

LA UNIDAD PEDAGÓGICA:

**ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA:
una mirada compartida
de la enseñanza y la evaluación**



SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN

**SUBSECRETARÍA DE ESTADO DE PROMOCIÓN DE
IGUALDAD Y CALIDAD EDUCATIVA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIA
DIRECCIÓN GENERAL DE INSTITUTOS PRIVADOS DE ENSEÑANZA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Ministerio de
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	2
LEER Y ESCRIBIR LOS NÚMEROS NATURALES Y CONOCER EL SISTEMA DE NUMERACIÓN: INTERVENCIÓN DOCENTE	4
Forma en que los niños comprenden el sistema de numeración posicional	4
Intervención docente en situaciones de lectura y escritura de los números naturales en Primer Grado	5
Intervención docente en situaciones de exploración y comparación de números	6
Intervención docente en situaciones para reflexionar sobre el valor del 0 (valor posi- cional)	7
Intervención docente: selección de problemas numéricos	8
Intervención docente: organización del trabajo.....	11
EVALUAR PARA CONOCER ACERCA DE SABERES DE LOS NIÑOS Y PARA TOMAR DECISIONES.....	13
Evaluación como oportunidad de aprendizaje	13
Dificultades asociadas a características del sistema de numeración	13
Hacia la superación de prácticas habituales de enseñanza	13
Orientaciones para superar las dificultades asociadas a la enseñanza de conocimientos numéricos	15
Criterios para evaluar en matemática	16
Criterios para evaluar la resolución de PROBLEMAS NUMÉRICOS	17
Procedimientos originales de los niños	23
Criterios para evaluar la resolución de PROBLEMAS SOBRE OPERACIONES ...	27
Criterios para evaluar la resolución de PROBLEMAS GEOMÉTRICOS Y ESPACIALES	29
Intervención docente para dar lugar a la validación a cargo de los niños	30
Modalidades o tipos de evaluación. Instrumentos de evaluación	32
Bibliografía y documentos	40

PRESENTACIÓN

El presente documento se propone dar continuidad al fascículo 3 de la serie “La Unidad Pedagógica - *Leer y escribir números*- y se organiza alrededor de los siguientes ejes:

1. **LEER Y ESCRIBIR LOS NÚMEROS NATURALES Y CONOCER EL SISTEMA DE NUMERACIÓN: INTERVENCIÓN DOCENTE**
2. **EVALUAR PARA CONOCER ACERCA DE SABERES DE LOS NIÑOS Y PARA TOMAR DECISIONES**

Al comienzo del recorrido, la mirada está puesta en la enseñanza de conocimientos numéricos, con especial énfasis en los modos de intervención docente, a partir de la consideración de actividades que invitan a reflexionar sobre las prácticas de enseñanza. Asimismo, se focalizan las producciones de los estudiantes sobre conocimientos numéricos, como punto de partida para repensar las intervenciones docentes.

En este sentido, se invita a los maestros a realizar un recorrido por **algunos modos de intervención docente para la lectura y escritura de números naturales y el conocimiento del sistema de numeración** atendiendo a la forma en que los niños comprenden el sistema de numeración posicional. Las recomendaciones acerca de las intervenciones docentes más adecuadas se derivan de situaciones de aula, priorizando: situaciones de lectura y escritura de los números naturales en primer grado, situaciones de exploración y comparación de números y situaciones para reflexionar sobre el valor del cero (valor posicional).

Por otro lado, se brindan elementos para dar lugar al análisis de la importancia de **evaluar para tener información acerca de los saberes que manifiestan los niños**, entendiendo a la evaluación como oportunidad de aprendizaje. Como punto de partida, se hace referencia a dificultades asociadas a características del sistema de numeración; causas asociadas a prácticas de enseñanza en Primer Ciclo y se incluyen sugerencias didácticas para superar las dificultades vinculadas con la enseñanza de conocimientos numéricos.

La propuesta pone el foco en **prácticas de enseñanza que prioricen modos de intervención docente para el logro de las capacidades fundamentales en Matemática, en especial el abordaje y la resolución de situaciones problemáticas**. Para ello, se brindan aportes respecto de cómo evaluar tanto los procesos como los productos para dar lugar a la reflexión sobre los modos de utilizar la información que se obtiene de la evaluación. Se busca instalar el trabajo en torno a los vínculos entre enseñar y evaluar Matemática, en el marco de una postura que habilita el diálogo docente-estudiante, en lugar de que el niño quede a la espera de la palabra del maestro, que le confirme si lo que ha producido está bien o mal.

El desafío central de Unidad Pedagógica está en definir si los niños pueden o no avanzar hacia tercer grado; es decir; si han realizado una trayectoria al menos satisfactoria a lo largo de la Educación Inicial, el primer grado, el segundo grado. Para ello, se contemplan algunas cuestiones centrales sobre la resolución de problemas numéricos y sobre las operaciones y los problemas geométricos y espaciales, al tiempo que se profundiza el trabajo sobre conocimientos numéricos (regularidades de la serie numérica, composición y descomposición de números).

Relacionar el proceso de evaluación con el de enseñanza trae aparejado asumir e implementar otras estrategias de evaluación, diferentes de las tradicionales, generalmente aceptadas. Desde este punto de vista, se incluyen algunos **tipos de evaluación coherentes con los aprendizajes y contenidos que se enseñan y centrados en la resolución de problemas**. Así, la evaluación indica los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y revela los abordajes pedagógicos para mejorar los aprendizajes de aquellos que no lograron las expectativas curriculares.

Cabe destacar que corresponderá a cada escuela decidir qué procesos situados y adecuaciones debe promover en función de su proyecto, de los sujetos y los contextos.

LEER Y ESCRIBIR LOS NÚMEROS NATURALES Y CONOCER EL SISTEMA DE NUMERACIÓN

INTERVENCIÓN DOCENTE

Forma en que los niños comprenden el sistema de numeración posicional

El sistema de numeración constituye un objeto presente en nuestra sociedad y debe formar parte de la alfabetización inicial. **“No podemos entonces pensar que nada sabrán de este objeto, que está**

disponible para su indagación, hasta entrar a primer grado” (Kaufman, 2000.p.108).

A continuación, se retoman algunas prácticas habituales de escritura e interpretación de números¹:

Los niños son capaces de producir e interpretar algunos números escritos y producir criterios aunque no los conozcan ni puedan explicitar los que están usando; si bien comparan números de igual cantidad de cifras, esto no significa que necesariamente deban decir el nombre de los números.

Se trata de avanzar en primer grado con situaciones en las que el niño escriba, lea, compare y ordene números a partir de los conocimientos de los que disponen y de generar instancias de reflexión sobre la lectura y escritura de los números para que continúe avanzando y modificando sus producciones, enfrentado a variadas situaciones donde los números constituyan la herramienta para resolver problemas. Para aprender los números, los niños necesitan de variadas oportunidades para usarlos, nombrarlos, escribirlos e interpretarlos, compararlos de acuerdo con los conocimientos de los que disponen; y reflexionar sobre ellos. Comprender el uso de las cifras es un proceso que lleva mucho tiempo, lo importante es generar instancias para que los niños, a lo largo de la escolaridad, puedan avanzar hacia la comprensión del sistema de numeración, aproximación que se logra al observar cómo se presentan los números en la oralidad, en la escritura y en la forma de construir los números.

La forma en que los niños comprenden el sistema de numeración podrá dar lugar a pensar en **formas de intervención docente** al analizar lo que los niños han aprendido sobre el valor posicional y al indagar cómo utilizan este conocimiento cuando producen e interpretan cantidades, cuando expresan sus ideas acerca del valor del cero.

El trabajo en torno a las escrituras numéricas hará progresar a los niños en la idea de que con sólo mirar las cifras de un número se puede saber acerca de ese número, o se pueden extraer conclusiones sobre números al compararlos.

En relación con ello, es fundamental que el docente observe:

- Los conocimientos que poseen los niños sobre **algunos nombres y/ o escrituras y los avances hacia otros aún no conocidos.**

¹ Se retoma aquí lo expresado en Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013) *Cuadernillo 3: La Unidad Pedagógica: Leer y escribir números*. Córdoba, Argentina: Autor, pp.4, 5.

- Los intentos de los niños por **escribir e interpretar los números**, incluidas las escrituras no convencionales.

Intervención docente en situaciones de lectura y escritura de los números naturales en Primer Grado

A continuación, se comparten algunos ejemplos de aseveraciones sobre **LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS** para tomar decisiones que permitan orientar las estrategias de enseñanza:

- **Un niño escribe 1001 cuando se le dicta 101** (acude a la numeración oral para escribir un número).

Cuando escribe 1001 en lugar de 101 establece correspondencia con la numeración hablada, los nombres de los números y su escritura. El niño escucha el cien y el uno; por eso escribe 1001.

El criterio de comparación por la cantidad de cifras y el conocimiento de que cien tiene tres números **da lugar a que los niños se cuestionen lo producido e intenten una nueva aproximación.**

- **Un niño lee 34 por 43** (lee la escritura de un número e invierte cifras).

El niño lee 34 por 43 y como se trata de dos números que están formados por las mismas cifras al intentar interpretar invierte los términos.

Las relaciones entre numeración escrita y hablada permiten a los niños avanzar en la lectura de los números, y el conocimiento sobre la **similitud sonora entre el nombre de la cifra y el de la decena les posibilita identificar cómo comienza el nombre del número.**



Ahora cabe interrogarse ¿Cómo intervenir para provocar avances en los aprendizajes de los niños al **escribir e interpretar los números**?

Se trata de generar discusiones en torno a:

- poner en duda lo correcto,
- poner en duda la interpretación mostrando su inverso,
- hacer público un error,
- remitir a números ya escritos en el pizarrón, en carteles,
- acudir a bandas numéricas, cuadros de números.²

- **Un niño escribe 123 como 100+20+3** (descompone aditivamente el número).

² Conf. Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013) *Cuadernillo 3: La Unidad Pedagógica: Leer y escribir números*. Córdoba, Argentina: Autor.

Cuando el niño descompone 123 como $100+20+3$ se apoya en la numeración oral.



¿Cómo intervenir para provocar avances en los aprendizajes de los niños sobre **propiedades del sistema de numeración descomponiendo los números aditivamente?**

Se trata de generar discusiones sobre:

- **Producciones de descomposiciones aditivas de números, partiendo del nombre de los números.** Por ejemplo, al decir que $60 + 8$ es 68 y que $100 + 40 + 3$ es 143. Por ejemplo, en Primer Grado: 28 como del grupo de los “veinti...” o del grupo de “los que terminan en 8”, y también como $20 + 8$, o $20 + 5 + 3$, o $10 + 10 + 8$ y 56 pensado como un 50 con un 6, o como un $10+10+10+10+10+6$, en lugar de enfatizar las descomposiciones multiplicativas (5 decenas y 6 unidades).
- **Distintas maneras de formar una misma cantidad de dinero** (da lugar a una variedad de descomposiciones aditivas de un número dado). Por ejemplo, al buscar diferentes formas de pagar un artículo dado con billetes y monedas.
- **Producciones de descomposiciones aditivas con billetes de \$100, de \$10 y monedas de \$1** (las descomposiciones se relacionan con la estructura del sistema de numeración).

Intervención docente en situaciones de exploración y comparación de números

A continuación, se incluyen algunos ejemplos de testimonios de niños sobre **EXPLORACIÓN Y COMPARACIÓN DE NÚMEROS GRANDES** para tomar decisiones que permitan orientar las estrategias de enseñanza:

- **Un niño dice que 1538 es más grande que 57 porque 1538 es más largo.** Compara números de diferente cantidad de cifras y considera que es más grande el que tiene más cifras.
- **Un niño dice que 998 es más grande que 1005 porque tiene dos nueves y un ocho.** Compara números de diferente cantidad de cifras y no considera que es más grande el que tiene más cifras.

Cuando dice que 998 es más grande que 1005, el valor absoluto del 9 y del 8 en el 998, genera que el niño no ponga en juego el criterio de comparación considerando el número de cifras. La **interpretación errónea** puede ser usada para trabajar y generar espacios de reflexión sobre números grandes.



Entonces, cabe cuestionarse ¿Cómo intervenir para provocar avances en la investigación de los niños acerca de **números grandes?**

Se trata de generar discusiones a partir de las siguientes propuestas:

- Extender conocimientos adquiridos a números más grandes de distinta cantidad de cifras. Por ejemplo, para 24835 y 248 (es más grande el que tiene más cifras).

- Extender conocimientos adquiridos a *números más grandes de igual cantidad de cifras, con la primera cifra distinta*. Por ejemplo, para 750 y 850 (el primero es el que manda, mirando el primer número, es decir, el 7 del 750 y el 8 del 850).
- Extender conocimientos adquiridos a *números más grandes de igual cantidad de cifras, con la primera cifra igual*. Por ejemplo, para 865 y 843 (mirando la segunda cifra, ya que la primera es igual).

A continuación, se comparten algunos ejemplos de estrategias para hacer que los niños investiguen regularidades de los números grandes:

- **Mostrar el nombre de un número para discutir el nombre de otros números cercanos o parecidos.** Por ejemplo: *Si este número es el doscientos (la maestra muestra el 200) ¿cuál será éste? (mostrando el 300) ¿Y éste? (señala el 400). O bien: Si este número es mil (mostrando el 1000), ¿cuál será éste? (mostrando el 2000).*
- **Mostrar la escritura de un número grande y la escritura del siguiente número** (de los cuales no se conoce necesariamente el nombre) y tomarlo como referencia para producir la escritura del siguiente número grande. Posteriormente, **discutir sobre las diferentes escrituras producidas.** Por ejemplo: *Éste es el dos mil (2000) y éste, el dos mil uno (2001). Ahora yo escribo el tres mil y ustedes piensen cómo se escribirá el tres mil uno, yo escribo el cuatro mil y ustedes piensen cómo se escribirá el cuatro mil uno.*
- **Mostrar la escritura de un número conocido para analizar la escritura errónea de un número grande y avanzar hacia la escritura convencional.** Por ejemplo, al escribir trescientos cincuenta y cuatro, escriben 30054; el docente para analizar esta escritura propone apoyarse en conocimientos que tienen disponibles, tales como la escritura del 400 y, a partir de allí, comparar 30054 con 400.

Intervención docente en situaciones para reflexionar sobre el valor del 0 (valor posicional)

A continuación, se comparten algunos ejemplos³ de enunciaciones de niños sobre si **“EL CERO VALE O NO VALE” cuando forma parte de una cantidad de varias cifras**, para tomar decisiones que permitan orientar las estrategias de enseñanza:

- **Un niño dice que el 0 vale al escribir: 100, 1.000, 10, ya que va después de otro número y dice que el 0 no vale en 108 ya que no vale nada cuando está antes de otro número.** Considera que el 0 tiene valor sólo cuando está después de otro número y no vale si está antes.
- **Un niño dice que el 0 no vale en el 10 porque el 1 tiene un 0 y el 0 no vale nada.** Considera que el cero **no vale**, aunque forme parte de otra cantidad de varias cifras.
- **Un niño dice que en el 10, el 0 vale 10 y el 1 también vale 10, ya que no se puede quitar porque si lo quito, pierdo el 10, vale todo junto.** Considera que el cero no vale aunque forme parte de otra cantidad de varias cifras.
- **Un niño dice que en el 200, los 0 no valen, vale todo el número** y señala todas las cifras del 400.

³ Los ejemplos han sido adaptados de Lerner de Zunino, D. (2000). Capítulo 4- El valor posicional. En *La Matemática en la Escuela - Aquí y Ahora*. Buenos Aires: Editorial Aique.

En estos ejemplos, cuando los niños afirman que el 0 tiene valor sólo cuando aparece después de otro número, lo que quieren decir es que el 0 no puede suprimirse sin afectar el valor del número: por ejemplo, para el 10, el 0 no se puede quitar, porque si lo quito, pierdo el 10 (ideas provisionales).



El docente interviene para provocar en los niños contradicciones sobre lo que opinan acerca del valor cero. Para ello les presenta 101 y 1010 y les pide que opinen sobre si el cero vale o no vale:

- **Un niño dice que el 0 vale al escribir 101, porque tiene dos números a los lados.** Considera que el cero vale cuando está con otros números.
- **Un niño dice que el 0 vale al escribir 1010, porque tiene dos números y dos ceros.** Considera que el cero vale cuando está con otros números.

A continuación, se muestra otro ejemplo:



El docente interviene para provocar en los niños contradicciones sobre lo que opinan acerca del valor cero, para lo cual les presenta números para comparar:

- **Un niño, al tener que comparar 0001 con 1000, dice que 0001 y 1000 valen lo mismo porque tienen un número y tres 0.** Considera que el cero vale cuando está delante de otro número.
- **Un niño, al comparar 100 con 1000, dice que 1000 es mayor porque tiene tres ceros y 100 tiene dos ceros.** Considera como criterio para comparar la cantidad de cifras.

En los ejemplos anteriores se muestra el uso de la cantidad de cifras como criterio para comparar los números: la cantidad de cifras adquiere una importancia tal que lleva al niño a dejar de lado la idea de que el 0 no vale cuando está delante de otro número (por ejemplo, para 0001 y 1000 dice que vale lo mismo).

Intervención docente
Selección de problemas numéricos

La selección de problemas se realiza a partir de **INTENCIONALIDADES CLAVES**, entre las que se destacan:

*“Priorizar aquellos saberes que, en tanto orientadores y organizadores de la enseñanza, actúan como referentes de la tarea docente, pues son indicativos de las experiencias educativas que se han de propiciar para contribuir al desarrollo, fortalecimiento y ampliación de la posibilidades expresivas, cognitivas y sociales de los estudiantes”.*⁴

Cabe destacar que las actividades que dan lugar al análisis de regularidades y la producción de descomposiciones originan variados problemas. Por ello, se incluye sólo un recorte del tipo de actividades. Además, no se trata de actividades aisladas: deberán ser

⁴ Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p.17.

intercaladas con otros problemas para hacer avanzar los conocimientos sobre número y sistema de numeración (en juegos como emboque, cajero, mensajes, entre otros.)

Una actividad sugerida en la cual se tiene en cuenta que **el nombre del número brinda información importante para resolver el problema**, puede ser:

Susana está armando la vidriera de un local con artículos del equipo de la selección de Argentina y quiere escribir un cartel con el precio de la remera. Si tuvieras que escribir un cartel de CUATROCIENTOS OCHO pesos ¿Cuál de los siguientes carteles elegirías?



\$ 4008

\$ 48

\$ 480

\$ 408

Explica cómo te diste cuenta cuál es el cartel correcto.

Los nombres de algunos números que te pueden servir de ayuda son:

CUATROCIENTOS 400

CUATROCIENTOS DIEZ 410

Algunas actividades sugeridas para **trabajar con números grandes y compararlos**

Noticias de actualidad: se puede partir de noticias actuales para dar lugar a la resolución de problemas:

The screenshot shows a news article header for 'La Voz' with navigation links: NOTICIAS, MUNDO D, VOS, ESTILO, CLASIFICADOS, SERVICIOS, MÁS. The article is dated 12/07/2014 00:01 and is categorized as 'CIUDADANOS'. The main headline reads 'Argentina tiene dos copas de oro' and the sub-headline states 'Argentina obtuvo dos copas en mundiales de fútbol, en 1978 y en 1986.' To the right of the text is a photograph of Argentine football players celebrating with a trophy.

Un ejemplo de problema a partir de la noticia podría ser:

Juan dice que 1978 fue antes que 1986. Se da cuenta al mirar el tercer número de cada uno y señala 7 de 1978 y 8 de 1986. Luego dice: como 8 es más grande que 7, entonces 1986 fue después. ¿Estás de acuerdo con la explicación de Juan?

Otra noticia, siguiendo con el Mundial:



Noticias | Fixture | Planteles | Posiciones | Goleadores | Sedes | Ir a Ovación

Argentina es un digno subcampeón del mundo
Argentina es subcampeón por tercera vez

El primer mundial de fútbol se jugó en 1930 y Argentina llegó a la final. También salió subcampeón en 1990 y en este año -2014-.

Un ejemplo de problema a partir de la noticia podría ser el siguiente.

Patricia dice: son parecidos 1990 y 1930, pero 1990 tiene dos nueve, entonces es mayor.

2014 es mayor que todos, es más nuevo porque es de ahora y empieza con dos ¿Qué opinás sobre lo que dice Patricia, sobre mirar los 9 en 1930 y 1990?

Otros ejemplos de problemas referidos al fútbol, pueden ser:

El Mundial de fútbol⁵



ACTIVIDAD 1

Figuritas que faltan para completar la página de Argentina. ¿Cuáles son las figuritas que faltan?

- Juan dice: *tengo la figurita 423, me falta la que sigue. ¿Qué número tiene?*
- Esteban dice: *está entre 423 y 425 ¿Cuál es?*
- Benjamín dice: *la figurita que me falta es la siguiente de 421 ¿Qué número tiene?*

423

421



En todos los casos, explicá cómo te diste cuenta.

⁵ El álbum de figuritas del Mundial podrá ser reemplazado por álbumes que el docente considere de interés para niños o niñas.

ACTIVIDAD 2

Ordenar figuritas de jugadores argentinos que salieron en el sobre:

- Juan compró un sobre que tenía estas figuritas:
LIONEL MESSI (430); SERGIO AGÜERO (428);
SERGIO ROMERO (414); EQUIPO (413); JAVIER MASCHERANO (421)
- Ordená las figuritas de menor a mayor.

Explicá cómo lo hiciste.



ACTIVIDAD 3 - Usar un cuadro de números para controlar las figuritas propias.

- Juan compró un sobre con estas figuritas:
LIONEL MESSI (430);
SERGIO AGÜERO (428);
SERGIO ROMERO (414);
EQUIPO (413); JAVIER MASCHERANO (421)
- Ubicá en el cuadro de números las figuritas que salieron.

400	401	402	403	404	405	406	407	408	409
410									
420									
430									
440									
450									
460									
470									
480									
490									

Explicá cómo lo hiciste.

Algunos problemas para trabajar sobre sistema de numeración pueden ser:

Con billetes y monedas

El juegodel cajero:

Juan le pide dinero al cajero.
Si el cartón dice 137
¿Qué billetes tiene?
Proponé dos posibilidades.
Explicá cómo lo hiciste



Con calculadora

Tengo que escribir en la calculadora el número 418, pero no funciona la tecla del 4. ¿Cómo puedo hacer?

Intervención docente
Organización del trabajo

El docente interviene para **ORGANIZAR LA FORMA DE TRABAJO** (toda la clase- trabajo en grupos.- individual).

Durante el desarrollo de las actividades y la reflexión, el docente interviene para:

- ✓ Establecer las formas adecuadas de organizar la clase para el logro del objetivo que se persigue y de acuerdo con el problema presentado. Si los estudiantes pueden encontrar las formas para resolver el problema de manera autónoma, entonces el trabajo podrá ser individual, para posteriormente llevar a cabo la puesta en común. La organización de la clase en grupos es fundamental cuando para resolver el problema se requiere de la colaboración.
- ✓ Organizar el trabajo en el grupo y la discusión acerca de los diferentes procedimientos y argumentaciones empleados, dando la oportunidad de que sean los niños los que validen sus producciones, busquen respuestas y se responsabilicen matemáticamente de ellas.
- ✓ Favorecer la resolución de problemas que impliquen actitudes de cooperación a partir de actividades organizadas en las que el docente considere ciertas condiciones mediadoras que den valor a los esfuerzos cooperativos.
- ✓ Proporcionar explicaciones acerca de saberes matemáticos puestos en juego al justificar los procedimientos utilizados. Ante las respuestas erróneas, el docente debe permitir que el estudiante, mediante el cuestionamiento de sus respuestas y en la interacción con otros, pueda avanzar en la construcción de respuestas correctas.
- ✓ Organizar la confrontación de los resultados de los equipos.
- ✓ Actuar como moderador en el debate.

Una sucesión de instancias de trabajo podría ser:

- ✓ Primero individual, para permitir que cada niño se apropie del problema al realizar una lectura inicial del mismo, comience con los primeros planes e inicio de procedimientos de resolución, para luego discutir sus ideas en el grupo.
- ✓ Posterior trabajo en grupos para dar lugar a una primera confrontación y discusión de las diferentes maneras de abordar el problema. Los acuerdos resultantes posibilitarán que la conclusión del grupo sea socializada al resto de la clase.
- ✓ Puesta en común. Algunas intervenciones posibles son:
 - Identificar un procedimiento: *¿podríamos hacer como dice Susana?*
 - Hacer un inventario de procedimientos utilizados por los niños al resolver un problema abierto, nuevo, y poner el eje en algunas opciones: este procedimiento es más económico.
 - Institucionalizar un saber, organizando la presentación de las producciones, para generar el análisis de tal manera que se vinculen los saberes puestos en juego en los intercambios por los estudiantes con los saberes a los que se quiere arribar (el docente da nombre y simbología al concepto nuevo).
 - Orientar la atención hacia un punto preciso; para ello, el docente anota en el pizarrón preguntas, afirmaciones, argumentaciones que son objeto de la discusión.

EVALUAR PARA CONOCER ACERCA DE SABERES DE LOS NIÑOS Y PARA TOMAR DECISIONES

Un sentido fundamental de la evaluación es recoger información sobre el estado de los saberes de los alumnos, para luego tomar decisiones que permitan orientar las estrategias de enseñanza.

Las producciones de los niños dan cuenta tanto de los resultados derivados de **nuestras propias estrategias de enseñanza, como de lo que aprendieron y de sus dificultades** (Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación, 2006, pp.31- 32).

Evaluación como oportunidad de aprendizaje

Contemplar **LA EVALUACIÓN COMO UNA OPORTUNIDAD DE APRENDIZAJE** implica poner énfasis en:

- ✓ *Los saberes que poseen los niños, en lugar de evaluar lo que no saben.*
- ✓ *La **evaluación como parte integral de la enseñanza** y no como suma de respuestas correctas con el único propósito de calificar.*
- ✓ *La **consideración de una extensa categoría de tareas matemáticas**, en lugar de observar algunas destrezas independientes y específicas.*
- ✓ *La **diversidad de formatos de evaluación**, tales como evaluaciones orales, proyectos, resolución de problemas, portafolios y no solamente exámenes escritos.*
- ✓ *La **autoevaluación** del estudiante.*

Dificultades asociadas a características del sistema de numeración

La **LECTURA Y LA ESCRITURA convencional DE NÚMEROS** requieren de un trabajo a largo plazo, no fragmentado, sobre el sistema de

numeración, para que los niños sean capaces de manejar agrupamientos, propiedades de las operaciones y las leyes del sistema de numeración.

Entre las causas asociadas a las dificultades, se mencionan como relevantes: el uso de denominaciones *decena* o *unidad*, apelando a la memoria antes de que los niños exploren las características del sistema de numeración; la descomposición en *unidad*, *decena* y *centena* o el uso de material estructurado en base 10.

Hacia la superación de prácticas habituales de enseñanza

Generalmente estas dificultades se deben a prácticas de enseñanza centradas en:

Énfasis en la memorización en lugar de destacar la comprensión de las nociones. En Primer Ciclo, se presentan las denominaciones como “decena” y “unidad” o “minuyendo” y “sustrayendo”, antes de dar a los niños la posibilidad de explorar algunas características de los números y de compararlos. O se prioriza la enseñanza mecanizada de los algoritmos, en lugar de propiciar la

resolución de cálculos con otros procedimientos originales diferentes de los convencionales.

A continuación, se comparte una escena de enseñanza:

Ejemplo:

Silvia (docente de **Primer Grado**) plantea las siguientes actividades:

- 1- Decir qué número es 6 decenas y 7 unidades.
- 2- Descomponer en unidades y decenas el número 48.

Con esta propuesta, el trabajo del estudiante se caracteriza por acudir a reglas mecánicas para resolver la actividad. Si se preguntase a los niños acerca de cómo lo resolvieron en general dirían: *Es muy fácil, se sacan las palabras (decena, unidad) y queda 67* (para la actividad 1). O, para la actividad 2: *se agregan palabras, así queda 4 decenas 8 unidades*.

Propuestas de este tipo sustentan el trabajo de interpretación y escritura de números en el uso de las denominaciones *centena, decena* o *unidad* desde el inicio de Primer Grado, centrándose en la idea de agrupamiento -se agrupan sus elementos de a 10; posteriormente, esos grupos de a 10, y así sucesivamente, y se escribe en orden de derecha a izquierda la cantidad de elementos sueltos (unidades), grupos de 10 elementos (decenas), grupos de grupos de 10 (centenas), etcétera. Por ejemplo: 345 es 3 centenas, 4 decenas y 5 unidades, implica pensar el 345 como 3×100 , 4×10 y 5×1 . Esta descomposición, aunque se escriba sólo como 3 c, 4 d y 5 u es una descomposición que involucra la multiplicación y es frecuente que se utilice antes de haber iniciado la enseñanza de la multiplicación. Además, extendiendo el tratamiento a las operaciones, habitualmente se detecta que un niño utiliza un número al operar y eso no significa que conozca el valor posicional de sus cifras.

Presentación de problemas tipo en lugar de plantear todo tipo de problemas y dar lugar a la reflexión de lo realizado. Es frecuente encontrar que se ofrece una serie de “problemas tipo” con formatos similares, en los cuales se repite el mismo tipo de enunciado, con textos similares, sin datos de más, en los cuales no faltan ni sobran datos. Además, generalmente la pregunta se presenta al final o se acude a palabras claves que dan pistas acerca de qué operación hay que hacer.

Exceso de intervención docente directa y único procedimiento: es frecuente mostrar un único e idéntico camino de resolución, lo que da lugar a repetir respuestas estereotipadas, en lugar de variar la forma de representación y, por lo tanto, la tarea a realizar. Esto genera dificultades para que los niños resuelvan nuevas problemas, cuando se varía el enunciado o se agregan datos no pertinentes. Además, si el docente orienta las acciones de los niños hacia una única forma, la correcta y la convencional, no dará lugar a que surjan diferentes procedimientos, por lo cual no tendrá cabida plantear si alguien lo pensó de otra manera, ya que todos los procedimientos serán idénticos.

A continuación, se comparte una escena de enseñanza:

Ejemplo:

Silvia (docente de **Segundo Grado**) plantea la siguiente actividad:

Mirá el procedimiento que usó Patricia para resolver $220 + 320$:

Patricia hizo: $100 + 100 + 20 + 100 + 100 + 100 + 20$

Resolvé como lo hizo Patricia: $250 + 330 = \text{-----} 260 + 340 = \text{-----}$

En esta propuesta, la docente solicita que los estudiantes apliquen un procedimiento modelo para desarmar los números.

Las soluciones de los estudiantes no deberían surgir como respuesta a una demanda del docente, sino que **deben ser los niños los que sientan la necesidad de desarmar los números en “unos”, “dieces” y “cienes”**. Por ejemplo, para resolver $220 + 320$, se podría plantear: *José hizo $100 + 100 + 20 + 100 + 100 + 100 + 20$ y Ana $200 + 300 + 40$. Explicá cómo pensó cada uno.*

En contraposición al privilegio de un único procedimiento, se contempla el trabajo de interpretación y escritura de números, considerando como punto de partida las ideas de los niños cuando tienen que interpretar números (los niños para decidir cuánto vale una cifra en cada posición, se apoyan en la forma de nombrarlos: hay un lugar para los “dieces”, otro para los “cienes”). Asimismo, es posible basarse en propuestas que permitan que los niños exploren las características del sistema de numeración.

Para ello, el docente deberá:

Proponer tareas que contemplen los conocimientos que los niños ya poseen acerca de la serie oral para el reconocimiento de un tramo de la serie escrita, recurriendo a los números redondos, a la designación oral de los números para leer, escribir, comparar números y para comprender el pasaje de la descomposición aditiva (en término de —miles, —cienes, —dieces y —unos) a la descomposición aditiva y multiplicativa (propia del sistema decimal). Con estas actividades se busca favorecer la exploración de regularidades en la serie numérica, en lugar de considerar propuestas para descomponer en unidad, decena y centena⁶.

Orientaciones para superar las dificultades asociadas a la enseñanza de conocimientos numéricos

Se hace imprescindible contemplar entonces situaciones didácticas, para dar lugar a que sean **LOS NIÑOS** los que **PONGAN EN JUEGO** esos **CONOCIMIENTOS NUMÉRICOS** al

confrontarlos con los procedimientos de sus compañeros. Por ello, es fundamental considerar:

⁶Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p.121.

- **La resolución de problemas y la reflexión sobre lo realizado** desde el inicio de cualquier secuencia de enseñanza para favorecer la formulación de interrogantes; instancias de trabajo individual y grupal para generar comunicación, intercambio oral y debate.
- **La discusión y análisis de los números** en situaciones que le den sentido, en las cuales los números se constituyan en herramientas para resolver problemas; por ejemplo, comparar los puntajes obtenidos por distintos equipos en un juego.
- **El análisis de las regularidades en la serie numérica** como eje para favorecer la comprensión de la idea de valor posicional.
- **El uso de diferentes portadores** con información matemática para que los niños “lean con un propósito”.
- **La consideración de tablas** para favorecer el registro, revisión de lo realizado y comparación de resultados obtenidos.
- **La consideración de los números y los procedimientos** como objetos de análisis.
- **La construcción de carteles con conclusiones** para guía y análisis de su propio avance.



Criterios para evaluar en matemática

“La evaluación no es la culminación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino uno más de los que nos permiten conocer el estado en el que encuentran los alumnos y el camino o estrategias que se usan para

resolver ciertas situaciones. Si logramos esto, estaríamos en mejores condiciones de tomar decisiones que nos permitieran transformar el aprendizaje de nuestros alumnos “(Zorzoli, 1997, p.26).

Para ello, “se podrán **tener en cuenta, entre otros, los siguientes criterios para la Educación Primaria:**

- La lectura crítica de la información matemática, presentada en variedad de textos continuos y discontinuos.
- La interpretación de información matemática en diversas fuentes (escritas, orales, estadísticas, planos, entre otras).
- El desarrollo de prácticas colaborativas y la creación de perspectivas propias, autónomas y críticas a partir de la resolución de problemas y la reflexión sobre lo realizado.

Para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes según los criterios mencionados, el docente podrá **valorar si los estudiantes son capaces de:**

- Interpretar información contenida en enunciados de problemas.
- Usar lenguaje matemático adecuado en forma oral y escrita.
- Elaborar preguntas a partir de distintas informaciones (tanto numéricas como geométricas).
- Conocer y utilizar en forma pertinente las nociones matemáticas que se requieren para resolver problemas.
- Analizar la razonabilidad de los resultados en las operaciones”⁷.

⁷Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, pp.128 y 129.

Para acotar el análisis de los **conocimientos centrales para la Unidad Pedagógica**, se coloca el foco en la resolución de problemas numéricos, en las operaciones y en los problemas geométricos y espaciales; se profundiza el **trabajo sobre conocimientos numéricos (regularidades de la serie, composición y descomposición de números)**.

Criterios para evaluar la resolución de PROBLEMAS NUMÉRICOS
¿Qué se espera de un estudiante que finaliza segundo grado?

El trabajo para resolver problemas numéricos en el Primer Ciclo se caracteriza por el **análisis de regularidades en distintos tramos de la serie numérica y en la producción de**

descomposiciones aditivas y multiplicativas de números⁸.

Por ello, se suman a los criterios mencionados los siguientes:

- El análisis de regularidades de la serie numérica.
- La producción de descomposiciones aditivas y multiplicativas de números.

A continuación se, incluyen sintéticamente algunos contenidos involucrados en los aprendizajes de **2do grado**, expresados en el Diseño Curricular Jurisdiccional, en relación con la **COMPRENSIÓN DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN**:



Análisis de la **escritura de números** que tienen una, dos (**iniciado en 1er grado**) y tres cifras, cuando los números se refieren a cantidades de objetos y cuando no se refieran a cantidades de objetos.

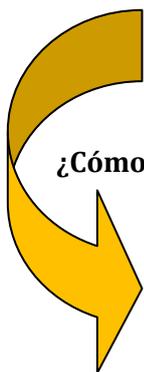


Exploración de las **regularidades en la serie numérica oral y escrita** en números de diversa cantidad de cifras (**iniciado en 1er grado hasta 100 o 150**), análisis de intervalos numéricos de 100 a 200 o de 400 a 500, con los números aumentando de 1 en 1, o donde los números cambien de 10 en 10 (entre 1 y 1.000); reconocimiento y uso de las regularidades en la serie numérica oral y escrita para leer, escribir y ordenar los números hasta 1.000 o 1.500.

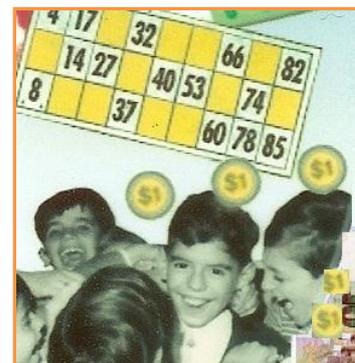


Construcción de **composiciones y descomposiciones aditivas (iniciado en 1er grado)** y multiplicativas de los números de dos y tres cifras para escribir números y de escrituras aditivas de números en problemas que involucren el análisis de las escrituras numéricas en el contexto del dinero, usando billetes de \$10 y monedas de \$1 (**iniciado en 1er grado**) y billetes de \$100.

⁸Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p. 93.



¿Cómo pueden dar cuenta los niños de estos aprendizajes?



Hacia la comprensión del sistema de numeración ⁹	
PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO
1. Los niños estudian y sistematizan la lectura, la escritura y el orden de un determinado campo numérico.	
<p>1.1. Exploran regularidades en la serie oral y en la serie escrita en números <u>hasta 100 o 150</u> y usan de la información sobre números “redondos” (10, 20, 30, etc.) para leer, escribir y ordenar números al:</p> <p>Completar casilleros marcados con el número que corresponda (cuadro de números del 0 al 100 de 1 en 1).</p> <p>Armar el cuadro numérico a partir de bandas numéricas recortadas que pueden iniciarse en números diferentes de las decenas. Por ejemplo: del 0 al 17, del 18 al 33, del 34 al 56, etc.</p> <p>Completar bandas numéricas, de uno en uno, dos en dos, cinco en cinco, diez en diez. Analizar luego los números escritos y marcarlos en el cuadro numérico.</p>	<p>1.1. Exploran regularidades en la serie oral y en la serie escrita en números hasta <u>1000 o 1500</u> (análisis de intervalos numéricos de 100 a 199, de 200 a 299, de 400 a 499, etc. con los números aumentando de 1 en 1, o con cambios de 10 en 10) para leer, escribir y ordenar números al:</p> <p>Completar cuadros numéricos con otros intervalos de la serie. Por ejemplo: del 200 al 300, del 500 al 600.</p> <p>Corregir el número mal ubicado entre 0 y 100 (va de 10 en 10). Jugar a la lotería con números del 100 al 200 o del 500 al 600.</p> <p>Adivinar números entre 0 y 1000.</p> <p>Resolver problemas que se refieran a turnos o indiquen orden: ¿a quién atiende primero con turnos hasta 1000?</p>

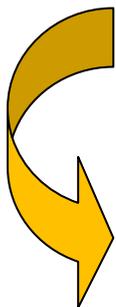
⁹ La tabla incluye esquemáticamente aportes de:

-Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria*. Córdoba, Argentina: Autor.
 - Argentina .Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2006). *Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza - 1er ciclo EGB / Nivel Primario*. Buenos Aires: Autor.
 - Kurzrok, L. (ed.) (2006). *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. Buenos Aires: Tinta Fresca.

<p>Adivinar números entre 0 y 100.</p> <p>Resolver problemas que se refieran a turnos: ¿a quién atiende primero con turnos hasta 100?</p> <p>Jugar a la lotería con números del 0 al 90.</p> <p>Escribir y leer números en letras. Por ejemplo, en un bingo salieron los siguientes números: ochenta y tres, cuarenta y cuatro. Escribí los números que salieron.</p> <p>Determinar en cada caso cuántas veces se escribe un número (por ejemplo, el 5) en cada intervalo. Este problema apunta a buscar regularidades, ya que se escribe la misma cantidad de veces en un intervalo y en otro.</p> <p>Problemas con escalas de 2 en 2, 5 en 5, 10 en 10.</p> <p>1.2. Analizan cómo varía el valor de una cifra según la posición que ocupa en el número (en números hasta 100 o 150) al:</p> <p>Armar y desarmar números en “unos” y “dieces”(con billetes de \$10 y monedas de \$1)</p> <p>Resolver problemas que exijan realizar una transformación de alguna de las cifras de un número, analizando el valor posicional en nuestro sistema de numeración. Por ejemplo, al cambiar en la calculadora una de las cifras de un número de dos cifras.</p>	<p>En orden, entregar sobres a diferentes casas con numeración: 793, 797 y 769.</p> <p>Un grupo de 10 chicos integrantes de un equipo de fútbol organizaron una rifa para recaudar fondos para comprar remeras y zapatillas. Cada uno debe vender 20 rifas de un talonario que empieza en 0 y termina en 199, cada niño recibe una parte del talonario con números consecutivos. A Juan le tocó desde el 0 al 19. Indicar desde qué número y hasta qué número le corresponde a cada uno de los otros chicos.</p> <p>Comparar números de diferente cantidad de cifras.</p> <p>Ordenar números de una, dos, tres y cuatro cifras. Por ejemplo: etiquetas, precios, etc.,</p> <p>Problemas con escalas de 10 en 10, 20 en 20, 100 en 100.</p> <p>Descubrir cómo está armada cada serie de números, teniendo en cuenta que la regla para pasar de cada número al siguiente es siempre la misma. Completar los espacios que faltan. 410 - 415 - - - - 435</p> <p>1.2. Analizan cómo varía el valor de una cifra según la posición que ocupa en el número (en números hasta 1000 o 1500) al:</p> <p>Armar y desarmar números en “unos”, “dieces” y “cienes” (con billetes de \$100, billetes de \$10 y monedas de \$1). Problemas con billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1. Por ejemplo, si quiero pagar... ¿cuántos billetes necesito? Juego del cajero.</p> <p>Resolver problemas que exijan realizar una transformación de alguna de las cifras de un número analizando el valor posicional en nuestro sistema de numeración. Por ejemplo, al cambiar en la calculadora una de las cifras de un número de tres cifras.</p> <p>Registrar puntajes donde estén involucrados los números: 100, 101 o 1000, 100, 10. Por ejemplo, juegos de emboque donde hay una cantidad fija de objetos para embocar.</p> <p>Resolver problemas para generar discusiones acerca de cómo se nombran los números. Por ejemplo, ¿43 se llama treinta y cuatro?</p>
---	--

2-Los niños hacen cálculos apoyándose en propiedades del sistema de numeración.	
<p>2.1 Realizan cálculos mentales que se apoyan en propiedades del sistema de numeración al:</p> <p>Hacer cálculos directamente (primero de manera oral y luego escrita) a partir del “nombre” de los números. Por ejemplo, para 60+8.</p> <p>Hacer cálculos desconocidos usando cálculos conocidos. Por ejemplo, a partir de saber que 20 + 20 es 40, hacer los siguientes cálculos: 20+21; 21 +21</p> <p>Hacer cálculos a partir de descomposiciones aditivas y analizar la equivalencia de las producciones, apoyados en la memorización de cálculos fáciles. Por ejemplo, para 25 + 25 acudir a 10+10+5+10+10+5, o 20+20+5+5, o 30 +30 - 5 - 5.</p> <p>Hacer cálculos acudiendo a sumar redondos próximos a los números dados y luego ajustar los números. Por ejemplo, para 19 + 19 poder pensarlo como 20 + 20 y luego sacarle 2.</p> <p>Restar descomponiendo en partes. Por ejemplo, para 35 - 13, sacar primero 10, y al 25 que se obtiene, quitarle 3. O restar primero 3 y luego 10.</p>	<p>2.1 Realizan cálculos mentales que se apoyan en propiedades del sistema de numeración al:</p> <p>Hacer cálculos de números redondos directamente a partir de la numeración oral, sin hacerlo en forma escrita. Por ejemplo, para 100+30+ 6 como ciento treinta y seis.</p> <p>Hacer cálculos a partir de descomposiciones aditivas y analizar la equivalencia de las producciones, apoyados en la memorización de cálculos fáciles. Por ejemplo, para 120 + 120 acudir a 100 + 100 + 20 + 20 o 120 + 100 +20.</p> <p>Hacer cálculos acudiendo a sumar redondos próximos a los números dados, con posterior ajuste de los números. Por ejemplo, para 190 + 190 hacer 200 +200 y luego restarle 20.</p> <p>Hacer cálculos de dobles y mitades por medio de descomposiciones. Por ejemplo, para el doble de 550 pensarlo como 1000 (el doble de 500) +100 (el doble de 50) La mitad de 440 como la mitad de 400 y la mitad de 40.</p>
3-Los niños investigan sobre números grandes.	
<p>3.1. Exploran regularidades de números grandes, investigan cómo se llaman, cómo se escriben y cómo se ordenan los números de diferente cantidad de cifras al:</p> <p>Producir escrituras de números cercanos a partir de números dados.</p> <p>Producir escrituras de números grandes y discutir sobre las producciones (convencionales o no).</p> <p>Resolver problemas para comparar números de diferente cantidad de cifras, a partir de su escritura.</p>	

Para ello, el docente debe observar cómo los niños presentan **los números en la oralidad, en la escritura y en la forma de construir los números.**



¿Qué se espera de un niño al finalizar el segundo grado?

Que sea capaz de:



Analizar la **relación entre el valor de la cifra y la posición que ocupa en el número** (en términos de cienes, dieces y unos) en números hasta 1.000.



Usar números **naturales de una, dos, tres y más cifras, a través de su designación oral y representación escrita** al leer y comparar cantidades y números.



La explicitación y el análisis sobre las regularidades de nuestro sistema de numeración, así como la composición y descomposición aditiva de cantidades, irán dando lugar a que los alumnos construyan la idea de valor posicional de un modo incipiente, y **llevará varios años de la escolaridad lograr una comprensión más acabada de esta noción** (Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación, 2006, p.56).

Para favorecer la exploración de regularidades en la serie numérica se plantean **situaciones que den lugar a:**



Análisis del **valor de cifra y lugar que ocupa en números hasta 1000 o 1500.**



Producción de **escrituras aditivas de números** en problemas que involucren el análisis de las escrituras numéricas **en el contexto del dinero**, usando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1.



Construcción de **composiciones y descomposiciones aditivas y multiplicativas** de los números **de dos y tres cifras para escribir números.**

A continuación, se muestran algunos ejemplos de **análisis sobre las regularidades de nuestro sistema de numeración y sobre la composición y descomposición aditiva de cantidades:**

- **Si la cantidad representada** va aumentando de a 1, la cifra de las unidades va cambiando desde 0 hasta 9, mientras se mantienen iguales las demás.
- **La cifra de las decenas se mantiene igual en 10 números seguidos** antes de cambiar al siguiente, recorriendo también de 0 a 9, es decir, 10 números con 1,10 con 2, etcétera (el análisis es similar para las demás cifras).
- **La forma de nombrar los números da lugar a pensarlos como la suma de sus partes** (forma aditiva asociada al conocimiento del sistema de numeración). Por ejemplo, si leemos “treinta y cuatro” para 34, se puede escribir como $30 + 4$.
- **La forma de componer y descomponer aditivamente números y la iniciación de la descomposición multiplicativa.** Por ejemplo, al anotar 145 como el puntaje total en un juego de tiro al blanco con tres regiones circulares concéntricas

(1, 10 y 100). 135 se puede obtener de la suma de cienes, dieces y unos o productos donde intervienen esos números al:

- sumar el valor de cada uno de los tiros: $100 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$;
- sumar los totales del puntaje de cada círculo: $100 + 30 + 5$;
- expresar el total de cada círculo como producto entre el puntaje de cada uno y el número de tiros en ese círculo: $1 \times 100 + 3 \times 10 + 5 \times 1$.

Para profundizar el trabajo sobre escritura de números, se seleccionó la **escritura aditiva de números**. Para la selección del aprendizaje y contenido de segundo grado, se ha tenido en cuenta la importancia de este aprendizaje para la comprensión del sistema de numeración.

Aprendizaje y contenido seleccionado:

Producción de **escrituras aditivas de números** en problemas que involucren el análisis de las escrituras numéricas en el contexto del dinero, **usando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1**. (Eje: armar y desarmar números en unos, dieces y cienes)

¿Cómo pueden dar cuenta los niños de este aprendizaje?

Resolviendo **problemas que requieran**:

Descomponer números en el contexto del dinero en sumas de unos y dieces y cienes (billetes \$100, \$10 y monedas de \$1). Por ejemplo:

El juego del cajero¹⁰ se pide al cajero la cantidad de dinero expresada en un cartón con billetes \$100, \$10 y monedas de \$1:

a) si el cartón dice 37, puede pedir 37 billetes de \$ 1, o 1 de \$ 10 y 27 de \$ 1 o 2 de \$10 y 17 de \$1 o 3 de \$ 10 y 7 de \$ 1.

b) Si el cartón dice 133, puede pedir 1 billete de 100, 3 de 10 y 3 de 1, o billete de 100, 2 de 10 y 13 billetes de 1.

a) ¿Con cuál de las siguientes sumas de billetes y monedas se puede armar \$37?

$10+10+10+1+1+1+1+1+1+1$

$10+10+10+10+10+10+10+1+1+1$

$10+10+1+1+1+1+1+1+1+1$

b) ¿Con cuál de las siguientes sumas de billetes y monedas se puede armar \$132?

$100+10+10+10+1+1$

$100+10+10+1+1+1$

$10+10+10+10+10+10+10+10+10+10+10+1+1$

Se espera que el niño sea capaz de:

- ❖ Armar una cantidad determinada de dinero con billetes de \$100, de \$10 y monedas de \$1 pudiendo acudir a variados procedimientos, algunos escritos y otros no, tales como contar en voz alta de 100 en 100, de 10 en 10, sumar, dibujar billetes.

¹⁰En el juego del cajero se hacen cambios: diez monedas de 1 se cambian por un billete de 10 y diez billetes de 10 se cambian por uno de 100.

- ❖ Reflexionar acerca de la información contenida en la escritura del número. Por ejemplo, para pagar \$ 133 necesito uno de cien, tres de diez y tres de uno.

Se retoma lo planteado en el ítem *¿Cómo intervenir para provocar avances en los aprendizajes de los niños sobre **propiedades del sistema de numeración descomponiendo los números aditivamente?*** del apartado *Intervención docente*. Se trata de generar discusiones sobre:

- **Producciones de descomposiciones aditivas de números, partiendo del nombre de los números.** Por ejemplo, al decir que $60 + 8$ es 68 y que $100 + 40 + 3$ es 143.
Un ejemplo para primer grado sería: 28 como del grupo de los “veinti...” o del grupo de “los que terminan en 8”, y también como $20 + 8$, o $20 + 5 + 3$, o $10 + 10 + 8$ y 56 pensado como un 50 con un 6, o como un $10+10+10+10+10+6$, en lugar de enfatizar las descomposiciones multiplicativas (5 decenas y 6 unidades).
- **Distintas maneras de formar una misma cantidad de dinero** (da lugar a una variedad de descomposiciones aditivas de un número dado). Por ejemplo: *buscá diferentes formas de pagar un artículo dado con billetes y monedas.*
- **Producciones de descomposiciones aditivas con billetes de \$100, de \$ 10 y monedas de \$ 1** (las descomposiciones se relacionan con la estructura del sistema de numeración).

A esta lista se agrega:

- **Incluir condiciones en los problemas para provocar avances sobre escrituras producidas.** Por ejemplo, los niños han jugado al juego del cajero¹¹ y han armado 37 con billetes de \$10 y monedas de \$1. Ahora se juega al juego del cajero con la condición: no se puede dar más de 9 billetes o monedas de la misma clase (es decir, no más de 9 billetes de \$10, no más de 9 monedas de \$1) y el pedido se realiza por escrito.

Algunas conclusiones sobre las escrituras producidas:

- **Se obtienen varias soluciones**, ya que una cantidad de dinero se puede armar con diferentes billetes (para 37 se puede pedir: 1 billete de \$ 10 y 27 de \$ 1 o 3 billetes de \$ 10 y 7 monedas de \$ 1; sólo esta última forma respeta la restricción y es la que se forma con la menor cantidad de billetes y monedas)
- **Hay una sola manera de formar la cantidad de dinero con la menor cantidad de billetes y monedas de cada tipo** y además se puede dar cuenta mirando las cifras de la cantidad a formar (37), así tendrá 3 billetes de \$10 y 7 monedas de \$1.
- **Otras descomposiciones se logran al cambiar 1 billete de 10 por 10 monedas de \$ 1.**

PROCEDIMIENTOS ORIGINALES DE LOS NIÑOS
Saberes de los niños sobre escritura aditiva
de números

En los procedimientos de los niños para resolver un problema ponen en juego diversos conocimientos. Será tarea del docente analizar los saberes que los niños manifiestan en sus

¹¹ El niño que hace de cajero tiene billetes de \$ 10 y monedas de \$ 1, el niño que no es cajero es el que saca un cartón y le pide al cajero la cantidad de dinero expresada en el cartón, especificándole qué billetes desea. Para más información, consultar Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. (2006). *Serie Cuadernos para el aula. Matemática*. Cuaderno para el aula 2. Buenos Aires: Autor, p. 61.

producciones para analizar y evaluar lo que saben.

A continuación, se focaliza en algunos procedimientos de los niños para resolver el siguiente problema:

Con billetes y monedas

Armá \$132 con billetes de \$100, billetes de \$10 y monedas de \$1.

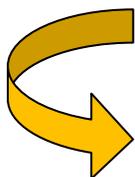
¿Cuántos billetes de \$100, billetes de \$10 y monedas de \$1 se necesitan?

Explicá cómo lo pensaste.

Cuando el desarrollo mismo de la situación tiene implícitos mecanismos de evaluación o validación del trabajo, el alumno tiene herramientas que le permiten una confrontación clara de lo realizado con lo esperado y, por ende, podrá pensar el camino a seguir¹².

En el problema, se solicita que se **explique cómo lo pensó**. Al resolver el problema, el niño acude a diferentes procedimientos, ya sea en forma escrita u oral; con o sin dibujos de billetes y monedas e indicando cuántos usó de cada uno, pudiendo evaluar lo que hace al explicarlo, al contar cómo lo hace, al dibujar, al indicar cuántos usó de cada uno.

¿Qué saben los niños sobre la descomposición de un número?



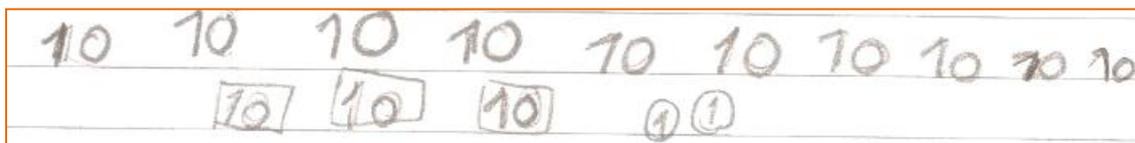
Se comparten **algunos procedimientos de los niños para armar \$132** (una cantidad de dinero se puede formar con distintos billetes y monedas: se usan \$100, \$10 y \$1):

Producciones escritas. A modo de ejemplo, se incluyen algunas respuestas posibles de los niños:

Santiago



Indica el valor de algunos billetes y monedas y dibuja algunos billetes y monedas (usa billetes de \$10 y monedas de \$1).

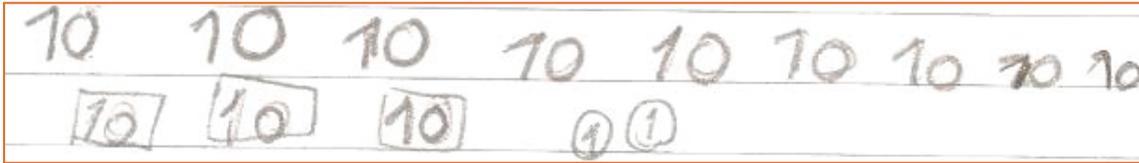


¹² Obando Zapata, G. y Múnera Córdoba, J. (2003) Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática Revista Educación y Pedagogía. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, N°. 35, p.13.

Juan



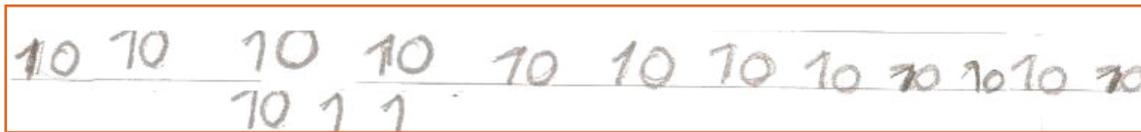
Indica el valor de algunos billetes y monedas y dibuja algunos billetes y omite un billete (usa billetes de \$10 y monedas de \$1).



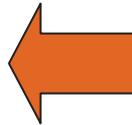
Susana



Indica el valor de cada uno de los billetes (\$10) y monedas de \$1.



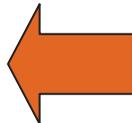
Ariel



Dibuja billetes de \$ 100, billetes de \$10 y monedas de \$1.



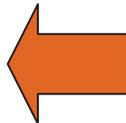
Esteban



Indica el valor de cada uno de los billetes (\$100, \$10) y monedas de \$1; además, incluye los signos de suma.

$$100+10+10+10+1+$$

Ana



Suma los valores totales de los distintos billetes y monedas.

$$100+30+2$$

Patricio



Indica la cantidad de cada tipo de billete y moneda.

1 de \$ 100 3 de \$10 2 de \$1

Producciones orales. Para el caso en que el trabajo sea oral, podrán surgir:

Carolina: cuenta en voz alta de 10 en 10.

Federico dice “necesito uno de cien, tres de diez y dos de uno”.

En las distintas escrituras producidas por los niños (correctas o no), los niños ponen en juego conocimientos numéricos sobre el sistema de numeración:

- En los tres primeros casos (ejemplos de **Santiago, Juan y Susana**), las escrituras de 132 se basan en los aspectos aditivos del número. Las escrituras de Santiago y de Juan indican el valor de algunos billetes de \$10 y algunos dibujos de billetes de \$10 y monedas de \$1. Sin embargo, Juan omite un billete. La escritura de Susana se basa en indicar el valor de cada uno de los billetes \$10 y monedas de \$1.

En la escritura de Juan se manifiesta el conocimiento sobre billetes de 10 y monedas de \$1 y de escritura aditiva. Aunque omite un billete, este error no muestra ausencia de conocimiento.

- **Ariel** dibuja billetes de \$ 100, billetes de \$10 y monedas de \$1 (menor cantidad de billetes y monedas de cada tipo).
- La escritura de **Esteban** indica el valor de cada uno de los billetes (\$100, \$10), monedas de \$1 y además incluye los signos de la suma. La escritura de **Ana** indica la suma los valores totales de los distintos billetes.
- En la escritura de **Patricio** se observa el aspecto multiplicativo (1 de 100, 3 de 10, 2 de 1). Se da inicio al paso de la descomposición aditiva a la descomposición aditiva y multiplicativa ($1 \times 100 + 3 \times 10 + 2 \times 1$).
- **Federico** dice *necesito uno de cien tres de diez y dos de uno*. Reflexiona acerca de la información contenida en la escritura del número.

Con la propuesta no se pretende que los niños reconozcan los aspectos multiplicativos de nuestro sistema de numeración, sino que empiecen a utilizarlos al resolver problemas. Se trata de dar lugar a la validación por parte de los niños; para ello, el docente deberá generar instancias para que analicen diferencias y similitudes de las escrituras y así pongan en juego sus conocimientos en lugar de limitarse a “contar” lo que ya hicieron, así surgen diferentes formas de validar por parte de los niños.

El docente podrá en la puesta en común plantear, por ejemplo, que encuentren parecidos y diferencias entre las distintas escrituras y hacer que surjan conclusiones del tipo:

- se obtienen varias soluciones, ya que una cantidad de dinero se puede armar con diferentes billetes.
- Hay una sola manera de formar la cantidad de dinero con la menor cantidad de billetes y monedas de cada tipo, así tengo 1 billete de \$100, 3 billetes de \$10 y 2 monedas de \$1.

Criterios para evaluar la resolución de
PROBLEMAS
SOBRE OPERACIONES

¿Qué se espera de un estudiante
que finaliza segundo grado?

El trabajo en torno a las operaciones está caracterizado por un marcado **énfasis en relación con los problemas que resuelven las operaciones y con las formas de calcular.**

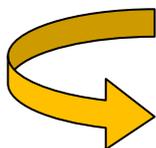
Al respecto, cobra especial relevancia la resolución de diferentes **tipos de problemas que le den sentido a cada operación** y la producción de **procedimientos originales de cálculo**¹³.

A continuación, se incluyen sintéticamente algunos contenidos involucrados en los aprendizajes de **2do grado, para avanzar con respecto a 1er grado.** Están expresados en el Diseño Curricular Jurisdiccional y se refieren a la **COMPRENSIÓN DEL SENTIDO DEL CÁLCULO Y LOS DISTINTOS SIGNIFICADOS DE LAS CUATRO OPERACIONES:**

- Selección de diversos cálculos (mentales y algorítmicos)** adecuando el tipo de cálculo al problema y a los números involucrados.
- Reconocimiento y uso de la **suma en problemas** de agregar, juntar elementos y avanzar posiciones en una serie -especialmente aditiva- y de la **resta en problemas** de quitar, separar elementos, retroceder posiciones en una serie (**iniciado en 1er grado**) y en problemas de complemento y diferencia.
- Uso progresivo de resultados de **cálculos memorizados** (suma de redondos iguales y de números fáciles de dos cifras, etc.) **Esto fue iniciado en 1er grado con suma de sumandos iguales de una cifra; sumas y restas que dan 10; suma de dieces más números de una cifra.** Además, inclusión de la multiplicación por 10 y las propiedades de la multiplicación -conmutativa y asociativa- para resolver otros cálculos.
- Construcción y uso de un repertorio de cálculos conocidos para realizar composiciones y descomposiciones aditivas de los números de dos y tres cifras (**iniciado en 1er grado con los números de una y dos cifras**) y multiplicativas para resolver cálculos mentales escritos (en forma horizontal) para la suma y la resta.
- Uso y análisis de variados **procedimientos de suma y resta** para resolver problemas cuando los números lo requieran (procedimientos intermedios entre los cálculos **horizontales -iniciado en 1er grado, con base en descomposiciones aditivas-** y la cuenta convencional).
- Producción de diversos **procedimientos para resolver problemas sencillos que involucren los sentidos de la multiplicación (iniciado en 1er grado con sumas de sumandos iguales)** tales como proporcionalidad -donde se da como

¹³Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p.93.

dato el valor unitario- y organizaciones rectangulares de los elementos (filas y columnas) y procedimientos -conteo, de reparto uno a uno y/o por sumas o restas sucesivas- para resolver **problemas de reparto equitativo y no equitativo** (con números de una dos cifras) y **problemas de partición** (conteo, sumas o restas sucesivas) y análisis de las condiciones del problema (si sobran elementos o no y si éstos se pueden repartir , partir o no).



¿Qué se espera de un niño al finalizar el segundo grado en relación con la comprensión del sentido del cálculo y los distintos significados de las cuatro operaciones?

Que sea capaz de:



Explorar problemas (agregar, juntar, partir, repartir, etc.) que involucren los sentidos de la suma y de la resta, problemas sencillos de multiplicación y problemas de división de números naturales usando diversos procedimientos.



Realizar un trabajo reflexivo acerca de las formas de calcular.

Para favorecer la **construcción del sentido del cálculo y las operaciones** se plantean situaciones que den lugar a:



La **selección de tipos de cálculo** según los números involucrados, en lugar de acudir a cálculo mental o algoritmo como ejercicio mecánico sin seleccionar el que conviene según los números.

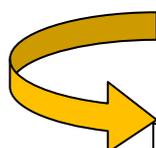


El **uso de procedimientos** y la **reflexión de procedimientos de cálculo**, en los que el algoritmo convencional sea uno más de todos los procedimientos de cálculo elaborados por los estudiantes, en lugar de acudir al algoritmo como regla sin reflexión.

A modo de ejemplo, se selecciona del Diseño Curricular Jurisdiccional el siguiente **Aprendizaje y contenido** para Segundo Grado:



Selección de diversos cálculos (mentales y algorítmicos) adecuando el tipo de cálculo al problema y a los números involucrados.



¿Cómo pueden dar cuenta los niños de estos aprendizajes?

Resolviendo **problemas que requieran**:

Analizar la conveniencia de cada tipo de cálculo de acuerdo con el tamaño de los números y según si son “redondos” o no.

Una posible actividad puede ser:

ACTIVIDAD

¿Cuáles de los siguientes cálculos harías mentalmente y cuáles con la cuenta escrita? Escribir al lado de cada cálculo cómo lo pensaste.

$$1000+1000$$

$$1200+1200$$

$$1378+1483$$

**Criterios para evaluar la resolución de
PROBLEMAS
GEOMÉTRICOS Y ESPACIALES**

**¿Qué se espera de un estudiante que finaliza
segundo grado?**

El trabajo para resolver problemas geométricos y espaciales en el Primer Ciclo estará caracterizado por un marcado énfasis en la exploración, ya que para justificar, los estudiantes acuden al reconocimiento visual de figuras y cuerpos, a ejemplos, a constataciones empíricas y a argumentos vinculados al contexto en el que obtienen los resultados¹⁴.

Se incluyen sintéticamente algunos contenidos involucrados en los aprendizajes de **2do grado para avanzar con respecto a 1er grado**, expresados en el Diseño Curricular Jurisdiccional y referidos a **LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ESPACIALES Y GEOMÉTRICOS**.

Reconocimiento de las **características de figuras planas ubicadas en diferentes posiciones** -como presencia de bordes curvos o rectos y, si son rectos, número de vértices o lados - y de los **cuerpos ubicados en diferentes posiciones** -como forma y número de caras-, a partir de construcción, copiado o representación de acuerdo con un modelo dado.

Uso de **relaciones espaciales al interpretar, describir trayectos y posiciones** de objetos y personas, para distintas relaciones y referencias.

¿Qué se espera de un niño al finalizar el segundo grado, en relación con las figuras y cuerpos?

Que resuelva problemas de copiado, de reproducción a través del uso, identificación y análisis de bordes rectos o curvos, número de lados y de vértices, ángulos rectos/no rectos.

Que analice superficies curvas o planas, número y forma de las caras.

A modo de ejemplo, se selecciona del Diseño Curricular Jurisdiccional, el siguiente aprendizaje y contenido para Segundo Grado:

Reconocimiento de un conjunto de figuras planas (cuadriláteros y triángulos) a partir de la descripción y de la comparación de sus características

¿Cómo pueden dar cuenta los niños de este aprendizaje?

Resolviendo **problemas que requieran**:

Identificar, por medio de sus características, una figura en una colección dada, describir y comparar figuras atendiendo a características, en lugar de poner énfasis esencialmente en "nombrar"

¹⁴Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p.93.

INTERVENCIÓN DOCENTE para dar lugar a la
VALIDACIÓN A CARGO DE LOS NIÑOS

A continuación, se exponen ejemplos de **VALIDACIONES QUE REALIZAN LOS NIÑOS** en este caso sobre la **comparación de números (da lugar a evaluación de proceso)**:

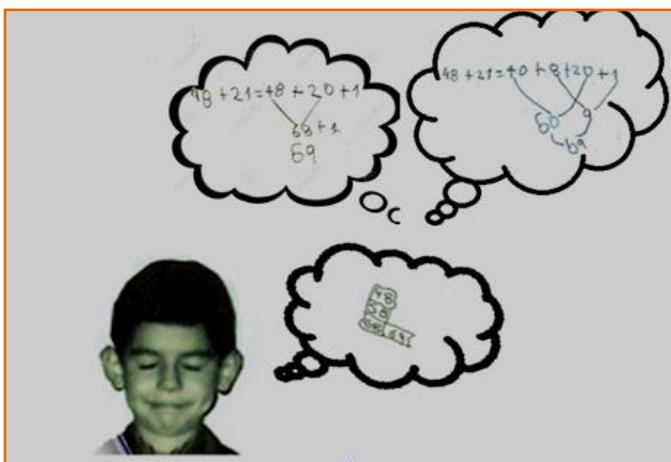
- Patricio dice: *12 es más grande que 9, ya que 12 tiene dos números y 9 uno solo* (valida acudiendo a la cantidad de cifras de cada número).
- Juan dice: *86 es más grande que 37 porque 86 empieza con 8 y el 8 está después del 3 en la banda o en el cuadro de números* (valida acudiendo a la banda o al cuadro de números).
- Susana dice: *19 es más grande que 18 porque miro el segundo número* (valida acudiendo a la familia de los dieces, tiene en cuenta que empiezan igual).
- Juan dice: *18 es más grande que 15, ya que voy contando desde 1 o desde 10 y observo que el 18 está después o lo digo después del 15 al decir los números* (valida acudiendo al conteo o al recitado de la serie).

El estudiante resuelve problemas, confronta diferentes procedimientos, emite opinión acerca de la validez de una conjetura. Para acompañar esta tarea “es el maestro quien selecciona el objeto de discusión, es él quien determina qué procedimientos serán enfatizados, quien muestra la dirección hacia donde conducir los esfuerzos colectivos e individuales” (Broitman, Kuperman y Ponce, 2003, p.8).

Por ello, le cabe al docente pensar en una gestión de la clase que propicie que los estudiantes sean capaces de llegar a formular conclusiones. El docente es el responsable de **ORGANIZAR EL DEBATE Y LA PUESTA EN COMÚN**. Le corresponde al docente:

- Pensar en modos de intervención propicios para que el estudiante no sólo utilice diferentes estrategias de resolución de problemas, sino que **fundamente lo que hace**; argumente en favor de sus procedimientos; sea capaz de descentrarse de sus producciones e introducirse en las de sus compañeros; es decir, se trata de priorizar la participación y de hacerse cargo de la resolución de problemas matemáticos.

- Intervenir para recuperar y presentar diferentes producciones, en la búsqueda de que **los estudiantes se centren en examinar la validez de sus respuestas, en el análisis del nivel de generalidad al que han arribado, comparando producciones**. Así, en el momento del debate podrán tomar decisiones acerca de las soluciones que han obtenido. El debate se podrá organizar en función de respuestas similares,



procedimientos más económicos para arribar al contenido que se quiere abordar, dando la posibilidad de que todos los procedimientos que circulen sean tenidos en cuenta. De esta manera, el “error” de los estudiantes es motivo de reflexión para toda la clase.



Cabe cuestionarse: ¿Cómo intervenir **durante la puesta en común o plenario?**

El docente, durante la puesta en común, interviene:

- resaltando diferentes procedimientos de resolución;
- no respondiendo directamente la pregunta, sino devolviéndola a toda la clase;
- no convalidando en primera instancia las respuestas correctas, sino poniendo en duda lo correcto;
- argumentando a favor de respuestas erróneas, generando la discusión;
- solicitando que amplíen las explicaciones;
- mostrando un procedimiento de un niño que no se anima a contarlo;
- presentando un procedimiento no utilizado que es importante que surja.

Decidir cuáles podrían ser **preguntas adecuadas** y cuáles desorientan más aún al estudiante es un desafío permanente.

Es muy útil y conveniente en un primer momento no realizar preguntas abiertas como la siguiente: A ver, Juan, **¿qué te parece este procedimiento?**, ya que la amplitud de la pregunta hace que un estudiante que se está iniciando en este tipo de trabajo no pueda imaginarse cuál podría ser una respuesta razonable en este caso.

En cambio, preguntas como **A ver, Juan, fíjate en lo que hizo Martín en esta cuenta**, ¿qué son estos números?, ¿manzanas?, ¿cajones?, ¿qué tiene que ver esta cuenta con el enunciado del problema? **¿Para qué creés que la hizo?**, son más concretas y más fáciles para imaginarse una posible respuesta (Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006, p.178).

Otros ejemplos de **preguntas adecuadas** para diferentes momentos de un juego de adivinación de números de 1 al 100, que se responde por sí o por no son:

- ✓ *¿Es menor que 40?* (al principio del juego), *¿está entre 24 y 26?* (se incluye cuando el desarrollo del juego está avanzado).

A continuación, se ejemplifican algunas estrategias de **intervención para dar lugar a que los niños analicen lo que hacen**:



Generar discusiones sobre el valor de las cifras en los números-escrituras numéricas:

- *Juan dice que éste (43) se llama treinta y cuatro. ¿Qué opinan? ¿Tiene razón? Explicar cómo se dieron cuenta. ¿Cómo se escribe 34?*
- *Federico dice que 42 y 24 son iguales ya que se escriben usando los mismos números. ¿qué opinan?, ¿cómo lo ayudarían?*
- *¿Cuál es más grande: 24 o 42? Explicar.*
- *¿Cuántos dieces hay en el número 40? ¿Y en el 45? ¿Y en el 80?*



Generar discusiones sobre números grandes cercanos a un número grande a partir de mostrar cómo se escribe un número cercano que sirve de dato:

La maestra dice: *éste es el dos mil tres y se escribe 2003* (dato). Luego la maestra escribe en el pizarrón 2002, 2005, 2000 para que lean:

- Patricio dice (al leer 2002): *es dos mil dos*. ¿Qué opinan?
- Patricio dice (al leer 2005): *es dos mil cinco*. ¿Están de acuerdo con lo que dice Patricio?
- Patricio dice (al leer 2000): *es dos mil cero*. ¿Están de acuerdo con lo que dice Patricio?

La respuesta no convencional (errónea) para 2000 da lugar a discusiones. Por ejemplo, el docente plantea: *¿Les sirve mirar 2002, 2005, 2003 para leer 2000?*



Mostrar la escritura de un número conocido para analizar la escritura errónea de un número grande y avanzar hacia la escritura convencional (ejemplo retomado del apartado *Intervención docente en situaciones de exploración comparación de números*). Por ejemplo, al escribir **trescientos cincuenta y cuatro**, escriben 30054, el docente para analizar esta escritura propone:

- *¿Les sirve mirar la escritura del 400 que ya conocen?, ¿qué opinan?*
- *¿Servirá comparar 30054 con 400?*

El hecho de justificar “**qué se hizo**”, “**cómo se hizo**” “**por qué se hizo**” “**si está mal o bien**” implica de hecho una reflexión sobre la tarea realizada y una nueva mirada sobre el problema, pero desde la posición de alguien que ya lo ha “desmenuzado”, porque ya lo ha resuelto. La falta de gestión de estos espacios de debate limita los aprendizajes matemáticos en los alumnos.

Desde la perspectiva de esta concepción del aprendizaje, no es lo mismo realizar una confrontación que no hacerlo, pues estos espacios son el corazón mismo de la diferencia en los aprendizajes que esperamos propiciar en los alumnos desde esta propuesta (Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006, p.188).

Modalidades o tipos de evaluación

Instrumentos de evaluación

RELACIONAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN CON EL DE ENSEÑANZA trae aparejado, por un lado, asumir e implementar otras estrategias de evaluación, diferentes de las tradicionales

y generalmente aceptadas.

Se podrán considerar, entre otras, las siguientes modalidades y estrategias de evaluación:

- Resolución y planteo de problemas.

- Diseño de proyectos que brinden oportunidades para el análisis y la interpretación de distintas temáticas.

- Resolución de tareas que demanden acudir a distintos tipos de fuentes, elaborar producciones escritas (informes, proyectos colaborativos de escritura, monografías, entre otros) y realizar exposiciones orales.

- Presentaciones con soportes informáticos y/o audiovisuales.

Por otra parte, propiciar instancias de auto y co- evaluación generará oportunidades para el desarrollo de procesos metacognitivos y la apropiación de aprendizajes vinculados con la capacidad de pensamiento crítico. En esta línea, instrumentar el

trabajo con **portafolios** permitirá tanto a los estudiantes como al docente abordar, a partir de evidencias de aprendizaje, los aspectos procesuales de la evaluación¹⁵.

En líneas generales, pueden identificarse **dos modalidades de evaluación**: la evaluación con pruebas y la evaluación sin pruebas.

- **La evaluación con pruebas** se realiza por medio de cuestionarios o exámenes, orales o escritos.

Prueba escrita. Aspectos a tener en cuenta:

En los **instrumentos de evaluación** considerar actividades de diferentes grados de dificultad y capacidades involucradas en ellos (los niveles de dificultad se acentúan en la complejidad de enunciados de problemas, el vocabulario de uso poco frecuente en la vida cotidiana o vocabulario propio de la Matemática, etc.)

Incluir **pruebas con problemas** que contemplen momentos de trabajo en pequeños grupos y momentos de desarrollo en forma individual. Por ejemplo, resolver problemas en grupo y presentar la respuesta del grupo; luego, en forma individual reflexionar sobre la producción grupal presentada a partir de algunas preguntas y, posteriormente, resolver problemas similares. Otra posibilidad sería incluir primeramente preguntas para evaluar la comprensión del enunciado del problema en forma individual y, posteriormente, resolver el problema en forma grupal. Además, se pueden incluir otros problemas similares al dado para resolver en grupo.

Ventajas de **prueba primero grupal, luego individual**: extender el trabajo grupal a las prácticas de evaluación permite evaluar qué puede lograr un niño en colaboración con sus pares (primera etapa) y qué puede lograr sobre la base de las producciones realizadas en conjunto (segunda etapa).

- **La evaluación sin pruebas** se pone en práctica por medio de la observación de los niños en situaciones de clases; de carpetas o portafolios elaborados por los niños a partir de consignas establecidas por el docente, de cuadernos o carpetas de clase, entre otros instrumentos.

EVALUACIÓN DE PROCESO: ¿Cómo intervenir para conocer el estado en el que encuentran los niños y tomar decisiones que le permitan transformar el aprendizaje?



¿Cómo intervenir para evaluar durante el trabajo grupal mientras los niños resuelven el problema?

Solicitando justificaciones, explicaciones, pidiendo que comparen sus procedimientos con los de sus compañeros como modo de verificación.

El docente interviene atendiendo a ritmos y estilos de cada niño; al presentar un problema al grupo atiende a la diversidad al:

- Interactuar de manera diferente con cada niño, atendiendo al análisis de sus producciones.
- Introducir otros problemas a partir de provocar relaciones diferentes de las presentadas y dar posibilidades de usar lo que ya aprendió.

¹⁵ Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor, p.129.

- Trabajar con un problema durante varias clases para dar posibilidades de avanzar en la comprensión.

La confrontación de los procedimientos usados o las conjeturas contrapuestas frente a un problema deben tomarse no para separar a los niños en “niveles”, sino como elementos enriquecedores para la puesta en común y el debate (Kurzrok , 2006, p.31).

Para ello, el docente puede **llevar un registro** de:

- **los procedimientos que usan**, por ejemplo, al armar con billetes un precio,
- **los términos que usan**,
- **lo que escriben**,
- **quienes no participan y quienes trabajan solos**,
- **quienes están atentos a lo que hacen sus compañeros**.

Esta información es valiosa para tomar decisiones durante el debate: ¿qué grupo conviene que hable primero?, ¿cuáles tienen una respuesta similar?

A continuación, se muestra -a modo de ejemplo- una tabla que contiene criterios para evaluar avances de los niños de un grupo en relación con la descomposición y composición de números en el contexto del dinero:

Lucía juntó \$ 325. Usando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1, encuentra dos maneras de formar esa cantidad.	Nombres de los estudiantes			
	Lucía	Mateo	Benjamín	Catalina
Identifica la cantidad de billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1 necesarias para representar 325.	X	X	X	X
Establece la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo el 325 con dos billetes de \$100, doce billetes de \$10 y cinco monedas.	X	X		
Establece la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo el 325 con un billete de \$100, veintidós billetes de \$10 y cinco monedas			X	
Establece la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo el 325 con billetes de \$10 y monedas solamente.				X

Informe de avance

Los cuatro estudiantes han logrado identificar la descomposición de 325 en cienes, dieces y unos y la cantidad de billetes y monedas de cada tipo para formarlo, observándose el aspecto multiplicativo: 3 de 100, 2 de 10, 5 de 1. También han logrado establecer la equivalencia entre la cantidad de billetes de 10 necesarios para canjear por uno de 100. Pero Lucía y Mateo canjearon solo un billete de 100, mientras que Benjamín y Catalina

usaron esa equivalencia para más de un billetes de 100. Esto último permite observar que Benjamín y Catalina han evidenciado que se puede canjear más de un billete, con aspectos multiplicativos diferentes: 2 de 100, 12 de 10, 5 de 1 en Lucia y Mateo, en Benjamín 1 de 100, 22 de 10, 5 de 1 y en Catalina 32 de 10, 5 de 1.



¿Cómo intervenir para evaluar durante la puesta en común?

Generando discusiones, por ejemplo, sobre los criterios que usan los niños para comparar números (apunta a que los niños combinen el criterio de los números mayores con la cantidad de cifras):

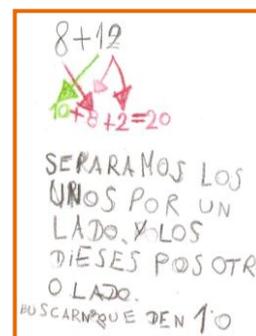
- La maestra somete a debate la afirmación *los números de más cifras son más grandes* (criterio a discutir) a partir del siguiente ejemplo: *Susana dice 900 es más grande que 600 porque tiene el 9 y el 9 es más grande que el 6. ¿Están de acuerdo con que éste es más grande porque tiene un nueve? ¿Siempre los números con nueve son más grandes que los que tienen seis? ¿Qué opinan?*
- Luego la maestra escribe 666 y 99 y pide: *¿Cuál es mayor de estos dos? ¿Los de nueves son mayores? ¿Por qué?*

El docente puede llevar un **registro de conclusiones** tal como las expongan los niños y anotar cómo se desempeñan en el espacio de discusión, atendiendo a si:

- **escuchan al otro**, por ejemplo: *¿Quién me puede explicar lo que dice Joaquín al comparar 189 con 98? ¿Quién está de acuerdo con lo que dice? ¿Por qué?*
- **Establecen relaciones entre las diferentes afirmaciones de los demás y entre ellas y lo que cada uno piensa**. Por ejemplo: *Mati dice que para comparar números mira la cantidad de cifras y Pía mira el primer número ¿están de acuerdo con lo que dicen? ¿En qué casos podemos usar lo que dice Mati o lo que dice Pía: al comparar 386 y 45 o en la comparación de 386 y 425? ¿Cómo podemos armar entre todos una regla usando lo que dicen los dos?*
- **Expresan con claridad creciente y aceptan el intercambio de ideas y la necesidad de llegar a un acuerdo que puede dar lugar a modificación de ideas iniciales**. Por ejemplo: *Clara dice que los números que comienzan con 9 son más grandes y Juan dice que los de tres cifras son más grandes que los de dos cifras ¿Quién tiene razón, si miro 98 y 101?*
- **Incorporan en forma progresiva algunas reglas para discutir en Matemática**, un contraejemplo alcanza para probar la invalidez de una afirmación. Por ejemplo: *Sol dice que siempre mira el primer número para decidir cuál es el mayor. ¿Vale siempre lo que dice Sol? Si miro el primer número de 95 y de 132 ¿vale lo que dice Sol? ¿Por qué?*

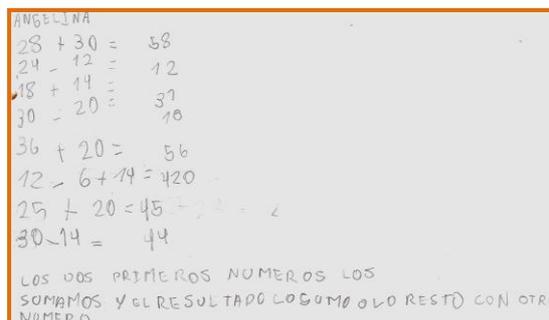
Cuadernos de los niños como registro de lo que aprende

- En el cuaderno, cada niño podrá registrar los procedimientos de sus compañeros ya anotados en el pizarrón. Por ejemplo, procedimientos de Juan, Pedro, Susana. Posteriormente, anotará una conclusión sobre cuál conviene y por qué.
- Si en la clase se trabaja sobre la validación de una conjetura, es común que las reflexiones realizadas no se anoten en el cuaderno. Luego del debate grupal, como las discusiones no se plasman en el cuaderno, el maestro pide que redacten una síntesis de lo que pasó en el debate, de lo que se piensa y una conclusión de lo ocurrido. Luego, el maestro lo revisa y anotan una conclusión común. Sirve para que el niño pueda acudir a este registro para mirar cómo fue aprendido, sus errores, cómo avanzó. Por ejemplo, al hacer cálculos a partir de descomposiciones



aditivas apoyados en la memorización de cálculos fáciles, un niño escribe en su cuaderno.

- En el cuaderno están las producciones originales de los niños con sus errores y posteriores ratificaciones a medida que avanza en sus comprensiones (saber provisorio) y no como producto de lo escrito en el pizarrón por el maestro. Por ejemplo, al hacer cálculos a partir de descomposiciones aditivas una niña escribe en su cuaderno:



Carteles en el aula para analizar avances de los niños

A continuación se retoma la actividad Adivinar la figurita que falta. La maestra dice: *vamos a jugar al juego de sí y no. Les doy algunas pistas: el número tiene dos cifras y son distintas*¹⁶. Para analizar los avances, se puede hacer un cartel con las preguntas adecuadas para el inicio del juego, ya que permiten descartar rápidamente muchos números: *¿es menor que 40?* en lugar de *¿está entre 24 y 28?* Otras preguntas para registrar pueden ser: *¿es menor que 20?* *¿está entre 30 y 50?* *¿termina en 7?*, etc.

Problemas para la casa

Podrán incluirse problemas parecidos a los que hicieron en clase, inventar enunciados, corregir procedimientos con errores.

Las actividades que requieren mayor intervención del docente como guía deben ser realizadas en clase. Por ejemplo, elaborar conclusiones a partir de un procedimiento.

Portafolios de trabajo

Comprende una compilación de trabajos seleccionados intencionalmente (según objetivos, contenidos y aprendizajes) durante el desarrollo de todo el año, de un trimestre, de una unidad didáctica o una secuencia de actividades.

Es recomendable que el docente seleccione aquellos trabajos que permiten dar cuenta significativamente del avance de los estudiantes y valorar sus aprendizajes, por lo que no todos los trabajos realizados en la clase necesariamente forman parte del portafolio del estudiante. A continuación se presenta un ejemplo:

Espacio curricular: Matemática Grado: 2°

Eje: Números y operaciones

Aprendizajes y contenidos: producción de composiciones y descomposiciones de números en problemas que involucren análisis de las escrituras numéricas en el contexto del dinero usando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1.

Nombre del estudiante:

¹⁶ Tomado de Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013) *Cuadernillo 3: La Unidad Pedagógica: Leer y escribir números*. Córdoba, Argentina: Autor, p. 25.

Actividades seleccionadas

Actividad 1

Los chicos de 2do A están vendiendo rifas para comprar libros de cuentos. ¿Cuánto dinero juntó cada uno?



Tabla con criterios de evaluación

Criterios de evaluación	Con ayuda	Sin ayuda
Cuenta la cantidad de billetes de cada tipo y monedas y escribe el valor de cada billete y moneda.		
Reconoce la descomposición.		
Escribe el valor de la cantidad de cada billete y moneda y compone el número.		

Actividad 2

¿Quién juntó más dinero? ¿Por qué?

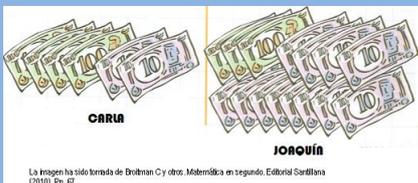


Tabla con criterios de evaluación

Criterios de evaluación	Con ayuda	Sin ayuda
Reconoce la descomposición de los números representados por los billetes.		
Logra establecer la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100.		
Escribe el número representado por los billetes y los compara.		
Logra identificar que las cantidades representadas por los billetes son iguales.		
Logra explicar por qué juntaron la misma cantidad de dinero.		

Actividad 3

Lucía juntó \$ 325. Usando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1, encontrará dos maneras de formar esa cantidad.

Tabla con criterios de evaluación

Criterios de evaluación	Con ayuda	Sin ayuda
Logra identificar la cantidad de billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1 necesarias para representar 325.		
Logra establecer la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo 325 con dos billetes de \$100, doce billetes de \$10 y cinco monedas.		
Logra establecer la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo el 325 con un billete de \$100, veintidós billetes de \$10 y cinco monedas.		
Logra establecer la equivalencia entre la cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100 y realiza el canje descomponiendo el 325 con billetes de \$10 y monedas solamente.		

Registro de observación.

La dificultad que ofrece este tipo de evaluación es que no puede aplicarse a todos los estudiantes simultáneamente. No obstante, es posible realizar registros para una determinada cantidad (cuatro o cinco) de estudiantes por clase. Es importante también, en este modelo de evaluación, construir tablas para sistematizar y evaluar el desempeño del estudiante.

Por ejemplo, frente a la resolución de problemas vinculados con la descomposición y composición de un número utilizando billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1, un posible registro de observación puede ser:

Aspectos contemplados	Desempeño de los estudiantes	Con ayuda de sus pares o del docente	Sin ayuda
Procedimientos utilizados	Cuenta la cantidad de billetes y monedas sin tener en cuenta su valor.		
	Cuenta la cantidad de billetes de cada tipo y monedas teniendo en cuenta su valor.		
	Dibuja la cantidad de billetes y monedas teniendo en cuenta su valor.		
	Utiliza billetes y monedas para componer o descomponer un número.		
Saberes puestos en juego	Reconoce la descomposición de los números.		
	Logra componer números.		
	Identifica la cantidad de billetes de \$100, \$10 y monedas de \$1 necesarias para representar los números del total.		
	Logra establecer la equivalencia entre la		

	cantidad de billetes de \$10 necesarios para canjear por un billete de \$100.		
	Puede escribir distintas descomposiciones de un número realizando distintos canjes de billetes de \$10 pesos por los de \$100.		
	Compara números.		
Comunicación de lo realizado.	Logra explicar lo realizado.		
	Puede justificar la validez de su respuesta.		

Un aspecto a tener en cuenta al pensar en las actividades de evaluación: es fundamental la coherencia entre las propuestas de actividades de clase y las de evaluación, como también el modo de corregir.

Bibliografía

- Broitman, C., Kuperman, C. y Ponce, H. (2003). *Números en el Nivel Inicial. Propuestas de Trabajo*. Buenos Aires: Hola Chicos.
- Crippa, A. (2000). Evaluación del y para el Aprendizaje En *Estrategias de Enseñanza de la Matemática*. Buenos Aires: Universidad de Quilmes.
- Chemello, G. (2000). Estrategias de enseñanza de la Matemática: criterios e instrumentos En *Estrategias de Enseñanza de la Matemática*. Buenos Aires: Universidad de Quilmes.
- Kaufman, A. M. (comp.). (2000). *Letras y Números. Alternativas didácticas para Jardín de Infantes y Primer Ciclo de la EGB*. Buenos Aires: Santillana.
- Kurzrok, L. (ed.) (2006). *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Lerner de Zunino, D. (2000). *La Matemática en la Escuela - Aquí y Ahora*. Buenos Aires: Aique.
- Obando Zapata, G. y Múnera Córdoba, J. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. En *Revista Educación y Pedagogía*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, N°. 35.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Zorzoli, G. (1997). *El problema de la Evaluación: qué se evalúa ¿para qué se evalúa? ¿quiénes evalúan? EGB ciclos 1°, 2° Y 3°*. Buenos Aires: Tiempos Editoriales.

Documentos:

- Argentina. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación (2004). *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios 1ª ciclo EGB*. Buenos Aires: Autor. Recuperado el 12 de julio de 2014, de <http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/napegb-primario.pdf>
- Argentina .Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2006). *Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza - 1er ciclo EGB / Nivel Primario*. Buenos Aires: Autor. Recuperado el 12 de abril de 2014, de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000912.pdf>
- Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. (2006). *Serie Cuadernos para el aula. Matemática*. Cuaderno para el aula 1. Buenos Aires: Autor. Recuperado el 12 de agosto de 2014, de http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/escuela/textos/pdf/primer_o_matem.pdf
- Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. (2006). *Serie Cuadernos para el aula. Matemática*. Cuaderno para el aula 2. Buenos Aires: Autor. Recuperado el 12 de agosto de 2014 de http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/escuela/textos/pdf/segundo_matem.pdf
- Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación (2007). Para construir espacios de debate. En *Serie Cuaderno para el aula Matemática 6*. Buenos Aires: Autor (pp.187-189).
- Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). *Conocer los saberes de nuestros alumnos. 2 Orientaciones para elaborar evaluaciones diagnósticas*. Buenos Aires: Autor.

- Argentina, Ministerio de Educación (2011). *Clase virtual N°16. Evaluar los aprendizajes*. Ciclo de Formación de Capacitadores en Áreas Curriculares. Buenos Aires: Autor.
- Argentina, Ministerio de Educación de la Nación (2010). *Hay un lugar para los números*. Serie Piedra Libre. Buenos Aires: Autor.
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2010). *Fortalecimiento y Mejora de la Enseñanza de la Matemática: hacia un aprendizaje para todos*. Córdoba, Argentina: Autor.
- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011). *La evaluación de los aprendizajes en la Educación Primaria*. Córdoba, Argentina: Autor. Recuperado el 12 de abril de 2014, de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Primario/Documento%20Evaluacion%20Primaria%2021-10-11.pdf>
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor. Recuperado el 12 de abril de 2014 de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionPrimaria/DCJ PRIMARIO%2023%20de%20noviembre.pdf>
- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013) *Cuadernillo 3: La Unidad Pedagógica: Leer y escribir números*. Córdoba, Argentina: Autor.
- Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. Subsecretaría de Educación. Dirección Provincial de Educación de Gestión Estatal. Dirección de Educación General Básica Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática. (2001). *Orientaciones didácticas para el trabajo con los números en los primeros años de la EGB. Documento N° 5*. Buenos Aires: Autor.

Gobierno de Córdoba

Ministerio de Educación

Secretaría de Estado de Educación

Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

Área de Políticas Pedagógicas y Curriculares

Desarrollo Curricular

Coordinación

Silvia Vidales

Autores

Sandra Molinolo, con la colaboración de Ederd Picca

Lectura crítica

Jimena Castillo

Supervisión pedagógica

Dirección General de Educación Inicial y Primaria

Dirección General de Institutos Privados de Enseñanza

Diseño de tapa

Fabio Viale



AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de Córdoba
Dr. José Manuel De la Sota

Vicegobernadora de la Provincia de Córdoba
Cra. Alicia Mónica Pregno

Ministro de Educación de la Provincia de Córdoba
Prof. Walter Mario Grahovac

Secretaria de Estado de Educación
Prof. Delia María Provinciali

Subsecretario de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad
Educativa
Dr. Horacio Ademar Ferreyra

Directora General de Educación Inicial y Primaria
Prof. Edith Galera Pizzo

Director General de Educación Secundaria
Prof. Juan José Giménez

Director General de Educación Técnica y Formación Profesional
Ing. Domingo Aríngoli

Director General de Educación Superior
Mgtr. Santiago Lucero

Director General de Institutos Privados de Enseñanza
Prof. Hugo Zanet

Director General de Educación de Jóvenes y Adultos
Prof. Carlos Brene

Dirección General de Regímenes Especiales

Director General de Planeamiento, Información y Evaluación
Educativa
Lic. Enzo Regali