medida, la lectura de los números que dan cuenta del tiempo transcurrido comenzará desde el número uno evitando las confusiones que pueden presentarse al tener que realizar un procedimiento más complejo que consiste en calcular el complemento de la medida buscada.

### Calendarios<sup>3</sup>

En relación con la elección, ubicación y uso del calendario en algunos jardines de infantes, las estudiantes realizaron las siguientes observaciones:

- *No se observan calendarios en la sala. Le pregunto a la docente por el mismo y me responde que está guardado en el armario, que había estado pegado en la pared pero que lo sacó cuando volvieron de las vacaciones porque no lo utilizaban. La docente escribe la fecha cuando llegan al jardín en el pizarrón.*
- *El calendario se introdujo a principio de año. Todos los años lo colocan para que los niños se ubiquen en los días y en los tiempos. Una de las dificultades se debe a que se comparte con los niños del turno mañana y entonces los niños del turno tarde ya encuentran marcada la fecha u otro evento del día.*
- *En la sala se observa un calendario con el mes vigente colgado a la altura de los niños sobre un pizarrón. Los registros están hechos por los niños que van tachan-*

*do los días que transcurren del mes. También se indican los cumpleaños incluyendo el nombre en el casillero correspondiente. Fue incluido al comenzar el año por la docente, ya que consideró conveniente que los niños pudieran visualizar en él los números y a su vez identificar fechas importantes para recordar.*

- *El calendario es anual. Su tamaño es de 60 cm x 50 cm aproximadamente y se encuentra colocado detrás de la puerta de entrada a la sala. Los días de la semana están ubicados a partir del lunes. Además sobre otro pizarrón se pueden observar los nombres de los días de la semana. Se registran únicamente los cumpleaños y esos registros los hizo la docente.*

El análisis de estas descripciones permite anticipar las concepciones de las docentes entrevistadas sobre la enseñanza de los contenidos relacionados con la medición social del tiempo, particularmente con el uso de los calendarios.

Durante la realización de las actividades cotidianas se realizan registros en los calendarios ubicados en las salas. Generalmente, son los mismos docentes los que los realizan, o, si deciden que los produzcan los niños, invitan al niño o a la niña que quiera pasar para que señale o escriba la fecha del día, para que dibuje algo alusivo en aquellas jornadas en las cuales sea necesario recordar algo, para que indique cuestiones relacionadas con el clima, etcétera.

Pero no es suficiente. Es necesario que se planifique, para los diferentes momentos del año, secuencias de enseñanza en las que tengan que participar todos los niños, que planteen problemas numéricos en torno al calendario<sup>4</sup> y que también planteen problemas donde "medir el tiempo" sea la herramienta para resolverlos.

*Trabajar con números enmarcados en el uso social que se hace de ellos -es decir, con los números como precios, como edades, como fechas, como medidas...- es fundamental, no solo porque les otorga sentido, sino también porque hace posible entender cómo funcionan en diferentes contextos. (Wolman, 2000)*

Es importante conocer cómo está organizada la información en los diferentes tipos de calendarios convencionales para analizar sus alcances como recursos didácticos y entonces decidir cuál o cuáles se seleccionarán según los aspectos de los contenidos involucrados en la propuesta de enseñanza, sin dejar de tener en cuenta los conocimientos disponibles de los alumnos, fundamentalmente, aquellos relacionados con los números.

A modo de ejemplo, se muestran calendarios con la descripción de algunas de sus características y comentarios sobre su uso en las salas.



**Modelo 1.** Calendario anual que comienza en día domingo y destaca en color rojo los domingos, en color rosa los sábados y solo en color rojo el día 25 de diciembre como feriado universal<sup>5</sup>. Hay otros diseños que comienzan en día lunes que permiten, ante tanta información, no solo que los niños ubiquen en primer lugar ese día –facilitando su correspondencia con la sucesión que conocen de los días de la semana– sino que también ubican “juntos” los sábados y domingos, como los días durante los cuales “no van al jardín”.



**Modelo 2.** Calendario mensual que comienza en día lunes y tiene señalados en rojo solo los domingos. Es importante observar la forma en que están registradas las fechas 23 de mayo, 24 de mayo, 30 de mayo y 31 de mayo antes de elegirlo como recurso didáctico para evitar dificultades relacionadas con la interpretación de la información. Para los niños pequeños puede trabajarse con calendarios semanales o quincenales para facilitar su interpretación, ya que la organización de la información se encuentra distribuida en siete columnas y cinco filas como máximo.



**Modelo 3.** Calendario que presenta la información día por día. En la imagen solo puede conocerse el número correspondiente a la fecha y el mes, pero no está indicado el nombre del día ni el año correspondiente. Este tipo de calendario no muestra la sucesión de los días ni la organización semanal del mes. Sin embargo, si tienen escrito el nombre de los días de la semana, serán útiles a la hora de proponer actividades –previas a la producción de escrituras numéricas– en las que los niños tengan que completar fechas en un calendario similar al del modelo anterior.



**Modelo 4.** Existen calendarios artesanales que permiten indicar diariamente la fecha seleccionando el mes, el día y el número correspondiente combinando sus nombres y cifras. Estas palabras y cifras están escritas generalmente en carteles de madera, lo que resulta ser un buen recurso para que los niños puedan formar números bidígitos sin necesidad de escribirlos, sobre todo cuando el propósito del docente no está formulado con la intención de trabajar escrituras numéricas convencionales, pero sí de observar cómo utilizan intuitivamente sus alumnos alguna reglas del sistema de numeración posicional.

## Líneas de tiempo

Desde el punto de vista didáctico, las efemérides y los actos escolares involucran la pregunta acerca de cómo trabajar con niños pequeños cuestiones que sucedieron hace tanto tiempo, y de cómo encarar el trabajo con la historia y la noción de “tiempo” sabiendo las dificultades que implica para ellos esta construcción. (Bernardi y Grisovsky, 2005)

Estas autoras hacen referencia a cómo enfocar la enseñanza de los acontecimientos históricos frente a las dificultades que los niños tienen para adquirir la noción de tiempo. Es interesante incluir las líneas del tiempo como soporte para que puedan tener sus primeras aproximaciones en la ubicación temporal de estos y de otros sucesos, como por ejemplo, los años en que nacieron los integrantes de su familia.

La disposición que tienen los números en orden ascendente y lineal se asemeja a la que tienen los números en la banda numérica, pero con ausencia de una cantidad importante de números intermedios entre los años que se representan generalmente sobre ella. Es una oportunidad para que los niños pongan en discusión sus hipótesis para comparar números con más de dos cifras y puedan ubicarlos temporalmente.

## ¿Cuándo nacieron mis abuelos?

1950

### Sala de 5

Supongamos que una docente les solicita a los padres de sus alumnos que envíen las fechas de nacimiento completas de sus abuelos<sup>6</sup>. Una vez que recopiló los datos, selecciona cuatro años de esas fechas, para comenzar, que permitan ser comparados y ordenados de menor a mayor a partir de los conocimientos que sus alumnos disponen, luego de haber realizado otras comparaciones de escrituras numéricas.

Comienza diciendo: “Escribí los nombres de ustedes en papelitos, los puse en una bolsita y agarré cuatro sin mirar. Después me fijé en las fechas que me enviaron sus papás y copié estos años en los que nacieron esos abuelos: 1950, 1949, 1954 y 1962 (los escribe en el pizarrón o los lleva escritos en un cartel para que queden en la sala y se puedan reutilizar en otras actividades). ¿Quieren saber de qué abuelos se trata?”.

Ante las ganas de saber por parte de los niños quiénes habían nacido en esos años, la docente continúa: “El abuelo de Nicolás nació en 1950. La abuela de

Tatiana nació en 1949. El abuelo de Ana nació en 1954. La abuela de Sebastián nació en 1962\*.

Luego presenta la actividad y da la consigna: "En estas hojas que les voy a repartir escribí el nombre de los nenes y nenas que saqué en los papelitos y al lado el año en que nació su abuelo o su abuela. Abajo hice una línea larga de cuadraditos y escribí algunos números de años. Es parecida a la banda con números que está debajo del pizarrón. Van a tener que pensar mucho, mucho, entre todos los nenes y nenas que están juntos en cada mesita para completar esta banda de números y descubrir ¿cuál de los abuelos nació primero? y lo más importante es que me tienen que decir es cómo se dieron cuenta\*."

		1951	1952	1953		1955	1956				1960		
--	--	------	------	------	--	------	------	--	--	--	------	--	--

La docente eligió una serie de números cuyas dos primeras cifras son iguales para observar si se fijan en esta característica para completar la banda de números. Decidió además no escribir el primer número para que elijan otros de los números escritos como apoyo. También se puede observar que primero escribió tres números consecutivos, luego dos números consecutivos y finalmente un número para propiciar el intercambio en cada grupo de nuevas estrategias.

Se espera, por ejemplo, que se enuncien conclusiones similares a las siguientes:

- "Vimos que todos los papás nacieron en mil novecientos...".
- "Nos dimos cuenta que el año que viene se escribe igual que este, pero cambia el último número".
- "En los almanaques te podés fijar qué día de la semana era cuando vos naciste".
- "Aprendimos a pensar cuándo un año vino antes y cuándo después".
- "Ahora sabemos que nos podemos fijar en la línea de tiempo para saber cómo se llama o se escribe un año".

Este cartel podrá ser utilizado como fuente de consulta para otros problemas e incluso su copia puede ser conservada en cuadernos de clase. (Broitman, Kuperman y Ponce, 2013)

#### Notas

1. Se trata de objetos culturales que presentan a la serie de los números ordenada, organizados de diferentes maneras según el portador. Es recomendable que diversos tipos de portadores numéricos se encuentren en la sala de modo permanente para ser consultados por los alumnos cuando lo requieran. Los portadores numéricos constituyen una suerte de diccionario al cual los alumnos pueden recurrir para buscar información acerca de los números (Quaranta, 2002).

2. Felicitas Arias es una astrónoma argentina, directora del Departamento de Tiempo de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, organismo que en París regula la hora mundial.
3. Se hace referencia a calendarios, aunque en ciertos casos son almanaques, porque así figuran en los diseños curriculares vigentes.
4. Se recomienda la lectura del documento escrito por Broitman (2007).
5. Los modelos de calendarios no tienen los feriados de la Argentina, pues las imágenes seleccionadas responden a aquellos que están confeccionados para ser utilizados por diferentes países. Los docentes de cada país podrán acceder a calendarios que incluyan las festividades de ese país o no, si deciden que sean los niños quienes las destaquen en el calendario con el cual van a trabajar en la sala.
6. Basada en una propuesta de trabajo de Broitman, Kuperman y Ponce (2013).

#### Bibliografía

- Broitman, C. (2007). *Problemas numéricos para salas de 4 y 5 años en torno al calendario*. Material de cátedra. Escuela Normal Superior N.º 1 en Lenguas Vivas. GCBA. Disponible en <https://goo.gl/PVE2Hh>
- Broitman, C., Kuperman, C., Ponce, H. (2013). Propuesta VI: Monedas y almanaques. En *Números en el nivel inicial. Propuestas de trabajo* (2.ª ed., 3.ª reimp., pp. 95-109). Buenos Aires: Hola Chicos.
- Cascallana, M. T. (1998). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Buenos Aires: Santillana.
- Giarrizzo, A. (2009). *La formulación de problemas en la formación de profesores de matemática* (pp. 365- 372). Extraído de <https://goo.gl/iMrLdN> [Consulta: 26/8/2017].
- Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante*. Proyecto Edumat-Maestros. Director: Juan D. Godino, p. 642. Extraído de [www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/](http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/)
- González, A. (2010). Sogas, vasos, jarras, cajas... Actividades para trabajar con los niños. Material del Programa de Matemática para la Educación Infantil (p. 230). EDUCAP. Edición: Fernando D. Majas.
- Sugobono, N. (11 de junio de 2017). La vida depende del tiempo. Entrevista realizada a Felicitas Arias. Revista Viva, 2145, 28. Buenos Aires: Arte Gráfico Editorial Argentino.
- Wolman, S. (2000). La enseñanza de los números en el nivel inicial y en el primer año de la EGB. En A. M. Kaufman (comp.). *Letras y números. Alternativas didácticas para jardín de infantes y primer ciclo de la EGB*. Buenos Aires: Santillana.

#### Diseños y desarrollos curriculares

- Bernardi, C. y Grisovsky, L. (2005). Las efemérides en el jardín de infantes y su abordaje didáctico desde las Ciencias Sociales. En DGCyE. *Orientaciones didácticas para el nivel inicial. Cuarta parte* (p. 15). Serie Desarrollo Curricular. Extraído de <https://goo.gl/6rzqN8> [Consulta: 3/9/2017].
- Quaranta, M.E. (2002). La serie numérica oral. En DGCyE. *Orientaciones didácticas para el nivel inicial. Segunda parte* (p.78). Serie Desarrollo Curricular.

## Longitud

.....

*Se analizan propuestas de enseñanza en las que se abordan contenidos que involucran longitudes, considerando la exploración de instrumentos de medida convencionales y no convencionales, así como las posibilidades de medir, comparar y estimar.*

*Los juegos poseen la ventaja de interesar a los alumnos, con lo que, en el momento de jugar, se independizan relativamente de la intencionalidad del docente y pueden desarrollar la actividad, cada uno a partir de sus conocimientos. Pero la utilización del juego en el aula debe estar dirigida a su uso como herramienta didáctica: jugar no es suficiente para aprender.*

Agrasar y Chara, 2004.

### Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente

Las propuestas de enseñanza en las que se abordan contenidos que involucran longitudes son las más habituales en los jardines de infantes. Sin embargo, es fundamental que el docente, más allá de sus objetivos didácticos y de los contenidos involucrados en la propuesta seleccionada, se pregunte principalmente:

*¿Para qué y cómo mis alumnos:*

- *explorarán instrumentos para medir longitudes?*
- *compararán longitudes de manera directa?*
- *compararán de manera indirecta longitudes con unidades no convencionales?*
- *compararán de manera indirecta longitudes con unidades convencionales?*
- *estimarán longitudes?*<sup>1</sup>

Las tres primeras situaciones que se presentan a continuación pertenecen a las intervenciones que el docente realiza durante la etapa de "Previsión y anticipación del contenido y la propuesta":

*Anticipa el contenido, selecciona el contexto adecuado para enseñar el contenido -un juego, una unidad didáctica, un proyecto-, elige los materiales, diseña el modo de organización grupal y del espacio de la sala, elabora las consignas, prevé procedimientos de resolución por parte de los niños y las posibles preguntas u obstáculos que se pueden presentar. (Provincia de Buenos Aires, Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)*

### El largo de la mesita



#### Sala de 4

**Propósito.** Que los alumnos midan el largo de la mesita sobre la cual realizan sus tareas diariamente.

**Organización.** Se trabajará en pequeños grupos formados por 4 niños.

**Materiales.** Se repartirán diferentes elementos no convencionales para realizar las mediciones: 6 lápices de 15 cm de longitud, 10 palitos de helado de 11,3 cm de longitud, 20 corchos de 4 cm de longitud y 30 clips de 3 cm de longitud. Luego con esos elementos los niños medirán el largo de su mesita y registrarán las medidas en un papel.



Las siguientes preguntas fueron formuladas a la docente por su directora luego de haber evaluado su propuesta, a modo de asesorarla propiciando la reflexión sobre lo planificado para su mejora:

- *¿Tuviste en cuenta cuántos lápices, cuántos palitos de helado, cuántos corchos y cuántos clips mide el largo de la mesita?*
- *En el caso de los palitos de helado y de los corchos los niños no podrán obtener una cantidad de veces exacta de dichas unidades no convencionales en la longitud a medir, ¿tu propósito pretende que se produzcan estas situaciones para debatir colectivamente con los niños? ¿Cómo pensaste señalar tus intervenciones durante ese momento de la clase?*
- *De no ser así, ¿consideraste las posibles equivalencias entre las longitudes de los elementos dados para que los alumnos enuncien algunas conclusiones simples? Por ejemplo: "Necesitamos más clips que lápices para medir la mesita porque son más cortos".*

*Desde una concepción centrada en la finalidad formativa de la evaluación, es necesario tener en cuenta que no solo los alumnos serán evaluados sino los diferentes actores y aspectos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Asimismo, todos los momentos de dicho proceso serán objeto de observación y análisis. Se trata de obtener información para el mejor conocimiento de los alumnos, del proceso y del contexto de enseñanza y aprendizaje para mejorar todos estos aspectos. Así, toda actividad permitirá que el docente pueda conocer aspectos del proceso de enseñanza y del aprendizaje de sus alumnos. (Provincia de Buenos Aires, Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)*

Una de las preocupaciones frecuentes de los docentes es si deben seleccionar siempre unidades no convencionales que permitan obtener medidas expresadas por medio de números enteros. Es aconsejable que sea de este modo durante las primeras experiencias, pero dependerá del tiempo dedicado a la enseñanza de estos contenidos y de cómo fueron abordados por los docentes en los años previos, la decisión de ofrecer otros elementos no convencionales - elegidos con anterioridad por el docente- y de realizar intervenciones que provoquen intercambios entre los alumnos para formular conjeturas o para tomar decisiones cuando las medidas no resulten exactas.

Es muy habitual que en los jardines de infantes se invite a los niños a "elegir de la sala" objetos para medir sus dimensiones y también otros objetos para utilizarlos como unidades no convencionales. No se trata de evitar la elección de los niños, sino de que el docente prevea qué objetos en ambos casos pondrá a disposición de ellos "para que elijan". Además, si los niños eligen lápices para medir, por ejemplo, el largo del pizarrón, no tienen en cuenta que sean de la misma longitud.

La elección libre de los objetos de la sala no siempre permite que estos sean los más apropiados para resolver las situaciones planteadas y, en consecuencia, muchas veces el desarrollo de la clase no puede realizarse según lo planificado por el docente por no haber anticipado estas cuestiones.

## Midiendo con mis pies y con mis manos



### Sala de 4

Antes de analizar esta propuesta, es importante compartir lo que Chamorro y Belmonte (2000) comentan con respecto al uso de unidades antropométricas:

*Es interesante hacer observar algunas dificultades derivadas de este método, como: no homogeneidad del instrumento de medida (¿se estira siempre igual la mano en el palmo?, ¿las piernas en la zancada?, etc.), dificultad en las superposiciones (huecos dejados entre palmo y palmo, desplazamientos no paralelos, etc.), dificultades de comunicación y verificación (la zancada, el pie, etc., están ligadas al individuo y varían con él).*

Para planificar esta actividad un grupo de estudiantes se basó en un material extraído de un sitio de internet<sup>2</sup>, en el cual por medio de dibujos se presentan los instrumentos de medida que se van a utilizar: pasos, palmo, pie, regla y cuenta-kilómetros. A continuación, se indica con cuál de los instrumentos de medida tienen que medir diferentes objetos también dibujados.

Como las estudiantes quieren que los niños utilicen sus manos y sus pies para medir longitudes, por eso eligen los *pasos*, el *palmo* y el *pie* para planificar la primera actividad de una secuencia didáctica y realizan una lámina basándose en algunos de los ejemplos que encontraron en el material consultado:

Con  Mi , mide \_\_\_\_ palmos.

Con  Mi , mide \_\_\_\_ pies.

Con   Mi , mide \_\_\_\_ pasos.

Las estudiantes le muestran lo realizado a la profesora del Taller de Matemática y le comentan que piensan organizar la clase en parejas, que le darán una hoja donde está escrito lo mismo que en la lámina y que van a ir interviniendo cuando sea necesario. En el cierre de la clase, cada pareja contará lo que hizo y se sacarán conclusiones. Evaluarán a los alumnos por medio de la observación directa.

La docente formadora intercambia con las alumnas sugerencias y orientaciones que luego escribe en el trabajo presentado para que mejoren la primera versión de la actividad planificada. Algunas son específicas para esta actividad –y no se presentan de manera exhaustiva para propiciar reflexiones en torno a sus producciones–, mientras que otras son generales y forman parte del análisis didáctico que las futuras docentes realizan a priori cuando planifican secuencias didácticas:

- *Los integrantes de cada pareja, ¿usarán sus manos y sus pies para medir los objetos? ¿Qué distancia entre sus pies estiman que hay en cada paso? ¿Qué procedimientos de los niños pueden anticipar?*
- *¿Qué dimensión (alto, ancho, largo) de la mesita medirán? ¿Qué dificultades pueden anticipar cuando tengan que medir la puerta y el pizarrón?*
- *¿Imaginan a las parejas realizando simultáneamente esta actividad en la sala? ¿Piensan intervenir solo “cuando sea necesario”? ¿Qué intervenciones pueden anticipar para cada momento de la clase?*
- *Si cada pareja cuenta cómo realizó la actividad, ¿no se corre el riesgo de que los niños pierdan interés? Recuerden las condiciones que caracterizan a una puesta en común.*
- *¿Cuáles son las conclusiones que quieren que los niños puedan enunciar?*
- *Uno de los instrumentos de evaluación es la observación directa que requiere de indicadores de avance específicos para la actividad propuesta. ¿Cuáles proponen?*
- *¿Cuál es el propósito de enseñanza? ¿Cuál es la finalidad para los niños?*
- *¿Cuáles son los conocimientos necesarios que estén disponibles en los alumnos? ¿Cuáles son los aspectos de los contenidos del eje Medida que se abordan en esta actividad?*
- *¿Qué modificaciones le harían a esta propuesta para que se logren los aprendizajes que ustedes se proponen? ¿Responden a variables didácticas? ¿Qué cambios producen en las estrategias y en los conocimientos necesarios para resolver la situación?*
- *Propongan una actividad previa y una actividad posterior para que el grado de complejidad que presenten responda a una secuencia didáctica que incluya a las tres actividades.*

No es la intención que las estudiantes contesten estas preguntas de forma ordenada como si fuese un cuestionario, sino que realicen el análisis didáctico sobre la base de las nociones que en ellas figuran contribuyendo al avance de sus conocimientos tanto disciplinares como didácticos.

*La modalidad propia de taller articulará la teoría desarrollada desde la institución formadora y la práctica áulica en la institución destino promoviendo así la teorización de la práctica y la práctica de la teoría. (Provincia de Buenos Aires, Diseño Curricular para la Educación Superior, 2007)*

## ¡Vamos a medir!



### Sala de 5

Dos docentes de una misma institución que tienen a cargo una sala de 5 años consultan un libro<sup>3</sup> escrito para alumnos de esa edad porque quieren seleccionar nuevas actividades relacionadas con longitudes. Encuentran una actividad sobre las alturas de los niños y otra actividad para medir objetos.

- La primera de ellas tiene dibujados tres niños de diferentes alturas y al lado de cada uno de ellos una tira formada por seis cuadrados iguales dispuesta verticalmente que permite, al pintar los cuadrados hasta llegar a la altura de cada niño calcularla por medio del conteo. También cada dibujo tiene un cuadrado y un círculo para completar con lo que se solicita en las consignas:
  - *Pintar cada uno de los cuadraditos para saber la altura de cada chico.*
  - *Contar la cantidad de cuadraditos pintados y escribir el número en el recuadro.*
  - *Pintar de rojo el círculo del chico más alto y de azul el círculo del chico más bajo.*
- La segunda actividad presenta los dibujos de una regla, una cartuchera, un lápiz y una libreta. Al lado de cada uno de estos dibujos se ha agregado el mismo clip para todos y también cada dibujo tiene un cuadrado para completar con lo que se solicita en las consignas: *Medir los dibujos de los objetos con un clip. Luego, completar las medidas.*

Consultan las orientaciones que la autora ha redactado sobre qué tipo de actividades deben realizarse previamente:

- *Medirse entre compañeros y compañeras: pedir que se agrupen de a cinco y que cada uno se mida con una cinta de color de papel crepé. Cada niño tendrá un color distinto. Se pegarán en la pared para comparar los tamaños. El docente preguntará: ¿todos miden lo mismo? ¿Quién es más alto? ¿Y quién más bajo? Les pedirá a los chicos que se ordenen del más alto al más bajo.*

- Medir en la casa el juguete preferido utilizando un marcador y anotar el resultado en una hoja. Llevar el juguete al jardín, presentarlo a los compañeros y contar cuánto mide. Luego, en una hoja dibujar el juguete y escribir el resultado de la medición.

Al iniciar la planificación, les surgen algunas dudas y se produce el siguiente diálogo entre ellas:

**Docente 1 (D1) / Docente 2 (D2)**

**D1:** ¿Dejamos que los niños y las niñas se agrupen como quieran o los seleccionamos nosotras según sus alturas para anticipar las comparaciones que pueden ocurrir?

**D2:** Sí, sí. Es mejor que formemos nosotras los grupos. Acá están escritas algunas preguntas, pero no me queda claro si las intervenciones hay que realizarlas en cada grupo o con el grupo total.

**D1:** Podemos ir interviniendo en cada grupo y otro día les pedimos que se ordenen todos.

**D2:** Mirá que ya saben quién va detrás y delante de cada uno. ¿Cómo podríamos presentarles un problema? ¿Te parece que yo les traiga tiras que representen las alturas de algunos de tus alumnos y que vos les lleves a los tuyos algunas tiras que representen alturas de mis alumnos? Así no podrán saberlo de manera inmediata.

**D1:** ¡Me gusta la idea! Y al otro día podríamos llevarlos al patio para que se pongan formando una fila y validen las comparaciones que habían hecho.

**D2:** Ahora nos faltaría ponernos de acuerdo en qué actividad intermedia podemos proponerles para que luego de las comparaciones directas, realicen algunas mediciones con partes de su cuerpo o con diferentes intermediarios, así después pueden realizar la actividad del libro.

**D1:** Después pensamos en esa actividad. Pero... ¿no es mejor que antes de hacer el ejercicio del libro hagan la experiencia de medir con clips?

**D2:** Veamos la otra propuesta así nos ponemos de acuerdo y la semana próxima volvemos a reunirnos para terminar las dos planificaciones. Yo creo que si les pedimos que midan en la casa, no sabremos cómo ubicaron los marcadores y qué longitud tenían.

**D1:** Bueno... Entonces que traigan su juguete preferido, les damos nosotras diferentes materiales y lo miden en la sala.

**D2:** Pensemos mejor porque cada uno va a querer medir su juguete... ¿Te imaginás lo que pueden llegar a hacer todos juntos? ¿Cuántos materiales tenemos que llevar? Me parece que hasta acá llegamos hoy. Seguimos la próxima.

Este diálogo surge luego de haber consultado una propuesta editorial y muestra precisamente que la tarea de planificar con otros colegas permite acordar cuestiones que se relacionan con aspectos disciplinares y didácticos, y con la posibilidad de modificarlas implementando variantes de la situación o variables didácticas para que los alumnos logren nuevos aprendizajes en función de sus conocimientos disponibles.

*Planificar es más que anticipar los diferentes problemas. Para que sea una herramienta al servicio de la enseñanza es central que el docente anticipe cuáles son los posibles procedimientos de los alumnos, qué intervenciones hará en caso de que se desplieguen estrategias erróneas, qué discusiones se pueden generar con los alumnos a partir de las resoluciones o cómo puede promoverlas, cuáles son las posibilidades de validación de los alumnos frente a dicha tarea y, por supuesto, qué cuestiones conceptuales se identificarán explícitamente en la clase a partir de los problemas propuestos. Por otro lado, también es parte de la planificación decidir el modo de organización de la clase, es decir, si la actividad se desarrollará en forma grupal, individual o colectiva. (Tarasow, 2007)*

## Midiendo con tiras de colores

### Sala de 5

#### Actividad N.º 1

##### Materiales

Tiras de papel de colores cuyas longitudes son:

Rojas – 5 cm

Verdes – 10 cm

Azules – 25 cm

Naranjas – 50 cm

Amarillas – 75 cm

Blancas – 100 cm

##### Desarrollo

Con los niños sentados en ronda, la docente les presentará tiras de papel de diferentes largos y colores, y preguntará a los niños: "¿Cómo son estas tiras? ¿En qué se parecen? ¿Qué cosas tienen diferentes entre ellas?".

Luego le dará a cada grupo una tira blanca y les comunicará a los niños que deben armar con las tiras de diferentes colores, una tira que sea tan larga como la tira blanca, es decir que no podrá ser ni más corta ni más larga que ella.

Una vez que los grupos hayan finalizado, la docente preguntará: “¿Qué tiras utilizaron? ¿De qué manera las pusieron? ¿Cuántas tiras utilizaron en total para igualar la tira blanca? ¿Cuántas de cada color? ¿Quiénes usaron todas las tiras iguales? ¿Qué pasa si cambiamos de lugar las tiras que ustedes usaron? ¿Armarán también una tira tan larga como la blanca? ¿Cómo se dan cuenta?”. Realizada la puesta en común, la docente guardará las tiras para utilizarlas en otras actividades.

#### Actividad N.º 2

##### Materiales

Tiras de papel de colores cuyas longitudes son:

Rojas – 5 cm

Verdes – 10 cm

Azules – 25 cm

Naranjas – 50 cm

Blancas – 100 cm

Tiras	Cantidad
Rojas	
Verdes	
Azules	
Naranjas	

##### Desarrollo

La docente les comunicará a los niños que deberán armar nuevamente una tira que tenga el mismo largo que la tira blanca, pero que esta vez deberán utilizar tiras de un solo color.

Pero que, para hacerlo, tendrán que solicitar a la docente la cantidad exacta de tiras para formar la blanca. En el caso de que les falten tiras, tendrán la posibilidad de pedir solamente una vez la cantidad necesaria de tiras para igualar la blanca.

Luego de que los niños hayan finalizado, se completará una tabla con la cantidad de tiras de cada color que se utilizaron para igualar la longitud de la tira blanca y se harán preguntas: “¿En qué caso se usaron más tiras? ¿En cuál menos? ¿Por qué será? ¿Pudieron completarla con las tiras que pidieron? ¿Les sobraron? ¿Les faltaron?”.

#### Actividad N.º 3

##### Materiales

Tiras de papel naranja cuyas longitudes son:

20 tiras de 5 cm

20 tiras de 10 cm

20 tiras de 25 cm

Cintas de colores: verde, amarillo, rojo, azul.

##### Desarrollo

Con los niños sentados en ronda, la docente colocará en el centro de esta, tiras de papel del mismo color pero de diferentes longitudes, todas mezcladas.

Se formarán 4 grupos de 6 integrantes cada uno identificados con una cinta de color que indicará a cuál de los grupos pertenecen. Una vez agrupados los niños, la docente les indicará que, por turnos, deberán pasar de a uno los integrantes de cada grupo, tomar una tira de papel naranja (de cualquier largo) y colocarla una detrás de la otra. Pero, una vez elegida la tira de papel, no podrán cambiarla.

El grupo que consiga formar la tira más larga, ganará. Una vez que todos los niños hayan pasado, se les preguntará: “¿Quién logró formar la fila más larga? ¿Cómo podemos darnos cuenta? ¿Qué tiras utilizó? ¿Todas las tiras tienen el mismo tamaño? ¿Podemos realizar filas del mismo largo que las del grupo ganador utilizando otras tiras? ¿Cómo lo realizarían?”.

#### Actividad N.º 4

##### Materiales

Tiras de papel de colores cuyas longitudes son:

Rojas – 5 cm

Verdes – 10 cm

Azules – 15 cm

Naranja – 50 cm

Largo de la mesita: 80 cm

Largo de la pata de la sillita: 30 cm

Largo del pizarrón: 150 cm

## Una tabla para cada grupo

	Mesita	Sillita	Pizarrón
Tiras rojas			
Tiras verdes			
Tiras azules			
Tiras naranjas			

## Desarrollo

Se les preguntará a los niños si recuerdan lo realizado con las tiras anteriormente. Una vez que los niños hayan expresado sus comentarios, la docente comunicará que con algunas de esas tiras van a medir diferentes objetos.

La docente organizará a los niños por mesas, y les comunicará qué objetos deberán medir con las tiras de papel de colores: el largo de la mesita, el largo de una de las patas de la sillita y el largo del pizarrón. Se les dirá que para medir deberán hacerlo con tiras de papel de un mismo tamaño.

Una vez que los niños realizaron las correspondientes mediciones, se presentará en el pizarrón un cuadro de doble entrada y la docente preguntará, por ejemplo: "¿Cuántas tiras usaron para medir cada objeto? ¿Se podían medir todos los objetos con la misma tira? ¿Por qué?".

Luego llamará a un representante de cada grupo y le pedirá que anote en el cuadro la cantidad de tiras que utilizaron para la medición de cada objeto. Se conversará con todos los niños sobre la manera en que cada uno realizó las mediciones y sobre la cantidad de tiras utilizadas para llegar a la conclusión: *cuanto más largas son las tiras, menos cantidad necesito para medir el mismo objeto.*

El contenido correspondiente a la secuencia didáctica anterior es: *Comparación de longitudes, con diversas finalidades prácticas de manera directa y mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales).*

Se planificó con el propósito de que los alumnos pudieran llegar a comprender que es necesario indicar la medida de un objeto con la unidad utilizada para medirlo y que se establece la relación de proporcionalidad inversa entre la unidad de medida y la medida obtenida.

- ✓ En la Actividad N.º 1, los niños podían completar la longitud de la tira blanca con cualquiera de las otras tiras. Por lo tanto, era correcto que utiliza-

ran tiras de diferentes longitudes como que utilizaran tiras de una misma longitud, pues la consigna no enunciaba restricciones para la elección de las tiras:

*Una tira blanca puede cubrirse con diez tiras verdes  
o una tira amarilla y una tira azul  
o cuatro rojas y tres verdes y una naranja.*

La docente, teniendo en cuenta la interpretación de la consigna, anticipó preguntarles para el cierre de la actividad: "¿Quiénes usaron todas las tiras iguales?" para poner en discusión si se podía o no usarlas y relacionar la respuesta con el inicio de la actividad siguiente.

- ✓ En la Actividad N.º 2, se les pidió que usaran tiras de igual longitud, pero tenían que solicitar la cantidad que estimaban necesitar a la docente con la posibilidad de realizar un segundo pedido. Estas cantidades las registraron en una tabla de doble entrada y, guiados por la docente, compararon las cantidades estimadas con las cantidades necesarias para cubrir la tira blanca.
- ✓ En la Actividad N.º 3, los integrantes de cada grupo tuvieron que formar la tira más larga eligiendo una tira naranja por vez. Estas tiras tenían largos diferentes y no todos los niños eligieron las tiras más largas, sino que pensaron –como la mayoría de los niños de estas edades– que si tienen más tiras van a ganar, basándose en la idea de cantidad y no de longitud. Por ese motivo, la docente anticipó la realización de las preguntas: "¿Quién logró formar la tira más larga? ¿Cómo podemos darnos cuenta?".
- ✓ En la Actividad N.º 4, se les pidió que midieran con las tiras de 5 cm, de 10 cm, de 15 cm y de 50 cm el largo de la mesita, el largo de la pata de la sillita y el largo del pizarrón. Las medidas las registraron en una tabla de doble entrada. La intención de la docente fue que los niños pudieran darse cuenta que solo con algunas de las tiras podían medir los objetos de manera exacta y que además llegaran –con sus palabras– a concluir lo siguiente: *cuanto más largas son las tiras, menos cantidad necesito para medir el mismo objeto.*

Luego de haber analizado esta secuencia, se puede inferir que los alumnos realizaron:

- Estimaciones por aproximación: "casi, casi", "me faltó un poquito" y por encuadramientos: "necesitábamos una tira más larga que la azul pero más corta que la naranja".

- Comparaciones directas cuando tuvieron que comparar las tiras para saber cuál era la más larga.
- Comparaciones indirectas utilizando tiras de igual longitud para medir dimensiones de diferentes objetos "por cubrimiento", si colocaron una tira al lado de la otra sin superposiciones ni dejando huecos entre ellas, o "por desplazamiento", si trasladaron una tira y fueron realizando marcas a modo de control para saber dónde ubicar la tira en un próximo movimiento de manera reiterada. Este último procedimiento complejiza el anterior y responde a una variable didáctica.

En una próxima secuencia didáctica en la que se trabajará con las alturas de los niños, la docente les propondrá en la actividad inicial que se midan con las tiras. Lo harán en parejas y cada uno tomará las tiras de igual longitud que crea necesarias para medir a su compañero. A medida que se usa una tira se la va ir pegando (con cinta de papel) en la pared una a continuación de la otra hasta lograr la altura correspondiente del compañero. Luego, cada niño registrará cuántas cintas utilizó para conocer la altura de su compañero en un afiche.

En las propuestas de enseñanza en las que se decida trabajar la longitud en relación con las alturas de los niños<sup>4</sup>, los docentes tendrán que anticipar las longitudes de las unidades no convencionales –en este caso, tiras– que ofrecerá como material en función de las alturas reales para que las medidas obtenidas por cubrimiento o por desplazamiento resulten ser lo más aproximadas posibles y puedan ser expresadas por los niños.

En el Capítulo 2 de este libro, entre las preguntas que los docentes se formulan se encuentra la siguiente: *¿Cómo trabajar la unidad de medida cuando no es exacta?*

Los niños dirán frases como: "no entra otra tirita, señor", "¿puedo cortar/doblar la tirita para que entre?", "mido 8 tiritas y un poquito", "me pasé con la última tirita". Y el docente las aceptará como válidas, pues es la manera que tienen los niños de expresar en este nivel que las medidas no son siempre exactas. Será en el momento del análisis colectivo cuando el docente pueda enunciar conclusiones que se basen en aproximaciones o encuadres a partir de intervenciones, como las que se muestran en este breve intercambio:

Docente (D) / Niña 1 (N1) / Niño 2 (N2)

D: La Niña 3 mide más que 8 tiritas rojas, ¿lo podemos decir de otra manera?

N1: La Niña 3 mide menos que 9 tiritas.

D: Ahhhh. Vamos a pensar... Si un nene de otra salita nos dice que su amigo mide más que 8 tiritas rojas, ¿podemos saber bien hasta dónde llega su altura?

N2: No sé...

D: ¿Puede ser que mida 10 tiritas rojas?

N1: Y, sí... Porque dice más y no sé justo hasta dónde.

N2: ¿No te dijo, señor, nada más?

D: No, no sabemos más. ¿Qué le preguntarían a ese nene para que estemos más seguros?

N2: Que falta para abajo, como el techito que hacemos con la mano cuando queremos decir hasta dónde llegamos.

N1: ¡Sí!

D: Entonces cuando faltan o sobran partes de una tirita, ¿nos entenderán más si decimos entre cuántas tiritas es la altura de ese nene?

N1: Claro... Preguntale...

N2: Sí, preguntale si mide más de 8 tiritas y menos de 9 tiritas. Así lo descubrimos.

D: ¡Muy bien! Me parece que así vamos a darnos cuenta casi, casi, hasta dónde mide ese otro nene.

Otras posibles actividades que también son habituales en los jardines de infantes son las que tienen relación con diferentes armados de torres de bloques o cajas de igual o diferente tamaño hasta una determinada altura y las que plantean problemas en los cuales los alumnos tienen que anticipar si un mueble, un cuadro o un objeto cualquiera pasará por una puerta o entrará en un espacio determinado. Para ellas los docentes también tendrán que intervenir según las orientaciones, sugerencias y fundamentaciones que se han ido desarrollando en las propuestas de enseñanza anteriores.

## El tejo



### Salas de 4 5

A partir del interés manifestado por algunos niños por el juego del tejo<sup>5</sup> luego de sus vacaciones de verano, al regresar al jardín de infantes, la docente eligió ese contexto para planificar una secuencia didáctica que lo incluya, adaptando el reglamento a sus edades, pues la medida aparece en estas situaciones que les resultan familiares como una herramienta para resolverlas.

**Contenido.** Comparación de longitudes con diferentes finalidades prácticas de manera directa y mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.

**Propósito.** Iniciar a los niños en el uso de unidades no convencionales para la resolución de situaciones problemáticas.

**Materiales.** Tizas. Cinta de papel. Tejos de dos colores diferentes, considerando uno para cada uno de los niños. 10 tiras de madera balsa de 30 cm de largo y de 1 cm<sup>2</sup> de sección, 15 tiras de goma eva de 20 cm de largo y de 2 cm de ancho, 30 palitos de helado de 10 cm de largo, 3 o 4 ovillos de lana.

La cancha se delimitará con la cinta de papel en el piso y medirá 3 m de largo por 2 m de ancho. (Si las dimensiones de la cancha son diferentes la cantidad de los materiales, elegidos como unidades no convencionales de medida, debe ser suficiente para medir cualquier distancia dentro de ella).



#### Actividad N.º 1

Se les mostrará a los niños el material para jugar al tejo y se dialogará con ellos para conocer sus ideas previas sobre el juego con algunas preguntas: "¿Quiénes conocen este juego? ¿Saben cómo se juega? ¿Lo jugaron alguna vez? ¿Con quiénes?". Luego se realizará una breve explicación del juego, aclarando dudas e ideas surgidas del intercambio anterior.

Los niños se organizarán en grupos de 4 integrantes que serán elegidos según el color de los papeles que extraigan de una bolsa. Y luego se formarán dos parejas en cada grupo. Se les asignará 2 tejos de un color a una de las parejas y 2 tejos de distinto color a la otra pareja. Se les dirá la siguiente consigna: "Un nene o una nena de cada pareja tirará a su turno el tejo que les tocó tratando de que llegue lo más lejos posible sin que salga de la cancha ni del carril que le corresponde. Ganará quien arroja el tejo más lejos".

Luego de que los primeros jugadores de cada grupo realicen el primer tiro, se les preguntará: "¿Quién tiró más lejos el tejo? ¿Cómo te das cuenta?". Las respuestas serán evaluadas según el procedimiento utilizado para averiguarlo en función de la distancia que separe a ambas piezas. Luego jugarán los segundos jugadores de las parejas de cada equipo. Observarán las posiciones de las cuatro piezas para poder determinar quién tiró más lejos el tejo, y entonces, cuál es la pareja ganadora. Si se presentaran situaciones de distancias similares entre las piezas, se les formularán preguntas a los integrantes del grupo, por ejemplo: "Ahora... ¿Cómo podemos saber quién ganó?". Puede ocurrir que quieran usar sus manos o pies como se hace en la playa. De no surgir este procedimiento, se puede comentar que así lo hacen en la playa para analizar junto con ellos si sirve medir con la

mano o con el pie de cada uno y poder sacar conclusiones sobre el uso de estas unidades antropométricas.

Otra posible intervención puede ser: "¿Servirá que usemos lana?". Para que comparen las longitudes de las tiras de lana de manera directa y de esa forma determinar cuál es la más corta, y saber quién ganó.

#### Actividad N.º 2

Se volverá a jugar, pero ahora se les dirá: "Hoy no podrán usar las manos, los pies o la lana. Si necesitan algo de lo que traje en esta caja, pueden usarlo". Se escucharán sus propuestas y se dejará que elijan los materiales y que prueben decidiendo cómo lo harán. Algunos usarán unidades no convencionales diferentes y otros, tal vez elijan usar la misma para realizar las mediciones. Se registrarán las medidas en una tabla de doble entrada según las partidas que se jueguen:

	Partida 1	Partida 2	Partida 3
N1			
N2			
N3			
N4			

Al interpretar los registros la docente conducirá el análisis colectivo para que lleguen a la conclusión de que es necesario ponerse de acuerdo sobre qué unidad se usará para medir y así poder comparar las medidas obtenidas.

#### Actividad N.º 3

Se volverá a jugar, pero ahora se les dirá: "Para saber quién ganó tendrán que medir derechito desde donde cada uno tiró el tejo hasta donde cayó. Tendrán que ponerse de acuerdo por grupo cuál de los materiales le conviene más para medir. Les voy a dar una hoja y un lápiz para que anoten lo que necesiten y nos puedan después contar cómo lo hicieron".

En esta oportunidad, la docente centrará el análisis colectivo en las formas de registro de las medidas obtenidas por cada grupo para que entre todos puedan darse cuenta de la importancia de acompañar al número que representa la cantidad de veces que la unidad de longitud elegida estuvo contenida en la distancia que midieron acompañada por dicha unidad para poder interpretarla.

**Variables didácticas**

- ✓ Se juega en grupos de 4 integrantes. Se introduce el bochín y se juega teniendo en cuenta la siguiente consigna: *Tiramos el tejo lo más lejos posible y tratamos de pasar no solo la línea que divide la cancha, sino también de acercarlo al bochín lo más que podamos. El que logre estas dos cosas, ganará el tiro.* Se compararán los diferentes procedimientos teniendo en cuenta que en esta oportunidad tendrán que medir desde el agujerito del bochín al agujerito del tejo. Podrán realizarse registros de las medidas para luego analizarlas con el grupo total.
- ✓ Se juega en grupos de 4 integrantes, pero los puntajes son individuales. La nueva consigna es: *Tienen que anotar puntos por cada tiro que hayan ganado y decidir de qué manera lo harán. Luego que finalicen todas las partidas tienen que decir quién ganó en cada equipo.* Se acuerda la cantidad de partidas que jugarán. Podrán utilizar marcas y/o números. Se enfrentarán a la suma de los puntos que, aunque sean sencillas, permitirán observar diferentes formas de representarlas.

El "pan y queso" es una forma habitual de medir longitudes para determinar las dimensiones de las canchas de algunos deportes que se juegan en la playa. Y el tejo es precisamente uno de ellos. Se comienza a caminar recorriendo una línea imaginaria poniendo un pie delante del otro con el talón pegado a la punta del pie de atrás, es decir, sin dejar espacios intermedios. Se va contando de uno en uno cada vez que se apoye un pie sobre la arena para calcular la medida de la distancia elegida para la cancha.

Otros juegos que presentan contextos similares para trabajar distancias son el *bowling* y los *juegos de emboque*<sup>6</sup>.

**Juego de comunicación<sup>7</sup>****Sala de 5**

**Contenido.** Comparación de longitudes de manera directa y mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales).

**Propósito.** Que los niños produzcan e interpreten mensajes escritos para obtener una tira de longitud igual a otra dada usando unidades no convencionales de medida.

**Organización.** En equipos de 4 niños.

**Materiales para cada equipo.** Tiras de cartulina de 1,5 cm de ancho de los siguientes colores y longitudes: 2 tiras verdes de 60 cm de longitud; 2 tiras azules de 50 cm; 2 tiras amarillas de 40 cm.

25 tiras "patrón" de 1,5 cm de ancho recortadas en cartulina roja, todas iguales de 5 cm de longitud, 15 tiras "patrón" de 1,5 cm de ancho recortadas en cartulina roja, todas iguales de 10 cm de longitud, 10 tiras "patrón" de 1,5 cm de ancho recortadas en cartulina roja, todas iguales de 20 cm de longitud.

Hojas blancas y lápices para escribir los mensajes.

**Desarrollo.** Se ha distribuido en fases atendiendo a la complejidad que cada una presenta con respecto a la anterior. Cada docente decidirá cuántas de esas fases seleccionará para cada clase, si modificará/quitará alguna/s de ellas o si agregará otra/s diferente/s.

*Primera fase.* Cada equipo está formado por 2 emisores y 2 receptores que estarán separados por un biombo o una caja o un cartón que impida que cada pareja pueda ver lo realizado por la otra pareja. El docente distribuye a cada pareja de emisores una tira de color (verde, amarilla, o azul) y tiras "patrón" de las dos medidas en suficiente cantidad anticipando que algunos niños aún no pueden realizar el procedimiento "por desplazamiento" de la unidad de medida y necesitan aún apoyarse en el procedimiento "por cubrimiento".

*Consigna.* "Voy a dar una tira de color a los emisores de cada equipo. Unos tendrán una tira verde, otros amarilla y otros azul. Deberán escribir un mensaje en el que indicarán la medida de la longitud de esta tira utilizando estas tiras rojas. Los mensajes serán enviados a los receptores, quienes deberán construir una tira de la misma longitud que la que hicieron los emisores".

Los grupos de emisores comienzan la actividad. Algunos eligen poner el patrón sobre su tira, pero quedan "pequeños espacios sin cubrir". Otros usarán diferentes tiras patrón y otros las de igual longitud. Los niños tal vez pregunten si pueden plegar los patrones y trazar marcas encima. El docente, según el objetivo didáctico que se haya propuesto, posiblemente intervenga aclarándoles que pueden realizar todo lo que quieran con los patrones y que podrán disponer de tantos patrones como quieran.

Se irán complejizando las actividades con variables didácticas. El docente podrá basarse en algunas de las que fueron sugeridas en propuestas anteriores.

*Segunda fase.* Se quita el biombo y los receptores observan lo realizado por los emisores. La pareja de receptores se reúne a continuación para validar si la tira construida por ellos tiene la misma longitud que la de los emisores. Comparan la producción del mensaje recibido y su interpretación con intervenciones del docente que estarán dirigidas a la importancia de escribir la unidad de medida.

*Tercera fase.* Los emisores y los receptores intercambian sus roles. El docente distribuye a los nuevos emisores las otras bandas verdes, amarillas y azules. Los emisores redactan los mensajes y se los transmiten a los receptores. Los receptores construyen las tiras correspondientes. Luego repiten lo realizado en la fase anterior.

*Cuarta fase.* Se analizan los mensajes para decidir cuál fue la forma más clara y completa de producirlos y se establecen acuerdos sobre qué no puede faltar en ellos para que la pareja de receptores pueda interpretarlos.

El docente les pregunta a los niños: "¿Qué grupos son los que no han podido armar la tira?", y propone a continuación comenzar a examinar los casos en los que se presentaron dificultades. Los niños que no han tenido éxito leen sus mensajes, los cuales son escritos en el pizarrón por el docente. Estos mensajes se discuten por el conjunto de los niños. Puede suceder que:

- El mensaje es correcto y han sido los receptores quienes lo han comprendido mal y han construido mal la tira: en este caso los emisores justifican su mensaje utilizando el material que emplearon delante de los niños.
- El mensaje no es correcto por lo que el docente trata de que los niños encuentren el error, y lo pongan en evidencia ante el grupo.
- El ancho del patrón ha sido utilizado como unidad de medida, y no su largo.

Acuerdos:

- Si ponemos tiras rojas distintas/iguales, no puede sobrar ni faltar lugar.
- Para dar los mensajes sobre la medida de la tira hay que poner de cuáles usamos y cuántas de cada una.
- Para poder armarlas con una sola tira roja siempre tenemos que ir moviéndola y hacer marcas para después contarlas.
- Si usamos la tira roja (unidad) más pequeña, necesitamos pedir más para armar la tira.

Es probable que algunos de los mensajes o de los acuerdos que se obtienen en otras clases sean diferentes. Entonces el docente tendrá que retomarlos para volver a analizarlos colectivamente, ampliando los ya existentes o agregando los que se vayan formulando a medida que las estrategias también vayan avanzando. Si el docente lo considera oportuno, al final de esta secuencia, puede introducir la palabra "unidad" para nombrar a la tira patrón. Por eso es importante que se repita varias veces este tipo de actividades con los niños sin dejar de analizar sus registros para que sean reutilizados en situaciones próximas.

*Anotarlos no significa escribirlos convencionalmente, de la manera en que nosotros lo hacemos, sino del modo en que ellos puedan hacerlo. Más tarde, reflexionando sobre sus producciones, podrán considerar sus semejanzas y sus diferencias. En síntesis, no proponemos que los niños los aprendan presentándolos de a uno y de acuerdo con el orden en que se encuentran en la serie, sino a través de los problemas para los cuales la utilización de números o procedimientos numéricos constituye la herramienta para resolverlos. (Wolman, 2000)*

## Registros de clases

*Registrar es escribir lo observado y lo vivido durante una determinada situación, es la memoria documentada del quehacer docente. Entre otras funciones, el registro de clase permite al docente:*

- Conservar los aspectos más significativos de una experiencia.
- Reflexionar sobre la práctica, "tener a mano la práctica" realizada para poder trabajar sobre ella.
- Disponer de una descripción que le posibilite someter al análisis personal los elementos que pudo recuperar de su clase.
- "Volver a mirar" la práctica, y a partir de esto enriquecer el hacer cotidiano.
- Compartir los registros con sus pares y recibir aportes de los otros, para incorporar a su propia toma de decisiones.

- *Retrabajar la práctica centrando la reflexión en las situaciones que resultaron problemáticas.* (DGCyE, 2005)



### Colocar cada pie en su pantufla

#### Sala de 4

También puede implementarse en una sala de 3 años durante el segundo trimestre, adaptando los materiales según la cantidad de los elementos de las series y la amplitud de las diferencias entre las longitudes de dichos elementos. Por ejemplo, series de 3 o 4 elementos cuyas alturas difieran en 1,5 cm o en 2 cm para facilitar la percepción global. Y otra variante para los más pequeños es que trabajen individualmente.

El propósito de la docente es que los niños puedan ordenar dos series de objetos haciendo corresponder sus longitudes y que descubran que existen diferentes formas de resolverlo.

**Organización.** En parejas.

**Materiales.** Dos series de 6 siluetas de pies dibujadas sobre cartón y dos series de 6 siluetas de pantuflas también dibujadas sobre cartón. Los largos de los elementos de cada serie tienen que corresponderse. La diferencia entre las longitudes es de 1 cm. Una caja de cartón en la que deberá entrar exactamente la silueta del pie de mayor longitud. En este caso la docente eligió confeccionar pies y pantuflas, pero pueden ser lápices y cartucheras, perritos y cuchas, vestidos y muñecas, ositos y camas, etcétera.

Se transcriben los intercambios producidos entre los niños de una de las parejas y entre la docente y esos niños.



#### Primer momento

##### Docente (D) / Niño 1 (N1) / Niño 2 (N2)

**D:** *Traje un juego nuevo que se juega en parejas.*

(La docente saca las dos series de siluetas de pies de un sobre y las coloca sobre la mesa, mezcladas. Los niños las miran y comienzan a manipularlas. N1 las separa y comienza a seriarlas. N2 las ordena solo por medio de la percepción).

**D:** *Para poder jugar hay que repartirlos. Algunos van a ser para N1 y otros para N2. Primero le toca a N2: tenés que agarrar todas las siluetas de los pies que tengan largos diferentes. No se pueden agarrar dos siluetas que tengan el mismo largo.*

**D:** (Se dirige a N1). *Tenés que esperar que termine N2 y después va a ser tu turno.*

(N2 empieza a agarrar las siluetas rápidamente y comienza a ponerlas una al lado de la otra. Las mira y cambia algunas de posición).

**N2:** *Esta ya la tengo, señor.* (Me da esa silueta y agarra otra. Empieza a encimarlas de a una a la vez sobre las otras. Después de probar varias veces sin considerar un orden determinado y a veces repitiendo el procedimiento con la misma silueta más de una vez, toma otra y me la da).

**N2:** *Tomá, esta también ya la tengo.* (Vuelve a repetir el mismo procedimiento con otras siluetas. Separa cinco del conjunto y se queda con el resto).

**N2:** *Ya está.*

**D:** *¿Ya está? ¿Estás seguro que no tenés ninguna repetida?*

**N2:** *No, mirá.* (Las ordena sobre la mesa según sus longitudes en forma creciente).

**D:** *Mirá que esas son las siluetas con las que va a jugar N1 y él tampoco tiene que tener ninguna repetida.*

(N1 mira con atención las siluetas que están sobre la mesa).

**N1:** *No, señor, estas dos son iguales.* (Las toma y las superpone). *Sí, mirá... ¡son las mismas!*

**D:** (Dirigiéndose a N2). *N1 dice que estas dos son iguales de largas, ¿qué te parece?*

**N2:** *No, mirá...* (Las coloca una al lado de la otra). *¿Ves? Este pie es más grande.* (Lo señala. N2 lo mira asombrado y superpone todas las siluetas que tiene en la mano).

**D:** *¿Entonces ya tiene cada uno sus figuras para jugar?*

**N1 y N2:** *¡Sí!*

**Segundo momento**

**D:** Bueno, ahora para seguir jugando traje estas pantuflas. (Las coloca mezcladas sobre la mesa). Tienen que encontrar cuál es la pantufla en la que entra cada pie, tomando una sola pantufla por vez cada uno a su turno.

(Empieza N1. Agarra una pantufla y la pone con el pie que va).

**D:** Pero miren que el pie tiene que entrar "justito" en la pantufla.

(N1 toma la pantufla más larga y la superpone con las dos siluetas de los pies más largas. Elige la del mismo largo y las coloca juntas).

**N1:** Ya está, señor, le toca a N2.

(N2 toma una pantufla intermedia y la comienza a probar con los piecitos. Primero busca entre los más largos, toma uno y lo prueba. Lo deja y agarra uno de los más cortos. Los superpone y los deja juntos).

**N2:** Listo, señor, ya terminé.

**D:** N1, es tu turno.

(Agarra la pantufla más corta y sin dudarlo, la pone con el pie más corto).

**N1:** Ya está.

(N2 agarra la pantufla más larga, la pone junto al pie más largo en el primer intento).

**N2:** Ya está.

(N1 agarra una pantufla intermedia, la va superponiendo una por una con los pies. Cuando encuentra una del mismo largo, las coloca juntas. N2 agarra la pantufla más corta y trata de ponerla con el pie de una longitud mayor. Sigue probando con otros pies. No lo hace en orden y no discrimina los que probó de los que no probó. Entonces se le mezclan las siluetas).

**D:** ¿Te acordás N2 que los piecitos tenían que entrar justo en la pantufla?

**N2:** Sí... justo.

**D:** Justo quiere decir que sean igual de largos. Que no puede entrar un pie corto en una pantufla larga, ni tampoco un pie largo en una pantufla corta. ¿Sí? No tiene que sobrar ni faltar nada.

**N2:** Ah, sí, ya entendí.

(N2 agarra la pantufla que N1 le sacó al desarmar el par que no era igual y empieza a probar con los otros pies, por comparación directa. Encuentra la de igual longitud y los deja juntos. N1 resuelve la actividad sin mayores problemas. N2, por momentos, duda. En su próximo turno, N2 toma una pantufla intermedia que ya tenía, la prueba con los pies que aún quedaron libres hasta que encuentra la de igual longitud y las aparta. Realizan el resto de la actividad sin inconvenientes).

**N1 y N2:** ¡Listo! ¡Ya está!

**D:** ¿Cada pie tiene la pantufla justa?

**N2:** Sí, mirá... (Coloca cada pie al lado de la pantufla haciéndola coincidir).

**D:** ¡Muy bien! ¿Y si no fuera necesario que vaya justo, qué piecitos podrían ir en esta pantufla (elijo una intermedia)? ¿Cuáles podrían entrar acá? (N2 me da el pie más corto).

**N2:** ¡Este entra! (y se sonríe).

(N1 me pide la pantufla y empieza a probar, separa las más cortas, incluyendo la de igual longitud).

**N1:** Todas estas entran. Estas no (señala las más largas).

**D:** ¡Muy bien! ¿Y si elijo esta pantufla? ¿Cuáles entran? (tomo la más corta).

(N2 no responde y lo mira a N1).

**N1:** Y... ¡la más chiquita!

**D:** Bien, ¿alguna más?

**N1 y N2:** ¡No!

**D:** ¿Y si elijo esta? ¿Cuáles entran en esta? (tomo la más larga).

**N1:** Todas entran señor, porque es la más grande. Como yo, que uso los botines de mi hermano que tiene el pie más grande.

**D:** ¿Y te podés poner las zapatillas de N3? (su hermana de tres años).

**N1:** ¡No, tiene el pie muy chiquito!

**D:** Entonces, ¿nos podemos poner zapatillas más largas que nuestro pie?

**N1:** Sí.

**D:** ¿Y zapatillas más cortas que nuestro pie?

**N2:** ¡No!

**Tercer momento**

**D:** Hoy tengo otras preguntas para hacerles de los pies y las pantuflas que usamos ayer. En lugar de ponerlos en las pantuflas, los vamos a poner adentro de esta caja, pero... ¿cómo harías, N2, para que se vean todos los piecitos?

(N2 prueba, hace varios intentos).

**N2:** ¡Así no se puede!

**D:** Fíjate si hay alguna manera de "acomodarlos" para que se vean todos.

(Vuelve a intentar y se enoja. N1 observa la situación y lo quiere ayudar).

**N1:** Señor, ¿lo puedo ayudar?

**D:** ¿Cómo lo pensaste, N1?

**N1:** ¡Los acomodás!

**D:** ¿Cómo?

**N1:** Los acomodás para que quede el chiquito adelante.

**D:** A ver... ¿Nos mostrás? Acordate que son seis y se tienen que ver los seis.

(Agarra los piecitos y los empieza a ordenar. Prueba si se ven todos, los cuenta).

**N1:** Uno, dos, tres, cuatro, cinco... ¡No! ¡Me falta uno!

(Los saca y se da cuenta que uno más corto le quedó en el medio. Prueba y lo ubica correctamente en la serie).

**N1:** Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis. ¡Listo!

**D:** ¡Muy bien! ¿Qué te parece, N2?

**N2:** Sí, ¡se ven todos!

**D:** Ahora... la última pregunta: ¿cómo harían para que se viera un solo pie?

(N1 y N2 prueban en silencio. N2 se da cuenta que el pie más largo tapa a todos los demás).

**N2:** ¡Ya está! ¡Ya está! El más grande va arriba de todos.

**D:** ¡Muy bien! ¿Importa cómo pongan debajo los otros piecitos?

**N1:** No, seño, total no se ven.

En este último momento, la situación presenta dos tipos de problemas para resolver:

- Cuando tienen que verse todos los piecitos, la solución es única.
- Cuando tiene que verse un único piecito, existe más de una solución.



### ¿Quién hace el camino más largo?\*

#### Sala de 5

La docente eligió esta propuesta de enseñanza no solo para que sus alumnos compararan longitudes de manera directa, sino también con el propósito de que pudieran encontrar nuevas estrategias durante el desarrollo del juego porque "no siempre el que logra juntar más objetos es el que gana".

**Materiales para cada grupo.** Diez tiras de un mismo color de 2 cm de ancho. Sus largos varían en 1 cm, siendo la longitud de la más corta de 3 cm. Un dado con tres de sus caras de color amarillo y tres de color rojo.

**Organización.** Una pareja formada por N1 y N2 y otra pareja formada por N3 y N4.

#### Desarrollo

**Primer momento.** Para que los niños conozcan la dinámica del juego, en la primera partida no se juega con el dado, sino respetando los turnos de acuerdo como están sentados, en el sentido de las agujas del reloj. Las diez tiras se ubican mezcladas en el centro de la mesa. Cada niño o niña agarra una tira de la mesa y la guarda. Continúa el resto de los niños respetando su turno hasta que no haya más tiras para agarrar. Cada jugador tendrá que armar un camino recto con las tiras que pudo juntar y el ganador es quien pudo armar el camino más largo.

**Segundo momento.** Las diez tiras se ubican mezcladas en el centro de la mesa. A cada jugador le corresponde un color diferente. Comienza el juego uno de los niños arrojando el dado. Si sale su color, puede agarrar una tira de la mesa y la guarda. Continúa el resto de los niños respetando su turno hasta que no haya más tiras para agarrar. Cada jugador tendrá que armar un camino recto con las tiras que pudo juntar y el ganador es quien pudo armar el camino más largo.

A continuación, se transcriben algunos comentarios realizados por la docente en relación con el uso de las estrategias de los niños durante el primer momento del juego y parte del registro de lo sucedido durante el segundo momento.

#### Primer momento

Al comenzar el juego, los niños van tomando las tiritas pero sin tener en cuenta la longitud de cada una. N1 y N2 toman una tiritita cada uno. N1 insiste con quedarse con su tiritita, a pesar que la que eligió N2 era más larga. N3, antes de tomar una tiritita del centro de la mesa, mira por un instante a todas las tiras y se decide por una de las más largas sin consultar con N4, su compañero. Luego, N4 toma otra tiritita "porque le gusta".

Esta primera partida continúa de manera similar, los niños tomaban cualquier tiritita, aún no tenían en cuenta el largo de las tirititas para su elección, no aparecía por el momento una elección sistemática. N3 fue la única que se aproximó a la elección teniendo en cuenta el largo de las tirititas, pero luego cuando tenía que ponerse de acuerdo con su compañero N4, elegía una vez cada uno sin importarles las longitudes.

**Segundo momento****Docente (D) / Niño 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4)**

**D:** *Ahora vamos a jugar de manera similar, pero con un dado que tiene 2 colores. Cada equipo va a elegir un color (N1 y N2 eligen el color amarillo. N3 y N4 eligen el color rojo). Luego por turno lanzarán el dado, si sale su color agarran una tirita de la mesa, pero si sale un color del otro equipo, ese equipo va a agarrar la tirita. (La docente muestra cómo jugar arrojando una vez el dado). Recuerden que cuando se terminan las tiritas de la mesa tienen que formar un camino y gana el que forma el camino más largo. Entonces, ¿qué tienen que formar cuando juntan todas las tiritas?*

**N2:** *El camino más largo, gana.*

(N1 tira el dado. Sale amarillo, el color de su equipo y luego toma una tirita pequeña del centro de la mesa sin seleccionarla).

**N2:** *¿Por qué no elegiste esa? (señalando una tira más larga que la que eligió su compañero).*

**D:** (Le pregunta a N2). *¿Por qué querés que elija esa tirita?*

**N2:** *Porque es más larga para la fila.*

**N1:** *Pero yo quiero elegir esta porque me gusta.*

(Luego de un momento de intercambio sobre con qué tirita se iban a quedar, N1 cede debido a la insistencia de N2 por quedarse con la tirita que él había elegido. N3 tira el dado y le toca su color, y toma una tirita larga sin consultar a su compañero).

**D:** *¿Por qué agarraste esa tirita, N3?*

**N3:** *Porque es muy grande, y si después agarro otra va a alcanzar.*

**D:** *¿Para qué va a alcanzar?*

**N4:** *Para hacer un camino largo.*

(El equipo rojo tira el dado y sale el color amarillo).

**N1:** *Te toca elegir a vos, N2 (porque él había elegido la tirita anteriormente. N2 toma una tirita de la mesa luego de mirar todas las tiras).*

**D:** *¿Por qué elegiste esa?*

**N2:** *Porque es muy grande.*

**D:** *¿Estás de acuerdo, N1?*

**N1:** *Sí, ahora le toca elegir a él porque somos amigos.*

(El equipo rojo tira el dado y sale su color. N3 agarra una tirita larga).

**D:** *N4, ¿vos estás de acuerdo con la tirita que eligió N3?*

(N4 piensa y luego agarra otra tirita más corta de la mesa).

**D:** *Ahora tienen que ponerse de acuerdo.*

**N3:** *No, agarremos esta porque es más grande (N3 junta las tiritas realizando comparación y N4, luego de observar lo que realizó su compañera, accede a quedarse con la tirita más larga. N4 se acerca a N3 y le dice en voz muy baja, como en secreto: "después agarremos otra tirita larga, así ganamos").*

**D:** *¿Por qué no eligieron esta tirita? (señalando una tirita corta que se encuentra sobre la mesa).*

**N3:** *Porque es muy chiquita y tenemos que agarrar grande para ganar.*

La partida continuó hasta que se terminaron todas las tiritas. N3 aún continuaba siendo la única que tenía en cuenta el largo de las tiritas para seleccionarla, realizando comparación directa para mostrarle a su compañero cuál era la más larga para elegir. N2 por momentos tenía en cuenta el largo cuando le tocaba elegir la tirita, pero al ver que su compañero elegía otra, él decía estar de acuerdo sin tener en cuenta el largo. Cuando se le preguntaba si le convenía la tirita corta que eligió su compañero, él decía que sí, ya que habían acordado elegir una cada uno por turno. Cada equipo comenzó a armar su camino juntando los extremos de las tiras correctamente como se había acordado al principio.

**D:** *Bueno, ahora vamos a ver qué equipo ganó.*

**N3:** *Nosotros, porque nuestro camino es más largo.*

**N4:** *¡Qué buenooo...! ¡Ganamos porque agarramos más tiritas!*

**D:** *¿Entonces gana el que agarra más tiritas?*

**N4:** (Cuenta las tiritas del equipo rojo). *Sí, porque ellos tienen 4 tiritas.*

**D:** *A ver... ¡fjense cuantas tiritas tiene cada camino. (N4 se equivoca al contarlos. Los dos equipos tienen 5 y N3 se da cuenta). ¿Por qué ganó el equipo amarillo si los dos juntaron 5 tiritas?*

**N2:** *Porque ella tiene más chiquitas las tiritas.*

**D:** *¿Entonces el que tiene más cantidad de tiritas es el que gana?*

**N1:** (Insistiendo con la cantidad). *Nosotros tenemos 5.*

**D:** *Pero ella también tiene 5.*

**N3:** *Pero ellos tienen grandes.*

**D:** *Entonces... ¿qué tengo que tener en cuenta para elegir las tiritas?*

**N3:** (Habla con N4, su compañero, en secreto: *"A mí me gustaría agarrar las grandes para ganar. Si volvemos a jugar agarremos todas las grandes, así ganamos otra vez"*).

**N2:** Yo agarré dos grandes y dos chiquitas.

**N1:** Ellos ganaron porque agarraron muchas grandes.

**N4:** Nosotros elegimos todas grandes.

**D:** Si otros compañeros quieren jugar al juego de las tiritas, ¿qué les dirían que tengan en cuenta para elegir las tiritas?

**N3:** Que elijan las más largas.

**N1, N2 y N4:** Sí, ¡las más largas para ganar!

**D:** ¡Muy bien! Los felicito porque jugaron muy bien. Otro día volvemos a jugar.

Puede ocurrir, como en esta experiencia, que los equipos hayan reunido la misma cantidad de tiritas. Las intervenciones de la docente fueron orientando a los niños para que pudieran llegar a una primera conclusión: "no gana el que tiene más tiritas, sino que gana el que tiene las tiritas más largas". Es importante que se jueguen varias partidas para que los niños puedan comprender que no en todos los juegos "gana el que tiene más", sino que depende de las reglas de cada uno para determinar quién será el ganador. Paulatinamente, se convencerán que la estrategia más exitosa para ganar este juego es la de elegir la tira más larga.

Es importante que los docentes anticipen otros resultados para decidir cuáles serán sus intervenciones frente a ellos:

- Que un equipo tenga más tiritas que el otro equipo, y gane.
- Que un equipo tenga menos tiritas que el otro, y gane.

Y si no suceden, por cuestiones propias del azar, es necesario que se presenten a modo de supuestos para que los niños piensen cómo resolver esas situaciones diferentes:

- "Si el equipo rojo hubiese agarrado estas seis tiras (3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm y 8 cm) y el equipo rojo estas cuatro tiras (9 cm, 10 cm, 11 cm y 12 cm), ¿cuál de los equipos ganaba?"
- "Si el equipo rojo hubiese agarrado estas tres tiras (6 cm, 7 cm y 8 cm) y el equipo rojo las otras, ¿cuál de los equipos ganaba?"
- "¿Será cierto que si el equipo amarillo tiene estas tiras (3 cm, 4 cm, 8 cm, 11 cm y 12 cm) y el equipo rojo estas otras (5 cm, 6 cm, 7 cm, 9 cm y 10 cm), pierde el equipo rojo?"
- "Un niño dijo que su equipo ganó porque tiene estas tiras que son las más largas (10 cm, 11 cm y 12 cm). ¿Cómo lo habrá pensado?"

### Variables didácticas

- ✓ Agregar o quitar tiras, en función de las cantidades que el docente considere apropiadas para las edades de sus alumnos.
- ✓ Que las tiras tengan diferencias entre sus longitudes, más o menos perceptibles visualmente según los procedimientos de medición considerados por el docente.
- ✓ Que las tiras sean de 6 colores diferentes en correspondencia con los colores de las caras de un dado para que cada jugador elija solamente una tira del color que salga al arrojar el dado. De no ser así, pierde el turno.
- ✓ Que sean veinte tiras de 5 longitudes diferentes como mínimo y del mismo color, pero ahora el dado tiene dos caras con una constelación o con el número 1, dos caras con dos constelaciones o con el número 2 y dos caras con tres constelaciones o el número 3 (puede incluirse otro dado con constelaciones o con números anticipando la cantidad de tiras disponibles para la cantidad de jugadas de cada partida). Cada jugador tomará tantas tiras como indique el dado y podrá elegir sus longitudes. Si no hay más tiras o quedan menos de esa cantidad, pierde el turno en el primer caso o toma la mayor cantidad posible en el segundo caso. Por ejemplo, si saca tres verdes y hay solamente dos en la mesa, agarra esas dos.
- ✓ Que sean veinte tiras de 5 longitudes diferentes como mínimo, de tres colores diferentes, pero ahora se juega con dos dados: uno con las características del propuesto en la variable anterior y otro con dos caras pintadas con cada uno de los colores de las tiras. Cada jugador tomará tantas tiras como indique el dado pero del color que salga en el otro dado y podrá elegir sus longitudes. Si no hay más tiras o quedan menos de esa cantidad, se procede como en la variable anterior.
- ✓ Que puedan comparar de manera directa los caminos –en cualquiera de las variables consideradas– armándolos uno al lado del otro o que necesiten algún elemento intermediario porque están separados a una distancia que solo permite compararlos de manera indirecta.
- ✓ Que en cualquiera de las variables anteriores se les solicite que registren puntajes obtenidos –si el docente así planteó la situación– para recordar las tiras que iban tomando en cada jugada, como decida el grupo o en una tabla de doble entrada facilitada por el docente. Los puntajes pueden ser de cada jugador o del equipo, si se quiere que los alumnos desplieguen estrategias relacionadas con el cálculo.



### Los caminos de Caperucita Roja

#### Sala de 3

**Propósito.** Que los niños puedan medir con unidades no convencionales diferentes distancias.

**Contenido.** Longitudes y distancias: más largo que, menos largo que, tan largo como.

**Materiales y recursos didácticos**

Texto del cuento "Caperucita Roja". Personajes del cuento y títeres de dedo para representarlos. Tapitas plásticas de botellas de color verde y rojo. Bolsitas con arena. Rectángulos de goma eva de 15 cm por 3 cm. Hojas y crayones. Un afiche para cada grupo con dos caminos delimitados con cinta aisladora como se muestra en el siguiente diseño:



Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa	Cuarta etapa
Se inicia la actividad con la narración del cuento para motivar a los alumnos y luego se reconstruye el cuento utilizando los títeres.	Se indaga a los alumnos para intentar definir la palabra camino: "¿Cómo son? ¿Para qué sirven? ¿Cómo podemos construir un camino?". Armado de caminos con las tapitas. Comparación de las producciones.	Evocación del cuento. Construcción en el patio de caminos largos y cortos con bolsitas con arena. Representación de los caminos realizados y recorridos en hojas individuales con los crayones.	Presentación en un afiche de los caminos trazados para llegar a la casa de Caperucita para cada grupo. "¿Cuál es el camino más corto?". Medición de los caminos por cubrimiento con los rectángulos de goma eva. Encontrar el camino más corto y comprobarlo.

### Comentarios de la docente sobre lo sucedido durante la cuarta etapa

Les repartí un afiche por mesa y les propuse como consigna la siguiente pregunta: "¿Por cuál de los caminos tendrá que ir Caperucita para llegar más rápido a su casita?".

La primera intención fue la de recorrer con el dedo cada camino. Luego dijeron que el camino recto era el más largo, pues como comenzaba su trazado antes del comienzo del camino no recto y finalizaba después se basaron en sus percepciones visuales. Entonces les entregué los rectángulos de goma eva aclarándoles que eran las baldosas para cubrir los caminos. Luego de cubrir los caminos seguían diciendo que el camino recto era el más largo. Les propuse que pensarán cómo podíamos estar seguros. Los niños de un grupo contaron los rectángulos que necesitaron para cubrir cada camino y dijeron: "A este le falta para ser más largo". (Para cubrir el camino recto necesitaban 7 rectángulos y para cubrir el otro, 8 rectángulos). Los otros grupos también quisieron contar, pero fue necesario ayudarlos. Sacamos entre todos la siguiente conclusión: "Las tiras de goma eva nos sirvieron para estar seguros de cuál era el camino más corto para que Caperucita llegara más rápido a su casita".

### ¿Cuánto crecen nuestras plantitas?

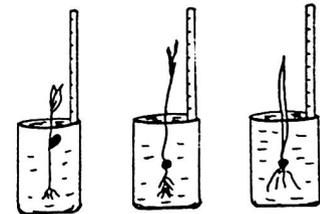


#### Sala de 4

*Propuesta relacionada con el ambiente natural y social*

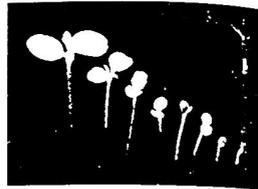
**Propósito.** Observar el crecimiento de las plantas durante dos meses, medir sus alturas usando instrumentos de medida no convencionales y registrar lo sucedido.

**Materiales.** Macetas o recipientes transparentes con tierra o arena. Semillas de plantas de crecimiento rápido (porotos, lentejas, alpiste, etc.). Una varilla de madera que puede estar graduada para que midan las alturas alcanzadas por medio de unidades no convencionales (de modo que al hundirla en la tierra o en la arena quede una de las marcas sobre el nivel) o no graduada si se quiere solamente registrar las alturas alcanzadas para luego compararlas de manera directa.



**Organización.** En grupos de no más de 4 niños. Cada grupo tendrá a cargo la germinación de un tipo de semillas.

**Desarrollo.** Preparar el recipiente, ubicar las semillas y la varilla de madera prevista. Decidir entre todos de qué otra manera se van a registrar las alturas que vayan alcanzando las plantas y durante cuánto tiempo se realizará esta experiencia (se recomienda su implementación durante los meses del año cuyo clima favorezca el crecimiento). Es muy probable que los niños, si han trabajado previamente con el calendario, propongan utilizarlo para los registros, y será la numeración escrita la que les permita documentar de manera secuenciada la evolución de la experiencia.



Los niños tomarán conciencia del crecimiento de las plantas observando los distintos trazos marcados sobre la varilla de madera y podrán sacar conclusiones cualitativas y cuantitativas relacionadas con la matemática y con el ambiente natural y social.

En este contexto, los niños están en contacto nuevamente con los procedimientos que usaron cuando trabajaron con el calendario y con actividades que también tenían como finalidad la comparación de alturas.

(...) el aprendizaje se hace por la puesta a prueba de concepciones sucesivas, provisionales y relativamente buenas, que será necesario rechazar sucesivamente o retomar en una verdadera epistemología, nueva cada vez. (Brousseau, 1999).

#### Notas

1. En el Capítulo 2 de este libro podrán consultarse otros aspectos para tener en cuenta a la hora de analizar didácticamente una propuesta de enseñanza.
2. Medidas de longitud. Extraído de <http://cosquillitasenlapanza2011.blogspot.com.ar/2012/02/medidas-de-longitud.html> [Consulta: 9/9/2017].
3. *El gato sin botas en sala de 5* (Pagano, 2015).
4. Se recomienda la lectura de la secuencia didáctica: "La altura de los chicos de la sala" (DGCyE, 2009).
5. El reglamento del juego del tejo se encuentra disponible en [https://issuu.com/cad\\_deportes/docs/tejo\\_reglamento](https://issuu.com/cad_deportes/docs/tejo_reglamento)
6. Véase "La elaboración de material didáctico" (Spakowsky, Malajovich y De Andrea, 2009).
7. Adaptación de la actividad sobre medida de longitudes (Godino, 2002).
8. Basada en la secuencia didáctica "Comparación de caminos" (DGCyE, 2009, 38-41).

#### Bibliografía

- Brousseau, G. (1999). *Los obstáculos epistemológicos y los problemas en matemáticas*. Reeditado como documento de trabajo para el PMME de la UNISON por Hernández y Villalba del original en francés: Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4(2), 165-198.
- Chamorro, C. y Belmonte, J. (2000). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. 3.ª reimpresión (p. 25, p. 27). Madrid: Síntesis.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante*. Proyecto Edumat-Maestros. Director: Juan D. Godino (pp. 651-653). Extraído de <http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/> [Consulta: 17/4/2017].
- Pagano, M. F. (2015). *El gato sin botas en sala de 5*. 1.ª ed. Buenos Aires: Santillana (p. 54, p. 75). Disponible en [www.guiasantillana.com/inicial/](http://www.guiasantillana.com/inicial/)
- Tarasow, P. (2007). La tarea de planificar. En AA.VV. *Enseñar matemática en la escuela primaria. Serie Respuestas*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Wolman, S. (2000). La enseñanza de los números en el nivel inicial y en el primer año de la EGB. En A. M. Kaufman (comp.). *Letras y números. Alternativas didácticas para jardín de infantes y primer ciclo de la EGB*. Buenos Aires: Santillana.

#### Diseños y desarrollos curriculares

- Agrasar, M. y Chara, S. (2004). En G. Chemello (coord.). *EGB 1. El juego como recurso para aprender. Material para docentes*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Extraído de [www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001219.pdf](http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001219.pdf) [Consulta: 15/3/2017].
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2005). *Desafío matemático 2005*. Extraído de <https://goo.gl/hV5hQ2> [Consulta: 3/6/2017].

Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2007). *Diseño curricular para la educación superior*. Niveles inicial y primario. Extraído de <https://goo.gl/SN2isD>

Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>

Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2009). La altura de los chicos de la sala. Comparación de caminos. En *La tarea de enseñanza en el nivel inicial: Matemática*. Documento de trabajo. Extraído de <https://goo.gl/YFLTf2> [Consulta: 20/5/2017].

Spakowsky, E., Malajovich, A. y De Andrea, M. (comps.) (2009). La elaboración de material didáctico. En *Orientaciones didácticas para el nivel inicial. Sexta parte* (1.ª ed.). La Plata: Dirección General de Cultura y Educación.

## Capítulo 5

# Capacidad

.....

*En este capítulo y en los siguientes se continuará, en general, con la organización que se presentó para el abordaje de la magnitud longitud incluyendo cuestiones propias para el tratamiento de cada una de las otras magnitudes. En este caso, se incluyen propuestas para que los alumnos exploren instrumentos para medir capacidades, las comparen y establezcan diferencias.*

*El descubrimiento personal, a través de unas experiencias reales, es indispensable; y no basta una experiencia aislada, sino que es preciso realizar multitud de ellas, a fin de que el niño obtenga su propia convicción, y pueda acudir a esta si acaso llegara a olvidarlo.*

Dienes y Golding, 1971.

## Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente

Para el caso de la capacidad, el docente se preguntará: *¿Para qué y cómo mis alumnos:*

- explorarán instrumentos para medir capacidades?
- compararán de manera directa capacidades?
- compararán de manera indirecta capacidades con unidades no convencionales?
- compararán de manera indirecta capacidades con unidades convencionales?
- estimarán capacidades?
- establecerán diferencias entre las capacidades de los recipientes y los volúmenes que estos ocupan?



### ¿Cuánta agua tienen las botellas?

#### Sala de 4

**Contenido.** Comparación de capacidades con diversas finalidades prácticas mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.

**Propósito.** Que los alumnos establezcan relaciones entre las capacidades de diferentes recipientes.

La docente elige botellas plásticas descartables con una marca de color que previamente realizará para que los alumnos puedan identificarlas y para indicar la altura a la que tiene que llegar el agua, luego de medir las capacidades con las

que han de establecer las equivalencias previstas:

hasta 2 litros (roja),  
hasta 1 litro (verde),  
hasta ½ litro (amarilla),  
y otro hasta ¼ litro (azul).

También colocará una botella con agua para reposición de ser necesario.



En el inicio de esta actividad, en la fase de apropiación, la docente organizará a los alumnos en grupo total sentados en el piso, les formulará algunas preguntas y les permitirá que se acerquen al escritorio para experimentar con los trasvados necesarios:

- *¿Cuántas veces tendrán que poner agua en esta botella hasta la marca azul para que llegue hasta la marca verde de esta otra botella?*
- *¿Cuántas veces tendrán que poner agua en esta botella hasta la marca amarilla para que llegue hasta la marca roja de esta otra botella?*
- *¿Es verdad que si coloco dos veces agua hasta la marca amarilla y una vez agua hasta la marca verde al ponerla en la primera botella llega hasta la marca roja?*
- *Coloquen tres veces agua hasta la marca amarilla y dos veces agua hasta la marca azul, y pónganla en la botella con la marca roja. ¿Qué sucede?*

Les pedirá que anoten las relaciones anteriores –y otras posibles– entre las capacidades que cada botella contiene hasta sus marcas de colores y las botellas que usaron para llenarlas, en una tabla de doble entrada. A continuación, se muestran ejemplos que escribió la docente en la segunda columna anticipando algunas relaciones. Los niños anotarán según decidan: dibujos de las botellas, marcas, números o ambos tipos de representaciones.

Botella que tenemos que llenar	Botellas que usamos para llenarla
Dibujo de la botella con la marca verde	4 botellas con marcas azules
Dibujo de la botella con la marca roja	4 botellas con marcas amarillas
Dibujo de la botella con la marca roja	2 botellas con marcas amarillas y 1 botella con marca verde
Dibujo de la botella con la marca amarilla	2 botellas con marcas azules

También pensó darles en la siguiente clase otra tabla de doble entrada para que completen la primera columna luego de realizar los trasvasados. En la segunda columna hallarán informaciones según el tipo de registro realizado anteriormente por ellos, así pueden interpretarlas. Esta vez los organizó en grupos de 4 integrantes y les dio los materiales correspondientes para que trabajaran en cada mesita. Algunos ejemplos para registrar en la segunda tabla pueden ser:

Botella que tenemos que llenar	Botellas que usamos para llenarla
Dibujo de la botella con la marca verde	1 botella con marca amarilla y 2 botellas con marcas azules
Dibujo de la botella con la marca roja	3 botellas con marcas amarillas y 2 botellas con marcas azules

La docente le envía un documento Google Drive<sup>1</sup> para compartir la primera versión de su planificación a una compañera a fin de que le dé su opinión, ya que tienen que realizar la planificación en forma conjunta.

Luego de que su compañera lee el documento, le realiza algunas preguntas y comentarios para iniciar el intercambio virtual:

- *Si tuviéramos que planificar para una sala de 5 años, la dejaría así. Pero como es para salas de 4 años, pienso en una primera clase que sea anterior, en la que los nenes tengan todos que trasvasar libremente diferentes capacidades de vasitos de plástico o telgopor para que estemos seguras después que pueden trabajar en grupos. Lo hacemos durante la merienda y después conversamos con ellos qué pasó. Así vamos incorporando el vocabulario.*
- *En una segunda clase, les presentaría las botellas que vos elegiste. Tengo dudas sobre las participaciones... Si les permitimos que se acerquen al escritorio, no todos van a realizar trasvasados con esas botellas. Yo les haría preguntas directas -no con anticipaciones- y que pasen en parejas para ayudarse. Y nosotras registramos lo que nos dicen en palabras en un afiche.*
- *En la clase siguiente, continuamos, pero con las preguntas anticipando qué puede suceder. Nosotras escribimos en un afiche sus respuestas y que lo escriban en una hoja para después comparar lo que realmente pasó. Creo que la tabla de doble entrada puede confundirlos. De todos modos, también podemos analizar algunas representaciones que hicieron.*
- *Más adelante, a fin de año, podemos planificar otra secuencia donde usen la tabla de doble entrada y agregarles que midan con vasitos de igual tamaño las capacidades de cada botella. Mientras tanto les pedimos que en algunos juegos registren de ese modo. ¿Te parece?*

A partir de estas primeras ideas, que a los lectores pueden parecerles familiares, mediante esta vía de comunicación las docentes continuaron elaborando la planificación para luego reunirse personalmente y ultimar los detalles finales. Es aconsejable que, al finalizar las actividades con sus alumnos, también analicen de manera conjunta lo ocurrido durante la gestión de cada clase de la secuencia llevada a las salas para realizar los ajustes necesarios, ya sea porque se volverá a implementar al año siguiente o porque se retomará como punto de partida para planificar la siguiente secuencia para estos mismos alumnos.

Como puede observarse, existe analogía con las actividades que se analizaron al comparar longitudes y que permite anticipar qué otras propuestas sobre aquellos aspectos de los contenidos que involucran capacidades pueden realizarse en las salas:

- Clasificar recipientes por sus capacidades y ordenarlos. Si tienen igual tamaño y forma podrán realizar comparaciones perceptivas o directas comparando por ejemplo, los niveles del agua que contienen.
- Validar estimaciones con capacidades más o menos cercanas según si las comparaciones son directas o no.
- Llenar recipientes con uno (desplazamiento) o con varios más pequeños (cubrimiento) para introducir la idea de unidad de medida. En el caso de que no puedan acercarlos, se pueden introducir variables didácticas relacionadas con las formas, los tamaños o si son o no transparentes, provocando la aparición de otros procedimientos para hallar las soluciones a los problemas planteados.
- Anticipar cuántos recipientes pequeños se pueden llenar a partir de uno grande.
- Comparar recipientes que tengan igual forma y diferente capacidad y también recipientes con diferente forma e igual capacidad, permitiéndoles elegir la unidad no convencional que decidan usar y que fundamenten dicha elección.
- Interpretar recetas sencillas para preparar algunas comidas o bebidas.

*Es preciso, por lo tanto, repetir a menudo estos dos ejercicios: llenar unos frascos pequeños con el contenido de uno grande y volver a meter en el grande el líquido que había en los pequeños, y viceversa. Es preciso, también, hacer que derramen el contenido de una botella pequeña o en otro recipiente de igual capacidad (pues los niños, como se verá, tienen tendencia a figurarse que el recipiente alto contiene mayor cantidad de líquido que el bajo, incluso después de echar la misma cantidad de líquido en ambos). (Dienes y Golding, 1971)*

## Guardamos cubos en una caja

## Sala de 5

Tres docentes han planificado una secuencia didáctica sobre capacidad que van a comenzar al día siguiente. Entre varios recursos didácticos, se necesitarán cubos de madera para que sus alumnos, en uno de los momentos de una de las actividades, los guarden en una caja y puedan decir cuántos cubos se necesitan para llenarla.

Se ponen de acuerdo en comprar cubos de 5 cm de arista y en utilizar unas cajas de madera de 30 cm de largo por 20 cm de ancho y 15 cm de alto.

Cada docente en su casa procede de diferente forma para saber cuántos cubos tiene que comprar para guardar en esa caja, y además, llenarla:

**Docente 1.** Recurre a las fórmulas para calcular volúmenes de prismas rectangulares y de cubos:

$$\text{Volumen de la caja} = \text{largo} \cdot \text{alto} \cdot \text{ancho} = 30 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} = 9000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen del cubo} = \text{arista}^3 = (5 \text{ cm})^3 = 125 \text{ cm}^3$$

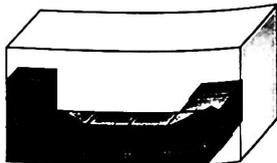
Luego divide los 9000 cm<sup>3</sup> que es el volumen de la caja por los 125 cm<sup>3</sup> que es el volumen de cada cubo y obtiene 72, que es la cantidad de cubos que va a comprar.

**Docente 2.** También recurre a las fórmulas para calcular volúmenes de prismas rectangulares y de cubos pero teniendo en cuenta el grosor de la madera con la que está construida la caja que es de 1 cm. Le resta 2 cm al largo, 2 cm al ancho pero solo 1 cm al alto porque para esta dimensión el grosor solo influye en la base de la caja para determinar su capacidad (volumen interno).

$$\text{Volumen de la caja} = \text{largo} \cdot \text{alto} \cdot \text{ancho} = 28 \text{ cm} \cdot 14 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm} = 7056 \text{ cm}^3$$

Divide los 7056 cm<sup>3</sup> que es el volumen de la caja por los 125 cm<sup>3</sup> que es el volumen de cada cubo, y obtiene 56,448. Decide comprar 57 cubos.

**Docente 3.** Imagina cómo colocarán sus alumnos los cubos en la caja, realiza un dibujo y se da cuenta que en el largo solo podrán poner 5 cubos en una fila (sobran 3 cm), en el ancho 3 cubos en una fila (sobran 3 cm) y en el alto solo 2 cubos (sobran



4 cm). Y que hay cubos que no pueden contarse más de una vez, pues forman parte de las tres dimensiones. Los alumnos solo podrán colocar dos pisos de 15 cubos cada uno. Entonces compra 30 cubos.

Al otro día, cada docente inicia su clase y cuando los alumnos comienzan a colocar los cubos en la caja para saber cuántos cubos necesitaban para llenarla, las docentes se dan cuenta que no habían anticipado algunas dificultades que podían presentarse:

- ✓ Que quedarían espacios vacíos y que sobrarían más del doble de los cubos comprados, porque al no considerar el grosor de la madera con la que estaban construidas las cajas se calculó el volumen externo y porque se recurrió a la noción de proporcionalidad que hubiera resultado correcta si se tratara de líquidos o sólidos continuos.
- ✓ Que resultaría tedioso para los alumnos contar una gran cantidad de cubos para dar la supuesta respuesta a la consigna y sacar alguna conclusión, pues al finalizar el conteo puede resultar que el recitado de la serie oral haya sido excepcionalmente el convencional pero que no puedan decir cuántos cubos llenan la caja porque no reconocen el cardinal de esa colección.
- ✓ Que si al dividir el volumen de la caja por el volumen de cada cubo –en esta situación no resuelve lo que se quiere calcular– se obtiene un número no entero, la cantidad de cubos que se necesitan para llenar la caja no se determina por aproximación.
- ✓ Que si se determina la cantidad de cubos que pueden llenar la caja de manera empírica o por medio de una representación de la situación, es necesario tener en cuenta si realmente “llenan” la caja.

Estas son algunas de las dificultades posibles que pueden presentarse en actividades relacionadas con la capacidad de un recipiente cuando no se usan líquidos o sólidos continuos. Preguntas para analizar prolongaciones posibles de esta propuesta:

- ¿Qué modificaciones son necesarias realizar al elegir los recursos para evitar las dificultades que se les presentaron a las docentes?
- Si en lugar de cubos de 5 cm de arista, hubieran elegido bloques de madera de 7 cm de largo por 3 cm de ancho y 2 cm de alto para guardarlos en la misma caja, ¿qué respuestas hubieran obtenido las docentes utilizando los mismos procedimientos? ¿Cuál de ellas responde la consigna?



### Baldes y vasitos

**Sala de 3** Último trimestre del año.

También los juegos en el arenero son propicios para trabajar aspectos de los contenidos relacionados con las capacidades.

La docente organiza a sus alumnos en grupo total formando una ronda y les muestra un balde lleno de arena, un recipiente de plástico transparente de forma cilíndrica y un vaso descartable. La capacidad del recipiente es de 2000 cm<sup>3</sup> y la capacidad de los vasos de 100 cm<sup>3</sup>. Luego les da la siguiente consigna: *“¿Cuántos vasos de estos, si los llenamos con arena, piensan que vamos a necesitar para llenar este recipiente?”*. Un niño dijo *“muchos”*, otro niño dijo *“un montón”* y una niña dijo *“mil”*.

Se los invita a llenar el vaso con la arena que tienen en el balde y luego volcarla en el recipiente. Cada niño, a su turno, pasa al centro de la ronda y hace lo que la docente le dijo. A medida que iban pasando, los tres primeros niños fueron nombrando en voz alta la cantidad de vasos que usaron: un vaso, dos vasos, tres vasos... Al llegar al cuarto niño, la docente le pregunta: *“¿Cuántos vasos llenaron tus compañeros?”*. Y él respondió: *“no sé”*. La docente le aclaró que habían llenado tres vasos y que con el de él eran cuatro. Los niños restantes solo repetían las cantidades que les decía la docente.

Cuando el recipiente se había llenado, aún quedaban 6 niños sin poder hacer la experiencia. Se les preguntó de todos modos: *“¿cuántos vasos usaron para llenar el recipiente?”*. Pero no supieron responder. La docente les dijo que habían usado 20 vasos y les propuso que dibujaran la cantidad de vasos que se habían utilizado en un papel. Solo tres niños representaron algunos vasos, sin tener en cuenta ni la cantidad ni la forma.

Las respuestas fueron diferentes pero los niños reconocieron que se trataba de expresiones relacionadas con cantidades y como pensar que sería necesario llenar varios vasos usaron palabras y frases como: *“muchos”*, *“un montón”* y *“mil”*. Lo que no tuvo en cuenta la docente es que a esa edad los niños aún no pueden estimar esas cantidades, sobre todo si no realizaron previamente experiencias similares en las que hayan podido experimentar estas acciones.



Cabe recordar que para poder estimar es necesario haber realizado algunas mediciones previas con la unidad de medida convencional o no convencional elegida. Muchas veces ocurre, independientemente de la edad de la persona, que si la estimación se basa en una unidad de medida desconocida y poco relacionada con el objeto a medir, la estimación es menos cercana a la medida: *¿Cuántos vasos de agua se necesitan para llenar una pileta de natación?*

No pudieron contar la totalidad de los vasos, pues no conocían convencionalmente la porción de la serie numérica involucrada y finalmente, con respecto al registro de los vasos utilizados, se sintieron cansados y desmotivados al tener que realizar 20 dibujos.

Es frecuente que se planifiquen actividades en las que los niños tengan que “pasar de a uno” y que se utilicen materiales “para que todos puedan manipularlos” en una sola clase, resultando una propuesta carente de sentido para ellos. Si la docente decide organizarla de este modo, como en esta sala hay 26 niños, para una próxima vez tendrá entonces que calcular previamente la cantidad de vasos necesarios para todos los alumnos. Pero... ¿tendrán interés en dibujarlos?

Si bien estos conocimientos son necesarios para la realización de esta actividad, se tendrá que variar la cantidad de vasos necesarios para llenar el recipiente con arena para que sean los niños quienes realicen el conteo. En cuanto a la forma de recordar cuántos se utilizaron, en lugar de representar las cantidades escribiéndolas en una hoja, si se van apilando los vasos a medida que se usan, bastará con que cuenten cuántos vasos quedaron apilados para responder la consigna.



### Preparando juego

**Salas de 4 5**

Las actividades donde los niños preparan juego presentan diferentes grados de complejidad según los propósitos del docente en relación con las componentes que se encuentran incluidas de manera explícita o implícita en su planificación. Es importante que establezca relaciones entre los aspectos de los contenidos que decide abordar, los problemas que quiere plantear, los conocimientos disponibles y las edades de sus alumnos.

La siguiente entrevista fue realizada por una estudiante (E) a dos niñas (N1 y N2) de diferentes edades a fines del ciclo lectivo, para comparar las respuestas obtenidas a sus intervenciones durante los dos momentos en que se desarrolló la misma actividad.

N1 (4 años)	N2 (5 años)
<b>Primer momento</b>	
<p>E: Vamos a hacer jugo. ¿Querés?            N1: Sí, yo siempre hago en mi casa.            La estudiante trae la jarra con agua, una cuchara, el sobre de jugo, un vaso plástico y comienza a prepararlo. La niña observa atentamente.            E: Bueno... ahora que ya tenemos el jugo. ¿Cuántos vasos como este podemos llenar con el jugo que hay en esta jarra?            N1: Cuatro vasos: uno para mí, uno para vos, uno para ella y uno para él.            E: (Trae 4 vasos). A ver... vamos a ver...            N1: Ayúdame a llenarlos todos porque me pesa la jarra tan llena. A medida que van llenando los vasos, la niña los va contando: "uno... dos... ¡tres! Ya no queda más jugo. (Señala uno por uno). Este está lleno, este también y este".            E: Con esta jarra y todo este jugo pudimos llenar...            N1: Uno, dos y tres. Falta uno que no tiene jugo, yo puedo compartir con vos.            E: ¡Muy bien! Entonces con la jarra de jugo, ¿cuántos vasos llenamos?            N1: Tres vasos.</p>	<p>E: ¿Qué te parece si preparamos jugo?            N2: ¡Dale!            La estudiante trae una jarra con agua, un sobre de jugo, una cuchara y un vaso plástico.            E: Acá traje todo lo que necesitamos... Ahora, ¡a preparar el jugo!            La niña toma el sobre y vierte el contenido dentro de la jarra con agua, luego revuelve con la cuchara de madera. Cuando termina le pregunta a la estudiante: "¿Para qué es ese vaso?"            E: ¿Viste este vaso? Bueno. ¿Cuántos vasos te parece que podés llenar con el jugo que preparaste en esta jarra? (N2 pone el vaso al lado de la jarra, pone un dedo para señalar hasta donde llega su altura y va repitiendo este procedimiento hasta el pico de la jarra. Luego responde.)            N2: Dos vasos se pueden llenar con la jarra de jugo.            E: Bueno, ahora hay que servir el jugo en los vasos para comprobar que lo que vos anticipaste sea cierto.            N2: (Empieza a servir los vasos y los va contando). Uno... dos... ¡Uh, me equivocué! Falta un vaso más.            La estudiante trae el vaso restante y la niña lo llena.            N2: Listo, ahora no hay más.</p>
<b>Segundo momento</b>	
<p>La estudiante trae vasos más pequeños.            E: Ahora fijate cuántos de estos vasos que son más chiquitos podemos llenar con el jugo.            N1: (Piensa y pone el vaso al lado de la jarra). Vamos a llenar solo tres.            E: A ver... vamos a ver... Llenemos estos vasos... (N1 comienza a llenar los vasos. Llena el primer vaso, llena el segundo vaso y se da cuenta que le queda mucho jugo todavía). N1: Podemos llenar más de tres, seño.            E: Voy a traer un vaso más. ¿Ahora está bien?            (N1 llena el tercer vaso y el cuarto).            N1: Me queda mucho jugo.            E: ¿Cuántos más podemos llenar con ese jugo que queda?            N1: Cuatro más.            (La estudiante trae cuatro vasos más y la niña comienza a llenarlos).            N1: Listo, ya se terminó todo el jugo.            E: Muy bien. Entonces con esta jarra de jugo, ¿cuántos vasos grandes llenaste? ¿Y cuántos chiquitos?            N1: 1, 2 y 3... y 1, 2, 2, 4, 5, 6, 7, 8 chiquitos.            E: ¡Muy bien!</p>	<p>E: Ahora algo más difícil, mirá este vaso... ¿Cómo es?            N2: ¡Mucho más chico que el otro! ¿No lo ves?            E: ¡Sí, es verdad! ¿Cuántos vasos pensás que vas a poder llenar ahora que el vaso es mucho más chico?            N2: ¿Muchos más vasos?            E: ¿Cuántos? ¿Te animás?            N2: Diez.            E: Bueno, vamos a ver si calculaste bien.            N2: (Empieza a llenar los vasos) ¡Uy! Entra repoquito acá. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y... 8.            E: ¿Cuántos llenaste?            N2: Ocho nada más.            E: ¡Muy bien! ¿Te acordás cuántos vasos de los grandes llenamos con la misma jarra?            N2: Tres llené y de los chicos, ocho.            E: ¿Y por qué te parece que necesitaste más vasos de los chicos?            N2: Porque si son más chicos tengo que llenar más.            E: ¿Cuánto aprendiste hoy! ¡Te felicito!</p>

Estas experiencias didácticas que se registran son recursos valiosos para las futuras docentes, ya que como son textuales evitan interpretaciones subjetivas permitiendo la construcción progresiva del conocimiento didáctico al poder analizar las interacciones entre los niños y las docentes, junto con el objeto de conocimiento durante los diálogos. Lo implícito puede comprenderse y así explicitarse también para compartir las similitudes y las diferencias de sus experiencias, ya sea porque pusieron en práctica una misma actividad con niños de edades diferentes o porque, a pesar de que los niños entrevistados poseen la misma edad, los logros son los diferentes.

*Se escribe al planificar lo que se va a hacer, se registra el desarrollo de algunas clases para objetivarlas y analizarlas con cierta distancia, se anotan las respuestas de los alumnos cuando estas llaman la atención por alguna razón: porque resultan sorprendentes, porque evidencian que algunos niños han progresado o muestran que necesitan determinada ayuda, porque ponen de manifiesto la productividad de la interacción entre niños en relación con un cierto contenido, porque son relevantes para evaluar la situación didáctica que se ha puesto en práctica. Se escribe para compartir con otros las propuestas que se ponen en acción en el aula, se toma nota de las ideas que se van elaborando mientras se lee un material bibliográfico, de las relaciones que se van estableciendo y que resulta significativo conservar...* (Lerner, Stella y Torres, 2009)

## Medición de capacidades



### Sala de 5

Los registros siguientes corresponden a una de las actividades de las secuencias didácticas sobre capacidad que planificaron dos docentes durante una jornada de capacitación y que luego llevaron a la práctica con sus alumnos.

#### ✓ Primera experiencia

**Contenido.** Comparación de capacidades con finalidades prácticas de manera indirecta con unidades no convencionales.

#### Objetivos:

1. Anticipar la cantidad de vasos que se puede llenar con la jarra.
2. Determinar la cantidad de vasos de diferente capacidad que se necesitan para preparar la misma cantidad de jugo.
3. Comparar la capacidad que tienen recipientes de distinta forma (e igual capacidad) usando unidades de medida no convencionales.

**Organización.** Tres pequeños grupos de 5 integrantes cada uno.

**Materiales y recursos didácticos para cada grupo.** Dos jarras transparentes de igual forma, tamaño y capacidad de 2 litros con una marca que indique un litro: una vacía y otra con 1 litro de agua. Un sobre con polvo para preparar jugo. Una cuchara. Una hoja de papel y un lápiz.

**Vasos de telgopor:**

- Para el Grupo 1: de 120 cm<sup>3</sup>, con una marca en su interior para llenarlos hasta los 100 cm<sup>3</sup>.
- Para el Grupo 2: de 240 cm<sup>3</sup>, con una marca en su interior para llenarlos hasta los 200 cm<sup>3</sup>.
- Para el Grupo 3: de 300 cm<sup>3</sup>, con una marca en su interior para llenarlos hasta los 250 cm<sup>3</sup>.

Un cuadro de doble entrada para comparar resultados y sacar conclusiones:

Vasos usados como unidad	Registro de la medida obtenida
Pegar un vaso de 120 cm <sup>3</sup>	
Pegar un vaso de 240 cm <sup>3</sup>	
Pegar un vaso de 300 cm <sup>3</sup>	

En esta oportunidad, se le entregaron los materiales a cada grupo y se les formuló la siguiente consigna: "Cada grupo deberá llenar la jarra vacía con el agua de la otra jarra usando los vasos que les entregué y tendrán que averiguar: ¿cuántos vasos de agua como el que tienen se necesitan para llenar esta jarra y preparar el jugo? Deben llenar el vaso hasta donde indica la marca. Cuando terminen deberán anotar el resultado en la hoja que les di y luego podrán preparar el jugo".



Finalizada la actividad, se realizó una puesta en común para intercambiar las experiencias realizadas por cada grupo. Sentados en grupo total, la docente dispuso en una mesa auxiliar los vasos de distintas capacidades utilizados al lado de cada uno de los registros de los niños y las dos jarras (una vacía y la otra llena). Y en el pizarrón colocó el cuadro de doble entrada para registrar los resultados obtenidos.

**Docente (D1) / Grupo 1:** Niña 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4)

**Grupo 2:** Niño 8 (N8) / Niño 9 (N9) / Niña 10 (N10) / **Grupo 3:** Niña 13 (N13) / Niño 15 (N15)

**D1:** Vamos a ver qué pasó en cada grupo. Acá tengo los vasos que usaron en cada mesa y lo que cada uno anotó. Levante la mano el grupo que usó estos vasitos. (La docente muestra el vaso de 120 cm<sup>3</sup>. Los niños del Grupo 1 levantan la mano y la docente lee los nombres de los integrantes del equipo).

**D1:** Miren lo que anotaron ellos. ¿Cuántos vasitos necesitaron? (N1 responde "diez").

**D1:** Diez vasitos necesitaron. Lo vamos a anotar en este cuadro. Acá -mientras va señalando las filas- va a anotar un equipo, acá va a anotar otro equipo y acá va a anotar el otro equipo mirando muy bien el vasito que usaron y que la seño pegó acá -señalando la columna de la izquierda-. ¿Cómo anotará el Grupo 1? (N3 señala el de menor tamaño y registra el número 10).

**D1:** Ahora va a pasar N8. ¿Cuántos vasos necesitaron ustedes?

**N8:** Cinco. (Lo escribe como si fuese un 2).

**D1:** Y ahora va a pasar N13. ¿Cuántos vasos usaron ustedes?

**Niños del Grupo 3 (todos a la vez):** "¡Cuatrooooo!". (N13 escribe el número 4).

**D1:** Ahora quiero saber una cosa. El equipo que tenía este vaso (la docente señala el más pequeño) usó 10 vasos para llenar la jarra hasta esta marquita. El equipo que tenía este vaso (la docente señala el vaso mediano) usó 5 vasos y el equipo que tenía este vaso (la docente señala el vaso más grande), usó 4 vasos. ¿Por qué los resultados fueron distintos?

**N2:** Porque había que llenar hasta la línea.

**D1:** Pero ¿por qué ellos usaron 10, ellos usaron 5 y ellos, 4?

**N2:** Porque sacaron los vasos.

**D1:** ¿Por qué?

**N4:** Porque son distintos.

**N3:** Porque son distintos los vasos.

**D1:** ¿Distintos en qué? ¿Qué tienen de distintos?

**N10:** Porque este es más chiquito, este es mediano y este es el más grande.

**D1:** ¿Entonces qué pasó?

**N15:** Un punto para el equipo 1.

**D1:** No, porque no era una competencia. A ver... Piensen mirando lo que anotaron. ¿Por qué ese equipo necesitó más cantidad de vasos que el otro?

**N9:** Porque es chiquito y entra poquita agua. En el más grande, se llena más de agua.

### Evaluación y sugerencias de la docente acerca de lo sucedido

- En un primero momento, había escrito en la planificación de la secuencia que utilizaría vasos de telgopor de  $100\text{ cm}^3$ , de  $200\text{ cm}^3$  y de  $300\text{ cm}^3$ , pero no existen en el mercado. Si se elige utilizar vasos de telgopor, tener en cuenta que poseen distintas capacidades que van aumentando en  $60\text{ cm}^3$  con respecto al tamaño anterior:  $120\text{ cm}^3$ ,  $180\text{ cm}^3$ ,  $240\text{ cm}^3$  y  $300\text{ cm}^3$ .
- ¡Yo confiaba en mi jarra medidora! Pero... ¡no resultó! No estaba graduada correctamente como yo creía y lo pude comprobar luego de utilizarla para realizar las marcas en el vaso de  $120\text{ cm}^3$  que correspondían a los  $100\text{ cm}^3$  que decidí para comenzar con la primera actividad. Los niños tendrían que haber llenado 20 vasos de  $100\text{ cm}^3$  con 2 litros de jugo, pero terminaron llenando... ¡25 vasos! A raíz de esto comparé varias jarras medidoras y todas estaban graduadas distintas, por lo cual sugiero comprarla en un comercio que se especialice en la venta de este tipo de productos y ¡siempre probar la actividad previamente en su hogar!
- Si bien la primera y la segunda experiencia estaban planificadas para realizarlas simultáneamente, decidí organizar la clase en pequeños grupos, trabajando con pocos niños por vez en diferentes momentos de la clase, mientras el resto de los niños iban rotando para realizar otras actividades.
- Debido a que sentí que no había quedado cerrada la segunda clase porque no se pudo llegar a la conclusión que "a menor capacidad de la unidad de medida, más cantidad de vasos se van a necesitar y a mayor capacidad de la unidad de medida, menor será la cantidad de vasos", decidí retomar la actividad en otra oportunidad haciendo un pequeño resumen de lo realizado hasta el momento y usando como apoyo visual los registros de los resultados que cada grupo había producido en el cuadro de doble entrada.

También puede recurrirse a la multitarea como alternativa organizativa cuando se necesita desarrollar algún trabajo (con una interacción específica por parte del docente con el pequeño grupo). Por ejemplo, para la producción de un escrito, o el diálogo respecto de cómo producir algo en particular. En estos casos podrán organizarse diferentes propuestas alternativas en las que los niños puedan trabajar en forma autónoma (por ejemplo, construcciones, dramatizaciones, juegos tranquilos que sean conocidos) y en simultáneo ir convocando a los subgrupos definidos por el/la docente para poder trabajar especialmente en la producción o lectura de lo que se proponga. (Malajovich, 2015)

#### ✓ Segunda experiencia

**Objetivo.** Que los niños se inicien en las mediciones con instrumentos de medición convencionales mediante la utilización de la jarra medidora.

**Contenido.** Comparación de capacidades de manera indirecta con elementos no convencionales y convencionales.

**Materiales.** Cinco jarras de 2 litros de capacidad, que son las que se utilizan en la merienda. Una jarra medidora con capacidad de 1 litro. Vasos de  $200\text{ cm}^3$ . Una olla con agua. Cinco sobres para preparar jugo.

Se propone a los niños que sean los encargados de preparar el jugo para la merienda de todo el jardín. Para eso deberán formar 5 grupos y cada grupo preparará el jugo para una sala. Se trabajará en pequeños grupos (no en forma simultánea) junto a la docente. Cada grupo tendrá que buscar la manera de resolver el problema y registrarlo.

A cada grupo se le ofrece una jarra vacía, un sobre para preparar jugo y una olla con agua. La docente lee las instrucciones para la preparación del jugo que viene en el sobre, y una de ellas es la que indica *colocar 1 litro de agua*. Le propone al grupo que sugiera cómo hacer para saber cuánto es un litro de agua. (Se dispuso previamente en la sala una jarra medidora y los vasos cerca de los niños para que pudieran acceder a ellos si así lo deciden). De no surgir del propio grupo la necesidad de medir con la jarra se irán planteando preguntas para orientar la reflexión, por ejemplo: "¿cómo hacen mamá o papá cuando cocinan para medir los ingredientes?". Para finalizar se realiza una puesta en común sobre el registro realizado por cada grupo teniendo en cuenta si indicaron la unidad correspondiente.

El siguiente registro corresponde a lo sucedido en uno de los grupos durante la realización de la última actividad de la secuencia didáctica.

Docente (D2) / Grupo 1: Niña 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4)

Grupo 2: Niño 8 (N8) / Niño 9 (N9) / Niña 10 (N10)

D2: Hoy cada grupo va a tener que preparar otra vez una jarra de jugo. Lo van a ir haciendo por mesa junto conmigo, ¿qué necesitamos para poder preparar el jugo?

N2: Necesito mucha agua.

D2: ¿Cuánto es mucha agua?

N2: Cien litros.

D2: ¿Cien litros? ¿Cómo puedo saber cuánta agua necesito?

N9: Cien mil.

**D2:** ¿A quién se le ocurre cómo puedo saber cuánta agua necesito para preparar el jugo?

**N3:** Mucho, hasta arriba.

**D2:** ¿Pero le pongo el agua que yo quiero?

**N10:** No, agua normal.

**D2:** Pero ¿cuánta? Yo tengo agua en esta olla. ¿La pongo toda?

**N3:** La que dice ahí. (Señala el sobre de jugo).

**D2:** Muy bien, acá el sobre de jugo trae instrucciones, que dice cómo se prepara el jugo. Escuchen cómo se prepara. Dice acá: "volcar el contenido del sobre en una jarra, agregar agua fría hasta completar un litro". ¿Cuánta agua necesito entonces?

**N2:** Un litro.

**D2:** ¿Y cómo hago para saber cuánto es un litro?

**N2:** Hay que contar.

**D2:** ¿Contar qué?

**N2:** El agua que ponemos.

**D2:** ¿Cómo cuento el agua?

**N4:** 1, 2, 3, 4...

**D2:** ¿Puedo contar 1, 2, 3...? ¿Puedo contar el agua? Yo cuento estos vasos, por ejemplo 1, 2, 3... (La docente va señalando los vasos mientras los cuenta). Pero... ¿puedo contar el agua?

**N3:** No, se tiene que medir.

**D2:** Muy bien, se tiene que medir. ¿Cómo se mide el agua?

**N3:** Con una regla.

**D2:** Esperá que busco una regla. (La docente trae la regla). Acá tengo una regla. ¿Cómo mido el agua con la regla?

(N3 agarra la regla e intenta medir el agua).

**N3:** No se puede medir con esto el agua.

**D2:** Claro, la regla sirve para medir el largo, el alto... ¿Se acuerdan cuando medimos las alturas de todos?

**N2:** Mi mamá tiene una máquina medidora.

**D2:** ¿Cómo es esa máquina?

**N2:** Ponés las cosas y van apareciendo números.

**D2:** Eso debe ser una balanza.

**N2:** Sí, eso es. Si le ponen algo arriba, los números te dicen cuánto es.

**D2:** Pero... ¿puedo poner agua en esa balanza?

**N2:** No.

**D2:** Claro, porque eso es para pesar. Me dice cuántos kilos pesa algo. Pero yo ahora tengo que saber cuánto es un litro de agua...

**N1:** Necesitamos una jarra medidora.

**D2:** ¡Exacto! (La docente agarra la jarra medidora).

**N4:** Mi mamá también tiene.

**N1:** Ahora vos nos tenés que decir cuánto hay que poner porque vos sabés leer. Mi mamá siempre me dice hasta dónde.

**D2:** Bueno, hasta acá... hasta esta línea. Donde está el 1 es un litro.

**N4:** Bueno, dame. (El niño le saca la jarra medidora de las manos y comienza a llenarla con vasos de agua que agarra de la olla hasta que llega a un litro; se pasa un poquito, entonces lo vuelca en la olla nuevamente). Listo, ¿lo tiro en la jarra del jugo?

**D2:** Sí, dale. Ahora revuelvan bien y preparen el jugo.

(Como el tiempo que quedaba era poco, decidí que el grupo que ya había preparado la primera jarra de jugo le contara al otro grupo cómo lo hicieron)

**D2:** Cuéntenles a los chicos cómo se prepara el jugo. ¿Qué necesitamos?

**N2:** El sobre del jugo y el agua.

**D2:** ¿Cuánta agua necesitamos?

**N2:** Un litro.

**D2:** ¿Y cómo hago para saber cuánto es un litro? ¿Cómo hicimos? ¿Qué usamos? (silencio). ¿Se puede contar el agua?

**N3:** No. Se mide.

**D2:** ¿Y cómo se mide?

**N10:** Con la jarra medidora.

**D2:** ¿Vos conocés una jarra medidora? (La docente le pregunta a la niña que había contestado y que no estaba anteriormente en el grupo que preparó el jugo).

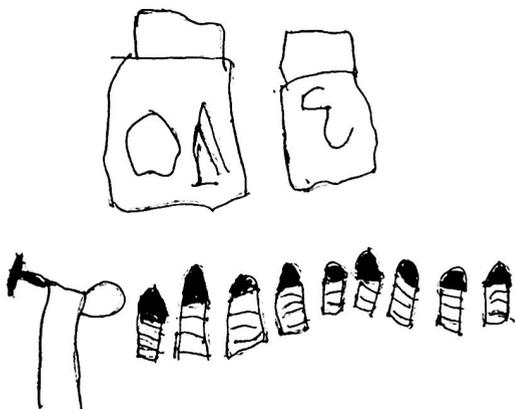
**N10:** Sí, como esa... (La niña señala la jarra que estaba apoyada en el mueble de atrás).



**D2: ¡Muy bien!** Con la jarra medidora mido el agua, otros líquidos y otros ingredientes como la harina y el azúcar. (La docente le da la jarra medidora a N2). *Mostrale a N10 cuánto es un litro.*

(El niño le muestra y su otra compañera llena la jarra hasta la marca correspondiente a un litro de agua y prepara el jugo).

**D2: ¡Muy bien!** Ahora ya sabemos preparar jugo y sabemos que para medir los líquidos y otros ingredientes necesitamos hacerlo con una jarra medidora.



Registros de la cantidad de vasos que pudieron llenarse con la jarra.

Los registros anteriores representan de dos formas diferentes lo solicitado por la docente durante la realización de la secuencia didáctica.

- En el primero de ellos, las representaciones simbólicas están escritas "en espejo" pero además se observa primero la cifra "0" y luego la cifra "1", sin embargo, fue escrita primero la cifra "1" y luego la cifra "0" de derecha a izquierda. Además, en lugar de escribir la medida y luego la unidad correspondiente para cada tamaño de vaso, diferenció los dos tamaños, pero escribió dentro de cada dibujo la cantidad correspondiente.
- En el segundo, se representó la jarra y los nueve vasos del mismo tamaño que fueron llenados. No se realizaron representaciones simbólicas.

## Explorando y construyendo vasos graduados

### Sala de 5

#### Contenidos

- Exploración de instrumentos de medición para la resolución de problemas.
- Comparación de capacidades mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.



#### Estudiante 1 (E1) / Estudiante 2 (E2)

#### Niña 1 (N1) / Niña 2 (N2) / Niño 3 (N3) / Niño 4 (N4)

**E1:** ¿Ustedes saben para qué sirven estos vasos? (Mientras tanto, va mostrando 3 vasos graduados diferentes. Se los entrega y los niños y niñas los exploran y los van moviendo para mirar qué tienen escrito).

**E2:** ¿Qué tienen todos? Acá, ¿vieron?

**N4:** Centímetro para medir. (Luego de que él lo dice, otros niños lo repiten).

**E2:** ¿Qué más tienen?

**N2:** Números.

**E1:** Números, muy bien. ¿Y que más tienen para medir además de los números?

**N1:** Letras.

**E1:** Letras, muy bien.

**E2:** ¿Tienen siempre los mismos números?

**N3:** No, tienen letras más grandes y letras más chicas. (N1 y N4 toman cada uno un vaso para mirarlo más de cerca).

**E1:** ¿Y qué más pueden ver?

**N4:** Eh... Los... Las rayitas estas. (Las va señalando en los vasos medidores).

**E1:** ¡Las rayitas! ¡Muy bien! ¿Qué les parece si construimos un vaso graduado nosotros? ¿Sí?

**N3:** ¡Con las rayitas!

(E1 les muestra un vaso transparente de forma cilíndrica de 250 cm<sup>3</sup> de capacidad y un vaso pequeño descartable con una marca hasta donde se agregará el agua para realizar la graduación que corresponde a 50 cm<sup>3</sup>).

**N4:** ¿Por qué dos vasos?

**E2:** Porque vamos a construir el vaso graduado en este que es más grande, pero necesitamos a este chiquito para poder hacerlo. Miren, yo voy a poner agua en el vaso chiquito hasta la marca, voy a colocarla en el vaso transparente, y después lo repetimos hasta que podamos hacerlo.

**N1:** Porque se cae toda.

**E1:** Claro. Pero... no sé cómo nos vamos a dar cuenta hasta dónde llegaba el agua de cada vaso...

**N2 y N3:** ¡Le hacemos las rayitas!

**E2:** Escuchen. N2 y N3 dicen que si hacemos rayitas cada vez que ponemos el agua del vaso chiquito en la jarra nos vamos a acordar. ¿Están de acuerdo?

**N4:** Si el agua llega por acá (señala en el vaso transparente), le hacemos una rayita. Después le ponemos un poquito más de agua y hacemos otra rayita...

**E2:** ¿Les parece?

**Todos:** "¡Síiii!".

**E2:** A ver... le voy a poner agua al vaso y vos (se dirige a N2) hacés la rayita. (N2 toma la fibra y marca hasta donde llega el agua en el vaso transparente).

**E1:** Ahora N3. (N3 llena el vasito, vuelca el agua y hace una raya por donde termina el agua).

**N1:** ¿La está haciendo bien? Porque yo no veo.

**E2:** Acercate, así ahora lo hacés vos. (N1 hace la tercera rayita).

**E1:** (Le pide a N4). Te toca ahora a vos.

**N2 y N3:** ¡No va a entrar! (N4 va volcando despacito el agua que queda muy cerca del borde y realiza prolijamente la raya).

**N1:** ¡Era muy difícil hacer la raya!

**E1:** Sí, había que hacerla despacito porque están escribiendo en algo curvo.

**E2:** Bueno, vamos a ver... ¿Nos quedó bastante parecido a estos vasos que vimos antes?

**N2:** Igualito.

**N3:** No.

**E2:** Pero si tenemos las rayas para poder medir, ¿o no?

**N1:** Pero le faltan los números.

**E1:** Ah... ¿Ustedes qué dicen? ¿Le faltan los números?

**N4:** Sí, los números. ¿Puedo, señó? (La docente le da la fibra para que escriba los números. N4 se queda pensando en cuál de las rayas comienza con el 1. Entonces la señó les solicita ayuda a sus compañeros).

**E1:** N4 tiene que poner el número 1, ¿quién lo ayuda?

**N2:** El agua del primer vasito llegaba hasta acá (señalando la primera marca inferior). Tenés que escribir al lado el 1, y después el 2, y después el 3 y también el 4.

**E2:** ¿Algo más le falta?

**N1 y N3:** Las letras.

**E2:** ¿Y qué letras podemos escribirle?

**N2 y N1:** Escríbele vasito, señó.

**N4:** Así si lo usan otros nenes saben que lo hicimos con vasitos chiquitos.

**E1:** ¡Muy bien! Ahora les voy a hacer una pregunta muy difícil. Vamos a pensar entre todos.

**E1:** Si tengo que regar la planta que está en el patio al lado de la puerta de nuestra salita y quiero hacerlo con tres vasitos de agua. ¿Cómo hacemos?

**N3:** ¡Yo, yooooo! Llenamos el vaso que hicimos hasta la rayita 3.

**N2:** ¡Así hacemos más rápido!

**E2:** ¿Y si tengo que servirles jugo a ustedes cuatro y a cada uno le tengo que poner en sus tacitas 2 vasitos chiquitos de jugo? ¿Podemos usar el vaso que graduamos? (Se quedan callados unos segundos y comienzan a responder).

**N3:** Llenamos hasta la rayita 2 y la volcamos en una tacita, y seguimos así.

**N1:** Hasta la rayita 4 llenamos dos tacitas, señó. Mirá. (Señala la rayita 2 y después la rayita 4).

**E2:** ¡Qué bien trabajaron hoy, chicos! Entonces... ¿Para qué nos sirven los vasos graduados?

**N2:** ¡Para medir!

**E1:** ¡Muy bien! Ahora vamos a servir el jugo usando nuestro vaso graduado.

Es muy frecuente encontrar propuestas que se circunscriben a la exploración libre, asumiendo que por sí sola generará aprendizajes. Aquí el desafío está no solo en encontrar un sentido a esta exploración, un problema a resolver que la justifique, sino también en visibilizar que es una oportunidad inigualable para observar los procedimientos de resolución que los niños están manejando, la forma en que están pensando sobre el tema. (Tasca y Ponzetti, 2009)



## Hoy cocinamos

### Salas de 4 5

Otras actividades muy conocidas suelen ser las de preparar alguna comida o bebida a partir de una receta. En el capítulo siguiente se podrán analizar diferentes propuestas de enseñanza cuyos puntos de partida son precisamente las informaciones sobre las cantidades de diferentes magnitudes que se encuentran en las recetas. La forma en que se explican los pasos a seguir para preparar las comidas o bebidas responden a instructivos que permiten además analizarlos como secuencias temporales.



Las cantidades necesarias de cada uno de los ingredientes pueden estar expresadas con unidades convencionales y/o con unidades no convencionales. Por ejemplo:

Bizcochuelo	Trufas	Scons	Jugo de frutas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pote de crema de leche.</li> <li>• 2 potes de azúcar.</li> <li>• 3 potes de harina leudante.</li> <li>• 4 huevos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 g de vainillas.</li> <li>• 3 cucharadas de dulce de leche.</li> <li>• 100 g de manteca.</li> <li>• 100 g de chocolate.</li> <li>• 6 cucharadas de coco rallado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 g de manteca fría.</li> <li>• 1/2 kg de harina.</li> <li>• 4 cucharaditas llenas de polvo de hornear.</li> <li>• 100 g de azúcar.</li> <li>• 1/2 cucharadita de sal.</li> <li>• 2 huevos.</li> <li>• 1 taza de leche fría.</li> <li>• 1 huevo batido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 naranjas.</li> <li>• 2 manzanas.</li> <li>• 1 banana.</li> <li>• 5 cucharadas de azúcar.</li> <li>• 1 vaso de jugo de durazno o de otro gusto.</li> <li>• 1 vaso de agua.</li> </ul>

Dentro de las anticipaciones que se tienen en cuenta para planificar una clase en la que se deba poner en práctica una receta, podemos mencionar:

- ¿A qué magnitud corresponde cada ingrediente?
- ¿Con qué instrumento/s convencional/es o no convencional/es pueden medirse? ¿En qué se parecen y en qué se diferencian las balanzas de cocina (de agujas, digital) y la balanza de la fiambrería?
- Si no tengo una jarra graduada, ¿se puede medir cada ingrediente de alguna otra forma? ¿Cómo?
- ¿Qué ingrediente se utiliza en mayor cantidad?
- ¿Cómo se puede hacer para decir de cuál hay más cantidad?
- ¿Se puede comparar la cantidad de leche con la cantidad de azúcar? ¿Por qué? ¿Qué ingredientes de la receta se pueden comparar?

## Un juego con dados



### Salas de 4 5

**Propósito.** Comparar las cantidades trasvasadas en dos recipientes de diferente forma para determinar cuál es mayor.

**Contenido.** Comparación de capacidades mediante procedimientos indirectos con unidades no convencionales.

**Organización.** Cada grupo está formado por cuatro jugadores que forman a su vez las dos parejas entre las cuales se desarrollará el juego.

**Materiales para cada grupo.** Dos recipientes de diferente forma e igual capacidad. Dos vasos de diferente tamaño. Un dado que tiene dibujado un vaso pequeño en tres de sus caras y un vaso más grande en las caras restantes. Un dado que tiene una constelación en tres de sus caras y dos constelaciones en las caras restantes. Papel y lápiz. Un recipiente con arena suficiente para los trasvasados máximos que realicen las parejas según la cantidad de partidas acordadas previamente de modo que los niveles alcanzados no superen la capacidad total.

Por ejemplo: si ambos recipientes tienen una capacidad de 2 litros y los vasos elegidos tienen capacidades de 1/4 litro y de 1/8 litro, no podrán acordarse cinco partidas porque existe la siguiente posibilidad: que una de las parejas saque en cada partida dos constelaciones y el vaso de mayor tamaño, con lo que llega a la

capacidad total de arena equivalente a 2 litros en la cuarta partida. Será conveniente que el docente calcule estas cantidades para evitar dificultades durante el desarrollo del juego. En este caso, tendrían que jugarse tres partidas para evitar ese tipo de dificultades.

#### Desarrollo

La **unidad de medida no convencional** está representada por los vasos de diferente tamaño dibujados en las caras de uno de los dados y la **medida** está indicada por la cantidad de constelaciones que figuran en las caras del otro dado.

A su turno cada pareja arroja ambos dados. Tendrán que llenar el vaso del tamaño correspondiente al que salga en el "dado de los vasos" con arena tantas veces como indique la cantidad de constelaciones en el "dado de las constelaciones" y trasvasarla en el recipiente asignado. Se repiten estas acciones por cada partida hasta finalizarlas. Gana la pareja que haya colocado más arena en su recipiente. El docente podrá agregar algún tipo de puntaje, si así lo decide.

Cada pareja realizará la comparación de las cantidades de arena obtenida por diferentes procedimientos, usando los materiales que le ha dado el docente o solicitando algún otro material que se encuentre en la sala. "No vale en esta oportunidad usar instrumentos de medida convencionales". Se les da papel y lápiz para que lo usen como registro si así lo deciden.

#### Variables didácticas

- ✓ Que los recipientes tengan diferente forma e igual capacidad.
  - Con un tamaño de vaso, con un dado con constelaciones.
  - Con un tamaño de vaso, con un dado con números.
  - Con dos tamaños de vasos, con un dado con constelaciones y un dado con dibujos de los vasos.
  - Con dos tamaños de vasos, con un dado con números y un dado con dibujos de los vasos.
  - Que en todas las posibilidades anteriores se soliciten registros escritos.

- ✓ Que los recipientes tengan diferente forma y diferente capacidad.
  - Con un tamaño de vaso, con un dado con constelaciones.
  - Con un tamaño de vaso, con un dado con números.
  - Con dos tamaños de vasos, con un dado con constelaciones y un dado con dibujos de los vasos.
  - Con dos tamaños de vasos, con un dado con números y un dado con dibujos de los vasos.
  - Que en todas las posibilidades anteriores se soliciten registros escritos.
- ✓ Para sala de 3. Que los recipientes tengan igual forma e igual capacidad.
  - Con un tamaño de vaso, con un dado con constelaciones.
  - Que se solicite una forma de registro, apilando los vasos usados.
  - Con dos tamaños de vasos, con un dado con dibujos de los vasos.
  - Que se solicite una forma de registro, apilando los vasos usados por tamaño.
  - Algunas de las variables anteriores según los conocimientos disponibles de los niños y el grado de su motricidad fina para realizar los trasvasados.

Queda a criterio del estudiante y del docente la elección de los tamaños de los vasos, las constelaciones o los números que figurarán en las caras de los dados, el tipo de recipiente, la cantidad de partidas, la forma de registrar y de validar lo realizado.

¿Qué modificaciones propone el lector para adaptar la dinámica de este juego a otras magnitudes?

*Son las situaciones las que dan sentido a los conceptos matemáticos, pero el sentido no está en las situaciones mismas. No está tampoco en las palabras y los símbolos matemáticos. Sin embargo, se dice que una representación simbólica, que una palabra o que un enunciado matemático tiene sentido, o varios sentidos, o ningún sentido para tales o cuales individuos; se dice también que una situación tiene sentido o no lo tiene. Entonces, ¿qué es el sentido? El sentido es una relación del sujeto a las situaciones y a los significantes. Más precisamente, son los esquemas evocados en el sujeto individual por una situación o por un significante lo que constituye el sentido de esta situación o de este significante para este sujeto. (Vergnaud, 1990)*

### Nota

1. Existen varios tutoriales sobre cómo compartir documentos en Google Drive. A modo de ejemplo se puede consultar: <https://goo.gl/DHL9KJ>  
También se trabaja en forma colaborativa por medio de un documento de Word vía correo electrónico empleando diferentes colores; o utilizando la opción "Revisar" que se encuentra en la barra de herramientas y que permite señalar la palabra, frase o párrafo sobre la que se quiere enviar un "Nuevo comentario" en un cuadro que se abre sobre el margen derecho, dentro del cual puede escribirse. Cada comentario se identifica simbólicamente.

### Bibliografía

- Dienes, Z. P. y Golding, E. W. (1971). *Exploración del espacio y práctica de la medida*. Tercera edición. Barcelona: Teide.
- Lerner, D., Stella, P. y Torres, M. (2009). Escritura profesional. En *Formación docente en lectura y escritura. Recorridos didácticos*. Buenos Aires: Paidós.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23): 133-170. Marseille: La Pensée Sauvage.

### Diseños y materiales curriculares

- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>
- Malajovich, A. M. (coord.) (2015). *La organización de la enseñanza* (1.ª ed., t. 8, p. 54). Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Temas de Educación Inicial.
- Tasca, F. y Ponzetti, S. (2009). *Tensiones en el tratamiento de los contenidos del eje "Medida" en el nivel inicial. Aportes para la capacitación docente. La exploración libre de materiales y elementos* (p. 31, apartado 5.3). 1.ª ed. Buenos Aires: Escuela de Capacitación Docente - CePA.

## Capítulo 6

### Peso

Se presentan a continuación propuestas con el fin de que los alumnos exploren los instrumentos con el fin de medir el peso, y para que comparen y estimen el peso con unidades convencionales y no convencionales.

*(...) las propuestas didácticas invitan a usar los "viejos conocimientos" para reorganizarlos y aprender "nuevos". Presentan un grado de dificultad, son verdaderos "problemas". No se espera entonces que "salgan bien" desde el primer intento sino que justamente es la dificultad de la situación propuesta la que va a generar la posibilidad de aprender algo nuevo.*

Broitman, Kuperman y Ponce, 2013.

## Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente

Para el caso del peso, el docente se preguntará: *¿Para qué y cómo mis alumnos:*

- *explorarán instrumentos para medir pesos?*
- *compararán pesos de manera directa?*
- *compararán pesos de manera indirecta con unidades no convencionales?*
- *compararán pesos de manera indirecta con unidades convencionales?*
- *estimarán pesos?*

Recordemos que la *masa* de un cuerpo es invariante y que su *peso* varía en función de la aceleración de la gravedad de cada lugar. Pero, como cotidianamente los niños escuchan frases donde el verbo usado es *pesar*, se ha considerado que esta diferencia sea tratada en otros niveles de enseñanza.

Chamorro y Belmonte (2000) explican que los niños tendrán que considerar el "peso" como una propiedad distinta de otras propias de cada objeto, comprobando por medio de diferentes experiencias que, aunque el objeto cambie de forma, posición, color, etc., esta magnitud permanece constante.

Las primeras experiencias con la balanza de dos platillos serán exploratorias buscando el equilibrio o el desequilibrio de manera directa. Estas equivalencias o no entre los pesos de dos objetos podrán comprenderse si los niños prueban, se equivocan y vuelven a probar variando las características de los objetos elegidos para establecer esas primeras relaciones.

Si en cambio, se busca el equilibrio entre el peso de un objeto y una cantidad determinada de bolitas, tornillos, chapitas, botones, monedas, etc. –cada tipo de igual peso– que funcionen como "pesitas", no solo se establecerán relaciones como "es más pesado que", "es menos pesado que" o "es tan pesado como", sino que los niños estarán iniciando sus conocimientos sobre la necesidad del uso de las

unidades de medida para expresar medidas con mayor precisión: "el bloque pesa 7 bolitas", "la lapicera pesa 8 chapitas", etcétera.

En otra ocasión, luego de colocar un trozo de plastilina o masa en uno de los platillos, se les propone que busquen el equilibrio como en los ejemplos anteriores por medio de objetos de igual peso más pequeños. Seguidamente, se les puede preguntar: "¿Cambiará la posición de la balanza si ahora cortamos la plastilina o masa en pedacitos más pequeños? ¿Tendremos que poner más o menos pesitas en el otro platillo?".

## ¿Cuándo los niños se dan cuenta que necesitan usar una balanza?

Si los pesos de los objetos son notoriamente diferentes, bastará con comparaciones perceptivas para que puedan determinar cuál pesa más. Necesitarán usar algún tipo de balanza no convencional o convencional cuando los pesos a comparar sean aproximados o cuando sus formas y tamaños los hagan dudar.

Si se decide utilizar una balanza de dos platillos con unidades de peso no convencionales, la función de estas "pesas" es la de ser los intermediarios que permitirán determinar cuál de los objetos es el más pesado y cuánto es más pesado que otro/s. En el caso de que haya que ordenar por su peso tres bloques de diferente forma y tamaño el docente deberá –antes de seleccionarlos como recursos para su clase– realizar la experiencia. Por ejemplo: *si un bloque A pesa igual que 4 tuercas medianas, otro bloque B pesa igual que 5 tuercas medianas y un tercer bloque C pesa igual que 4 tuercas medianas y una tuerca pequeña, entonces el bloque más pesado es B.*

*En relación con la magnitud peso, término usado socialmente, algunas comparaciones perceptivas son posibles si la diferencia de las dimensiones de los objetos es evidente, siempre que tengan la misma forma y que sean del mismo material. Por eso el uso de la balanza de dos platillos permite la comparación directa de dos pesos y también la medida del peso de un objeto al contar los objetos de igual peso usados como unidades que fueron necesarios para equilibrar la balanza.*

*Según los materiales que se seleccionen, los niños realizarán algunas anticipaciones que luego podrán validarlas y enunciarlas como conclusiones:*

- *El peso de un objeto no depende de su forma.*
- *Si dos objetos son del mismo material, el de mayor tamaño pesa más.*
- *Si dos objetos tienen el mismo tamaño, no siempre pesan lo mismo. Depende del material con que están hechos.*
- *Si los objetos elegidos como unidades de medida son más livianos se necesitan más para equilibrar la balanza (relación de proporcionalidad inversa). (Giarrizzo, 2010)*

Los docentes, al elegir los objetos cuyos pesos serán comparados por sus alumnos, podrán hacerlo según sus propósitos, las edades de sus alumnos y en función de las diferentes combinaciones que pueden realizarse con las características o propiedades que poseen y que se muestran en el siguiente cuadro para el caso de que sean dos los objetos elegidos:

Objetos							
Igual material				Diferente material			
Igual forma		Diferente forma		Igual forma		Diferente forma	
Igual tamaño	Diferente tamaño	Igual tamaño	Diferente tamaño	Igual tamaño	Diferente tamaño	Igual tamaño	Diferente tamaño

Consideremos, a modo de ejemplo, las posibilidades que responden a las cuadrículas sombreadas en el cuadro anterior.

Algunas de las comparaciones serán fáciles de enunciar por medio de la percepción: si dos objetos están confeccionados con el mismo material, tienen igual forma pero sus tamaños son diferentes, entonces el más pequeño es el más liviano. Por ejemplo: dos pelotas de telgopor de igual densidad, cuyos diámetros miden 5 cm y 10 cm respectivamente.

Otros objetos con diferentes características no podrán compararse de la misma manera, como es el caso de dos objetos que están confeccionados con diferentes materiales y que tienen igual forma y diferente tamaño. Continuando con el ejemplo de las dos pelotas: una de telgopor y otra de goma cuyos diámetros miden 10 cm y 6 cm respectivamente, no se cumple que la más pequeña es la más liviana. Puede suceder que sea más pesada o que tenga igual peso según la densidad del material con que está confeccionada.

Nuevamente, como se ha estado orientando la enseñanza de otras magnitudes, es fundamental que los docentes realicen previamente las experiencias con los materiales preseleccionados para evitar dificultades durante las mediciones que sean ajenas a la resolución de la problemática planteada.

## ¿Cuál pesa más?



### Sala de 5

La profesora formadora a cargo del Ateneo de Matemática les propone a las estudiantes que planifiquen propuestas de enseñanza.

*El Ateneo se centrará en un estilo dialógico de construcción de conocimiento a través de la planificación, supervisión, re-elaboración, conducción, problematización, seguimiento de las prácticas y reflexión del proyecto de enseñanza del área del conocimiento matemático para el Jardín Maternal y Jardín de Infantes, su puesta en marcha y reflexión sobre la práctica áulica propia de la Residencia. (Diseño Curricular para la Educación Superior, 2007)*

Una de ellas consiste en que los niños tengan que ordenar 6 objetos según sus pesos, considerando alguna de las siguientes opciones:

- igual material y diferente tamaño.
- igual tamaño y diferente material.
- diferente forma y diferente tamaño.

Una de ellas decide planificar una actividad para una sala de 5 años y elige la opción *diferente forma y diferente tamaño*. Elige los siguientes objetos: una taza de plástico, un cubo de madera, una pelotita de tenis, una piedra, una manzana y un autito de colección de metal. Organizará a los alumnos en grupo total.

Para comenzar, les presentará a los alumnos una balanza de dos platillos que ubicará en su escritorio y les preguntará si la conocen, si saben para qué sirve y dónde se usa.

Luego colocará en uno de sus platillos una taza de plástico y en el otro un cubo de madera. Los niños observarán hacia qué lado se produce el desequilibrio de la balanza y uno de ellos registrará en un afiche, en la columna que tiene un signo "+" el objeto que pesa más y en la columna que tiene un signo "-" el que pesa menos. Continuará comparando la pelotita de tenis con la piedra y, finalmente, la manzana con el autito de colección. En el cierre, los niños sacarán conclusiones.

La docente formadora intercambia preguntas, sugerencias y orientaciones con la estudiante que luego escribe en el trabajo presentado para que la estudiante mejore la primera versión de la actividad planificada.

Con respecto a las pesadas que han de realizarse, le explica lo siguiente:  
*Cuando se quieren ordenar objetos de diferentes pesos según el criterio "es más pesado que", los niños pueden realizarlo sopesándolos (usando las manos) si sus pesos son bastante diferenciados, o usando la balanza de dos platillos, u otra balanza si se les presentan dudas.*  
*En el siguiente cuadro he escrito las 15 combinaciones posibles que pueden presentarse al comparar los pesos de 6 objetos para que te ayuden a anticiparlas:*

Objeto 1	Objeto 2
	Objeto 3
	Objeto 4
	Objeto 5
	Objeto 6
Objeto 2	Objeto 3
	Objeto 4
	Objeto 5
	Objeto 6
Objeto 3	Objeto 4
	Objeto 5
	Objeto 6
Objeto 4	Objeto 5
	Objeto 6
Objeto 5	Objeto 6

*Con respecto al diseño del afiche que pensaste, es muy común verlo en las salas de los jardines. Quisiera que analicemos juntas cómo modificarlo para que no se produzcan confusiones, como por ejemplo, que en esta clase el bloque de madera resulta estar en la columna de los más pesados pero la semana anterior los niños hicieron otra experiencia en la que el mismo bloque de madera era el más liviano. Los registros son soportes escritos que favorecen la consulta de aquello que se ha realizado, tanto si lo pueden interpretar los niños directamente, como si el do-*

cente lo lee cada vez que sea necesario recordar los acuerdos, reglas, relaciones, representaciones o conclusiones relevantes que surgieron en clases anteriores. Ante la relatividad de las magnitudes, aunque pensemos que los niños pequeños no pueden llegar a comprenderlo, es más recomendable que comparen el peso de diferentes objetos con el peso de otro objeto que se considera como un objeto testigo. Es decir, que el afiche podría ser así:

Objeto más pesado que...	Objeto elegido	Objeto menos pesado que...
		
...	...	...

En esta situación, los niños saben que tienen que comparar el peso del osito con el peso del camioncito y el peso del lápiz con el peso del camioncito. Entonces, independientemente del procedimiento que utilicen, el problema se reduce a esas dos comparaciones a partir del dato inicial: que el camioncito se ubica en el centro de esta serie ordenada por la relación "es más pesado que".  
 Pero si les damos estos tres objetos desordenados ya tienen que resolver un problema más complejo, pues se presentan diferentes posibilidades en función de cómo hayan iniciado las comparaciones. Por ejemplo, si compara *el osito con el camioncito*, resulta que el osito es más pesado que el camioncito. Al comparar después el lápiz con el osito, el osito es más pesado que el lápiz. Pero aún le falta saber si el camioncito es más pesado que el lápiz.  
 Otras situaciones pueden ser la de iniciar comparando *el osito con el lápiz* o *el camioncito con el lápiz*.

*Por eso es importante que además pienses en las intervenciones posibles que tendrás que realizar en los diferentes momentos de la clase y en las conclusiones a las que tus alumnos tendrán que poder llegar. Si una compañera te diera esta propuesta, ¿podrías darte cuenta qué conclusiones sacarían los niños en el cierre? Revisá estas cuestiones y volvemos a ver juntas la nueva versión de tu planificación.*

El proceso evaluativo, en la medida en que introduce la reflexión sobre lo que se hace y cómo se hace, que cuestiona la eficacia de las prácticas, sensibiliza a las personas implicadas sobre muchas cuestiones. Si se consigue desarrollar esta sensibilidad y que los docentes (los que se están formando y los formadores) entren en un proceso de reflexión y crítica pedagógica sobre qué se hace, cómo se hace y qué utilidad tiene, sin duda se habrán sentado las bases de una evaluación que tiene el reto de asegurar la calidad de la formación. (Cabrera, 2000)



## Los más pequeños comparan pesos

### Sala de 3

**Propósito.** Que los niños logren comparar los pesos de dos objetos distintos de manera directa para establecer cuál es el más pesado.

**Contenido.** Comparación de pesos con diversas finalidades prácticas de manera directa.

**Organización.** Todos los niños sentados en sus sillas, pero colocando las mesas una a continuación de otra.

#### Materiales

**Par 1.** Una bolsa grande opaca de polietileno que contenga varias bolsas también de polietileno en su interior, y una bolsa pequeña opaca de polietileno donde se guarden 15 tizas. Ambas bolsas anudadas para evitar que los niños miren lo que contienen.

**Par 2.** Dos cajitas de cartón con forma de prisma rectangular, de diferente tamaño. La más pequeña tiene piedritas en su interior. Pueden ser cajas de fósforos de dos tamaños.

**Par 3.** Dos pelotas: una amarilla, para jugar al tenis; y otra más pequeña, negra, de goma maciza como las que se suelen usar para jugar a la paleta en la playa.

**Par 4.** Seis chapitas de las que se utilizan como tapas de botellas y dos pilas envueltas en papel celofán.

La docente presentó al grupo los pares de objetos, uno por vez. Y fue realizando diferentes intervenciones para que los niños en un primer momento anticiparan por medio de la percepción visual cuál de los objetos era el más pesado para ellos. A medida que iban contestando, se registraron sus respuestas con una cruz en un afiche.

Se transcriben diálogos de algunas escenas que sucedieron durante la primera actividad de la secuencia didáctica planificada por la docente y se muestra el diseño del registro que decidió usar para las anticipaciones y las comparaciones directas que resultaron entre los pesos de los diferentes pares de objetos.

Docente (D) / Niña 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4) / Niña 5 (N5) / Niño 7 (N7) / Niño 8 (N8)

#### Presentación del Par 1

D: *¿Me pueden decir cuál de estas dos bolsas es la más pesada?*

(Todos los alumnos contestan: "la bolsa grande").

D: *Yo necesito saber cuál pesa más de las dos, no cuál es la más grande.*

N1: *Y... Ya sabemos... ¡La más grande!*

#### Presentación del Par 2

D: *Bueno... Y ahora... ¿Cuál pesa más?*

(Algunos dicen "la grande" y otros dicen "la alta").

D: *¿Esta? (muestra la caja más grande). ¿Están todos de acuerdo?*

Alumnos: *¡Síiiii!*

D: *¿Es difícil esta actividad?*

N2: *¡Nooooooo! Es refácil.*

#### Presentación del Par 3

La docente extrae los objetos de la caja.

N3 y N4: *Son pelotas.*

D: *Sí, son pelotas. ¿Cómo son?*

N5: *Una es amarilla y otra es negra.*

N3: *Una es grande, y la otra, un poquito menos.*

D: *¿Alguna otra referencia? (La mayoría hace alusión al color). Y si miran bien estas pelotas... ¿Alguien puede decirme cuál pesa más? (De los 20 alumnos presentes, 6 optaron por "la negra" y 14 por "la amarilla").*

**Presentación del Par 4**

**D:** Bueno, a ver... Este es el último par. ¿Qué les parece a ustedes? ¿Cuál pesa más? (Todos gritaban y no se ponían de acuerdo. Le pregunto a N7, quien todavía no había participado).

**N7:** Estas son muchas... Pesan más. (Señalando las tapitas).

**N1:** Las pilas.

**D:** ¿Por qué decís las pilas?

**N1:** No sé... pero es la más pesada.

**Diseño del afiche confeccionado por la docente**

¿Cuál es más pesado?	
	
X	
	
	X
	
X	
	
X	

Luego, la docente coordinó el intercambio entre los alumnos para que participen en la validación de sus anticipaciones:

**D:** ¿Cómo podemos saber si tienen razón y estos son los objetos más pesados? (Señala el objeto que los niños indicaron como el más pesado en cada par y lo muestra en el afiche también). ¿Qué se les ocurre? ¿Cómo podemos hacer? (N8 hace gesto con las manos, indicando que se podría sopesarlos). A ver... ¿Cómo se hace lo que me querés decir con tus manitos?

(N8 toma un objeto con cada mano e indica que la pelota negra es más pesada que la amarilla. Todos querían probar. La docente fue repartiendo a cada uno los pares de objetos y registró sus respuestas. No todos elegían el más pesado, algunos de todos modos seguían guiándose por los tamaños).

**N7:** (Mientras validaba). Ahhhhh, vos hiciste trampa.

**D:** (Teniendo siempre en cuenta su propósito). ¿Te parece? Yo siempre les pregunté cuál era el más pesado. Bueno, ahora que todos pudieron tocar los objetos con sus manos y darse cuenta cuál era de verdad el más pesado, ¿lo marcamos en el afiche? ¿Cómo piensan que lo podemos marcar?

**N5:** Le hacemos un redondel con color al dibujo más pesado.

**D:** ¿Están de acuerdo? (Todos respondieron que sí).

Finalmente, la docente fue leyendo junto con los niños los registros de las anticipaciones realizados para compararlos con los registros de lo sucedido al sopesar los objetos. Algunos seguían pensando en "la trampa" que les hizo la docente. Pusieron el afiche en una de las paredes de la sala para consultarlo en las próximas actividades -que estarán relacionadas con el uso de la balanza de dos platillos-, de manera de volver a revisar lo registrado en esta primera actividad.



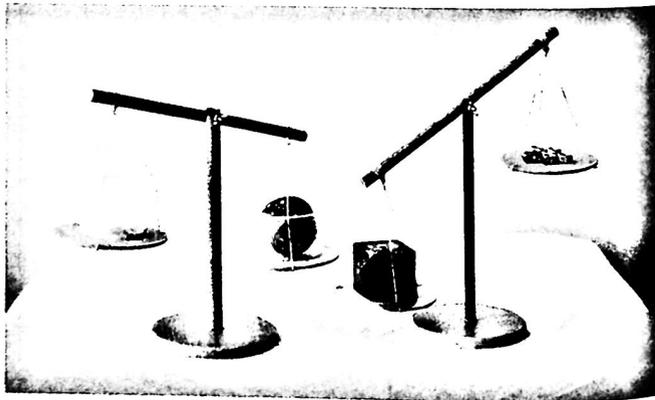
**La balanza del abuelo<sup>1</sup>**

**Sala de 5**

Uno de los momentos de la clase es la puesta en común, aunque suele suceder que esta noción la usan a menudo como sinónimo de cierre de la clase. ¿Todo cierre de una clase es una puesta en común? ¿La puesta en común siempre se organiza al final de la clase? ¿Qué cuestiones se discuten en una puesta en común?

*(...) el docente debe hacer la síntesis del trabajo, afinar o introducir modos de representación del problema o de las soluciones, señalar lo producido y/o lo que queda por hacer. Es un momento relevante y delicado a la vez: para que el discurso del docente tenga sentido para los niños es imprescindible que se apoye verdaderamente en el trabajo de los alumnos. Si ello no ocurre, se estaría frente a la ficción: el docente estaría reconociendo en el trabajo de los niños un saber que realmente no produjeron. Por otra parte, los alumnos deben tratar de establecer cuáles son los aspectos de sus producciones personales que se relacionan con esta explicación del docente. Si no lo hacen, corren el riesgo de recordar aspectos irrelevantes de la situación, que no funcionarán como referencias importantes para nuevas situaciones. (Saiz y Parra, 1999)*

Una vez que todos los grupos realizaron las mediciones, la docente que realizó esta experiencia los sienta cerca del pizarrón para que puedan observar la tabla de doble entrada y así comenzar con la puesta en común.



Para poder interpretar el diálogo que se produjo al final de la clase se presenta el diseño de la tabla que confeccionó la maestra con representaciones de los registros que realmente produjeron los niños (al ser una balanza no convencional, las medidas resultaron aproximadas).

	00000 5	000000000000	10
	4	9 000000000	7
	2	5	1
	6	15	3
	2	5	1

**Maestra (M) / Niño 1 (N1) / Niña 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4) / Niño 5 (N5) / Niña 6 (N6) / Niña 7 (N7) / Niña 8 (N8)**

**M:** Bueno, ahora que estamos juntitos miren todos acá (señalando la tabla). En esta tabla están las bolitas, las tapitas y las tuercas... ¿Me pueden decir para qué las usaron? (Nadie contesta). ¿Por qué las contaban? ¿Se acuerdan?

**N1:** Porque las pastillas pesan 10 de esas (señala las tuercas de la tabla).

**M:** Entonces, ¿qué les parece? ¿Para qué nos sirvió anotar?

**N2:** Para anotarlo y saber.

**M:** Bueno, vamos a ver qué anotaron...

**N3:** Silvia, anotamos lo que pesamos.

**N4:** Y para mostrarle a los chicos que no vinieron.

**M:** Bueno, ustedes anotaron que las pastillas pesan 10 tuercas y otro grupo que pesan 5 bolitas. ¿Qué pasó?

**N2:** Esas son más pesadas (se levanta y señala las bolitas).

**N5:** Es más pesada la bolita.

**M:** Si es más pesada la bolita que la tuerca, ¿necesito más o menos bolitas que tuercas?

**N6:** Menos.

**M:** Para la pila... una mesita dice que pesa 9 tapitas y otra mesita que pesa 4 bolitas. ¿No son más grandes las tapitas?

**N3:** Esas son más pesadas (se levanta y señala las bolitas).

**M:** El broche pesa 1 tuerca y el helicóptero pesa 3 tuercas. ¿Cuál es más pesado?

**N7:** El helicóptero.

**M:** ¿Y cuál de los dos pesa menos?

**N3:** El broche.

**M:** ¿Por qué para pesar la maderita unos usaron 5 tapitas y otros, 2 bolitas?

**N5:** ¡Las bolitas son más poderosas!

**M:** ¿Por qué para pesar las pastillas usaron menos tuercas y más chapitas? ¿No se equivocaron?

**N8:** Las tuercas son como las bolitas, pesan más, hay que usar menos.

(La docente continúa con preguntas para establecer otras relaciones).

**M:** ¡Muy bien! ¿Les gustó hacer esto?

**Varios niños:** "¡Sí!!!!!!!!!!!!".

**M:** Bueno, ahora vamos a recordar entre todos lo que aprendieron hoy y yo después lo voy a escribir en una lámina para que nos acordemos la próxima vez que usemos la balanza:

- ✓ Para pesar bien tienen que estar los platillos iguales.
- ✓ Las pilas y las pastillas pesaban más porque necesitamos poner todas las bolitas.
- ✓ El helicóptero y la maderita pesaban menos porque usamos poquitas cosas para pesarlas.
- ✓ El broche pesaba menos porque pesaba menos bolitas que la pila.
- ✓ Si la pesita es pequeña no importa su tamaño, importa el peso.
- ✓ Para pesar el mismo objeto se necesitan menos pesitas "más pesadas" y más pesitas "menos pesadas".

### Comentarios finales de la docente sobre la experiencia

Para avanzar los contenidos y jerarquizar su implementación será necesario que los niños resuelvan otras problemáticas que los ayuden a tener mayor seguridad en el uso del nuevo vocabulario, en la manipulación de las balanzas, en la estimación, en la validación y en los registros de los diferentes tipos de registros: pictográficos (el paquete de pastillas pesa oooooooooo chapitas), simbólicos (el paquete de pastillas pesa 10 tuercas) y combinación de ambos (la pila pesa 9 oooooooooo tapitas; el paquete de pastillas pesa oooooo 5 bolitas).

La elección e implementación de los materiales utilizados como recursos fueron acordes a la propuesta, se pudo a través de ellos cumplir las consignas dadas y actuaron como medios facilitadores del aprendizaje. Hubiera sido ideal trabajar con grupos más pequeños. La próxima vez que implemente esta actividad lo haría con grupos no mayores de 4 integrantes. El tiempo para llevarla a cabo no fue suficiente y debido a ello cada grupo trabajó con una única unidad de medida, así que para que todos los grupos experimenten con las diferentes unidades será necesaria una nueva fase de la actividad, que se desarrollará en otra jornada para completar lo previsto.

La búsqueda permanente de procedimientos con que se enfrentaban para la resolución del problema planteado hizo que el interés estuviera siempre presente. Validaron si sus respuestas eran correctas o no, ya que la actividad contemplaba la posibilidad de efectuar este proceso tanto en forma individual como grupal y de realizar las correcciones de esas acciones mediante la discusión, la confrontación y la comprobación.

Hubo cooperación permanente en los grupos y entre ellos trataban de cumplir la consigna. Si no la podían resolver me llamaban y ante una nueva pregunta que les hacía, iniciaban la resolución nuevamente hasta llegar al resultado y registrarlo en la tabla.



### ¿Estas balanzas pesan de la misma manera?

#### Sala de 4

Beatriz González (2011) propone la secuencia: "Pescando pesos" para trabajar el conocimiento del peso en una sala de 4 años. Está compuesta de tres actividades que se han organizado y sintetizado en el siguiente cuadro comparativo para que los estudiantes y docentes puedan analizar cuáles son las variables didácticas que permiten establecer un progresivo nivel de complejidad entre ellas.

Se invita al lector a completar los componentes que habitualmente planifican y que no están incluidos en esta situación de enseñanza de acuerdo con el diseño curricular de su jurisdicción.

	Actividad N.º 1	Actividad N.º 2	Actividad N.º 3
<b>Materiales</b>	Varios frasquitos opacos de igual tamaño y forma con una argollita en su parte superior para poder "ser pescados" y que contienen distintos materiales que hacen que sus pesos sean diferentes. Una caña de pescar con un ganchito en su extremo para cada jugador. Una balanza de dos platillos.	Los mismos de la actividad anterior pero la balanza es de extensión (confeccionada con tres medias extensibles colgadas de un listón o cuerda tensa a la misma altura de la varilla recta de una percha para colgar ropa). Se puede usar la balanza de dos platillos con pesitas no convencionales.	Los mismos de la actividad anterior pero la balanza es de extensión (confeccionada con un soporte saliente de una pared en el que se coloca un resorte con un recipiente para contener el objeto a pesar. Sobre la pared se ubica una tira de papel graduada haciendo coincidir el cero con el lugar donde se colgó el resorte al soporte).
<b>Contenido</b>	Inicio en el conocimiento del peso en contextos de juego.		

<b>Explicación del juego</b>	En parejas. Cada jugador tiene que pescar un frasquito y luego deben establecer cuál es el más pesado. Al finalizar el juego se ofrece la balanza de dos platillos.	En grupos de 3 integrantes. Proceden igual que en la actividad anterior y tienen que ordenarlos del más pesado al más liviano. Al finalizar el juego se ofrece la balanza de extensión.	Igual que en la actividad anterior. Al finalizar el juego se ofrece la balanza de extensión.
<b>Problemas que resolver</b>	Determinar el frasquito más pesado usando diferentes procedimientos: sopesar, usar la balanza de dos platillos.	Ordenar los tres frasquitos por sus pesos usando diferentes procedimientos: sopesar, usar la balanza de extensión. Introduce la relatividad del peso.	Ordenar los tres frasquitos por sus pesos usando diferentes procedimientos: sopesar, usar otra balanza de extensión. Introduce la necesidad del registro de los pesos.
<b>Procedimientos y/o estrategias posibles de resolución</b>	Si los frasquitos tienen pesos considerablemente diferentes: sopesar y estimar sosteniendo un frasquito en cada mano. Validar lo anticipado usando el equilibrio y el desequilibrio que se produce en la balanza de dos platillos.	Si los frasquitos tienen pesos considerablemente diferentes: sopesar y estimar considerando que es necesario hacer más comparaciones. Validar lo anticipado usando la mayor o menor extensión de las medias de la balanza de extensión.	Igual que en la actividad anterior, pero solo pueden poner de a uno los frasquitos en el recipiente de la balanza de extensión y tendrán que registrar con algún tipo de marca hasta dónde baja el resorte para luego compararlas.

Sería interesante trabajar colaborativamente en cada institución sobre el diseño de tres secuencias didácticas teniendo en cuenta las siguientes condiciones, aclarando que la inclusión de la actividad correspondiente en cada secuencia no responde a un orden preestablecido:

- *Primera secuencia.* Que se use como recurso la balanza de dos platillos y que incluya la Actividad N.º 1.
- *Segunda secuencia.* Que se use como recurso la balanza de extensión confeccionada con las tres medias y que incluya la Actividad N.º 2.
- *Tercera secuencia.* Que se use como recurso la balanza de extensión confeccionada con un resorte y que incluya la Actividad N.º 3.



## Cocinar con sentido

### Sala de edades integradas 4 5

Entre las actividades habituales que los docentes planifican para la enseñanza de los contenidos relacionados con las magnitudes capacidad y peso se encuentran aquellas en las que los niños tienen que interpretar y realizar recetas sencillas para preparar algunas comidas o bebidas. En el capítulo anterior se dieron algunos ejemplos. Ahora comenzaremos analizando dos propuestas diferentes teniendo en cuenta las preguntas que fueron formuladas al comienzo del capítulo.

#### Hoy pesamos frutas

**Propósito.** Que los niños comparen frutas de distinto peso y tamaño con instrumentos no convencionales y convencionales.

**Contenido.** Comparación de pesos con diversas finalidades prácticas mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales y convencionales).

**Organización.** Grupo total de la clase.

**Materiales.** Una balanza de dos platillos. Frutas de distinto peso y tamaño.

**Desarrollo.** La docente comienza el desarrollo de la actividad mostrándoles una balanza de dos platillos y les pregunta a los niños: "¿Saben para qué se utiliza esta balanza?". En ese momento, dos niños le responden que sirve para pesar.

Abre una bolsa y les muestra diferentes frutas. Continúa preguntando: "¿Qué fruta es más pesada?, ¿cuál pesa menos?, ¿cómo podemos darnos cuenta?".

Una niña responde: "La que pesa más hace que la balanza se caiga más para ese lado y levanta más alto a la otra fruta".

Les propone un juego que introduce a partir de la siguiente pregunta: "¿Quién quiere pasar a pesar estas dos frutas?" (les muestra una naranja y una manzana) "¿Cuál les parece que pesará más?".

Varios alumnos a la vez gritan: "¡La naranja!".

La docente pregunta: "¿Por qué?". Y todos responden: "Porque es más grande".

Luego los invita a participar: "¿Quién quiere pasar a pesar las frutas con la balanza para estar seguros que la naranja es más pesada que la manzana?".



(Pasa una niña, coloca una fruta en cada platillo e indica con su dedo el platillo donde está la naranja, que es el que se inclinó más hacia abajo. La docente la alienta, comentándole que lo hizo muy bien).

A continuación, les propone la siguiente consigna: "¿Qué les parece si hacemos como si fuéramos balanzas y cada mano es un plato de la balanza para pesar otras cosas?" (Los niños aceptan).

Entonces, les entrega juguetes y otros objetos de la sala con diferencias evidentes entre sus pesos. Los niños experimentan y se dan cuenta rápidamente que el brazo que se inclina más abajo es el que sostiene el objeto más pesado.

#### Ensalada de frutas

Otra docente propuso la siguiente secuencia didáctica.

**Propósito.** Que los niños preparen una ensalada de frutas para la merienda.

**Contenido.** Comparación de longitudes, capacidades y pesos con diversas finalidades prácticas de manera directa y mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales y convencionales).

**Organización.** Grupos de 4 integrantes.

**Materiales y recursos didácticos.** Receta para preparar una ensalada de frutas escrita en una lámina donde se indican los ingredientes: 350 gr de mandarinas, 450 gr de manzanas, 300 gr de bananas, 200 gr de azúcar, 300 cc de jugo de naranjas. Y también la forma de preparación.

**Inicio.** Una vez que se organizaron los niños, se lee la receta y se realizan preguntas problematizadoras para que puedan reconocer números e interpretar los símbolos de gramos y de centímetros cúbicos. Se conversa sobre la forma en que se pide cada ingrediente en los negocios del supermercado para comprarlos.

Luego se les da la siguiente consigna: "¿De qué frutas necesitamos comprar más cantidad? ¿Cómo hacemos para medir cada uno de los ingredientes que tenemos que usar?".

**Desarrollo.** En un recipiente colocar las frutas peladas y cortadas en trocitos, agregar el azúcar y el jugo de naranjas. Después mezclarlas muy bien. Servir la ensalada en la merienda.

Podrán realizarlo por medio de diferentes intermediarios: balanza, medidores de plástico, tazas que equivalgan a 200 gr (o 200 cc), potes. Cada grupo decide qué utilizar.

**Cierre.** Intercambio entre grupos sobre procedimientos, mediciones y elección del instrumento. Después se sirve la ensalada de frutas.



### Análisis didáctico de la primera situación ("Hoy pesamos frutas")

- Tanto en el propósito como en el contenido, la docente omite que los niños van a comparar pesos de manera directa (sopesar) e incluye unidades e instrumentos convencionales que no indica en los materiales ni utilizan durante el desarrollo de la clase.

En algunos jardines de infantes se ha decidido elegir aquel propósito que figura en los diseños curriculares que "se acerca más" a lo que se va a trabajar en la clase o durante la secuencia planificada. Es importante señalar que los propósitos formulados en estos documentos hacen referencia a los aprendizajes que los niños del nivel tienen que lograr a largo plazo y que no en todos ellos se han organizado los contenidos por edades ni tampoco se han distribuido para secuenciarlos a lo largo del año. Razón por la cual es necesario que los estudiantes y los docentes contextualicen los aspectos de los contenidos que efectivamente se proponen enseñar a sus alumnos en sus clases.

- A partir del relato de la docente pueden imaginarse las diferentes escenas en las que intervienen todos los niños a la vez.

No siempre la organización de la clase en "grupo total" es la más conveniente. Según el tipo de actividad y el momento de la clase (presentación de la situación, resolución durante el desarrollo de la propuesta e instancias de reflexión sobre lo realizado) el docente podrá decidir si sus alumnos trabajarán de manera individual, en parejas, en pequeños grupos o en grupo total.

- Una balanza de dos platillos. Frutas de distinto peso y tamaño. Es recomendable que durante toda la actividad no solo participen los niños "que se animan". Tendría que disponer cada grupo de una balanza.
- *¿Saben para qué se utiliza esta balanza?* En ese momento, dos niños le dicen que sirve para pesar.

La balanza de dos platillos no se encuentra actualmente en negocios o en los hogares de los niños como para que todos sepan *qué es, para qué sirve y cómo se usa*. El docente tiene que partir de esa idea al momento de planificar el modo en que presentará la situación y también, según las respuestas, decidir cómo dar paso a una nueva intervención. En este caso, respondieron solo dos niños, pero no podemos analizar con la información proveniente de este registro, si la conocían o si al incluir la palabra balanza en la pregunta inicial, automáticamente respondieron que sirve para pesar.

- *¿Qué fruta es más pesada?, ¿cuál pesa menos?, ¿cómo podemos darnos cuenta?*

Una niña responde: "La que pesa más hace que la balanza se caiga más para ese lado y levanta más alto a la otra fruta". Les propone un juego que introduce a partir de la siguiente pregunta: "¿Quién quiere pasar a pesar estas dos frutas?" (les muestra una naranja y una manzana). "¿Cuál les parece que pesará más?". Varios alumnos a la vez gritan: "¡La naranja!". La docente pregunta: "¿Por qué?". Y todos responden: "Porque es más grande".

Más allá de la respuesta de la niña, no se validó su anticipación con la balanza y se dio por aceptada la conclusión a partir de esa única respuesta. Y a continuación les propone un juego. Suele suceder que se les otorgue carácter lúdico a actividades que no presentan esas características.

Ana Malajovich (2008), al reflexionar sobre el lugar del juego en la educación infantil diferencia tres tipos de situaciones:

- *Situación lúdica*. Actividad no estructurada en la que el niño tiene la libertad de elegir el qué, el cómo y con quién jugar. El docente planifica la actividad, pero los contenidos pueden trabajarse o no, pues es el niño quien tiene la iniciativa.
- *Situación de aprendizaje con elementos lúdicos*. Es una situación estructurada planificada por el docente para trabajar determinados contenidos. El problema que se resolverá se presenta en forma de juego y son los niños quienes buscan diversas formas de resolución.
- *Situación de no juego*. Es una actividad estructurada con la intención de enseñar contenidos, que no presenta componentes lúdicos.

- Luego los invita a participar: "¿Quién quiere pasar a pesar las frutas con la balanza para estar seguros que la naranja es más pesada que la manzana?". (Pasa una niña, coloca una fruta en cada platillo e indica con su dedo el platillo donde está la naranja, que es el que se inclinó más hacia abajo. La docente la alienta, comentándole que lo hizo muy bien).

Los niños ya habían respondido que la naranja era la más pesada porque era más grande. Es decir, que hicieron comparaciones perceptivas visuales y no tenían nada que comprobar ante la evidencia de las frutas elegidas. Cabe preguntarnos si la balanza funcionó como un recurso necesario para responder a esa pregunta que sigue siendo la única comparación que ha considerado la docente. Hay veces que según los objetos que quieren compararse por su peso resulta difícil decidir cuál es el más

pesado desde la estimación visual, ya que no siempre el objeto de tamaño más grande es el más pesado.

- “¿Qué les parece si hacemos como si fuéramos balanzas y cada mano es un plato de la balanza para pesar otras cosas?”. Entonces les entrega juguetes y otros objetos de la sala con diferencias evidentes entre sus pesos. Los niños experimentan y se dan cuenta rápidamente que el brazo que se inclina más abajo es el que sostiene el objeto más pesado.

Tanto los juguetes como los objetos de la sala tienen que ser elegidos en función de las comparaciones que la docente haya anticipado a la hora de planificar la clase. ¿Cuál es el cierre de la clase?

#### Análisis didáctico de la segunda situación (“Ensalada de frutas”)

- El propósito no expresa los aspectos del contenido que la docente precisamente se propone enseñar a sus alumnos. Y con respecto al contenido, ¿los niños podrán comparar por medio de procedimientos directos lo que se les solicita en esta actividad?

Las mismas orientaciones que se expresaron en la propuesta anterior son válidas para esta, aunque un aspecto importante a tener en cuenta es que el propósito del docente tiene que hacer referencia a los aspectos de contenidos que se van a enseñar y a los procedimientos que pretende que sus alumnos utilicen. Una forma más completa y apropiada de plantear el ejercicio puede ser:

**Propósito.** Que los niños interpreten las cantidades de los ingredientes que figuran en la receta de una ensalada de frutas y los midan con instrumentos de medida convencionales para prepararla.

**Contenido.** Comparación de capacidades y pesos con diversas finalidades prácticas mediante procedimientos indirectos (con unidades convencionales).

- Los símbolos referentes a las unidades de medida escritos: *gr* y *cc* (gramos y centímetros cúbicos) no son los correctos. Lo apropiado es simbolizarlos como *g* y *cm<sup>3</sup>* respectivamente, símbolos que corresponden al sistema métrico legal argentino (SIMELA).
- En los materiales y recursos didácticos figura la receta y la forma de preparación de la ensalada de frutas, pero se desconoce el tipo de balanza, de medidores y de potes que se utilizarán. Solo se hace referencia al final del desarrollo a la capacidad de las tazas “que equivalgan a 200 gr (o 200 cc)”.

Es necesario tener presente que en este tipo de actividades y en todas las que se trabajen contenidos relacionados con las mediciones y las medidas, no es apropiado dejar que cada grupo decida qué instrumento de medida utilizar, ya que estas elecciones pueden modificar las relaciones que se quieren establecer durante el cierre de la actividad. Una de las decisiones didácticas que la docente pudo haber tomado es la de que cada grupo tuviera los mismos instrumentos de medida –convencionales o no– y que de ellos eligieran los más convenientes para pesar o para medir capacidades. La elección de los instrumentos de medida también tiene que ser probada con anterioridad para evitar dificultades imprevistas y para asegurar la posibilidad de sacar conclusiones compartidas. Y la pregunta sería: “¿Cómo hacemos para medir cada uno de los ingredientes que tenemos que usar?”.

- ¿De qué frutas necesitamos comprar más cantidad?

Aquí la docente, implícitamente da a entender que los niños compararán los números que están en la receta. Sería importante que lo explicitara en la planificación si es que va a detenerse para que los niños puedan interpretar la receta. De no ser así podría planificar la clase en dos momentos para llevarlos a cabo en dos días: el primero en torno a las escrituras numéricas y el otro para que realicen la experiencia con los instrumentos de medida y dispongan del tiempo suficiente para realizar el intercambio colectivo.

Existen otras recetas interesantes para trabajar con los niños de este nivel en las que sus ingredientes se miden en función de otro elegido como patrón: 4 huevos, la mitad del peso de los huevos de azúcar, la mitad del peso de los huevos de manteca y el doble del peso de los huevos de harina.

- Intercambio entre grupos sobre procedimientos, mediciones y elección del instrumento.  
Pensar qué cuestiones se considerarán durante el intercambio, cuáles son los procedimientos que no podrán faltar (realizados o evocados) y de qué manera se analizará la elección de los instrumentos de medida permitirá anticipar las intervenciones docentes en los diferentes momentos de la clase.

Es una práctica habitual en las distintas secciones preparar bombones, rellenar galletitas con dulce, diluir jugos concentrados en agua o hacer ensalada de frutas. La pregunta es, ¿qué sentido didáctico tienen esas prácticas? Es decir, ¿qué contenidos se pueden trabajar en estas propuestas?

*Si a esas mismas actividades se las presenta como un problema a resolver, los niños podrán tomar contacto con contenidos de enseñanza referidos a la matemática. (...) si la sala se organiza en pequeños grupos y a cada uno de ellos se le pide que se haga cargo de preparar una de las frutas, las posibilidades de participar se incrementan y en consecuencia la situación adquiere mayor sentido didáctico. (La enseñanza de la geometría en el jardín de infantes, 2009)*

Como ya se ha hecho referencia en capítulos anteriores, los diseños de los diferentes tipos de planificaciones y los componentes que se incluyen en ellas dependen de acuerdos institucionales y/o jurisdiccionales. Sin embargo, existen cuestiones que los estudiantes, los docentes, los directivos e inspectores areales deben considerar para evitar los errores disciplinares y/o didácticos.

Una de las funciones de la planificación es también la de lograr comunicar de manera completa, clara y precisa la situación de enseñanza que se llevará a la práctica para que otros puedan interpretarla y, especialmente en aquellas referidas al eje Medida, describir los materiales y recursos didácticos que fueron seleccionados indicando sus dimensiones, características y cantidades.

Es necesario entonces realizar algunos ajustes en las planificaciones de las clases anteriores con el propósito de analizar las decisiones didácticas que de manera explícita o implícita pueden reconocerse en ellas.



## Buscando el equilibrio

### Sala de 5

#### Estudiante residente (E) / Niña (N)

**E:** *A ver... te doy estas bolsitas. (Entrego bolsitas opacas a la niña, cada una con elementos que poseen diferente peso).*

*(La niña levanta la bolsita que contiene tapitas con una mano y la bolsita que esconde papel picado con la otra mano. Luego abandona la bolsita que contiene las tapitas y levanta la bolsita que guarda los botones. Las sacude, las mira atentamente, se queda meditando en silencio. Luego toma la bolsita donde se incluyen los porotos y la bolsita que envuelve a las piedras, y las sacude nuevamente. Así realiza diferentes comparaciones con todas las bolsitas).*

**E:** *¿Pesarán lo mismo todas las bolsitas?*

**N:** *Estas dos sí.*

*(Levanta la bolsita de papel picado con una mano y la de tapitas con la otra. Luego las vuelve a apoyar sobre la mesa. El peso de la bolsita que contiene las tapitas es mayor que el de la bolsita que esconde el papel picado, pero es muy leve la diferencia).*

**N:** *Estas dos no... digo sí.*

*(Levanta la bolsa que contiene porotos y la que contiene piedras, y asegura que no pesan lo mismo. Pero luego las apoya, las mira y las vuelve a levantar manifestando que sí. La bolsa que guarda las piedras pesa más que la que incluye porotos).*

**N:** *Estas dos sí.*

*(Levanta la bolsa con botones y la que tiene porotos bien altas, y luego las apoya nuevamente en la mesa. Las dos bolsitas pesan lo mismo).*

**E:** *Y... ¿cómo podemos comprobarlo?*

**N:** *Con la balanza.*

*(La señala sonriendo, y yo se la alcanzo. Coloca en uno de los platillos de la balanza la bolsita con los porotos y en el otro la bolsita con las piedras).*

**E:** *¿Qué pasó?*

**N:** *Y... las piedras son más pesadas que esta. (Indicando la que tiene los porotos).*

**E:** *¡Muy bien! Tenías razón. Ahora te voy a dar dos bolsitas con tapitas que pesan distinto. ¿Cómo hacemos para que las dos pesen lo mismo?*

**N:** *Las podemos poner las dos juntas.*

**E:** *¿Las dos juntas?*

**N:** *La misma cantidad. ¿Sacamos tapitas?*

**E:** *¡Muy bien!*

*(La niña comienza a sacar tapitas).*

**E:** *¿Y qué está pasando?*

**N:** *Sigue abajo un platito y sube el otro.*

*(Entonces agarra un puñado de tapitas del platillo que está más abajo, las pone en el otro, pero se pasa de cantidad y cambian las posiciones de los platillos de la balanza).*

**E:** *Y... ¿Qué está sucediendo ahora?*

**N:** *Están más pesadas que antes las de este lado.*

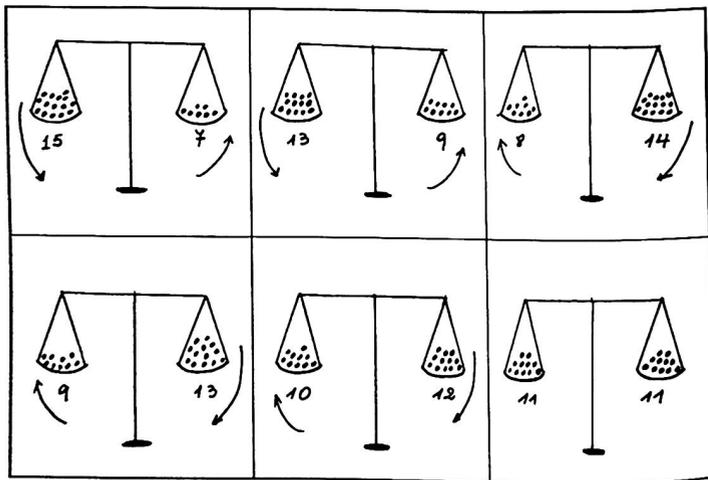
**E:** *Claro, ahora el peso es mayor en este platillo.*

*(La niña comienza a sacar de a una tapita hasta que iguala el peso de ambos platillos).*

Una de las bolsitas tenía 15 tapitas y la otra, 7 tapitas. La niña agarra dos tapitas de la bolsita con más tapitas y las pone en el otro platillo, entonces quedan 13 tapitas en uno de los platillos y 9 tapitas en el otro. En el puñado que agarra después hay 5 tapitas, entonces donde había 13 tapitas quedan 8 tapitas y donde había 9 tapitas quedan 14 tapitas. Finalmente va sacando de a una tapita del platillo que quedaba con 14 tapitas hasta que quedan 11 tapitas en cada platillo y se igualan los pesos.

¿Cómo ayudamos a los niños para que registren estas variaciones?

Una posibilidad es que el docente dibuje balanzas sin objetos en una hoja para que los niños los dibujen en sus platillos según los diferentes pasos que van realizando hasta lograr el equilibrio de la balanza. El docente podrá solicitarles que escriban simbólicamente la cantidad de objetos que quedaron en cada platillo en cada una de las acciones y que indiquen, por ejemplo con flechas, hacia dónde se movía cada platillo.



Otra posibilidad es que estén dibujadas varias balanzas de dos platillos en las tres posiciones (una hacia cada lado en desequilibrio y la tercera en equilibrio), para que completen los platillos con los dibujos donde corresponda y que después las peguen en una hoja según la secuencia temporal de las acciones.

#### Notas

1. Puede consultarse la experiencia completa realizada por la docente Silvia Giarrizzo en <http://rieoei.org/expe/3354Giarrizzo.pdf>
2. Sala de edades integradas, sala multiedad, plurisala y multisala son formas diferentes de nombrar a aquellas salas con edades heterogéneas que adoptan como formato la conformación de grupos de edades combinadas.

#### Bibliografía

- Broitman, C., Kuperman, C. y Ponce, H. (2013). *Números en el nivel inicial. Propuestas de trabajo* (2.ª ed., 3.ª reimp.). Buenos Aires: Hola Chicos.
- Cabrera, F. (2000). *Evaluación para la formación*. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, C. y Belmonte, J. (2000). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales* (3.ª reimp.). Madrid: Síntesis.
- Giarrizzo, A. M. (2010). La medida en el nivel inicial. Una herramienta para resolver problemas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(6). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Extraído de [www.rieoei.org/3354.htm](http://www.rieoei.org/3354.htm) [Consulta: 10/7/2017].
- González, B. (2011). *¿Qué problema los problemas!: cómo trabajar desafíos matemáticos?* 1.ª ed. Buenos Aires: Hola Chicos.
- Malajovich, A. (2008). El juego en el nivel inicial. En A. Malajovich (comp). *Recorridos didácticos en la educación inicial*. Buenos Aires: Paidós.
- Saiz, I. y Parra, C. (1999). *Hacer matemática I*. Buenos Aires: Estrada.

#### Diseños y materiales curriculares

- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2007). *Diseño curricular para la educación superior. Niveles inicial y primario*. Extraído de <https://goo.gl/4ZWHJ5>
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2009). *La enseñanza de la geometría en el jardín de infantes*. Serie de Desarrollo Curricular. Extraído de <https://goo.gl/qWyn2G> [Consulta: 23/3/2017].

## Tiempo

.....

*Se seleccionan a continuación propuestas para que los alumnos exploren instrumentos de medición del tiempo, para que comparen algunas duraciones, con elementos convencionales y no convencionales; y para que realicen algunas estimaciones.*

(...) una vez que se efectúe la medida, esta ya no puede reiterarse: si recomenzamos una medición para verificarla, ya no estamos midiendo el mismo fenómeno, sino un nuevo fenómeno distinto del primero. El tiempo transcurre de manera irreversible.

Cerquetti-Aberkane y Berdonneau, 1994.

### Propuestas de enseñanza para analizar didácticamente

Para el caso del tiempo, el docente se preguntará: *¿Para qué y cómo mis alumnos:*

- *explorarán instrumentos para medir el tiempo?*
- *compararán de manera directa el tiempo y algunas duraciones?*
- *compararán de manera indirecta el tiempo y algunas duraciones con instrumentos no convencionales?*
- *compararán de manera indirecta el tiempo y algunas duraciones con instrumentos convencionales?*
- *estimarán tiempos y duraciones en el reloj?*
- *ubicarán fechas en un calendario?*

Habitualmente los docentes planifican actividades relacionadas con la interpretación, la producción, la comparación y el orden de las escrituras numéricas con el propósito de que los niños de este nivel se inicien en el uso de las reglas de nuestro sistema de numeración posicional y de los diferentes aspectos -cardinal y ordinal- del número.

Le dan mayor importancia al tratamiento de los contenidos numéricos durante el año y dejan poco tiempo para la enseñanza de los contenidos espaciales y geométricos, así como pocas clases a la realización de actividades que involucren contenidos relacionados con las mediciones y la medida. Son situaciones basadas principalmente en comparaciones directas entre las alturas de los niños y en ubicaciones de fechas importantes o de características climáticas en el calendario para que algún niño los registre al inicio de cada jornada.

Es necesario detenerse en esta selección de contenidos para desarrollar durante el año con motivo que los docentes tomen decisiones que permitan articular los diferentes aspectos de estos contenidos entre las secciones del nivel en cada institución, acordando *cuáles, cómo y cuándo* se implementarán deter-



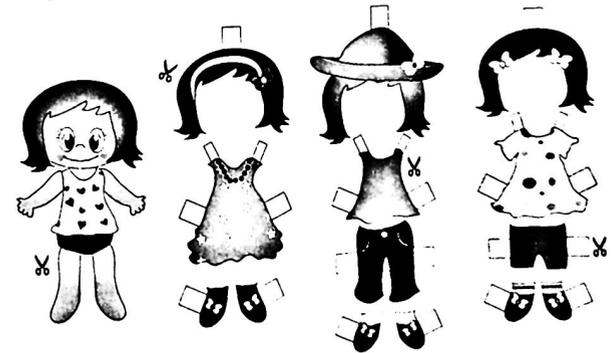
### ¿Cómo te vestís?¹ Juego de comunicación

#### Sala de 3

**Propósito.** Ordenar cronológicamente por una relación de anterioridad casual o no casual las etapas para vestirse y desvestirse.

**Organización.** Se forman grupos de 4 integrantes.

**Materiales.** Una silueta de niño o de niña sin prendas de vestir para cada grupo. Gran cantidad de prendas recortadas de revistas acordes al tamaño de las siluetas y repetidas para que sean suficientes de manera que todos los grupos dispongan de ellas para codificar y decodificar los mensajes. Actualmente, existen libros infantiles con *stickers* con los que se juega a vestir siluetas.



Varias tiras con casilleros numerados cuyo tamaño permita que los niños puedan observarlas desde sus mesas cuando se las ubique en un momento de la secuencia en el pizarrón. La cantidad de casilleros dependerá de la cantidad de prendas que haya elegido la docente para vestir las siluetas y la cantidad de tiras dependerá de la cantidad de grupos que haya formado la docente. Si son cuatro grupos, serán cuatro tiras por grupo considerando que todos sean grupos emisores y receptores.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Emisor	Receptor	Receptor	Receptor
Receptor	Emisor	Receptor	Receptor
Receptor	Receptor	Emisor	Receptor
Receptor	Receptor	Receptor	Emisor

**Primera fase.** Los niños trabajarán por grupo en las mesas. Un grupo de niños será emisor del mensaje y el resto de los grupos serán los receptores. Los niños del grupo emisor deberán pegar en los casilleros numerados de la tira las prendas que elijan en orden para poder vestir la silueta. Mientras tanto, el resto de los grupos explorarán las prendas recortadas que les dio la docente y probarán sobre la silueta posibles formas de vestirla.

**Segunda fase.** La docente ubicará la tira con el mensaje del grupo emisor en el pizarrón y cada grupo receptor tendrá ahora que reproducir en su tira no cualquier forma de vestir la silueta, sino la que haya decidido el grupo emisor y en el orden en que lo hizo. Si no logran por algún motivo realizar alguna parte de la secuencia que figura en el mensaje, pueden marcar el casillero correspondiente de alguna manera.

**Tercera fase.** Se realiza la validación confrontando lo realizado por los grupos receptores luego de haber seguido los pasos para vestir las siluetas a partir de los mensajes recibidos por medio de las tiras del grupo emisor.

La docente ubicará las producciones de cada grupo y realizará intervenciones insistiendo en la verbalización *antes/después* para que los niños puedan expresar cuáles fueron las razones por las cuales no se pudo vestir la silueta como indicaba el mensaje: *¿Qué pasó acá? ¿Se puede colocar primero el pantalón y después el calzoncillo? ¿Se puede poner la campera antes o después del pantalón? ¿Y antes o después que la remera?*

Como se presentan diferentes posibilidades, es fundamental que se le otorgue el tiempo necesario a este intercambio colectivo antes de que continúe otro grupo como receptor. Se aconseja que esta actividad se distribuya en varias clases para que los niños no pierdan interés debido al tiempo de atención propio de sus edades.

#### Variables didácticas

- ✓ Que en lugar de vestir la silueta tengan que desvestirla.
- ✓ Que se les dé a todos los grupos algunos casilleros de las tiras con las prendas ya pegadas y que completen los que faltan.
- ✓ Que se les dé a todos los grupos las tiras completas pero con alguna prenda que no corresponde, ya sea por el orden o porque está ubicada en una silueta de diferente sexo.
- ✓ Que la docente presente tiras incompletas o completas con errores o sin ellos para todos los grupos, para que después en las clases siguientes proponga el intercambio entre los niños de sus producciones a partir de lo que exponga cada grupo emisor.
- ✓ Que se confeccione un dado en cuyas caras se encuentren dibujadas las mismas prendas que aquellas que se les repartieron a los niños para que, según la prenda que salga en su cara superior al arrojarlo, tengan que ubicarla en su tira de forma ordenada. Cabe recordar que existen prendas que deben usarse en un determinado orden y otras no, lo que posibilita analizar las diferentes formas en que se resolverán estas situaciones.

#### Para reutilizar lo aprendido

- Mostrar una secuencia de fotografías cotidianas o de imágenes alusivas a los diferentes contenidos de cada área que los niños trabajan en este nivel para que determinen, por ejemplo, *¿qué fotografía se sacó primero?, ¿cómo va creciendo la planta?*. Estas secuencias temporales no tienen que proponerse solamente para que los niños las realicen correctamente. Como aún no pueden expresarse con precisión, será la docente la encargada de poner en palabras las acciones observadas durante la resolución interviniendo con preguntas que se basen en otras posibles estrategias (correctas o no) para iniciarlos en el intercambio de sus producciones, afirmándolas o negándolas.
- Utilizar como recursos didácticos las líneas del tiempo (con niños de otras edades) con algún tipo de registro, que luego podrán validar consultando agendas, láminas o calendarios.

- Secuenciar escenas de cuentos o de películas que previamente los mismos niños hayan dibujado; o armar rompecabezas que representen escenas y luego ordenarlos temporalmente.
- Recordar actividades diarias para que puedan ordenarlas (antes/después), y/o reconocer otras que realizan de manera simultánea, y representar la información empleando diferentes soportes.



### ¿Qué canción dura más?

#### Sala de 4

Este tipo de actividades también se realiza en los jardines de infantes. Es importante que no solo comparen las duraciones de dos canciones que se escuchan en forma simultánea, sino que también en otros momentos escuchen dos canciones de manera diferida. Si es posible, se les puede proponer que ordenen como mínimo tres canciones teniendo en cuenta su duración. Otra variable didáctica puede ser pedirles que estimen la duración de dos o tres canciones para luego verificar lo anticipado usando el reloj.

Es una buena oportunidad organizar la enseñanza de la matemática a partir de los materiales y recursos sugeridos para planificar situaciones de enseñanza de música en el Nivel Inicial atendiendo a *"la capacidad de escuchar música en vivo y con grabaciones, por períodos crecientes de tiempo"*, que es uno de los aspectos que tendrá que evaluar el docente.

Entre los materiales y recursos se enumeran grabaciones de música instrumental y vocal; de grandes agrupaciones y de cámara; de grupos vocales y voces solistas; de voces masculinas, femeninas, y de niños; de música de diferente carácter; de música académica y popular.



*Será necesario recordar que el lenguaje musical es un lenguaje que se construye, que el niño en ese proceso transcurre por diferentes etapas y que, antes de llamar al sonido por su nombre, tendrá que contar con muchas, enriquecedoras y significativas experiencias que le permitan construir relaciones y conceptos como timbre, intensidad, tiempo, espacio, etc. (Provincia de Buenos Aires, Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)*

La docente de una sala de 4 años compartió la planificación de una clase de Matemática con el profesor de Música para que la ayudara a seleccionar cuatro canciones que los niños cantan habitualmente y cuatro canciones desconocidas para que las escuchen a partir de grabaciones. Le comentó que las duraciones de las canciones tenían que ser diferentes, de tal modo que entre dos de ellas la diferencia pusiera en duda cuál duraba más, así los niños necesariamente tendrían que recurrir a un reloj para determinarlo.

Para medir el tiempo decidió emplear un reloj de arena y, como quería proponerles un juego, confeccionaría ocho cartones con dibujos relacionados con las letras de las canciones. Cuatro de los cartones serían verdes y el resto, amarillos. En los cartones de color verde estarán los dibujos que corresponden a las canciones conocidas por los niños y en los cartones amarillos, los que corresponden a las desconocidas.

En un primer momento, los niños se sentarán formando una ronda en dos grupos. Se ubicarán los cartones de color verde en el centro de esta y a su turno, un integrante de cada grupo toma un cartón, observa el dibujo y, de ser necesario con la ayuda de sus compañeros, comenta de qué canción se trata. Si aciertan, obtienen 1 punto. Luego la docente preguntará para que anticipen: *"¿cuál de las canciones les parece que dura más?"*. Y registrará con ayuda de los niños las respuestas dadas. Después que ambos grupos cantaron la canción, sus integrantes deberán decidir y responder *"¿cuál de las dos canciones duró más?"*. Si los tiempos que duran las canciones son muy cercanos, se utilizará el reloj de arena. Si aciertan, obtienen también 1 punto. Luego cada grupo elige el cartón restante y se procede del mismo modo.

En un segundo momento, se jugará con los cartones amarillos de manera similar, pero esta vez escucharán las canciones grabadas. Después que las escucharon, sus integrantes deberán anticipar *"¿cuál de las dos canciones les parece que duró más?"*. Se registrarán las respuestas y el puntaje obtenido. Si los tiempos que duran las canciones son muy cercanos, se utilizará nuevamente el reloj de arena. Si aciertan, obtienen también 1 punto. Luego eligen el cartón restante y proceden del mismo modo. Finalmente, se cuentan los puntajes totales para decidir cuál es el grupo ganador.

El profesor de Música estuvo de acuerdo con la idea y se comprometió a prepararle una lista de canciones para que ella elija cuál usar en esa clase o en las próximas. Más adelante, la docente le mostró esta primera versión de la planificación a su directora. Ella le respondió que tenía que revisar la función del reloj de arena que había incluido entre los materiales de su planificación.

La docente revisó su planificación y se dio cuenta que le faltaba verificar si el paso de la arena del reloj elegido o confeccionado no finalizaría antes de la duración de alguna/s de las canciones. Consultó nuevamente con su directora, quien le dijo que estaba de acuerdo con su decisión pero que, como los alumnos tendrán que comparar duraciones y establecer relaciones, como por ejemplo: "esta duró más porque cayó más arena en el de abajo", "esta duró igual porque tardó la misma arena", le aconsejaba para que puedan enunciarlas, que llevara dos relojes iguales. Además, le solicitó que reformulara su objetivo didáctico evaluando si los niños realmente "medirán el tiempo". De ser así, tendría que utilizar otro tipo de reloj porque, aunque construya un reloj de arena con graduaciones que respondan a intervalos de tiempo iguales, por ejemplo de 1 minuto, no todas las canciones duran 1 minuto, 2 minutos, etc., y entonces los niños también compararían las duraciones pero con expresiones como: "esta canción duró más de tres rayitas y la otra más de cuatro rayitas".

Tal vez haya que elegir canciones de la lista que el profesor de Música ofrezca cuyas duraciones no dificulten las mediciones del tiempo. Otra posibilidad sería que, si la idea es que utilicen el reloj de arena, el propósito habría que enunciarlo en función de que establezcan relaciones entre las duraciones, considerando que las comparaciones directas no podrán realizarlas con un único instrumento de medición.

Y si se planificara para una sala de 5 años, escuchar las canciones en forma sucesiva generará nuevos problemas ya que no es posible la comparación directa como cuando escuchan canciones de manera simultánea y determinan cuál dura más porque simplemente siguió sonando. En este caso tendrán que recurrir a algún instrumento de medida no convencional (palmas, conteo, reloj de arena) o convencional (reloj analógico o digital).

*En relación con otras magnitudes mensurables, como las longitudes o los pesos, las particularidades del tiempo lo convierten en un campo difícil de estructurar para los niños pequeños, especialmente en cuanto concierne a la irreversibilidad de la sucesión de instantes, lo que prohíbe toda comparación directa de dos duraciones. (Cerquetti-Aberkane y Berdonneau, 1994)*

## Los calendarios y almanaques

Cuando los niños tienen expectativas relacionadas con fechas significativas para ellos, como el día de su cumpleaños, el día de Navidad o el Día del Niño, les interesa registrarlas de algún modo y entonces algún familiar confecciona un calendario con dibujos alusivos para que, si aún no han logrado reconocer todos los números que representan los días que tienen los meses del año, puedan ubicarlas.



Quaranta (2002) hace referencia a la recuperación por parte de los docentes de las ideas y de los conocimientos numéricos, espaciales, sobre las formas y la medida que en su ambiente familiar y social construyen los niños para que organicen su enseñanza con el propósito de *extenderlos, profundizarlos y ampliarlos*.

En relación con el tratamiento que debe darse a las informaciones diversas que presentan los calendarios y almanaques, Castro (1998) señala que la organización de la tarea en la sala tiene que proponerse "objetivos concretos y variados, intentando reproducir las condiciones sociales en las que generalmente la gente se acerca al calendario" para que todos los niños le encuentren sentido al análisis de esas informaciones y a las mediciones del tiempo que estos instrumentos de medida permiten realizar.

Entonces, *¿cuáles son las decisiones didácticas que tienen que tomar los docentes para que sus alumnos se inicien en la medición social del tiempo mediante el uso del calendario?*

- ¿Elijo calendarios, almanaques o ambos? ¿Es más conveniente el que inicia en día lunes o el que inicia en día domingo?
- ¿Lo compro o lo confecciono? ¿De qué tamaño? ¿Calendario del mes o del año vigente?
- ¿Lo ubico en la sala al inicio del año, antes del primer día de clases? ¿En qué momento del año es conveniente introducirlo? ¿En qué lugar de la sala lo ubico?
- ¿Planifico una secuencia didáctica para que todos los niños usen el calendario para resolver problemas<sup>2</sup>, o lo uso solamente para indicar la fecha y el clima de cada día?
- ¿Se trabajará con el calendario del mes, del año vigente y/o de diferentes años?

- ¿Realizo un único calendario para que todos trabajen, uno para cada grupo o uno para cada alumno?
- ¿Se trabajará considerando una semana al comienzo o todo el mes?
- ¿Completo o para completar? ¿Qué números se elegirán como soporte para que a partir de ellos los niños puedan completarlo? ¿Escribo yo los números en el calendario o en tarjetas para que ellos las ubiquen? ¿Escriben los números los alumnos consultando o no portadores numéricos? ¿Se deja en la sala, aunque las escrituras no sean convencionales?
- Los contenidos que se incluyen en la planificación, ¿corresponden al sistema de numeración, a la medición del tiempo o a ambos?

Las preguntas anteriores hacen referencia principalmente a las características del calendario o almanaque aparentemente relacionadas con su función como material didáctico. Sin embargo, en ellas subyacen las concepciones sobre la enseñanza de la matemática en general y de la medición del tiempo en particular que cada docente ha ido construyendo durante su formación inicial y su formación continua. Resulta muy frecuente la última de las preguntas anteriores entre los estudiantes de los profesorados y entre los docentes que se desempeñan en diferentes jardines de infantes o que se capacitan. Una de las orientaciones a tener en cuenta reside en el objetivo didáctico que cada docente se proponga para el o los contenidos a enseñar en la situación de enseñanza que planifique habiendo elegido como recurso didáctico el calendario. Algunos de esos objetivos didácticos posibles pueden ser:

- Leer los números que figuran en el calendario y comparar sus escrituras según tengan igual o diferente cantidad de cifras.
- Completar y registrar por medio de números algunas fechas en el calendario en forma ordenada.
- Determinar duraciones expresándolas en días y semanas para establecer relaciones de igualdad y de desigualdad entre ellas.
- Explorar diferentes calendarios y almanaques para la resolución de problemas relacionados con la medición del tiempo.
- Explorar diferentes calendarios y almanaques para la resolución de problemas relacionados con la interpretación, producción y comparación de escrituras numéricas.
- Avanzar y/o retroceder a partir de algunas fechas dadas en el calendario del mes vigente para completarlo.
- Usar el conteo como herramienta para determinar algunas duraciones en el calendario.

*En los calendarios, la organización de los números depende de la cantidad de días que tenga el mes de que se trate -28, 29, 30 ó 31- y de la relación de cada número del mes con el día de la semana de la que se trate. En un mes en la primera hilera puede haber solo un número (el día 1 en caso de que sea domingo) o siete (en caso de que el primer día del mes sea lunes<sup>3</sup>). En los siguientes renglones (5 ó 6), dependiendo de los meses, hay 7 números y en el último renglón, de nuevo aparecen las diferencias entre un solo número o siete. Esta inestabilidad en su organización dificulta establecer una regularidad que aporta al reconocimiento de los números, por ejemplo, después del 5 viene el 6. La lectura en el calendario requiere reconocer que llegado al extremo derecho, se comienza otra vez por el extremo opuesto del renglón de abajo. Si el 5 es domingo, el 6 hay que buscarlo debajo a la izquierda... Y eso en ese mes, porque en el siguiente, quizás estará al lado del cinco. No estoy diciendo que no haya calendarios que se utilicen como portadores de información: digo que habrá que considerar estas particularidades. (Ressia de Moreno, 2013)*

### ¿Cuántos días soleados tuvo el mes de agosto?<sup>4</sup>



#### Sala de 4

Una de las actividades cotidianas que realizan los niños cuando ingresan cada día a su jardín es la de registrar, además de la fecha, el estado del tiempo. ¿De qué manera se pueden transformar estos registros en datos con sentido para los alumnos?

El título de la actividad ya presenta una pregunta que formará parte de la consigna, pero... ¿cuál es la finalidad para los alumnos? ¿Para qué se tiene que registrar el estado del tiempo durante este mes? ¿Solamente los días soleados?

Es fundamental que los docentes capten el interés de sus alumnos y sean explícitos sobre cuál es la meta a alcanzar al presentar el problema, evitando aclararles cómo harán para lograrlo.

Resulta interesante generar intercambios colectivos para que los niños se pongan de acuerdo sobre cómo realizarán los registros: ¿palabras o imágenes? ¿Dibujados en el calendario o dibujados en tarjetas para pegarlas según el clima de cada día? ¿Coloreados o no? ¿Los dibujos los realizan ellos o la docente? ¿Los registros corresponden al momento del día en el cual los niños asisten al jardín, o a todos los días del mes?

También tendrán que decidir si será necesario confeccionar un calendario de mayores dimensiones para que los registros sean producidos en espacios que resulten suficientes y poder dibujar cómodamente sin limitaciones.

En el calendario siguiente, se ha completado el estado del tiempo durante las mañanas de todos los días del mes –turno en el que asisten los niños a su jardín–, también se incluyeron los fines de semana y el feriado del 21 de agosto, porque se recordó junto con los niños cómo fueron esos días.

AGOSTO 2017						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

¿Y cómo se continúa? ¿De qué manera se pueden calcular los días soleados? Seguramente los niños podrán responder: "contando los que tienen el sol" (si ese fue el código elegido para los registros). Una nueva intervención, si se pretende que comparen cantidades, es la de decirles que también se podría calcular: ¿Cuántos días fueron lluviosos? ¿Cuántos días estuvieron nublados? ¿Los días nublados fueron más que los días lluviosos? ¿Los días soleados de la segunda semana fueron menos que los días soleados de la tercera semana? ¿Habrá una manera más fácil para anotarlo?

Las tablas de doble entrada permiten organizar la información y si la secuencia se propone a niños de cinco años podrán decir de hacerlo de este modo si las han usado anteriormente para otro tipo de registros. Por ejemplo, según la información que se quiera cuantificar y los conocimientos de los alumnos sobre este tipo de organización, estas serían dos tablas posibles:

Tabla 1		Tabla 2					
Agosto 2017		Agosto 2017					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
	12		2	3	2	2	3
	10		2	2	2	2	2
	9		1	2	3	3	0

En la Tabla 1 se ha registrado la cantidad de días soleados, nublados o lluviosos del mes. En la Tabla 2, en cambio, se ha registrado la cantidad de días soleados, nublados o lluviosos por cada semana del mismo mes.

Es necesario tener presente que no todos los meses tienen la misma cantidad de semanas ni todas las semanas la misma cantidad de días que pertenecen a cada mes. Si observamos el calendario del mes de agosto correspondiente a esta actividad, sus días están organizados en cinco semanas, pero solo tres de ellas pueden compararse en cantidad de días porque están completas. ¿Puede decirse entonces la primera semana de agosto de 2017? ¿Y la quinta semana de agosto de 2017? Estas características tendrán que estar presentes cuando se elijan, modifiquen o formulen situaciones de enseñanza basadas en los calendarios.

En la propuesta citada, a partir de la cual se realizó esta adaptación, se agrega la realización de un gráfico de barras representadas con tarjetas que llevan dibujos de los íconos utilizados, para que los alumnos utilicen este gráfico como otra forma de mostrar la información y realicen comparaciones cualitativas y cuantitativas. Cada ícono tendrá tantas tarjetas en la columna que le corresponde como la cantidad de los días en que se repitió ese estado del tiempo, es decir, su frecuencia absoluta.

Esta secuencia puede planificarse para reiterarla en diferentes momentos del año guardando los registros para extraer conclusiones en función del seguimiento semanal o mensual que se haya realizado.

Otra variable sería la de registrar el estado del tiempo para comparar los datos del pronóstico provenientes del Sistema Meteorológico Nacional diagnosticados para la localidad donde se encuentra el jardín de infantes con los datos relevados por ellos a partir de lo sucedido.



### El cumpleaños del títere de la sala

#### Sala de 4

Las actividades se realizaron en diferentes días. El relato de la docente corresponde a lo realizado con uno de los grupos formado por 4 niños.

##### Actividad N.º 1

La docente les entrega calendarios mensuales del año vigente (septiembre de 2017) para que los niños exploren. Los niños observan el material unos minutos y realizan comentarios entre ellos. Responden a los siguientes interrogantes de la docente:

*“¿Qué les parece que es lo que la señorita les dio? ¿Ustedes saben cómo se llaman? ¿Qué encontraron acá? ¿Para qué servirá esto?”.*

- *“Hay números como en la banda numérica”.*
- *“Hay cuadrados” (señalando a los casilleros del calendario).*
- *“Hay líneas rectas” (señalando las divisiones de los casilleros).*
- *“Hay letras como en el abecedario”.*
- *“Son para contar”.*
- *“Son para saber los días de jardín, ahí donde están las letras y también hay números de colores”.*
- *“Es como el que tiene mamá en la heladera”.*

Luego de un tiempo prolongado de exploración y debate, la docente les cuenta durante la puesta en común cómo se llama ese material.

##### Actividad N.º 2

La docente les presenta otro calendario con dos semanas tapadas y con faltantes de números en algunos casilleros, además le entrega una banda numérica a cada uno. Les propone observar ese nuevo calendario, y les pregunta: *“¿Es igual a los otros que les mostré? Miren bien...”.*

Los niños exploran la banda numérica y la comparan con la de la sala, destacando la diferencia entre los tamaños de una y otra. Observan el calendario y comentan que faltan números en algunos cuadrados.

La docente les pregunta: *“¿cómo creen que se puede hacer para completar esos números que faltan?”.* Uno de los alumnos propone usar los números del pote, indicando un tarro con que cuenta la sala con números móviles.

Tres de los niños realizan el mismo procedimiento:

- *Observan las bandas numéricas y luego el calendario. Realizan conteo de los números señalándolos de a uno, primero sobre la banda numérica y luego el mismo número sobre el calendario.*
- *Hacen la comparación entre la banda numérica y los casilleros vacíos, observando qué número falta al lado de... (Figura 1)*
- *Observan que en el calendario el casillero que está al lado del número 4 está vacío. Recurren a la banda numérica, observan qué número se encuentra al lado del 4 y lo buscan en la mesa, colocándolo en su lugar.*
- *En algunos casos mencionan la palabra número al buscar la ficha que necesitan y se la muestran a la docente, comunicándole que ese número va en tal o cual casillero.*

Como el cuarto niño no pudo resolver la problemática, solo observó a sus pares, colocó algunas fichas en los casilleros sin seguir el orden y realizó correspondencia entre los números móviles y los que se encontraban escritos en el calendario, es decir que “buscó su igual”.

Al finalizar, la docente pregunta: *¿si no tenemos las fichas de números no podemos completar el calendario?*

Una niña responde: *“Podemos usar las fibras y escribirlos con eso”.*

La docente le brinda un calendario con números faltantes como el anterior y la invita a que le muestre cómo hacerlo. La niña vuelve a utilizar la banda numérica como soporte y compara los casilleros de la banda con los casilleros vacíos del calendario haciendo correspondencia término a término entre ambos casilleros. De esta manera, cuando durante el conteo se



Figura 1.

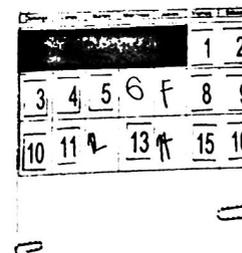


Figura 2.

apoyaba en un casillero vacío, observaba el número escrito en la banda y realizaba la copia mencionando el nombre del número faltante. (Figura 2)

### Actividad N.º 3

La docente le pide ayuda para registrar el cumpleaños del títere de la sala, así colocan el dibujo de la torta en el calendario y no se lo olvidan. Entonces necesita saber cuántos días faltan para el día (15) que es el cumpleaños del títere.

Una niña observa el calendario, realiza conteo sobre los días del calendario desde el inicio del mes una y otra vez. Luego de varios intentos descubre cuál es el número 15, al escucharlo mientras recita la serie oral. Lo indica con el dedo y le exclama a la seño: "¡Acá es el 15!". Y coloca la imagen de la torta.

La docente, al observar su procedimiento, le pregunta: "¿entonces cómo hacemos para saber cuántos días faltan si hoy estamos acá?" (indicando el 12).

La niña indica con el dedo los días que faltan para llegar al 15 pero no puede dar la respuesta de cuántos días faltan para la fecha que la docente solicita.

*Contar no es tarea fácil y los adultos hemos naturalizado este procedimiento.*

*Hay varias estrategias puestas en juego en el momento de contar una colección de objetos:*

- *activar en la memoria la serie ordenada de números,*
- *hacer corresponder cada palabra-número enunciada con un solo objeto de la colección,*
- *diferenciar los objetos contados de los que aún no se han contado,*
- *anunciar la última palabra como la que expresa la cantidad total de la colección.*

(Provincia de Buenos Aires. Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)



¿Cuántos días faltan?

Salas de 4 5

La planificación de la siguiente secuencia didáctica fue realizada por un grupo de docentes que acordaron los componentes comunes y no comunes para su implementación.

Último trimestre del año		
	Sala de 5	Sala de 4
<b>Contenidos</b>	Inicio en la medición social del tiempo: días de la semana, meses del año, horas enteras. Uso del calendario para ubicar fechas. Inicio en el uso del calendario para determinar algunas duraciones.	
<b>Recursos</b>	Calendarios y almanaques mensuales. Calendarios y almanaques incompletos. Tarjetas con números. Fibrones. Imágenes para destacar acontecimientos del mes. (Por ejemplo, un globo para representar los cumpleaños).	
<b>Primer momento de la secuencia</b>	En pequeños grupos observan almanaques de diferentes meses. ¿Todos los meses terminan igual? ¿Terminan con el mismo número? ¿Terminan con el mismo día? ¿Todos los meses tienen la misma cantidad de semanas? ¿Todos los meses empiezan en los días lunes?	Trabajar solo con el calendario del mes de septiembre en grupo total. ¿Qué podemos ver en este calendario? ¿Cuántos días tiene? ¿Tiene números de distinto color? ¿Por qué será? ¿En qué día empieza/termina?
<b>Segundo momento de la secuencia</b>	Se les presenta al grupo total un almanaque mensual incompleto con algunos números. ¿Está completo el almanaque? ¿Cómo podemos hacer para colocar en el almanaque estas fechas importantes si me faltan números?	Se les presenta el calendario completo del mes de septiembre pero con las fechas de los acontecimientos importantes desordenados, y los niños deberán ordenarlas. ¿Ven algo distinto en el calendario? ¿Cómo están ubicados los números? ¿Cómo podemos hacer para que las fechas estén en su lugar?
<b>Tercer momento de la secuencia</b>	En parejas, se les entrega a los alumnos un calendario del mes de septiembre incompleto y se les pide que lo completen escribiendo los números que faltan, pueden consultar la banda numérica para ayudarse. ¿Cuántos días faltan para la llegada de la primavera? Si el 15 de septiembre fue el cumple de Soledad, ¿cuántos días pasaron?	Se les entrega un calendario incompleto y se trabajará en pequeños grupos, donde cada grupo deberá completarlo con los números y/o acontecimientos que estarán escritos/dibujados en fichas.
<b>Evaluación: indicadores de avance</b>	<b>Conteo.</b> Recitado de la serie oral, correspondencia entre la palabra-número y cada objeto a contar, separar los objetos contados de los no contados, reconocer que el último número nombrado refiere al total de la colección. <b>Comparación de escrituras numéricas.</b> Con igual y diferente cantidad de cifras. <b>Ordenamiento de escrituras numéricas.</b> Partiendo desde el 1 o desde otros números. En forma ascendente o descendente. <b>Calcular duraciones.</b> Incluyendo o no la fecha inicial y/o final (desde... hasta, entre... y...)	

**Algunos procedimientos y conclusiones obtenidas por los niños de la sala de 5**

Durante la exploración del material y ante las preguntas de la docente, los niños concluyeron que no todos los meses comienzan con el día lunes y hay meses que tienen más días que otros. Y que sucede igual con los acontecimientos. Por ejemplo, el mes de septiembre tiene más acontecimientos que el mes de agosto.

Luego la docente entrega un almanaque del mes de septiembre con fechas importantes, algunas con dibujos de referencia: 1, 5, 10, 11, 13 y 21.

**D:** *¿Cuántos días faltan para la primavera?*

**N1:** *Tres.* (Solo marca con su dedo los acontecimientos, sin tener en cuenta el resto de los casilleros).

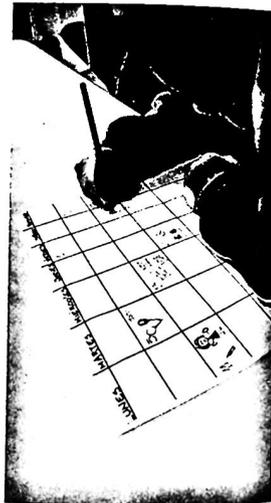
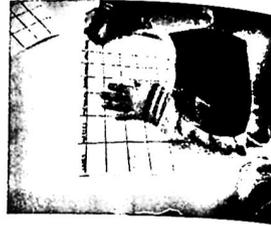
**N2:** *Cuatro.* (Marca el día 15 con su dedo y comienza a contar hacia la derecha -1, 2, 3- y luego saltea el resto de los casilleros y señala el 21). *Faltan 4 días para la primavera.*

**D:** *Desde el día 17... ¿Pasamos al 21?*

**N3:** *No... 17, 18, 19, 20, 21.*

**D:** *¿Entonces cuántos días faltan para la primavera? (Vuelven a contar entre todos y llegan así a la respuesta correcta, realizando correspondencia término a término entre los nombres de los números y los casilleros).*

Finalmente, los alumnos reciben calendarios vacíos para completar con los números que faltan, también podían acudir a la banda numérica. No hizo falta la consulta del portador numérico, se ayudaban entre ellos a la hora de escribir los números.



**Uso del calendario en la sala de 3  
Planificación anual**

Marzo a junio	Julio	Agosto	Septiembre
<p>Por tratarse de una sala de 3 años, los primeros meses se trabajará el recitado de la sucesión ordenada de números, el uso del conteo y la lectura de números para luego poder trabajar el calendario a partir de estos conocimientos disponibles.</p>	<p><i>¿Cuándo empiezan las vacaciones?</i> Se conversará sobre los días de la semana y la docente presentará los carteles con los nombres de los días en el orden que se encuentran en el calendario. Se empezará por el día lunes para que sea así más sencillo para los niños recordarlos y se llegará hasta el día domingo.</p>	<p><i>¿Qué días no venimos al jardín?</i> Al regreso del receso, se retomará la sucesión de los días de la semana y la docente presentará una semana que tendrá debajo de cada día los números del 1 al 7. Estos se encontrarán tapados y los niños los irán descubriendo a medida que transcurran los días para saber cuándo termina la semana y qué días no concurren al jardín.</p>	<p><i>¿Cuántos días faltan para...?</i> Se presentará la primera semana del mes y se les propondrá a los niños marcar los días que tienen Computación, Inglés y Educación Física. Durante la semana, la docente les propondrá realizar una marca debajo de cada número e ir contando cuántos días faltan para cada actividad.</p>
Octubre	Noviembre	Diciembre	
<p><i>¿Cuándo es la muestra del 12 de Octubre?</i> La docente les presentará a los niños la primera y segunda semana del mes para que las completen en grupos con cartones que tendrán los números escritos. Completarán las semanas para saber cuándo es el día de la muestra.</p>	<p><i>¿Cuándo vienen los papás, los papás y los abuelos a la fiesta de fin de año?</i> Se les presentarán a los niños las cuatro semanas del mes. La docente colocará la primera semana que tendrá los números sin tapar y los niños irán marcando a medida que pasen los días. Cuando empiece una nueva semana será agregada por la docente, y así hasta llegar a la última semana en la que figura la fecha correspondiente a la fiesta de fin de año.</p>	<p><i>¿Llegan las vacaciones!</i> Se presentará a los niños un calendario completo del mes con los nombres de los días y algunos casilleros donde van los números estarán vacíos. Los niños, con ayuda de la docente, ubicarán los números de los días que faltan a medida que vayan transcurriendo para llegar al día en que terminan las clases. Los números estarán escritos en cartones para que los puedan pegar evitando las dificultades que en estas edades pueden presentarse en la escritura simbólica de los números. También tendrán un calendario completo (portador numérico) a su alcance para que lo consulten.</p>	

## ¿Cuándo es la muestra del 12 de Octubre?



## Sala de 3

**Contenidos.** Recitado de la sucesión ordenada de números. Lectura de números. Inicio en la medición social del tiempo.

**Propósito.** Ofrecer a los alumnos situaciones de enseñanza que planteen problemas relacionados con el calendario para ampliar sus conocimientos sobre la serie numérica oral y los números escritos en otros contextos.

**Finalidad.** Saber cuántos días faltan para la muestra del 12 de Octubre.

**Problema numérico.** Recitar la serie numérica del 1 al 12 de manera convencional para encontrar el número correspondiente a la fecha de la muestra y poder ubicarlo en la serie ordenada de números escritos.

**Organización.** En grupos de 4 niños. La forma de organización fue elegida para que puedan resolver entre varios la actividad y conversar confrontando sus ideas de modo de validar lo que realizan.

**Materiales.** Dos cuadrículas con los nombres de los días de la semana y cartones con los números del 1 al 12 por grupo.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

**Portadores numéricos.** Banda numérica que estará en la sala. La docente, luego de que realicen la actividad les propondrá verificar consultando la banda numérica si están bien colocados los números en cada día de la semana.

**Desarrollo**

La docente les propondrá armar grupos de 4 alumnos. A cada grupo le dará dos cuadrículas que tendrán escritos los nombres de los días de la semana en la fila superior y casilleros vacíos debajo de cada uno en la fila inferior. También recibirán los cartones con los números del 1 al 12.

Luego, la docente explicará cuál de las cuadrículas corresponde a la primera semana y cuál a la segunda semana. (*Observación:* si el mes no comienza en el día lunes se respeta ese día de inicio para acostumbrarlos a que no todos los meses comienzan en día lunes). Les dará la siguiente consigna: "Cada grupo deberá armar las semanas colocando el cartón con el número que corresponda en el ca-

sillero vacío. Recuerden que el mes empieza desde el 1 y tenemos que completar hasta el 12 para saber que ese día es la muestra del 12 de Octubre".

Los niños comenzarán a resolver la actividad y la docente pasará por las mesas para observar las estrategias que utilizan e interviendrá con preguntas orientadoras. Si en algunos casos los números no estuviesen en orden, la docente les propondrá recitar la sucesión ordenada de números, guiarse por las grillas o consultar la banda numérica.

Cuando todos los grupos hayan finalizado la actividad, contarán cómo la resolvieron guiados por la docente, quien escribirá al final de la puesta en común en una lámina algunas cuestiones que deberán tener en cuenta para otras actividades similares, las cuales les leerá como recordatorio cada vez que sea necesario.

**Posibles procedimientos por parte de los niños**

- Que ordenen los cartones hasta cierto número que conozcan.
- Que empiecen por el primer casillero vacío.
- Que no reconozcan algunos números y pregunten cuáles son.
- Que vayan contando a medida que van colocando los números.
- Que recurran a la banda numérica para copiarlos.
- Que ordenen los números correctamente.
- Que algunos números no estén en el orden de la serie numérica.
- Que no hagan correspondencia entre los nombres de los números y los casilleros que van señalando, porque recitan más rápido o porque separan en sílabas algunos nombres y señalan dos casilleros en vez de uno. Por ejemplo: *sie-te*.

**Los relojes**

Es habitual que los niños utilicen palabras como *ayer, hoy, mañana, antes de, después de, a la mañana, a la tarde, a la noche*, etcétera para ubicarse temporalmente, pero también de manera paulatina se inician en la comparación de duraciones y en la medición social del tiempo al experimentar una variedad de situaciones, por ejemplo:

- ¿Qué canción dura más?
- ¿Cuál de los autos -que se mueven con diferentes velocidades- te parece que llegará primero? ¿Cuál tardará más?
- ¿Sirve contar, dar palmadas o dar golpecitos sobre la mesa para saber quién ganó la carrera?
- ¿Cómo se podrá medir el tiempo con este reloj (de agua, de vela, de sol)?

- ¿Cuántas marquitas bajó el agua en la clepsidra?
- ¿Cuántas marquitas de la vela se consumieron? Pueden utilizarse dos velas: una testigo graduada y al lado, otra que es la que se irá consumiendo a medida que transcurra el tiempo (actividad a cargo del docente para evitar accidentes).
- ¿Cuánto se alargó o se acortó la sombra de mi cuerpo, del árbol, de un juguete? ¿Cómo se hace un reloj de sol?
- ¿Cuántas veces tuvimos que dar vuelta este reloj de arena mientras pintaban el dibujo? ¿Por qué tuvimos que dar vuelta menos veces a este otro?
- ¿Por qué son diferentes estos relojes? (de cocina, despertador a cuerda y digital, de pulsera, también si es posible un metrónomo, etc.) ¿Cómo y dónde se lee la hora? ¿Cuántos minutos pasaron?

*La magnitud tiempo presenta mayor dificultad de captación porque no puede ser observada directamente como propiedad de los objetos, sino que ha de medirse a través de instrumentos especialmente fabricados a tal fin: relojes, calendarios, etc. El tratamiento inicial estará dirigido a la captación por parte de los niños de la existencia de ciclos y sucesiones temporales, es decir a reconocer que existen sucesos que acontecen en un orden temporal dado y que entre dos sucesos median intervalos de tiempo cuya duración interesa apreciar, es decir medir. (Bressan y Yaksich, 2001)*



## El reloj de agua

### Sala de 5

Las estudiantes comienzan presentándole al niño dos rompecabezas que tienen diferente cantidad de fichas. Las fichas de uno de ellos son de forma rectangular y las del otro presentan contornos curvos. El tiempo que este niño tarde en el armado de cada uno será medido con un reloj de agua.

**Estudiante 1 (E1) / Estudiante 2 (E2) / Niño (N)**

**E1:** *Alguna vez... ¿Armaste un rompecabezas?*

**N:** *Sí.*

**E1:** *¿Y sos muy rápido armando rompecabezas?*

**N:** *Sí.*

**E1:** *¿Sí? ¿Qué bueno! (N empieza a armar el que tiene fichas rectangulares). No, no empieces todavía... ¿Qué te parece si controlamos el tiempo que tardás para armar cada rompecabezas?*

**N:** *¿Tenés un reloj?*

**E1:** *No. (Mientras tanto agarra unas botellitas).*

**N:** *¿Para qué son esas botellitas con rayas?*

**E1:** *Vos... ¿Conocés los relojes de arena? ¿Alguna vez viste algún reloj de arena? (N niega con la cabeza).*

**E1:** *Bueno, pero este no es un reloj de arena. Es un reloj muy extraño, porque no tiene agujas, ni arena.*

**N:** *¿Tiene agua!*

**E1:** *¿Cómo creés que funciona este reloj? (N vuelve a negar con su cabeza). Cuando nosotros conectamos esta botella con esta otra por los picos, va a ir pasando el agua de a poquito. Entonces, cuando vos empieces a armar el rompecabezas, el agua va a ir pasando, y cuando vos terminés de armarlo, nosotras lo paramos y no pasa más el agua.*

**N:** *¡Sí! (contento y gritando), es como un reloj. Te dice si tardás mucho tiempo, si no tardás, si tardás poquito.*

**E1:** *Claro, entonces cuando termines de armarlo nos vamos a fijar... (me interrumpe).*

**N:** *En qué rayita está.*

**E1:** *Claro, en qué rayita está. Pero vos sos muy rápido armando los rompecabezas. ¿Por dónde crees que va a llegar el agua si sos tan rápido armando los rompecabezas? (N marca la segunda rayita que está marcada desde arriba). ¿Por ahí? ¿Te parece? ¿Probamos? A ver... Bueno, cuando yo te avise, empezás. ¿Dale? Así me das tiempo de armarlo. ¿Sí?*

**N:** *Bueno.*

**E1:** *¿Cuál vas a armar primero?*

**N:** *Cualquiera.*

**E1:** *Lo damos vuelta... ¿Te parece?*

**E1:** *Mirá, E2 me va a ayudar.*

**N:** *¿Y cómo lo conectan?*

**E2:** *Así, mirá...*

**N:** *Le falta electricidad... (Se ríe)*

**E1:** *No, no necesita electricidad este reloj. (N empieza a armar el rompecabezas de menor cantidad de piezas y lo hace correctamente).*

**N:** ¡Ya está!

**E2:** ¡Muy bien! Paramos el tiempo...

**E1:** ¿Qué pasó?

**N:** ¡A ver!

**E1:** ¿Hasta qué rayita llegó el agua?

**N:** A esta. (Señala la tercera rayita)

**E2:** Y... ¿Cuál es esa?

**N:** Tres rayitas. (Sin contar).

**E2:** ¡En tres rayitas! En solo tres rayitas armaste este rompecabezas. ¡¡Súper rápido!!

**N:** ¡¡Ay!! En este voy a tardar un montón. (Se refiere al segundo rompecabezas).

**E2:** ¿Por qué pensás que vas a tardar un montón?

**N:** Porque voy a... porque hay muchas fichas...

**E1:** ¿Te parece? Ahora vemos... Vamos a activar este reloj... ¿Estás preparado?

**N:** Sí...

**E1:** ¿Seguro?

**N:** Sí. (Golpea la mesa).

**E1:** Ahí está... Empezá a armarlo...

**E2:** Falta poco... muy bien.

**N:** ¡Ya está!

**E2:** ¿Cuánto tardaste? ¿Tenías razón vos que decías que ibas a tardar más tiempo?

**N:** Hasta acá. (Señala hasta donde llegó el agua). Acá tendría que haber una rayita.

**E1:** ¿Lo querés marcar?

**N:** Sí, con rojo. Llegó un poquito más.

**E1:** Claro. Si comparamos las dos botellas, ¿qué pasó?

**N:** ¡Mirá! En esta tardé poquito y en esta mucho (sonriendo). Porque acá el agua llegó hasta esta rayita de acá y en esta otra solo a tres.

**E2:** ¿Y tenías razón vos que esta vez ibas a tardar más?

**N:** Porque había muchas...

**E1:** Porque había muchas fichas... Claro... ¡¡Muy bien!!

### Comentarios realizados por las estudiantes

El niño pudo establecer comparaciones entre las diferentes duraciones al armar los rompecabezas. Y pudo estimar de forma no convencional, sin que se lo propusiera, cuál de los dos rompecabezas le llevaría más tiempo armar y por qué. Al momento de establecer un registro del tiempo que tardó para el armado de los rompecabezas nos referimos a cantidades continuas, porque se miden, por lo tanto, para registrarlas nos valemos de números y de la unidad de medida.

En esta experiencia, el niño contó hasta la rayita que había llegado el agua en cada botella, y usó un número para representarlo, como si fuese una cantidad discontinua. Cuando terminó de armar el segundo rompecabezas el agua llegó hasta un lugar donde no había "rayita", entonces al preguntarle "¿hasta dónde llegó?", señaló la cuarta rayita y expresó que había llegado "hasta la cuatro y un poquito más".

### Dificultades en la medición del tiempo para este nivel

Los niños pueden decir al observar el reloj: "son las tres", "es casi y media", "van a ser las cinco", "cuando la aguja larga esté en el seis, son y media". Pero realmente... ¿están midiendo el tiempo?

Una de las dificultades que se presenta está relacionada con la información que puede "leerse" en los relojes analógicos –en el caso en que se usen relojes para enseñar la hora en momentos del día diferentes a las situaciones planteadas– ya que no se diferencia cuál es el día, cuál es la fecha y si la hora que señala es por la mañana o por la noche.

No es aconsejable que en este nivel se elijan o confeccionen relojes con las tres agujas (la que indica las horas, la que indica los minutos y la que indica los segundos) porque es muy común que se equivoquen en relación con lo que cada una indica y también hacia dónde se mueven.



Puede ocurrir también que cuando tienen que considerar el 6 se equivoquen con el 9 y también si el once está representado "II" en lugar de "11", con el 2. Los relojes que tienen números romanos también plantean dificultades en tempranas edades y podrían presentarse para establecer diferencias y/o semejanzas con otros formatos.

Si los niños tienen dificultades al realizar el conteo de objetos, también las tendrán al contar las horas o los minutos, sobre todo porque los números que indican las horas no siempre presentan la serie completa y las marcas que indican los minutos están dispuestos de manera circular. Esta disposición no lineal les dificulta el reconocimiento de los números y/o marcas que fueron contados de los que aún no fueron contados.

Los relojes digitales expresan 5:35 AM o 5:35 PM para diferenciar si se trata de horas por la mañana o por la tarde o noche, pero no se observa cómo van cambiando los números y, además, para los segundos tienen que reconocer los números hasta el 60.

Plasencia Cruz (2002) recomienda que los niños pequeños se inicien en la lectura de la hora con un reloj que solamente tenga la aguja que indica las horas para que puedan expresar por medio de aproximaciones: "pasaron las ocho", "está cerquita de las cinco y nos vamos a casa", "falta poco para las tres". Luego, explorar el reloj con las dos agujas y observar los movimientos y la posición de cada una.

Según cómo avancen los niños en relación con el uso y el funcionamiento del reloj, se podrá proponerles que comparen un reloj con las dos agujas y otro con la aguja de las horas solamente para que anticipen a partir del reloj que tiene solo una de las agujas, dónde estará la aguja de los minutos en el segundo reloj (que estará tapado o en alguna posición en la que los niños no puedan observarlo). El docente registra lo que los niños le dictan en un afiche y finalmente, se comparan ambos relojes y se comprueba quiénes estuvieron más cerca de las soluciones.

Si se deciden incluir los minutos para determinar algún intervalo de tiempo, es importante que el reloj tenga las marcas correspondientes a los minutos y que su tamaño no sea pequeño, así si los niños necesitan realizar correspondencia entre la palabra-número que van recitando y la marca durante el conteo, puedan ir tocándolas.

Por último, se puede disponer de un reloj analógico para leer diferentes horas enteras y otro reloj digital para validarlo. O leer primero el reloj digital y ubicar las agujas en el reloj analógico, teniendo en cuenta que la cantidad de los minutos involucrados responda a los conocimientos disponibles de los alumnos sobre el conteo y la lectura de números.

*(...) proponemos el trabajo en torno de la lectura de diferentes tipos de relojes (digitales y analógicos) interpretando la indicación de la hora entera y, en todo caso, unas primeras interpretaciones acerca de otras informaciones ("esta aguja -o esta parte de los números del reloj- nos dice los minutos y esta los segundos", "cuando la de los minutos llega acá cambia la hora"; "los minutos llegan a sesenta y cambia la hora"; etc.). Esto podrá tener lugar a partir de la lectura de horarios relacionados con los rituales de la vida en la sala o con comentarios sobre la vida extraescolar de los niños. (Quaranta y Ressia de Moreno, 2009)*

## Días de jardín?



## Sala de 5

Ante la complejidad que presenta la comprensión del uso del reloj de agujas deberá tenerse en cuenta la duración de las actividades elegidas para que el conteo de los minutos transcurridos no presente un obstáculo para el logro de los objetivos propuestos. Cabe aclarar que los alumnos han trabajado anteriormente con variadas actividades relacionadas con la medición de otras magnitudes utilizando instrumentos convencionales y no convencionales y también con la producción de diferentes formas de registros.

La docente planificó la siguiente secuencia de enseñanza para realizarla a lo largo de una semana con la intención de que los alumnos logran:

- Iniciarse en la utilización de unidades temporales (minutos-horas-días) en acontecimientos cercanos.
- Acercarse al conocimiento del uso y la función de instrumentos de medición: el reloj.
- Construir registros temporales cada vez más cercanos a la realidad.
- Establecer comparaciones entre los diferentes registros efectuados.

A continuación, se presentan algunos fragmentos extraídos de las crónicas de la primera clase, así como el desarrollo de las clases siguientes de la secuencia.

*Primer día.* La docente les presenta un reloj de agujas y una pila a los alumnos, que permanecen sentados en sus sillas y en ronda. Los incentiva para que formulen anticipaciones acerca de lo que puede contener un reloj de agujas y sobre su funcionamiento, provocando una conversación relacionada con la medición del tiempo a partir del movimiento de las agujas del reloj.



**Docente (D) / Niña 1 (N1) / Niño 2 (N2) / Niña 3 (N3) / Niño 4 (N4) / Niña 5 (N5) / Niño 7 (N7)**

**D:** A ver, ¿están todos de acuerdo que si le ponemos la pila va a andar?

**Todos:** "¡Síiiii!".

**D:** Probemos entonces... Esto se llama la máquina del reloj. Si pongo la pila acá, ¿ustedes piensan que va a andar?

**Todos:** "¡Síiiii!".

**N1:** Tin tilín... tin tilín.

**D:** ¡Anda!

**N2:** ¡Magia!

**N3:** Se mueve rapidito...

**D:** ¡Es magia! ¿Cuál es la aguja que se está moviendo rapidito?

**N4:** La larga.

**D:** Hay una que es más larga, ¿no? ¿Es esa la que se está moviendo?

**N3:** Sí.

**D:** ¿Y las otras qué serán?

**N5:** La grande es para anotar.

**N2:** Sí, la chiquita está en una y si la grande está en la otra, ahí está el tiempo.

**D:** ¡Ah! ¿Escucharon que interesante lo que dijo N2? Si la aguja chiquita está en un número... ¿no, N2?

**N2:** Sí, en un número...

**D:** Él dice que si la aguja chiquita está en un número y la grande está en otro número puedo saber el tiempo. ¡La hora! ¿Tiene razón N2? ¿Estará bien? Ahora lo vamos a averiguar...

Ayuda a los alumnos a dibujar la posición inicial de las agujas del reloj en la lámina de un almanaque similar al que los alumnos utilizarán para los registros individuales. Después de un rato de practicada una actividad de juego, se registra la nueva posición de las agujas y se realiza una puesta en común en la que la docente plantea el problema a los alumnos de medir el tiempo transcurrido. Surge así la necesidad de la elección de una unidad de medida: el minuto, y de recurrir al conteo para medir las duraciones anteriores.

**D:** Bueno, ahora que terminamos de jugar, ¿qué habíamos dicho que íbamos a hacer?

**N5:** Ver si se movían las agujas...

**D:** ¿Si se movían las agujas?

**N5:** Sí.

**D:** ¿Vamos a ver? Acá está el reloj...

**N6:** ¡Se movieron!

**N5:** Porque vos las moviste de ese cosito...

**D:** No, no se mueven tocando el dibujito. ¿Saben por qué se movieron?

**N4:** Porque pasó la aguja grande.

**D:** ¿Y por qué pasó la aguja grande?

**N4:** Porque la tocó...

**D:** No, no la tocó nadie, pasó solita, el reloj estaba colgado y nadie lo tocó... ¿Saben por qué pasaron solitas las agujas? Porque pasó el tiempo, pasó un rato, mientras jugábamos pasó un rato, y ese rato, que se dice tiempo, lo miden las agujas del reloj. Miren acá, la señora dibujó cómo estaban las agujas cuando miramos por primera vez el reloj. Hoy, por ser el primer día que ustedes trabajaron con el reloj, las va a dibujar la señora, después van a dibujar ustedes las agujas. ¿Se acuerdan de qué color habíamos hecho la aguja más cortita?

**N7:** De azul.

**D:** Azul, muy bien. ¿Dónde estaba la aguja más cortita, que es la que mide la hora?

**Todos:** En el 9.

**D:** En el 9, muy bien. ¿Y dónde está ahora la aguja azul, la más cortita?

**N5:** Está en el 10.

**D:** ¿Está justo en el 10?

**N5:** Sí.

**D:** ¿Justito acá? (Señalo el 10 en el reloj). A ver... ¿Qué piensan todos? ¿Está en el 10?

**Todos:** "¡Nooo!".

**D:** ¿En el 9?

**Todos:** "¡Nooo!".

**N2:** Entonces la vamos a tener que dibujar en el medio.

**D:** ¿Y dónde será más o menos? ¿Acá está la mitad entre el 9 y el 10?

**Todos:** "Síiiii".

**D:** ¿Y dibujo la aguja chiquita acá en el medio entonces?

**N4:** Sí, ahí está igual.

**D:** ¿Y la aguja más larga donde está?

**N6:** En el 9.

**D:** ¿Dónde estaba antes?

**N5:** En el 11.

**D:** ¿En el 11! ¿Saben por qué ahora está en el 9? Porque la aguja grande dio toda esta vuelta y llegó al 9. ¿Y saben cuántos minutos jugaron?

**N2:** ¿Cuántos?

**D:** ¿Se le ocurre cómo saber cuántos minutos jugaron?

**N7:** Vamos a contar...

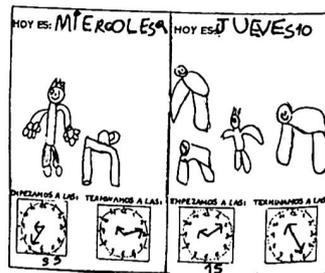
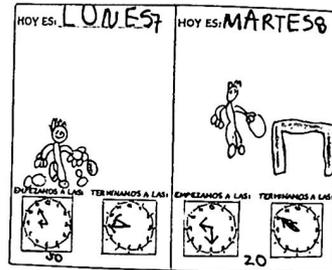
Luego se repartieron almanaques individuales en los cuales los alumnos tuvieron que registrar la fecha, la representación de la actividad realizada y el horario inicial y final de su duración.

**Segundo día.** Los alumnos jugaron con masa. Dibujaron las posiciones de las agujas al comienzo y al final de la actividad, dialogaron con la docente, realizaron el conteo de los minutos transcurridos, compararon con el tiempo que duró la actividad del día anterior y registraron en forma individual lo vivenciado en sus almanaques utilizando números escritos. (El reloj utilizado fue construido con las marcas correspondientes a los minutos para permitir la realización del conteo).

**Tercer día.** Los alumnos midieron el tiempo que tardaron en merendar, repitiendo las acciones realizadas en el día anterior.

**Cuarto día.** Los alumnos midieron el tiempo que les llevó escuchar un cuento con apoyo visual: "Ricitos de oro y los tres osos"<sup>6</sup>, repitiendo los registros realizados en los días anteriores.

**Quinto día.** Se hace referencia al almanaque que se fue construyendo durante la semana para que los alumnos realicen una síntesis oral de los hechos, partiendo de preguntas que permitieron a la docente llegar a la institucionalización:



- "¿Qué actividad hicieron antes de... / después de...?"
- "¿En qué día realizaron cada una?"
- "¿Qué registraron en el almanaque?"
- "¿En qué actividad jugaron más tiempo? ¿Por qué?"
- "¿Qué actividad duró más minutos que... / menos minutos que... / tanto minutos como...?"
- "¿Podemos ordenar las actividades según el tiempo que duraron? ¿Es posible otra forma de ordenarlas?"
- "¿Cuántos días después de practicar nuestro juego les leí el cuento?"
- "¿Qué aprendieron del uso del reloj?"

### Comentarios finales de la docente sobre la experiencia

Desde que comenzamos a utilizar el reloj en la sala, algunos de los alumnos empezaron a traer sus propios relojes digitales. Pudieron establecer relaciones entre lo que marcaban las agujas del reloj y los números que aparecían en sus relojes, logrando así transferir los contenidos trabajados sobre la medición del tiempo a otros objetos tecnológicos utilizados socialmente. La conclusión más relevante a la que arribaron los niños es que "el tiempo se puede medir en días, pero también en horas y minutos, y que los minutos son más pequeños que las horas". El diálogo fue una herramienta fundamental para evaluar el grado de participación y de aprendizaje del tema propuesto. La validación y la metacognición, tomada esta última como la habilidad de cada persona para evaluar sus conocimientos y reflexionar sobre lo producido, se puso en juego durante la última jornada, momento en el cual realizamos una síntesis de lo aprendido durante esa semana.

*La evaluación se inscribe en la planificación del docente. Los conocimientos matemáticos que constituyen nuestros objetos de evaluación son aproximaciones parciales a los saberes transmitidos. Todos los alumnos están involucrados en este proceso, todos pueden avanzar y es una finalidad central del Nivel Inicial generar las condiciones para promover dichos avances. (Provincia de Buenos Aires. Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008)*

## Notas

1. Basado en la actividad: "Cuento cómo me visto". En Cerquetti-Aberkane y Berdonneau (1994, p. 267).
2. Se recomienda observar los videos de la sección "Números en el calendario" publicados por la Dirección General de Cultura y Educación (2015). Extraídos de <https://goo.gl/qfFHVk>
3. Citado por la autora: "Esta es otra *irregularidad* de los calendarios. Hay dos convenciones diferentes: una que organiza las fechas por pisos desde domingo a sábado y otra que las organiza de lunes a domingo".
4. Adaptación de la Propuesta N° 7: "¿Cómo sabemos cuánto llovió?". En *Propuestas para el aula. Material para docentes* (Dirección General de Gestión Curricular, s.f.).
5. Otra propuesta sobre *La clepsidra* puede consultarse en Cassina de Anzorena (1996, pp. 8-12).
6. Tutorial disponible en [www.youtube.com/watch?v=yOsiK4dygKw](http://www.youtube.com/watch?v=yOsiK4dygKw)
7. La secuencia completa realizada por la docente María Sol Volman está publicada en *Revista Trayectos. Caminos Alternativos. Nivel Inicial*, 10, 29-32.
8. Cuento clásico adaptado por Robert Southey en 1837.

## Bibliografía

- Castro, A. (1998). La organización de las actividades matemáticas en las salas. Dificultades y posibilidades. En AA.VV. *Los nuevos aportes didácticos para planificar y analizar actividades en el Nivel Inicial* (t. 2). Buenos Aires: Novedades Educativas. Colección 0a5, la educación en los primeros años.
- Cerquetti-Aberkane, F. y Berdonneau, C. (1994). *Enseñar matemática en el nivel inicial*. Buenos Aires: Edicial.
- Giarrizzo, A. M. (2007). Si se espera que los niños y las niñas realicen experiencias usando la medida y las mediciones en el entorno cotidiano... ¿Por qué no animarse a proponer nuevas situaciones? *Revista Trayectos. Caminos Alternativos. Nivel Inicial*, t. 10. Buenos Aires: Javier Ferrario (editor).
- Plasencia Cruz, I. del C. (2002). Concepción del tiempo en los primeros años de la escolaridad. En *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 30, 41-54. Extraído de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=260156> [Consulta: 15/7/2017].
- Ressia de Moreno, B. (2013). Numeración escrita. En *La enseñanza de contenidos numéricos en Educación Inicial. Propuestas para las salas* (pp. 149-150). Buenos Aires: Aique.

## Documentos y materiales curriculares

- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>
- Argentina. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Dirección General de Gestión Curricular (s.f.). *Propuestas para el aula. Material para docentes. Áreas Curriculares. Matemática. Nivel inicial*. Extraído de <https://goo.gl/jl1Zhk> [Consulta: 18/7/2017].

- Bressan, A. M. y Yaksich, F. (2001). *La enseñanza de la medida en la Educación General Básica*. Dirección General de Cultura y Educación. Extraído de <https://goo.gl/SA7Mth> [Consulta: 12/9/2017].
- Cassina de Anzorena, S. (1996). *Acercas de la enseñanza de las magnitudes físicas*. Consejo Provincial de Educación de Río Negro. Extraído de <https://goo.gl/deYq4s> [Consulta: 14/4/2017].
- Quaranta, M., E. (2002). La serie numérica oral. En *Orientaciones didácticas para el nivel inicial. Serie Desarrollo Curricular. Segunda parte*. Dirección General de Cultura y Educación. Extraído de <https://goo.gl/NEUoHt> [Consulta: 3/9/2017].
- Quaranta, M. E. y Ressia de Moreno, B. (2009). *La tarea de la enseñanza en el nivel inicial: Matemática*. Dirección General de Cultura y Educación. Extraído de <https://goo.gl/HNwSsW> [Consulta: 15/6/2017].

## Recursos citados

- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección Provincial de Educación Inicial. *La enseñanza del sistema de numeración. Números en el calendario*. Extraído de <https://goo.gl/qfFHVk> [Consulta: 25/7/2017].

## Integración de contenidos

---

*En este capítulo se analizarán propuestas de enseñanza en la que se integran no solo los contenidos propios de las magnitudes longitud, capacidad, peso y tiempo, sino también los contenidos correspondientes a los otros ejes del área de Matemática que pertenecen a los Diseños Curriculares para la Educación Inicial.*

(...) el interés de las situaciones que se propongan para la enseñanza, ya sean a partir de las actividades de rutina del jardín, de juegos, de la "vida cotidiana", insertas en proyectos, dentro de las unidades didácticas, o como situaciones específicas planificadas para el tratamiento de determinado contenido, deberá ser analizado desde el punto de vista de los problemas que permitan plantear.

Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008.

Como la organización de la enseñanza de las mediciones y la medida puede planificarse a partir de diferentes encuadres como lo son las actividades cotidianas, los juegos, las secuencias didácticas, las unidades didácticas y los proyectos, es que se presentan además posibles articulaciones con los contenidos de otras áreas curriculares, intentando dar un tratamiento a los problemas relacionados con estas prácticas sociales desde la mirada de los diferentes campos disciplinares y didácticos correspondientes al marco general sobre la enseñanza y el aprendizaje en este nivel.



## El contexto del dinero<sup>1</sup>

### Sala de 5

Los billetes serán confeccionados según los conocimientos numéricos disponibles de los niños y los docentes podrán utilizar este material como recurso para otras actividades que se realizan en los jardines de infantes y que se relacionan con las compras y las ventas: el supermercado, la panadería, la verdulería y el quiosco, entre otras.

**Propósito.** Que los niños puedan componer una misma cantidad de distintas maneras a partir de valores fijos y que se familiaricen con el uso de nuestro sistema monetario.

Se promueve que los niños escriban distintas descomposiciones de cada uno de los números, por ejemplo:

- Dibujar cada uno de los billetes que se usaron.

- Hacer tantas marcas como indica cada valor de cada billete.
- Copiar los valores de cada billete.

### Juego N.º 1

**Materiales.** Billetes (pueden incluirse monedas) con estos valores elegidos: 10 de \$ 10, 15 de \$ 5 y 15 de \$ 2. Cartas con los mismos valores que indican los precios. Se pueden reemplazar las cartas por recortes de propagandas que incluyan los precios indicados.

**Organización.** Cuatro jugadores por grupo.

**Reglas del juego.** Se colocan en el centro de la mesa los billetes. A un costado se deja el mazo de cartas mezcladas boca abajo. Un jugador, en cada ronda, será el encargado de poner boca arriba una carta del mazo. Cada uno deberá "armar el precio con los billetes". Se puede complejizar armando el precio de dos maneras diferentes. Por ejemplo, si el valor de la carta es \$ 14, se podría armar con 1 de \$ 10 y 2 de \$ 2, o con 2 de \$ 5 y 2 de \$ 2, etcétera.

El jugador que termine primero dirá "basta". Los jugadores que no pudieron armar el precio vuelven a poner en el centro de la mesa los billetes. Entre todos los integrantes del grupo controlarán los conjuntos de billetes de cada precio. Cada armado correcto tiene un puntaje, aunque esté repetido.

Se puede agregar en otra partida que el jugador que logró un armado original (es decir, que no esté repetido entre los integrantes del grupo) se anotará 2 puntos. Cada uno registrará en una hoja cómo lo hizo.

Al cabo de 4 rondas se dará por finalizada la partida y ganará el que haya acumulado más puntos.

Se podrá usar como variable didáctica la de poner un límite a la cantidad de billetes o monedas utilizados ("no pueden usarse más de 4 billetes", por ejemplo) para que busquen menos sumandos.

### Juego N.º 2

**Materiales.** Solo billetes de \$ 2, \$ 5 y \$ 10. Mazo de cartas del 2 al 10.

**Organización.** Cada grupo de 4 se subdivide en parejas.

**Reglas del juego.** Dos jugadores serán los cajeros y los otros, los clientes. Ante la indicación del docente, cada pareja de clientes saca una carta, escribe en un papel (el docente decidirá si lo escriben como decide cada uno o si completan alguna tabla ya diseñada) cuántos billetes de cada tipo necesita para armar el número en cuestión y se lo entrega a los cajeros. Estos deberán entregar el dinero solicitado y

registrar en una hoja lo entregado. Se confronta luego de finalizar la partida si son correctos los registros para validarlos. Se anota 1 punto por pedido de los jugadores (cliente o cajero) que hayan realizado correctamente el registro.

Es conveniente que cambien de roles las parejas de cada grupo.

Una variable didáctica a implementar puede ser plantearles distintos tipos de afirmaciones que completar para formar \$ 20, utilizando los dibujos de los billetes en una de las columnas y dejando otra columna para que peguen los que faltan para llegar a sumar \$ 20.

5	5	
5		
5	2	
10	5	

Para que una situación se dé a conocer como un "buen juego":

- Deberá proponer algo interesante para que los niños piensen cómo hacerlo.
- Deberá posibilitar que los propios niños evalúen su éxito.
- Deberá permitir que todos los jugadores participen activamente durante todo el juego. (Kamii y De Vries, 1980)



## Un proyecto sobre la huerta

### Salas de 4 5



González y Weinstein (2011) proponen un proyecto de huerta y fundamentan su vinculación con la matemática ejemplificando cada una de las magnitudes que se incluyen en eje Medida, y que pueden trabajarse en el Nivel Inicial:

- Longitud. Al colocar las semillas a igual distancia entre sí, al calcular el hilo necesario para bordear el cantero, al determinar la longitud de los tutores, al medir el crecimiento de las plantas, etcétera.
- Capacidad. Al calcular la cantidad de agua necesaria para el riego.
- Tiempo. Al llevar un registro del tiempo que necesitan las diferentes especies para crecer.
- Peso. En el momento de la cosecha, utilizando la balanza de platillos y/o pesas de colores, para determinar el peso de lo obtenido.

Recordemos que la realización de un proyecto permite la participación del grupo para conseguir concretar una determinada situación. Se necesitan usar diferentes recursos materiales y acercarse a algunos conocimientos de la matemática para poder explicar e interpretar la realidad junto con otras áreas como los contenidos del ambiente natural y social propuestos por el diseño curricular de cada jurisdicción.

(...) el proyecto es una estructura didáctica flexible, y que lleva en su espíritu un tipo de energía diferente del de la Unidad Didáctica. Allí donde la Unidad Didáctica pregunta, indaga, profundiza y se dirige hacia adentro, hacia lo fino, hacia lo invisible, hacia lo insospechado que emerge al ser mirado con otros ojos..., el Proyecto en cambio se piensa hacia adelante; es un motor en funcionamiento que busca lo necesario para construir realidad, y en el interin echa mano de todo lo que pueda ayudar a que una idea pueda convertirse en acto. Si la Unidad Didáctica es indagación, el proyecto es creación. Si la Unidad Didáctica es investigación, el proyecto es trabajo de campo, construcción activa. Lo que caracteriza a un proyecto es el hecho de estar impulsado por un hacer que busca concretar un propósito compartido. (Provincia de Córdoba. Planificar con unidades didácticas y proyectos, 2012)

¿Qué actividades formarían parte de este proyecto? ¿Cuáles son las que involucran los conocimientos matemáticos que permiten lograr su producto final?

¿Será posible planificar secuencias didácticas sobre todas las magnitudes? De no ser así, ¿cuáles serían las posibles? ¿Por qué? ¿En qué momentos del año se llevarían a la práctica? ¿Intervendrían niños de diferentes salas? ¿Participarían las familias? ¿Realizarían alguna visita a algún organismo gubernamental? ¿Y una entrevista a un especialista? ¿Visitarían alguna huerta?, etcétera.

## Medimos distancias



### Sala de 4

**Propósito.** Que el niño logre establecer relaciones y comparaciones entre las longitudes de algunas distancias utilizando instrumentos de medida convencionales y no convencionales.

**Contenido.** Comparación de longitudes con diversas finalidades prácticas mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales y convencionales).

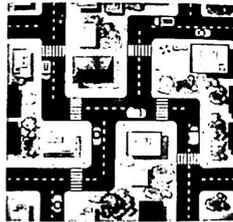
**Organización.** Grupos de 6 niños como máximo.

**Materiales para cada grupo.** Plano o maqueta de algún sector del barrio o de un lugar conocido, sobre una base no menor de 50 cm por 50 cm que tenga calles o caminos por los que se puedan realizar recorridos. Cintas de 1 cm de ancho, lanas, ganchitos, corchos, reglas, centímetros de modista. Cartulinas y fibrones.

En este tipo de actividades es aconsejable evitar láminas y usar, si no se tiene una maqueta, siluetas realizadas sobre cartón que se sostengan verticalmente por medio de broches.

De este modo los niños pueden:

- Utilizar posiciones relativas con respecto a sí mismo: "arriba", "abajo", "cerca", "lejos", "derecha", "izquierda".
- Utilizar posiciones relativas como: "arriba de", "debajo de", "detrás de", "cerca de", "entre".
- Relacionar su propio sistema de referencia con el de otro objeto o persona: "más cerca de", "más lejos de", "al lado de", "enfrente de". (Giarrizzo, 2016)



Se presentará un plano o maqueta de un lugar conocido por los niños y se le hará preguntas cuyas respuestas pongan en juego algunos conocimientos espaciales. Pero además el docente podrá, en esa o en otra secuencia didáctica volviendo a utilizar el mismo plano o la misma maqueta como recurso, proponerles situaciones relacionadas con las longitudes de los recorridos y de las distancias: "¿cómo podemos hacer para ir desde... hasta...? ¿Existirán otros caminos? ¿Cuál es el camino más corto/más largo desde... hasta...? ¿Cómo podemos estar seguros que el camino más corto es...? ¿Por qué lugares tenemos que pasar para hacer el camino más largo? ¿Hay dos caminos que midan igual para ir desde... hasta...?".

Los niños comenzarán anticipando respuestas por medio de percepciones visuales que estarán condicionadas por la posición del camino con respecto a ellos y a otros caminos, y por la forma de esos caminos. Luego, con diversos instrumentos convencionales o no, intentarán medir las longitudes de los caminos y establecer diferencias y similitudes entre ellas. Para ello utilizarán diferentes estrategias según el instrumento que decidan emplear:

- **Cintas o lanas.** Comienzan cubriendo los caminos con la cinta o la lana y después, fuera del plano o de la maqueta realizan las comparaciones de manera directa o eligen otros objetos intermedios que serán las unidades de medida no convencionales.
- **Ganchitos o corchos.** Comienzan cubriendo los caminos con objetos iguales (es posible que algunos niños utilicen objetos diferentes) o desplazando uno de ellos a lo largo del camino elegido (tal vez usen sus dedos para indicar sus extremos o pregunten si pueden realizar marcas para acordarse) y después, van contando las veces que entró la unidad elegida en el camino a medir.
- **Centímetros de costura o regla.** Seguramente tendrán dificultades con la regla si el camino es curvo o si sus distancias son menores que el intervalo en el cual está graduada la escala de la regla. El centímetro de costura, por ser flexible, facilitará algunas mediciones de recorridos curvos.

Podrán registrar lo realizado por cada grupo en la cartulina libremente para que luego, en una puesta en común, se analice qué informaciones decidió registrar cada grupo y por qué. O que, por ejemplo, dibujen aquellos instrumentos de medida con los que obtuvieron mediciones muy aproximadas y aquellos con los que no les fue posible, siendo este un punto de partida para que se familiaricen con los instrumentos de medida convencionales y reconozcan su utilidad cuando deben medir, en este caso, distancias.

Una variable didáctica para los más pequeños es la de realizar los planos o maquetas sobre cuadrículas con recorridos rectos. De este modo, contarán los cuadraditos para determinar: *¿cuál es el camino más corto?*, *¿cuál es el camino más largo?*, *¿cuál es el camino que es tan largo como...?* o *¿cuál es el camino que es más largo que... pero más corto que...?*



## Construcción de torres

### Sala de 4

En todas las salas de los jardines de infantes, los bloques y otros materiales que pueden apilarse son recursos disponibles para que los niños armen torres. Se transcribe a continuación parte del registro de una experiencia a modo de orientar a otros estudiantes en sus intervenciones:

#### Estudiante (E) / Niña (N)

**E:** *¿Viste que hay muchos bloques acá, de diferentes tamaños? Mirá, tenemos uno muy chiquito, otro un poquito más grande, otro un poco más grande y después tenemos este, que es el más alto de todos. Con estos bloques que tenemos acá hay que armar una torre que llegue hasta esta línea (horizontal). ¿Te animás?* (La niña comienza a construir un muro con los bloques en posición horizontal y responde "ya está" cuando logra cubrir el largo de la cinta, pero sobre el piso).

**E:** *Fijate que los bloques hay que apilarlos hasta que lleguen a esta línea. La línea es para que vos sepas que tenés que llegar hasta acá con los bloques. No tenés que hacer una torre altísima, solo hasta ahí.* (Continúa poniendo los bloques, pero ahora uno encima del otro de manera horizontal. Los apila y se le caen. Vuelve a apilarlos y logra armar la torre hasta la cinta).

**E:** *¡Muy bien! Ahora hay que llegar con la torre otra vez hasta la cinta, pero en vez de usar todos estos bloques para armarla, vas a tener que hacerla solo con cinco. ¿Sabés contar hasta cinco?* (Los empieza a apilar mientras va contando. Pronuncia la serie oral convencionalmente hasta cinco, pero coloca 4 bloques porque no hace correspondencia entre el nombre de cada número y el bloque que va colocando).

**N:** *1, 2, 3, 4... ¡Faltaba uno!* (Agrega uno y cuenta nuevamente).

**E:** *¿Qué pasó acá? Con los 5 bloques, ¿llegamos a la línea? Tendrías que pensar de qué otra manera podés hacer para que con 5 bloques nada más, la torre llegue*

*hasta la cinta.* (Sigue agregando sin tener en cuenta la cantidad indicada por la docente. Puso 5, no llegó a la línea y puso 5 más).

**E:** *Pero acá estás usando más bloques. ¿Cuántos hay acá?*

**N:** *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ¡10!* (Los cuenta a partir del bloque que se encuentra sobre el piso).

**E:** *¡Hay 10 bloques! ¿Y con cuántos había que armarla? Me parece que hiciste trampa.*

**N:** *Había que usar nada más que 5.*

**E:** *Hay unos grandes y otros chiquitos. ¿Cómo los podemos poner para usar nada más que 5?*

**N:** *¡Ya sé, ya sé!* (Comienza nuevamente a apilarlos y los cuenta: 1, 2, 3, 4...).

**E:** *¿Cuántos te faltan para llegar a la cinta? ¿Cuál podrías poner?*

**N:** *Este. (Prueba). No, este no... Este... ¡No!*

**E:** *Y en vez de este último, ¿cuál otro podrías poner?*

**N:** *Un cuadradito.* (No quita ningún bloque y agrega un cubo pequeño sobre el quinto bloque que ya había colocado).

**E:** *Pero ahí hay uno que está de más. Hay 6. ¿Qué podemos hacer? ¿Cuál podemos poner en vez de este? ¿Por cuál lo podríamos cambiar?*

**N:** *No sé.*

**E:** *Acordate que tenés que sacar este antes de poner otro. (Coloca otro bloque) ¿Con cuál podemos probar para llegar hasta la línea? Si sacamos este chiquito, ¿qué tendríamos que hacer?* (La niña coloca otro del mismo tamaño).

**E:** *¿Otro chiquito vas a poner? ¿Con cuál podés probar? A ver... fijate con este que es un poquito más alto. ¿Llegó hasta la cinta?*

**N:** *¡Nooo!*

**E:** *¿Y con cuál otro podemos probar para llegar?*

**N:** *Con un cuadradito (cubo).*

**E:** *¿Pero ahí cuantos pusiste? ¿Hay 5 bloques?*

**N:** *No.*

**E:** *¿Con cuál podemos probar? (La niña busca uno que sea un poquito más alto, lo ubica y pone el dedo sobre él para ver si coincide su altura con la de la línea). ¿Llegó la torre?*

**N:** *Sííí...*

**E:** *¡Muy bieeen! ¿Y con cuántos bloques?*

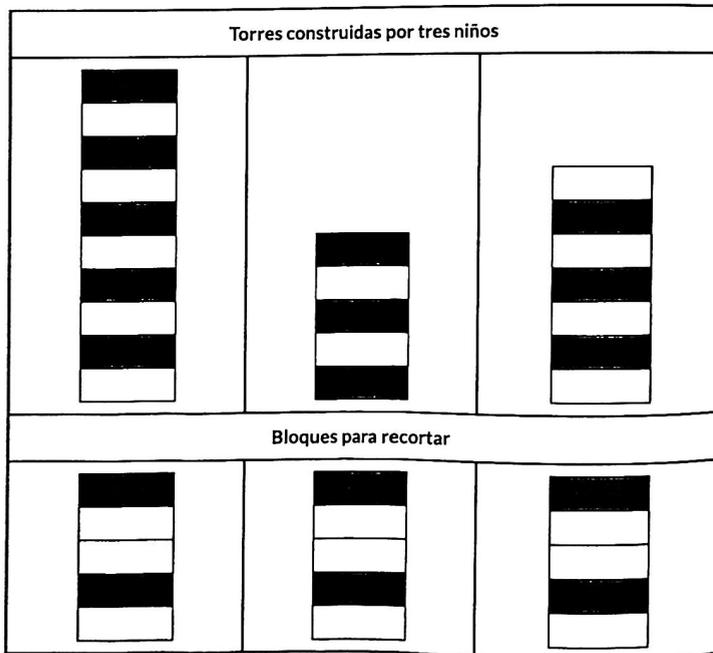
**N:** *1, 2, 3, 4, 5. ¡Con 5!*

**E:** *¡Muy bien! ¡Llegaste con 5 bloques! Viste que se podía...*

En el jardín de infantes algunas propuestas de enseñanza incluyen la producción de registros tanto de cantidades continuas y discontinuas como de relaciones espaciales y formas geométricas como cierre de algunos momentos de la clase. Pero también pueden prolongarse las secuencias de enseñanza con actividades en las que tengan que interpretar registros producidos por otros.

Chamorro, Belmonte Gómez, Ruiz Higuera y Vecino Rubio (2005) proponen la realización de una actividad para desarrollar la comparación indirecta de longitudes con un patrón que se repite utilizando el número, es decir, la medida. La diferencia radica en que los niños tienen que interpretar las representaciones que el docente ha realizado previamente en un papel para luego, con objetos o sin ellos como soportes, puedan dar respuesta a la consigna.

Estos autores les solicitan a los niños que de manera individual resuelvan la situación que les presentan por medio de la siguiente consigna: *Construye, recorriendo los bloques de abajo, una torre más alta que todas las que han construido otros niños, y otra más baja.*



## La torre más alta

## Salas de 4 5

Valentin (2004) ha escrito una secuencia didáctica también relacionada con el armado de torres pero que presenta otro problema para que resuelvan los niños, ya que no tendrán que medir las alturas de las torres, sino la distancia entre la altura de cada torre y un hilo o cinta horizontal colgado como referencia con otro hilo o cinta. Es decir, que la torre más alta se corresponde con el hilo o cinta más corta que representa *el complemento de su altura*.

La siguiente planificación es una adaptación de la propuesta original elaborada colaborativamente con algunas modificaciones que fueron proponiendo los docentes de diferentes jardines de infantes al decidir planificarla para sus alumnos durante un curso de capacitación. También se explicitan las variables didácticas que surgieron antes de llevarlas a la práctica, en función de los conocimientos disponibles de sus alumnos según sus edades y de los momentos del año en que realmente serían implementadas y después, al confrontar lo planificado con lo sucedido durante el desarrollo de las clases.

## Actividad N.º 1

Se coloca una soga horizontalmente a una altura superior a la torre más alta que se pueda armar con, por ejemplo, 6 cajas vacías con sus tapas de diferentes tamaños sobre una mesita ubicada contra la pared debajo de la soga. En grupos de 4 integrantes deberán construir la torre más alta posible. Cuando cada grupo finaliza, la docente tomará la longitud de la distancia que haya quedado entre la soga y la altura de la torre también con una cinta, le pegará una etiqueta con los nombres de los niños de cada grupo y la colgará de la soga con una tuerca en su parte inferior que funcionará como una plomada para que permanezcan verticales. Así se representarán, a modo de registro, las diferencias entre las alturas alcanzadas por las torres y esa soga horizontal. Las cintas verticales que se van colocando serán las referencias para que cada grupo intente construir torres cada vez más altas a medida que va pasando por turno. El orden en el que participarán los grupos será determinado previamente según decida cada docente. Se registrarán por medio de fotografías las torres construidas para que los niños puedan utilizarlas en la siguiente actividad.

**Actividad N.º 2**

Al no estar acostumbrados a determinar la altura más alta por complemento y como perceptivamente les resultará más difícil, la docente tendrá que intervenir varias veces recordándoles esta nueva forma de proceder para que puedan llegar a interpretar y responder a la pregunta: *“¿Cuál es la torre más alta que pudieron construir?”*.

Como no estarán presentes las torres, podrán anticipar perceptivamente las primeras respuestas y validar posteriormente sus argumentos volviendo a construir las torres, consultando las fotografías y comparando los hilos que representan las longitudes de las distancias de los complementos.

La docente tendrá una caja con corchos, ganchitos, palitos de helado, entre otros elementos, para que cada grupo elija la unidad no convencional que le servirá para medir. Tendrán que registrar de alguna forma en un papel las cantidades obtenidas para recordarlas.

En la puesta en común sobre lo realizado en estas dos actividades se analizarán las diferentes formas en que los grupos han construido sus torres para finalmente compararlas y reconocer aquellas estrategias que resultaron mejores. Se pueden anticipar algunas de ellas:

- Colocar las cajas con sus tapas en diferentes posiciones: todas dispuestas horizontalmente, todas dispuestas verticalmente, algunas dispuestas de manera horizontal y otras de manera vertical.
- Colocar todas las cajas y todas las tapas, pero algunas tapas dentro de las cajas porque tienen tamaños más pequeños.
- Colocar todas las cajas y todas las tapas, pero de manera desordenada.
- Colocar todas las cajas y todas las tapas de forma tal que puedan verse todas de manera ordenada: 1 caja, 1 tapa, 1 caja, 1 tapa...
- Colocar primero la caja más grande y continuar respetando los tamaños de mayor a menor.

**Actividad N.º 3**

Sentados en ronda, la docente evocará junto con los niños lo sucedido en las actividades previas y les dirá: *“Acá tengo lo que anotaron el otro día. Cada grupo va a contar cómo lo pensó”*. Luego de ese momento, la docente podrá preguntarles: *“¿Es posible hacer una torre que sea más alta de la que hicieron?”*, y les permitirá que usen las cajas de modo que fundamenten sus elecciones durante el intercambio colectivo.



**Docente (D) / Niña 1 (N1), 5 años / Niña 2 (N2), 4 años**

Las niñas seleccionan el material probando una y otra vez las cajas, intercalando tapas, encastrando algunas. Logran armar una torre.

**D:** *¿Pueden hacer una torre más alta?*

**N1:** *¡Síiiiiiii! (Desarman la torre, dan vuelta algunas cajas, a otras les ponen las tapas, y las tapas que sobran las colocan encima de todo).*

**D:** (La docente realiza la nueva marca). *¿Pueden hacer una torre más alta aún?*

(Las niñas vuelven a desarman la torre, utilizan los mismos procedimientos que en las veces anteriores, dan vuelta algunas cajas, a otras les colocan su tapa, pero la torre se cae. Comienzan otra vez, logran armar la torre que ahora es un poco más alta, es decir, que la longitud del hilo que indica el complemento de la altura es menor).

**D:** *¿Pueden hacer una torre más alta aún?*

**N2:** *¡No! Necesitamos más cajas y más tapas.*

**D:** *¿Cuál de las tres marcas es la que indica la torre más alta?*

**N1:** *La segunda.*

**N2:** *La tercera.*

**D:** *¿Por qué?*

**N2:** *Porque tiene el hilo más corto. ¿Ves? (señalándolo).*

**D:** *Entonces para darnos cuenta cuál es la torre más alta, si solo están los hilos colgados, ¿cómo nos damos cuenta?*

**N1:** *¡Es al revés! Si es más corto, la torre es más alta.*

**N2:** *Sí, sí, señor. Lo descubrimos, es al revés.*

**Variables didácticas**

- ✓ Modificar la cantidad de cajas y sus tamaños. Si se eligen cajas iguales, podrán usarse como unidades de medida.
- ✓ Establecer otro tipo de relaciones: *"Tienen que armar con estas cajas (diferentes o iguales en tamaño) una torre que sea más alta, más baja o tan alta como la sogá que está colgada"*.
- ✓ Darles a todos los grupos una fotografía o dibujo de una torre para que la construyan teniendo que interpretar esa construcción diferente. Podrá solicitarles antes del armado que anticipen si es más alta que la que ellos armaron, y cómo se dieron cuenta.
- ✓ Que esa fotografía o dibujo esté alejada y puedan consultarla solo una vez, y les permita que registren alguna información en un papel para poder armarla.
- ✓ Que las fotografías se intercambien para que cada grupo construya la torre que armó otro grupo teniendo que interpretar una construcción diferente (al alcance de ellos o alejada).
- ✓ En lugar de fotografías, los niños podrían realizar dibujos para recordar con qué cajas armaron la torre. En este caso, la docente podrá elegir cajas de colores diferentes para facilitar las producciones de los niños.
- ✓ Otra posibilidad es entregarles papeles recortados del mismo color que las cajas y que los peguen en una hoja respetando el orden y la posición que tienen las cajas de sus torres.
- ✓ Si los niños son más pequeños, podrán armar torres con materiales de encastre que se encuentran en las salas, a modo de registro.
- ✓ Intercambiar los registros que cada grupo realizó de las cantidades continuas para que encuentren la cinta que corresponde al complemento de las alturas.
- ✓ En una clase posterior, se podrá complejizar lo solicitado por medio de la siguiente consigna: *"Cada grupo pudo hacer una torre más alta que la que hizo antes. ¿Se animan a hacer una torre que sea la más alta de todas las torres que hicieron?"*.
- ✓ Ubicar las cajas a ras del piso y considerar las variables anteriores.

**Registros de cantidades continuas****Salas de 4 5**

Estos registros pertenecen a niños del Nivel Inicial y fueron producidos en diferentes momentos de las experiencias realizadas por estudiantes residentes:

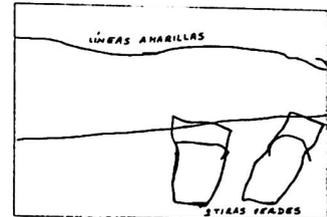
- ✓ Antes, cuando anticiparon posibles respuestas.
- ✓ Durante, a modo de soporte para continuar con las resoluciones.
- ✓ Al finalizar, para recordar los resultados obtenidos.

**Situaciones donde se compararon las longitudes de tiras de colores****Primera situación****Estudiante (E) con niño de 4 años**

La estudiante le entrega al niño 1 hoja blanca y 3 lápices de colores (amarillo, rojo, verde).

E: *¿Qué colores de tiras usaste?*

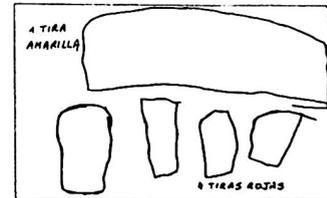
El niño toma el color amarillo y realiza dos líneas de lado a lado de la hoja. Luego toma el color verde y dibuja 2 tiras más pequeñas de ese color (Registro N.º 1). Cuando termina de dibujar, apoya el lápiz sobre la mesa y entrega la hoja.



Registro N.º 1.

E: *¡Muy bien! Ahora te doy otra hoja, y tenés que dibujar las tiras que usaste después.*

El niño escucha a la estudiante mientras observa las tiras dispersas sobre la mesa. Dibuja nuevamente una tira de color amarillo. En esta oportunidad, la hace un poco más pequeña (Registro N.º 2).



Registro N.º 2.

La estudiante vuelve a tomar la primera hoja, donde se encuentra el primer dibujo, y le pregunta al niño:

E: *¿Cuántas tiras de color verde hay?*

El niño cuenta haciendo correspondencia con los dibujos que había hecho en la hoja, y responde: "dos".

E: ¡Muy bien! (La estudiante toma la hoja en la que se encuentra el segundo dibujo). ¿Cuántas tiras de color rojo hay?

El niño cuenta las tiras rojas que dibujó y responde correctamente: "cuatro".

### Segunda situación

#### Estudiante (E) / N (Niño) de 5 años

La estudiante extrae de una bolsa las tiras de colores: de 1 m, de 50 cm y de 25 cm.

N: ¿Y qué hago con esas tiras?

E: Mirá, es muy fácil lo que quiero que hagas. Yo tengo esta tira blanca (mostrándole la tira de 1 m) y quiero que con estas tiras negras (las de 50 cm) hagas una que mida igual a esta (levantando la blanca).

N: Bueno. A ver... (Toma una tira negra). Sosteneme, porque se me mueve.

(La estudiante le sostiene un extremo de la tira de 50 cm y el niño acomoda la tira, haciéndola coincidir con la de 1 m, e inmediatamente toma otra tira negra y la une al extremo de la anterior).

N: ¡Ya está! Súper igualitas quedaron.

E: Bueno, ya que quedaron iguales, anoté en la hoja cuántas tiras usaste así después nos podemos acordar.

N: (Toma la hoja blanca, una lapicera y anota). ¡Listo!

E: Muy bien. Y ahora, ¿de qué otra manera podés armar otra tira así de larga?

N: ¿Puedo usar ahora las azules? (tiras de 25 cm).

E: Sí, usá las que quieras.

(Al instante, comienza a tomar las tiras azules, utilizando el mismo procedimiento que antes. Le pide a la estudiante que le sostenga los extremos y comienza a unir las hasta colocar 4, logrando igualar el largo de la tira blanca).

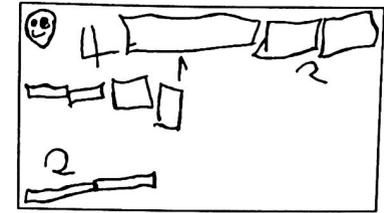
N: ¡Listo! ¡Esto era una papa! Esperá que anote, así no nos olvidamos más de lo que yo hice.

E: ¡Dale! Igual, ya que decidís que era refácil, ahora, te voy a hacer armar otra tira, pero esta vez, quiero que uses tiras negras y azules. ¿A ver cómo haces?

N: Igual, para mí, esto sigue siendo fácil. Vos agarrame esta puntita (ubicando el extremo de la tira negra a continuación del extremo de la tira blanca). Y ahooraaaaa, pongo estas dos azules, y... ¡ya está! Tenemos otra tirita larga.

E: Pero muy bien, ¡sabés un montón!

En el Registro N.º 3 el niño dibujó la tira más larga que era la blanca y la identificó escribiendo el número 1 en espejo. A continuación, dibujó las dos tiras negras que equivalían a la blanca y debajo escribió el número 2. Como la estudiante le propuso otra relación entre las tiras dibujó debajo del registro anterior, para separar ambas respuestas, las cuatro tiras azules, pero esta vez escribió el número 4 arriba de ellas. Finalmente, representó las dos tiras negras y escribió el número 2 completando las relaciones de equivalencia entre las tres longitudes.



Registro N.º 3.

### Situación donde se llenó un balde con arena utilizando dos vasos de diferentes tamaños

#### Estudiante (E) / N (Niña) de 5 años

E: ¿Y cuántos vasos contaste?

N: 39.

E: Bueno, ahora anotalo. ¿Qué vaso habíamos usado?

N: El vaso grande. No, no sé cómo se anota. El 3... (Escribe el 3), ¿y después?

E: Escuchá cómo se dice. Treinta y... nueve.

N: El 9. (Escribe el 9 y al lado dibuja el vaso. Registro N.º 4).

E: Ahora usamos el vaso chico, ¿cuántos vasos pensás que vamos a usar para llenar el balde con este vaso? ¿Más o menos que con el otro?

N: No sé. Dame el vaso. (Comienza a llenar el balde, pero no va contando los vasos como hizo con el vaso anterior, y no lo llena por completo).

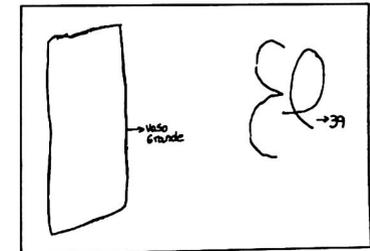
E: ¿Por qué no contás los vasos?

N: Estoy contando para adentro. Van 10. (El conteo era correcto).

E: Y ahora... ¿Cuántos van?

N: 31... (Sigue contando). ¡Listo! Son... 45 vasos.

E: Bueno, anotalo.



Registro N.º 4.

**N:** No sé. ¿Con qué número empieza el 45? Cua... (Se guía por el nombre para escribir la primera cifra). Con el 4. Y... cinco, el 5 después. (Lo anota y a un lado dibuja el vaso, pero más pequeño que el anterior. Registro N.º 5).

**E:** Bien, entonces... ¿cuántos vasos chicos usamos? (Responde: "Cuarenta y cinco"). ¿Y cuántos vasos grandes? (Responde: "Treinta y nueve"). ¿Por qué usamos más vasos para llenar el balde con el vaso chiquito?

**N:** Porque es más chico y este es más grande.

**E:** Y si ahora pasamos la arena a otro balde, ¿qué vaso usarías?

**N:** Este. (Señala el más grande).

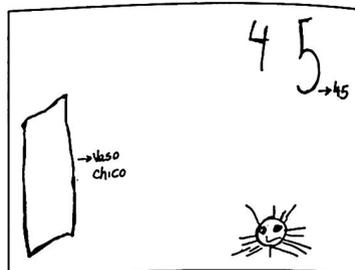
**E:** ¿Por qué?

**N:** Porque es más grande.

**E:** Y... ¿Qué tiene que ver que este sea más grande?

**N:** Hago menos vasos.

La niña escribe simbólicamente la cantidad de vasos que usó en cada situación. En el Registro N.º 4 se observa que escribió el número tres "en espejo" y el número nueve como un rulo; en cambio, en el Registro N.º 5 escribió las cifras de manera convencional. Además, distingue el tamaño de los vasos al registrarlos, es decir, que representa cantidades continuas.



Registro N.º 5.

En fin... con sus relatos e historias nos estarán mostrando parte del saber pedagógico, práctico y muchas veces tácito o silenciado, que construyeron y construyen a lo largo de su carrera y trayectoria profesional, en la infinitud de experiencias y reflexiones que realizan sobre su trabajo. Por eso, si pudiéramos sistematizar, acopiar y analizar estos relatos podríamos conocer, entonces, buena parte de la trayectoria profesional de los/as docentes implicados; sus saberes y supuestos sobre la enseñanza; sus recorridos y experiencias laborales; sus certezas, sus dudas y preguntas; sus inquietudes, deseos y logros. Ampliando la mirada aún más, si pudiéramos organizar y compilar el conjunto de relatos de todos los/as docentes, seguramente obtendríamos una historia escolar distinta de la que conocemos, de la que habitualmente se escribe y leemos. Una historia plural, alternativa y polifónica; en realidad, una multiplicidad de historias sobre el hacer escuela y el pensar y hacer en términos pedagógicos. (Suárez, Ochoa y Dávila, 2003).

## Regletas para medir

En algunos jardines de infantes suelen encontrarse regletas y no se utilizan porque los docentes y directivos sostienen que, como es un material estructurado, en consecuencia, la actividad responde a una concepción conductista. Cabe aclarar que no es el tipo de material lo que determina la concepción de enseñanza que subyace en cada propuesta de enseñanza, sino que es la forma en que gestionan las clases e intervienen los docentes la que promueve que los niños construyan nuevos conocimientos, conviertan las estrategias en procedimientos reutilizables y establezcan relaciones diferentes entre los conocimientos adquiridos.

En este libro, se han incluido varias secuencias didácticas en las que se emplean tiras de colores como material didáctico. Entonces, ¿por qué no usar las regletas como soporte para lograr los mismos propósitos?

De acuerdo con las edades de los niños y con los aspectos del contenido a enseñar, cada docente podrá seleccionar la cantidad de regletas y las diferencias entre sus longitudes. Es esperable que los niños usen las mismas estrategias y procedimientos de medición que utilizaron en actividades similares.

En una primera aproximación explorarán el material y luego se les formularán preguntas basadas en la comparación de longitudes: ¿A quién le tocó la regleta más larga? ¿Por qué están seguros? ¿Quién tiene una regleta que puede ponerse antes de esta, que sea más corta? ¿Quién tiene una regleta que puede ponerse después de esta, que sea más larga? ¿Alguien tiene alguna regleta para poner entre estas para seguir formando la escalerita? ¿Cómo lo comprobamos? ¿Cómo pueden poner regletas (diferentes o todas iguales) al lado de esta para formar un tren que sea igual de largo/más largo/menos largo? Registren cuántas regletas de cada una usaron. ¿Hay una única forma?, etcétera.

Todo conocimiento nuevo se construye apoyándose sobre los conocimientos previos, a los que al mismo tiempo modifica. En la interacción que el alumno despliega con la situación de enseñanza, utiliza sus conocimientos anteriores, los somete a revisión, los modifica, los rechaza o los completa, los redefine, descubre nuevos contextos de utilización y de esta manera construye nuevas concepciones. Este proceso dialéctico descarta toda ilusión de una construcción lineal del conocimiento, en el sentido de suponer que se los favorece estableciendo una secuenciación que vaya de lo más simple a lo más complejo. (Ressia de Moreno, 2005)

## Comenzamos a medir

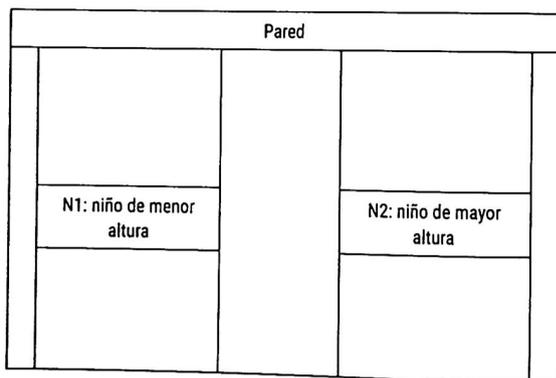
## Sala de 4

**Contenido.** Comparación de longitudes con diversas finalidades prácticas de manera directa y mediante procedimientos indirectos (con unidades no convencionales y convencionales).

## Actividad N.º 1

**Recursos.** Cámara de fotos.

**Organización.** El niño más alto y el niño más bajo de la sala serán ubicados por la docente cerca de una de las paredes de tal modo que quede lugar delante y detrás de ambos. El resto de los niños formarán grupos de 5 integrantes. Es importante que la docente no les comente a los niños por qué se encuentran ubicados así.



**Desarrollo.** Un niño de cada grupo tendrá que ubicar a otro compañero según la siguiente consigna: "Tenés que ubicar a uno de tus compañeros donde está N1 (menor altura) para que se forme una fila de mayor a menor altura y otro donde está N2 (mayor altura) para que se forme una fila de menor a mayor altura". El resto de la sala podrá verificar si fue ubicado de manera correcta. Luego pasa otro de los integrantes que quedan de cada grupo y ubica a sus otros dos compañeros.

A los integrantes de cada grupo que quedan los tendrán que ubicar el niño más alto y el niño más bajo de la sala que estuvieron de referentes para formar ambas filas, así también participan.



Por último, la docente tomará una fotografía como registro de la manera en que quedó formada cada fila, y a su vez cada niño irá pegando un cartel con su nombre en un afiche respetando el orden en las filas que formaron con anterioridad.

## Actividad N.º 2

**Recursos.** Dos afiches con una línea vertical central. Carteles con los nombres de los niños. Un sobre y un fibrón.

Fotografías que fueron tomadas en la actividad anterior, impresas en tamaño de 30 cm x 40 cm.

**Desarrollo.** Se pegarán sobre la pared dos afiches –que irán pegados al ras del piso– donde luego se harán marcas según las estaturas de los niños que formaron cada fila el día anterior. Se mostrará, tomando como ejemplo a uno de los niños, cómo se mide la altura. Luego se hará una marca horizontal sobre la línea vertical trazada en el afiche correspondiente. Posteriormente, va pasando el resto de los niños.

Una vez que se midieron y anotaron todas sus alturas en el afiche, la docente, a medida que va pronunciando los nombres de los niños cuyas alturas están ordenadas de menor a mayor, irá pegando los carteles al lado de cada marca (o ellos escribirán sus nombres) y se validarán las ubicaciones al comparar si se encuentran situados igual que en las fotografías.

— 120 — SANTINO  
 — TOMAS  
 — ALINA  
 — TIZAMA  
 — 110 — BENJAMIN  
 — VALENTIN

La docente formulará preguntas que permitan comparar lo sucedido en el espacio real (registro fotográfico) con los registros obtenidos en cada afiche. Por ejemplo: "En el afiche vemos que la marca de la altura de N1 está más abajo que la marca de la altura de N4, pero más arriba que la altura de N7, ¿es así?". "En la fotografía N13 está parado detrás de N9, ¿tiene menor altura?".

**Actividad N.º 3**

**Recursos.** Centímetro de modista, regla. Afiches con los registros de las alturas utilizados en la actividad anterior. Fibrón.

**Desarrollo.** Se mostrará una bolsa que contendrá varios centímetros y reglas. Se realizarán preguntas para ver cuáles son los conocimientos de los niños en relación con los instrumentos convencionales presentados: "¿Cómo se llamarán estos objetos?", "¿qué tienen escrito?", "¿saben cómo se usan?".

Se enseñará a los niños la forma de usarlos midiendo algunos objetos de la sala para decidir con cuál de esos instrumentos les conviene realizar cada medición. Luego pasarán de a uno y se pondrán frente el afiche, tomarán el centímetro y junto con la ayuda de la docente (lo deberán apoyar hasta la marca que indique su nombre) mirarán el número que indica el centímetro. La docente anotará al lado del nombre, cuántos centímetros (*cm*) mide cada niño. Se leerán algunos números correspondientes a las diversas alturas, para que los niños puedan avanzar, según sus posibilidades, en la interpretación de cómo están expresadas numéricamente sus alturas. A su vez, podrá preguntar durante una puesta en común: "¿Todos miden lo mismo?", "¿quiénes miden tanto como...?", "¿quiénes miden más que...?", "¿quiénes miden menos que?", "¿las alturas de quiénes se encuentran entre la de... y la de...?", "¿Podemos utilizar estos elementos para medir otras personas u objetos?", "¿me muestran con qué y cómo me pueden medir mi brazo?", "¿y el escritorio?". "Otro día seguiremos midiendo... ¿les parece?".

Si la secuencia se retoma hacia fin de año o cuando los niños estén en la sala de 5 podrán observar cómo de a poco fueron evolucionando los registros que realizaron de sus alturas y las variaciones de las medidas.

**La medición del tiempo y la serie numérica oral**

Spongamos que se organice alguna actividad en la que los niños participen en carreras para recorrer una determinada distancia caminando, corriendo o saltando, que hagan competencias entre los tiempos que tardan sus autitos para completar el mismo recorrido, o que quieran medir el tiempo de cualquier otra actividad o fenómeno. Ya se ha propuesto en otras actividades el uso de diferentes instrumentos convencionales y/o no convencionales para medir el tiempo. En esta oportunidad, nos detendremos en uno de los procedimientos que pueden utilizar los niños más pequeños para realizar la medición del tiempo y que permite que añancen el recitado de la serie numérica oral de manera convencional.

Mientras se realiza alguna actividad, uno de los niños deja de participar y comienza a recitar hasta donde pueda, independientemente de que lo haga de manera convencional o que presente omisiones ("uno, dos, tres, seis, siete, diez"), repeticiones ("uno, dos, tres, uno, dos, tres..."), o confusión en el nombre de los números ("uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, dieciuno, diecidos..."). El docente puede ayudarlo comentándole el número que sigue o los nudos (las decenas) para que continúe recitando. También tendrán que ir rotando para que todos participen y decidir hasta qué número se enuncia para que finalice la actividad. Es conveniente que se graben o se escriban los recitados para que sirvan -en una sala de 5- como recursos didácticos en nuevas situaciones de enseñanza donde sean analizados.

Para este tipo de actividades también funcionan como variables didácticas aquellas decisiones que se relacionan con la simultaneidad o no del inicio de la medición de dos duraciones, siempre que los ritmos de ambos recitados no tengan notorias diferencias.

$t_1$	$t_1$	$t_1$
$t_2$	$t_2$	$t_2$
Comienzan simultáneamente	Comienza una después que la otra, pero finalizan simultáneamente	No comienzan ni finalizan simultáneamente

En estos casos se designa un alumno que recite la serie oral para medir el tiempo de cada duración, pero el docente tendrá que tener en cuenta que los ritmos de los recitados varían de un niño a otro, sobre todo, cuando esos tiempos son fundamentales para ganar una competencia.

Quaranta (2002) propone algunas actividades para salas de 3 y de 4 años que pueden tenerse en cuenta como puntos de partida para planificar secuencias de enseñanza en las que recite primero el maestro y luego los alumnos:

- Juntar tapitas, corchos, pelotas, etcétera mientras la maestra recita hasta... Cuando para, los chicos deben detenerse, contar las tapitas juntas y determinar quién ha logrado juntar más tapitas.
- Colocar una soga que atravesase el largo o el ancho del patio a modo de una barrera. La maestra les aclara que dejará la barrera levantada mientras recita hasta... Se trata de que los niños crucen la barrera antes de que se baje (para evitar que se empujen o golpeen es recomendable organizar la actividad en pequeños grupos).

- Jugar a "La farolera" y en lugar de entonar cálculos ("dos y dos son cuatro..."), recitar hasta un número determinado.

En estos ejemplos se hizo referencia al recitado, pero si los niños necesitan hacer correspondencia entre el recitado de la serie oral y algunos objetos como soporte, entonces se incluye, además, algún procedimiento de cuantificación.



### Para chuparse los dedos, el dulce del jardín de infantes

#### Sala de 5

A continuación, para mostrar las posibilidades que las mediciones y la medida brindan para que los niños resuelvan problemas en diferentes contextos, se presenta un resumen de la unidad didáctica "La cooperativa de elaboración de dulces", que Cecilia Bernardi, Gloria Dicovski, Laura Grisovsky y Claudia Serafini (2002) escribieron, con orientaciones para los docentes sobre los materiales necesarios y su desarrollo.

**Materiales.** Coladores, boles, cuchillitos de plástico, tablitas de madera o platos, cuchara de madera, envase para utilizar como medidor, frascos. Receta de dulce escrita en un papel afiche. Fruta seleccionada, azúcar.

**Desarrollo.** Para comenzar, cuéntenles a los niños que ellos elaborarán un dulce como lo hacían en la cooperativa visitada. Muestran la receta y léanla junto con ellos. Expliquen cada paso haciendo referencia a lo observado en la visita. Organicen la actividad de modo que una parte se desarrolle en la sala y solo la cocción en la cocina. De esta manera, los chicos tendrán oportunidad de participar directamente en la preparación de los ingredientes porque la altura de las mesas es adecuada, al igual que las piletas de lavado.

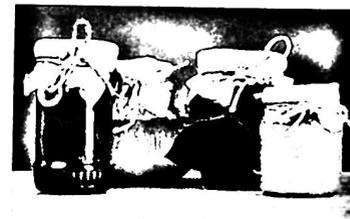
Distribuyan la tarea en pequeños grupos. Por ejemplo: un grupo puede separar las frutas en mal estado (si las hubiera) y lavar las restantes; otro grupo puede cortarlas. Si decidieran realizar un dulce con frutas que deben ser peladas, este quehacer se encontrará a cargo de los adultos.

A medida que la fruta está preparada, se va colocando en la olla. Finalizada esta tarea, algunos chicos pueden agregar el azúcar, previamente medida. Cuenten con un adulto que colabore con cada grupo.

Una vez vertida en la olla la mezcla de frutas y azúcar, acompañen a un grupo de alumnos a la cocina para entregar el preparado a la persona que será responsable de la cocción. Cada tanto, visiten la cocina con un grupito de tres o cuatro niños para observar la marcha del proceso. Mientras esperan que el dulce se cocine, recuerden la información que obtuvieron durante la salida acerca del proceso de elaboración del dulce (higiene de la fruta, separación de la que se encuentra en mal estado, ingredientes que utilizar, etc.). Luego pueden compararla con lo realizado en la sala.

Cuando el dulce esté preparado, pregunten a la persona responsable de la cocción cómo hizo para saber que el dulce estaba listo. ¿Ha dejado el dulce en la olla de cocción? Si no fue así, ¿en qué momento lo sacó de la olla? ¿En qué recipiente lo colocó? Cotejen las respuestas que obtengan con la información que recibieron en la cooperativa sobre este tema.

Es probable que esta actividad requiera entre dos y tres horas, según el tipo de dulce, el procedimiento seguido y la cantidad elaborada. Por otra parte, como el producto debe enfriarse para poder ser consumido, el docente decidirá en qué momento compartirán el dulce.



**Recomendaciones.** Sugerimos preparar una cantidad adecuada para el consumo en un desayuno o una merienda de los niños de la sala y de alguna otra sala a la que pueden invitar para dar a conocer el trabajo que los tuvo ocupados durante ese tiempo. Para disminuir el tiempo de cocción, es conveniente cortar la fruta en pequeñas porciones. Tengan en cuenta que, en tanto el dulce no esté preparado como para ser almacenado durante un largo período, deberá ser consumido en los días siguientes a su elaboración.

La visita a la cooperativa fue realizada con anterioridad. Allí los niños no solo pudieron observar cómo era el proceso de elaboración del dulce (higiene de la fruta, separación de la que se encuentra en mal estado, ingredientes que utilizar, etc.), sino también para qué y cómo los operarios usaban las balanzas y otros instrumentos de medida. Algunas preguntas sobre qué se mide, con qué se mide, para realizar (antes, durante y después de la visita) que pueden ser motivadoras para planificar una secuencia de matemática, podrían ser: ¿Qué se medía y con qué instrumento? ¿Cómo era su tamaño? ¿Dónde estaban ubicados? ¿Tenían números solamente?

## Las formas geométricas y la medida

En el capítulo de este libro dedicado a la enseñanza de las longitudes y las distancias se analizó la propuesta "El largo de la mesita". A partir de las orientaciones didácticas relacionadas con la planificación de la clase que se desarrollaron para su implementación, los docentes podrán trabajar contenidos geométricos relacionados con diferentes procedimientos de medición.

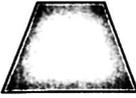
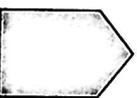
Por ejemplo, que determinen si algunos o todos los lados de algunas formas geométricas son iguales. Entre las formas geométricas que figuran en los diseños curriculares se encuentran los cuadrados, los rectángulos, los triángulos y los círculos. Al decidir las longitudes de los lados de estas figuras, los docentes deberán anticipar las dificultades que pueden presentarse cuando sus alumnos realicen las mediciones correspondientes ya sea por comparación directa o por comparación indirecta con elementos no convencionales o convencionales.

Según las características de cada figura, se sugiere:

- Que comparen dos cuadrados, o dos triángulos, o dos rectángulos siendo las longitudes de los lados de una de estas figuras el doble o la mitad de la longitud del lado de la otra figura. Es aconsejable elegir diferentes triángulos: equilátero, escaleno e isósceles (acutángulo, obtusángulo y rectángulo) para que comparen las longitudes de sus lados. No es la intención que los niños aprendan sus nombres, sino que interactúen con las formas triangulares que observan en su entorno.
- Que formen, por ejemplo, una serie de tres figuras de igual forma de menor a mayor tamaño o de mayor a menor tamaño, siendo las longitudes de sus lados el doble o la mitad de la longitud del lado de la figura anterior para poder establecer esas relaciones luego de haberlas medido.

Si se eligen círculos<sup>2</sup>, las mediciones estarán relacionadas con las longitudes de sus circunferencias y resultará difícil para los niños de este nivel aplicar los procedimientos que utilizaron en el caso de las figuras de lados rectos (Giarrizzo, 2016).

Incluir otras formas geométricas, no para conocer sus nombres, sino para que permitan establecer diferentes relaciones al comparar las longitudes de sus lados puede resultar una de las variables didácticas a tener en cuenta, por ejemplo:

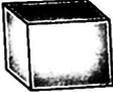
Rombo no cuadrado	Trapezio isósceles	Trapezio rectángulo	Hexágono regular	Pentágono irregular
				

Una invitación más para el lector: *¿Cómo se podrían planificar actividades con cuerpos geométricos para que sea necesario medir?*

### • ¿Sus lados son iguales?

Comparto a continuación una parte de la secuencia didáctica llevada a la práctica por una de mis alumnas residentes en la que se aborda el contenido: *Reproducción de cuerpos mediante palillos y masa*. Luego se indican algunas variables didácticas relacionadas con los contenidos del eje Medida.

En la primera actividad, los niños observaron las características y los elementos de diferentes cuerpos geométricos confeccionados en telgopor y realizaron su registro, como se indica en la siguiente tabla para el caso del cubo:

Cuerpos geométricos	Cantidad de aristas	Cantidad de vértices
Se pegarán los cuerpos geométricos confeccionados en telgopor.	Se anotará la cantidad de aristas de cada cuerpo geométrico.	Se anotará la cantidad de vértices de cada cuerpo geométrico.
	12	8

En la segunda actividad, completaron el esqueleto de un cubo con los palitos que representaban las aristas, ya cortados de igual longitud por la estudiante.

En la tercera actividad de esta secuencia, los niños tenían que armar el esqueleto del cubo utilizando los palitos y la arcilla. Cada grupo recibió un cubo de telgopor con sus aristas y sus vértices marcados para que lo pudieran utilizar a modo de guía y también una bandeja con palitos *brochettes* – todos de igual longitud – y bolitas realizadas con arcilla.

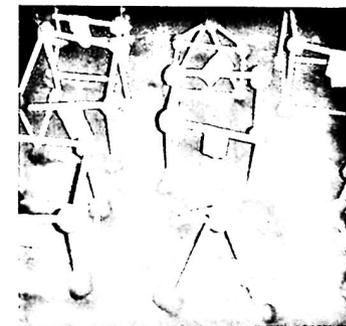
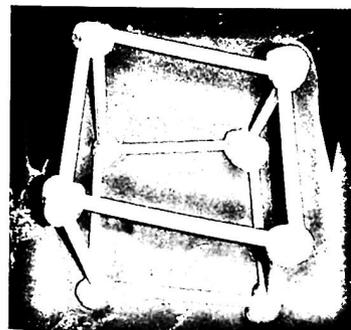
La estudiante formuló algunas preguntas para comenzar: “¿Qué van a representar con los palitos que tienen en las mesas? ¿Y con las bolitas de arcilla? ¿Cuántos palitos necesitamos para armar las aristas del cubo? Y... ¿cuántas bolitas de arcilla para los vértices? ¿Por dónde les conviene comenzar?”.

A medida que los niños fueron finalizando los esqueletos de los cubos, los iban ubicando en una mesa cerca del afiche, para luego con el grupo total arribar a conclusiones y validar junto a los esqueletos las anotaciones que se realizaron previamente. “¿El cubo tiene 8 vértices? ¿Quién quiere contarlos usando el esqueleto que armó? ¿Cuántas aristas entonces vemos en los esqueletos?”.

#### Variables didácticas

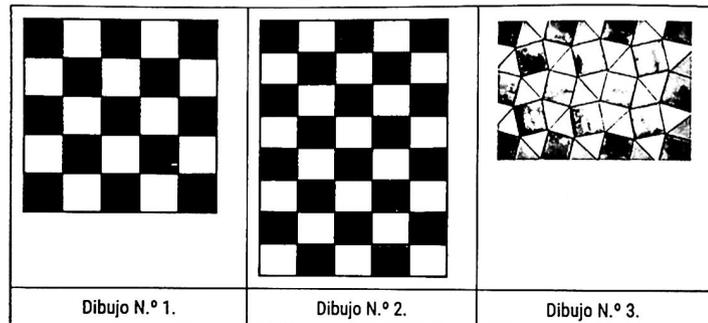
- ✓ Todos los palitos o sorbetes de igual longitud, por ejemplo, para el esqueleto del cubo.
- ✓ Algunos palitos o sorbetes de diferentes longitudes y otros de igual longitud entre sí, por ejemplo, para el esqueleto del prisma de base rectangular.
- ✓ Algunos palitos o sorbetes que haya que medir y cortar para poder armar determinado esqueleto.
- ✓ Tamaño del cuerpo elegido. Permite además la comparación de longitudes.
- ✓ La distancia entre el cuerpo geométrico modelo y los alumnos. Si pueden manipularlo podrán contar sus aristas, comparar sus longitudes y contar sus vértices y, si no pueden hacerlo, se restringe la posibilidad del conteo directo y su visión a distancia los lleva a realizar anticipaciones y a representar mentalmente aquellas aristas y vértices que no están visibles.
- ✓ La forma de acceder a los materiales para armar el esqueleto solicitado:
  - Se les brindan todos los materiales necesarios, entonces los alumnos solo tendrán que armarlo sabiendo que deben usarlos todos y, en caso de que les sobren o de que les falten, podrán validar sus construcciones y volver a intentarlas.
  - Se les brinda mayor o menor cantidad de los materiales necesarios, entonces podrán pedir los materiales faltantes indicando sus medidas, o entregar los sobrantes. Será importante que en la puesta en común se retomen estos casos para analizarlos entre todos.

- No se les brindan los materiales y los alumnos tendrán que solicitarlos por medio de pedidos que pueden ser orales (si no se registran de algún modo, puede suceder que los alumnos realicen cambios sobre lo que solicitaron y no pueda validarse el pedido original) o escritos (que permiten la validación al comparar los pedidos realizados). Será importante que se retomen en la puesta en común estos casos donde las medidas solicitadas influyeron en la construcción de las construcciones completas, incompletas o erróneas de los esqueletos, para analizarlos entre todos.
- ✓ La interpretación de registros de cantidades continuas y discontinuas. Para que los alumnos continúen avanzando en estos conocimientos será interesante enfrentarlos a la interpretación de registros producidos por otros para anticipar si es posible con los elementos que en ellos figuran si permiten construir el esqueleto del cuerpo en cuestión y de no ser posible, explicar por qué. Podrá comenzarse con registros realizados por la docente para que más adelante intercambien los registros realizados por ellos.



## • Embaldosados

Otra posibilidad para trabajar las mediciones y la medida es la de proponer cubrir una superficie con "baldosas" con figuras geométricas todas iguales, siendo la baldosa elegida la unidad de área como en el Dibujo N.º 1, que mide 25 unidades de área iguales a un cuadrado, o en el Dibujo N.º 2 que mide 40 unidades de área iguales a un rectángulo. En el Dibujo N.º 3 se muestra un ejemplo de embaldosado combinando triángulos equiláteros con cuadrados, pero en este caso no es posible hacerlo con figuras enteras.



¿Podrá cubrirse una superficie solamente con triángulos equiláteros enteros? ¿Y con círculos? ¿Y con otras figuras geométricas, por ejemplo los hexágonos regulares que los niños pueden reconocer en los panales de las abejas?

El docente puede usar el material Dienes que se encuentra en los jardines de infantes para que los niños exploren las posibilidades de cubrir superficies con las formas geométricas representadas en sus piezas, con la condición de que no se superpongan ni que dejen espacios vacíos.

Estas actividades también permiten trabajar conocimientos espaciales, ya que para ubicar las formas geométricas tendrán que hacerlo por medio de movimientos en el plano: traslaciones, rotaciones y/o simetrías. En el Capítulo 1, se han presentado ejemplos relacionados con la comparación de superficies por medio de diferentes procedimientos.

En todos los capítulos de este libro se han presentado problemas para que los niños de este nivel de enseñanza recurran al uso de diferentes procedimientos de medición para encontrar sus respuestas.

Charnay (1994) define las condiciones que caracterizan a cada situación de enseñanza que se constituye en un verdadero problema:

- Debe ser comprendida por todos los alumnos (es decir, que estos puedan prever lo que pueda ser una respuesta al problema).
- Debe permitir al alumno utilizar los conocimientos anteriores, no quedar desarmado frente a ella.
- Debe ofrecer una resistencia suficiente para llevar al alumno a hacer evolucionar los conocimientos anteriores (sentimiento de desafío intelectual).
- Debe, en la medida de lo posible, posibilitar que la sanción (validación) no venga del maestro, sino de la situación misma.

### Notas

1. Adaptación del juego "Monedas y billetes" (Agrasar y Chara, 2004).
2. Los docentes podrán consultar la secuencia de enseñanza "Copiado de tarjetas" en el documento: "La tarea de enseñanza en el nivel inicial: Matemática" (2009, pp. 33-35).

### Bibliografía

- Chamorro, M. del C., Belmonte Gómez, J.M., Ruiz Higuera, M.L. y Vecino Rubio, F. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Charnay, R. (1994). Aprender por medio de la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (comps). *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Giarrizzo, A. (2016). *Relaciones espaciales y cuerpos geométricos. Resolución de problemas matemáticos en el nivel inicial* (pp. 109-114). Tomo 103. Colección 0a5, la educación en los primeros años. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- González, A. y Weinstein, E. (2011). *La enseñanza de la matemática en el jardín de infantes a través de secuencias didácticas* (1.ª, ed., 6.ª reimp.). Rosario: Homo Sapiens.
- Kamii, C. y De Vries, R. (1980). *Juegos colectivos en la primera enseñanza*. Málaga: Aprendizaje Visor.
- Ressia de Moreno, B. (2005). La enseñanza del número y del sistema de numeración. En M. Panizza (comp.). *Enseñar matemática en el nivel inicial y en el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas* (3.ª reimp.). Buenos Aires: Paidós.
- Valentin, D. (2004). *Decouvrir le monde avec les mathématiques. Situations pour la petite et la moyenne section*. París: Hatier.

**Diseños y materiales curriculares**

- Agrasar, M. y Chara, S. (2004). En G. Chemello (coord.). *Juegos en Matemática*. EGB 1. *El juego como recurso para aprender. Material para docentes*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Extraído de [www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001219.pdf](http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001219.pdf) [Consulta: 15/3/2017].
- Argentina. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (s.f.). *Escuelas verdes. Huertas escolares. Guía para el docente*. Extraído de <https://goo.gl/a2SN1A> [Consulta: 20/7/2017].
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2008). *Diseño curricular para la educación inicial*. Extraído de <http://goo.gl/7RQQE>
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación (2009). *La tarea de enseñanza en el nivel inicial: Matemática*. Documento de trabajo. Extraído de <https://goo.gl/HNwSsW>
- Argentina. Provincia de Córdoba. Secretaría de Estado de Educación (2012). *Educación Inicial. Planificar con unidades didácticas y proyectos*. Extraído de <https://goo.gl/nDZ33e> [Consulta: 15/4/2017].
- Bernardi, C., Dicoivskiy, G., Grisovsky, L. y Serafini, C. (2002). La cooperativa de elaboración de dulces. En *Orientaciones didácticas para el nivel inicial. Segunda parte*. Serie Desarrollo Curricular. Dirección General de Cultura y Educación. Extraído de <https://goo.gl/NEUoHt> [Consulta: 27/5/2017].
- Quaranta M.E. (2002). La serie numérica oral. En *Orientaciones Didácticas para el nivel inicial. Segunda Parte*. Serie Desarrollo Curricular. Dirección General de Cultura y Educación. Extraído de <https://goo.gl/NEUoHt> [Consulta: 31/5/2017].
- Suárez, D., Ochoa, L., y Dávila, P. (2003). *Narrativa docente, prácticas escolares y reconstrucción de la memoria pedagógica*. Módulo 1. Manual de capacitación sobre registro y sistematización de experiencias pedagógicas. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología - OEA (AICD). Extraído de <https://goo.gl/WSpTpd> [Consulta: 15/4/2017].

## Anexo

**Glosario de términos**

.....

*Las siguientes definiciones que corresponden al Vocabulario Internacional de Metrología (VIM) se presentan para que los estudiantes y los docentes puedan consultarlas como referencias teóricas.*

**Magnitud.** Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia. La referencia puede ser una unidad de medida, un procedimiento de medida, un material de referencia o una combinación de ellos.

El concepto de magnitud puede clasificarse en magnitudes de base y magnitudes derivadas. Las magnitudes básicas se consideran independientes entre sí, dado que una magnitud básica no puede expresarse mediante un producto de potencias de otras magnitudes básicas. Las magnitudes derivadas pertenecen a un sistema de magnitudes y se define en función de las magnitudes de base de dicho sistema.

**Sistema de unidades.** Conjunto de unidades de base, de unidades derivadas, sus múltiplos y submúltiplos, definidos conforme a reglas dadas, para un sistema de magnitudes dado.

**Unidad de medida.** Magnitud escalar real, definida y adoptada por convenio, con la que se puede comparar cualquier otra magnitud de la misma naturaleza para expresar la relación entre ambas por medio de un número. Se expresan mediante nombres y símbolos, asignados también por convenio.

**Nombres y símbolos de las unidades de base del Sistema Internacional de Unidades (SI)<sup>1</sup>.** Se escriben con caracteres en letra minúscula, salvo cuando el nombre de la unidad deriva de un nombre propio y entonces la primera letra del símbolo se indica en mayúscula.

MAGNITUD BÁSICA	UNIDAD BÁSICA	
	Nombre	Símbolo
longitud	metro	<i>m</i>
masa	kilogramo	<i>kg</i>
tiempo	segundo	<i>s</i>
corriente eléctrica	ampère	<i>A</i>
temperatura termodinámica	kelvin	<i>K</i>
cantidad de sustancia	mol	<i>mol</i>
intensidad luminosa	candela	<i>cd</i>

Algunas de las magnitudes derivadas de uso común son:

MAGNITUD DERIVADA	UNIDAD BÁSICA	
	Nombre	Símbolo
Superficie (intervienen dos longitudes)	metro cuadrado	<i>m<sup>2</sup></i>
Volumen (intervienen tres longitudes)	metro cúbico	<i>m<sup>3</sup></i>
Velocidad (interviene una longitud y una duración en segundos)	metro por segundo	<i>m/s</i>

**Múltiplo de una unidad.** Unidad de medida obtenida multiplicando una unidad de medida dada por un número entero mayor que 1. Por ejemplo, el kilómetro es un múltiplo decimal del metro. La hora es un múltiplo no decimal del segundo.

**Submúltiplo de una unidad.** Unidad de medida obtenida dividiendo una unidad de medida dada por un número entero mayor que 1. Por ejemplo, el milímetro es un submúltiplo decimal del metro. El minuto es un submúltiplo no decimal del grado para un ángulo.

**Medición.** Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud. Supone una comparación de magnitudes e incluye el conteo de entidades.

**Patrón de medida de referencia.** Patrón designado para la calibración de patrones de magnitudes de una misma naturaleza en una organización o lugar dado.

**Exactitud de medida.** Una medición es más exacta cuanto más pequeño es el error de medida.

**Instrumento de medida.** Dispositivo utilizado para realizar mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios.

**Escala de un instrumento de medida.** Conjunto ordenado de marcas, eventualmente acompañadas de números o de valores de la magnitud.

**Nota**

1. En 2018 se modificará la definición del kilogramo, del kelvin, del ampere y del mol. También se reformulará el metro, el segundo y la candela. Los cambios entrarán en vigencia en mayo de 2019.

**Bibliografía**

Comité Conjunto para las Guías en Metrología (2008). *JCGM 200:2008. Vocabulario Internacional de Metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados*. 1.ª edición al español del VIM. Extraído de [www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span\\_VIM.pdf](http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span_VIM.pdf) [Consulta: 5/3/2017].

0a5

Tomo 103

## Relaciones espaciales y cuerpos geométricos

### Resolución de problemas matemáticos en el nivel inicial

Alicia Mirta Giarrizzo

Se presentan propuestas de enseñanza realizadas con niños de las tres secciones de diferentes jardines de infantes, con orientaciones didácticas y ejemplos de las prácticas registradas. Las experiencias incluyen planes de clase, registros de momentos, fotografías y diseños de los recursos didácticos utilizados, producciones de los alumnos y reflexiones sobre lo sucedido al gestionarlas.

El análisis didáctico se complementa con fundamentaciones teóricas, sugerencias para implementar variables didácticas, ejemplos para secuenciar actividades y elaborar proyectos de articulación, acompañados por comentarios que orientan sus posibles alcances en relación con los contenidos espaciales y geométricos.

Tomo 108

## La Historia Oral en el nivel inicial

### Recursos para construir una pedagogía de la pregunta

Laura Benadiba

En este tomo se abordan las características de la metodología de la Historia Oral y su potencial educativo aplicado, por primera vez, en la primera infancia como una de las estrategias para transformar las preguntas de los niños "por medio de la entrevista de Historia Oral" en otras nuevas que sirven como punto de partida para su formación. Se incluyen diferentes propuestas didácticas tanto para el aula como para la organización de actos escolares y efemérides, para que cada docente pueda adecuarlas a sus propios contextos.

Tomo 109

## Integración de las TIC en la educación infantil

### La comunicación, eje transversal del Proyecto Institucional

Natalia Gutiérrez / Mariana Díaz / Miriam Gabriela Arrigoni / Marisa Troiano / María Amalia Marconi

Contar con un marco pedagógico conceptual para la educación digital en el Nivel Inicial permite reflexionar sobre su integración a las prácticas pedagógicas, invita a diseñar nuevos recorridos por escenarios alfabetizadores, de comunicación, indagación, experimentación, investigación y creación en contextos educativos enriquecidos por las TIC, con la posibilidad de trascender la sala para conocer, aprender y compartir experiencias con otros.