

EVALUACIÓN CENSAL DE ESTUDIANTES 2010

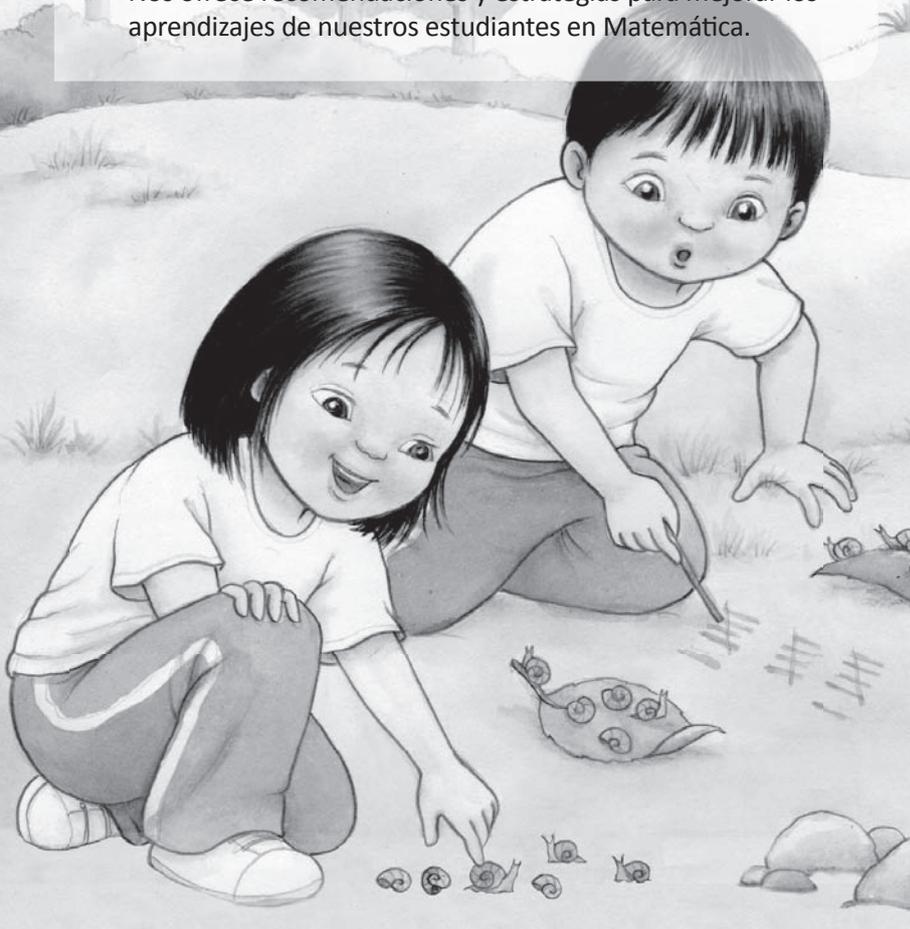
¿Cómo mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes en Matemática?

Estimado(a) docente:

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE-2010) nos permite conocer si, al finalizar el segundo de primaria, nuestros estudiantes lograron desarrollar habilidades matemáticas adecuadas para su grado.

¿Para qué nos sirve este informe?

- > Nos ayuda a entender la prueba de Matemática.
- > Nos informa sobre los resultados de nuestros estudiantes en Matemática.
- > Nos ofrece recomendaciones y estrategias para mejorar los aprendizajes de nuestros estudiantes en Matemática.



CONTENIDO

Pág.

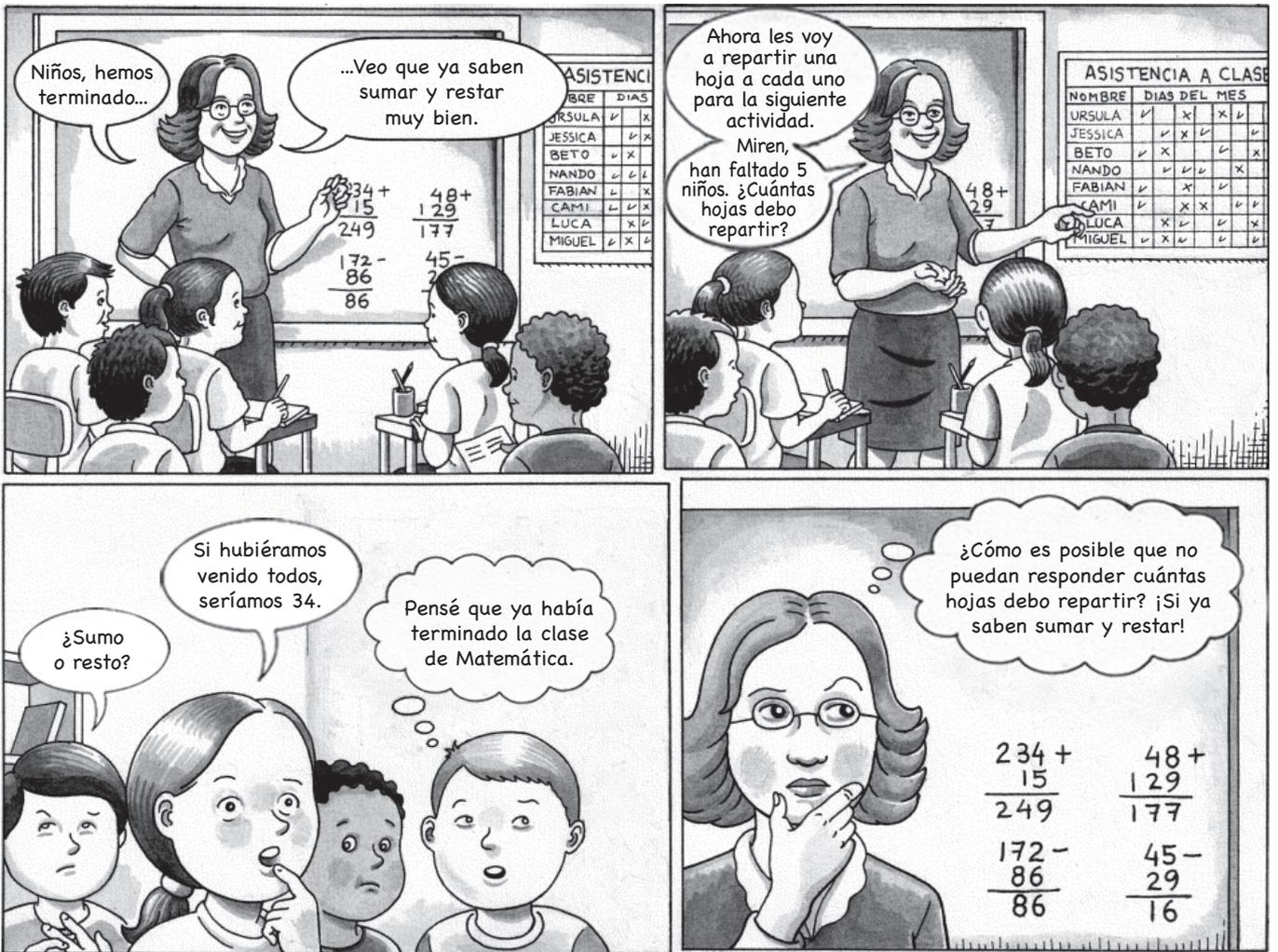
1. La prueba de Matemática	2
1.1 ¿Qué entendemos por Matemática?	2
1.2 ¿Qué evaluó la prueba de Matemática de la ECE-2010?	4
2. ¿Cómo se presentan los resultados de la ECE-2010?	5
3. ¿Cuáles son los resultados de sus estudiantes en la ECE-2010?	6
4. Principales dificultades en el aprendizaje de la Matemática y algunas recomendaciones para superarlas	10
4.1 Resolución de problemas	10
A. Dificultades encontradas en los niños en la resolución de problemas	11
B. Recomendaciones para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos	12
C. Actividades para desarrollar la capacidad de resolución de problemas	17
4.2 Sistema de Numeración Decimal (SND)	23
A. Dificultades encontradas en los niños en la comprensión del SND	23
B. Recomendaciones para mejorar la comprensión del SND	24
C. Actividades para desarrollar la comprensión del SND	27
Anexo: Ejemplos de preguntas de la prueba por niveles de logro	37

1. La prueba de Matemática

Para saber qué evalúa la prueba, primero veamos qué entendemos por Matemática.

1.1 ¿Qué entendemos por Matemática?

Veamos la clase de la profesora Luisa.



Analicemos la situación presentada:

> ¿Qué está enseñando la profesora Luisa a los niños¹?

> ¿Será suficiente enseñar solamente a calcular sumas y restas?

> ¿Por qué cree que los niños no han podido responder la pregunta de la profesora?

Analicemos un poco más:

> ¿Qué quiero que mis estudiantes aprendan en Matemática?

> ¿La Matemática que mis estudiantes aprenden debe servirles en la vida?

> ¿Debo enseñar a mis estudiantes a resolver problemas? ¿Por qué?

En el ejemplo, vemos que los niños de la profesora Luisa pueden calcular sumas y restas. Sin embargo, cuando la profesora les pide que resuelvan una situación cotidiana (cantidad de estudiantes presentes sabiendo la cantidad total y los ausentes), los niños no pueden resolverla. Esto lleva a la profesora Luisa a cuestionar su práctica en el aula, pues ha estado trabajando las nociones de sumas y restas como una serie de procedimientos algorítmicos desconectados de la realidad. Probablemente lo mismo ocurre con muchos docentes de Matemática.

El saber matemático surge de la necesidad del hombre por resolver situaciones problemáticas. Así, pues, los problemas cotidianos y reales pueden servir para desarrollar habilidades y nociones matemáticas. Esto ocurre, por ejemplo, cuando interpretamos un recibo de luz eléctrica, cuando calculamos la cantidad de pintura que vamos a usar para pintar una pared, cuando jugamos con los dados, cuando jugamos fútbol o vóley, o cuando tratamos de comprender por qué se usa el sistema de andenería en nuestra agricultura.

¹ En el presente documento usamos la palabra “niños” para hacer referencia tanto a niños como a niñas.

Veamos la siguiente situación:



Analicemos la situación presentada:

- > ¿Qué actividades observamos en esta situación?
- > ¿Alguna de estas actividades necesita del saber matemático?
- > Una persona que suma y resta bien pero que no resuelve problemas, ¿podrá afrontar con éxito las actividades mostradas en esta situación?

Así pues, se hace evidente que la Matemática que deben aprender nuestros niños en la escuela debe permitirles interpretar situaciones, comunicarse con precisión, realizar juicios críticos, argumentar adecuadamente y resolver problemas, además de hacer cálculos.

1.2 ¿Qué evaluó la prueba de Matemática de la ECE-2010?

La prueba de Matemática de la ECE-2010 se elaboró en concordancia con el Diseño Curricular Nacional (DCN) vigente en el año 2010. Tomó en cuenta las competencias y capacidades previstas para el final del tercer ciclo en el organizador de Número, relaciones y operaciones. Particularmente, se evaluaron capacidades asociadas al sentido numérico.²



En la ECE, el sentido numérico se entiende como la comprensión que tiene una persona de los números, y la habilidad para dar significado a situaciones que involucran números y cantidades. Una persona que ha desarrollado su sentido numérico podrá realizar juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles para resolver diversos problemas, así como realizar estimaciones y cálculos de manera reflexiva.

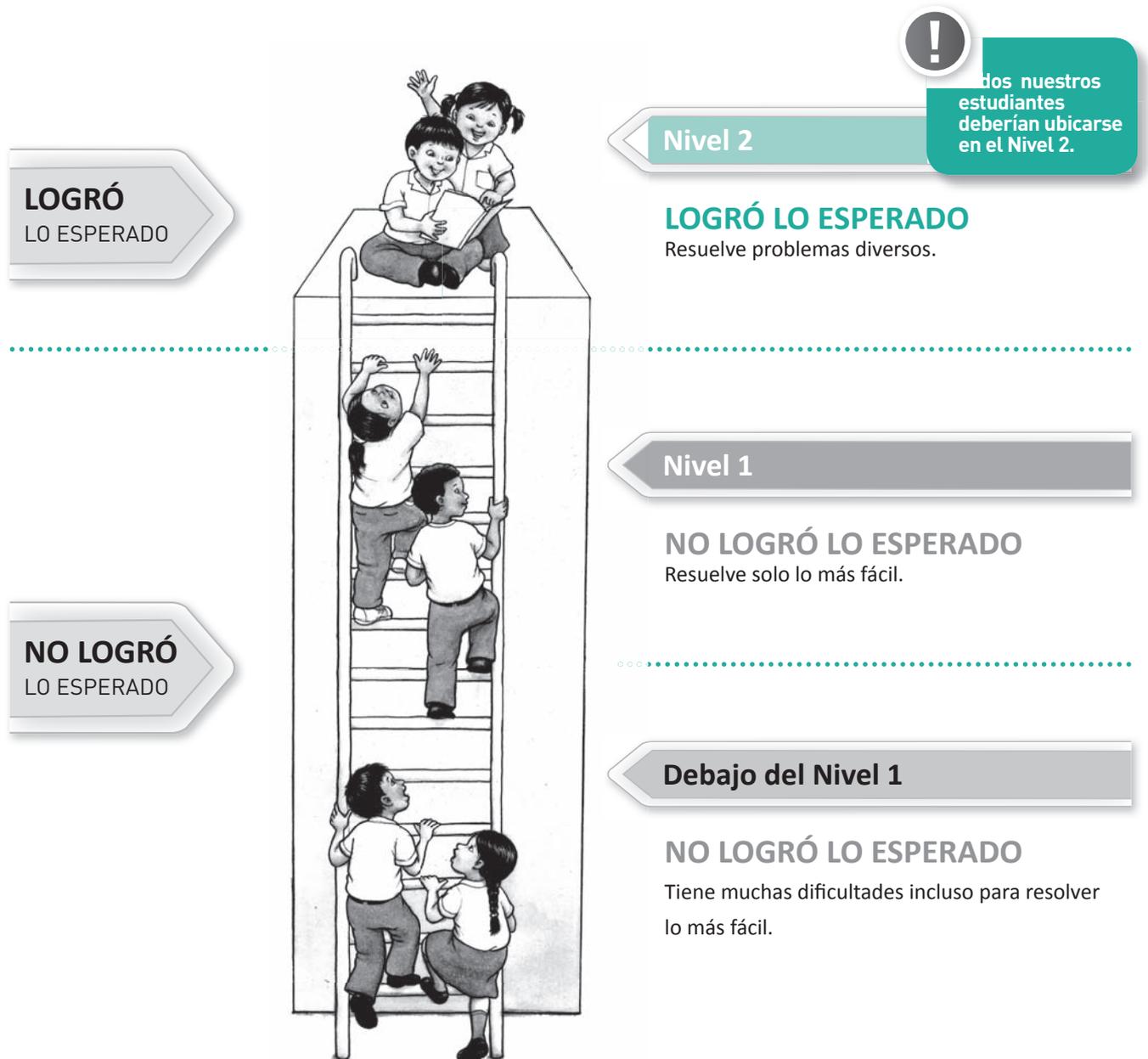
² Para mayor información, revise el Marco de Trabajo de la ECE. Disponible en: http://www2.minedu.gob.pe/umc/index2.php?v_codigo=52&v_plantilla=2

2. ¿Cómo se presentan los resultados de la ECE-2010?

En la ECE, los resultados de los niños en la prueba de Matemática se presentan a través de niveles de logro.

Los niveles de logro en Matemática

A partir de sus respuestas en la prueba, los niños se ubicaron en alguno de estos niveles: Nivel 2, Nivel 1 o Debajo del Nivel 1. Veamos qué significa cada nivel.



TOMEMOS EN CUENTA que los niños del Nivel 1 solo responden bien las preguntas más fáciles de la prueba, mientras que los niños del Nivel 2 responden bien la mayoría de las preguntas. Es decir, los niños del nivel 2 responden bien tanto las preguntas más fáciles como las más difíciles. Por eso decimos que los niños del Nivel 2 también pueden responder las preguntas del Nivel 1.

3. ¿Cuáles son los resultados de sus estudiantes en la ECE-2010?

En esta sección conocerá los resultados de los niños de su escuela en la prueba de Matemática de la ECE-2010. Estos resultados indican si sus niños de segundo grado lograron o no desarrollar las habilidades matemáticas esperadas. Asimismo, encontrará información sobre lo que pueden hacer los estudiantes en cada nivel.

NIVEL 2

LOGRÓ LO ESPERADO:

El estudiante resuelve problemas diversos.

Todos los estudiantes deberían ubicarse en el Nivel 2

RESULTADOS

El estudiante ubicado en este nivel puede:

- > Establecer relaciones de equivalencia entre distintas formas de representar un mismo número
- > Identificar el valor de una cifra de acuerdo a su posición en un número
- > Resolver problemas aditivos de hasta tres etapas que requieren establecer relaciones, seleccionar datos útiles o integrar conjuntos de datos
- > Resolver problemas que impliquen la relación directa de doble, triple y mitad

El estudiante ubicado en el **Nivel 2** puede razonar con problemas no rutinarios, es decir, problemas para los cuales el procedimiento de solución no es evidente. Además, puede desarrollar estrategias personales y utilizar representaciones no convencionales de los números.

Veamos algunos ejemplos de lo que puede hacer un estudiante del Nivel 2:

Observa y responde:

¿Cuántas gallinas menos que patos hay en la granja?



¿Qué número es igual a 3 unidades y 2 decenas?

- a) 5
- b) 23
- c) 32

Fernando está leyendo un libro de 50 páginas. El primer día leyó 13 páginas y el segundo día leyó 17 páginas.

¿Cuántas páginas le faltan leer para terminar el libro?

NIVEL 1**NO LOGRÓ LO ESPERADO:**

El estudiante resuelve solo lo más fácil.

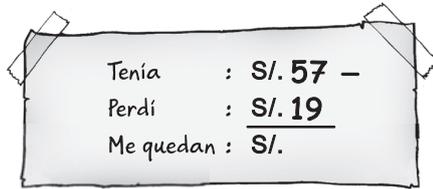
El estudiante ubicado en este nivel puede:

- > Calcular sumas y restas
- > Establecer relaciones de orden entre números de dos dígitos
- > Identificar patrones en secuencias numéricas sencillas
- > Resolver situaciones aditivas que solo requieren juntar, agregar o quitar

El estudiante ubicado en el **Nivel 1** puede seguir instrucciones paso a paso, resolver ejercicios directos de contexto matemático, resolver situaciones en las que el procedimiento de solución es evidente o en las que se debe reproducir una estrategia de solución previamente aprendida. Es decir, resuelve situaciones rutinarias.

Ahora, veamos algunos ejemplos de lo que puede hacer un estudiante del Nivel 1:

Completa la operación:



$$\begin{array}{r} \text{Tenía} \quad : \text{ S/. } 57 - \\ \text{Perdí} \quad : \text{ S/. } 19 \\ \hline \text{Me quedan} : \text{ S/.} \end{array}$$

Óscar juntó 19 caracoles en el parque. Luego, en su casa, le regaló 6 caracoles a su hermanito.

¿Cuántos caracoles le quedaron a Óscar?

RESULTADOS**DEBAJO DEL NIVEL 1****NO LOGRÓ LO ESPERADO:**

El estudiante tiene muchas dificultades incluso para resolver lo más fácil.

El estudiante ubicado en este nivel tiene dificultades para responder incluso las preguntas más fáciles de la prueba.

RESULTADOS

En esta página podemos ver con más detalle los resultados de su escuela, presentados en las páginas anteriores.

RESULTADOS DE SU ESCUELA EN MATEMÁTICA	

!
 Recuerde que todos los estudiantes deberían ubicarse en el Nivel 2.

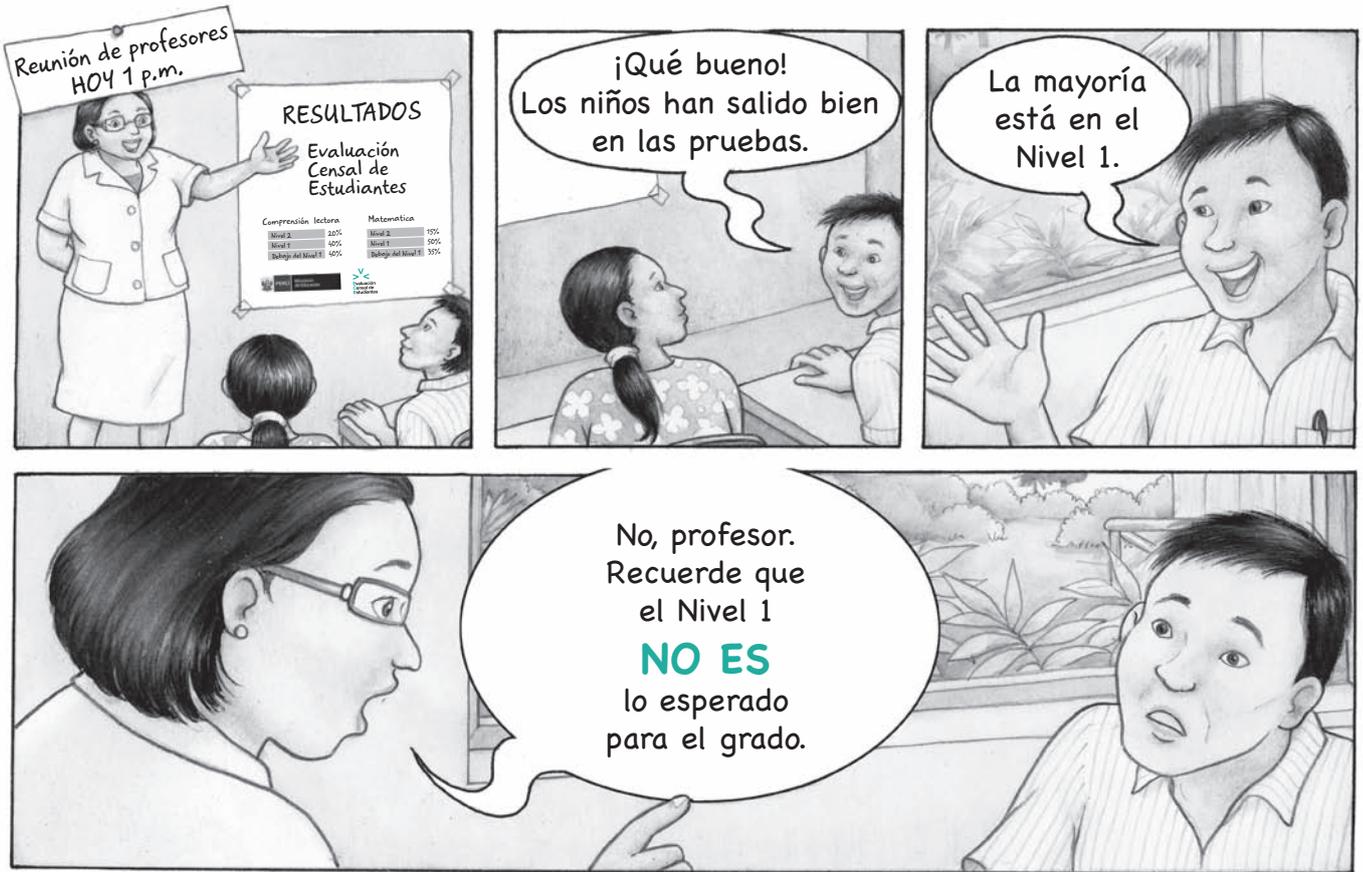
Los niños ubicados en el Nivel 1 y Debajo del Nivel 1, a pesar de haber finalizado el segundo grado, no han logrado lo esperado para el grado.

Ahora, veamos los resultados de cada sección de su escuela:

	CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR SECCIÓN SEGÚN NIVELES DE LOGRO										
	SECCIONES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Nivel 2											
Nivel 1											
Debajo del Nivel 1											
Total											

Analicemos nuestros resultados:

- > ¿Cuántos estudiantes de cada sección están en el Nivel 2? _____
- > ¿Qué pueden hacer los estudiantes del Nivel 2? _____
- > Elija una sección del cuadro anterior. Sume la cantidad de estudiantes del Nivel 1 y Debajo del Nivel 1 de esa sección. Anote este número en la línea siguiente. Esta será la cantidad de estudiantes que **NO LOGRARON** lo que se espera para segundo grado.
- > ¿Qué pueden hacer los estudiantes del Nivel 1? ¿Y qué dificultades tienen? _____
- > ¿Qué dificultades tienen los estudiantes que están Debajo del Nivel 1? _____



Ahora, reflexionemos acerca de nuestras prácticas en el aula:

> ¿Cómo voy a ayudar a los estudiantes que se encuentran en el Nivel 1 y Debajo del Nivel 1 a desarrollar sus capacidades matemáticas de acuerdo con lo que se espera para su grado?

> ¿Qué estrategias uso para desarrollar las capacidades matemáticas de mis estudiantes?

EL RETO:

Al final de cada año, el Ministerio de Educación evalúa a los estudiantes de segundo grado de todo el país. Nuestra meta este año debe ser tener un mayor número de estudiantes en el Nivel 2.

> ¿Qué puedo hacer en mi aula para lograr esta meta?

4. Principales dificultades en el aprendizaje de la Matemática y algunas recomendaciones para superarlas

Los resultados de la ECE-2010, además de darnos información sobre los logros de nuestros niños en Matemática, también nos permiten darnos cuenta de cómo los profesores desarrollamos nuestras clases y en qué podemos mejorar. Por eso es importante, para nosotros los profesores, analizar las dificultades que presentan nuestros niños en el aprendizaje de la Matemática para orientar nuestra práctica docente a superar dichas dificultades.

En este capítulo se analizan las principales dificultades de los niños y se presentan algunas sugerencias que pueden ser útiles para mejorar nuestras sesiones de clase.

Este capítulo está organizado en dos bloques: Resolución de problemas y Sistema de Numeración Decimal. En el interior de estos bloques se presentan:

- > algunas **dificultades** encontradas en la mayoría de estudiantes,
- > **recomendaciones pedagógicas** y
- > **actividades** y **fichas** de trabajo para los niños.



Los profesores debemos estar convencidos de que todos nuestros niños pueden aprender matemática; solo hay que brindarles el apoyo y tiempo necesarios.

4.1 Resolución de problemas

La resolución de problemas aritméticos en la ECE-2010 se evaluó mediante situaciones referidas a las nociones aditivas. Estas fueron presentadas en distintos tipos de texto y formatos, y con significados (acciones) de juntar, separar, agregar, quitar, comparar e igualar, así como de doble, triple y mitad.

A. Dificultades encontradas en los niños en la resolución de problemas

A partir de las respuestas de los niños en la prueba ECE-2010 se pueden describir algunas de las siguientes dificultades en la resolución de problemas aritméticos:

> No seleccionan datos útiles al resolver el problema

Un grupo considerable de los estudiantes evaluados presentan dificultades para discriminar en el enunciado la información necesaria de la innecesaria.

Muchas veces utilizan todos los datos del enunciado, pues no comprenden la relación existente entre ellos y lo que se pide encontrar en el problema. Esto los lleva a utilizar estrategias de resolución de manera irreflexiva. Por ejemplo:

Charo tenía 6 plátanos y 12 naranjas. Utilizó 7 naranjas para preparar refresco. ¿Cuántas naranjas le quedaron?

- a) 5 naranjas
- b) 11 naranjas
- c) 19 naranjas

> La pregunta mostrada tiene un dato que no es necesario usar para resolver el problema. Alrededor de la mitad de los niños de segundo grado no logra responder correctamente esta pregunta. Aún encontramos niños que utilizan toda la información del enunciado sin comprender la relación que se establece entre los datos y lo que se pide encontrar.

> No resuelven situaciones que usan diversos significados de la adición

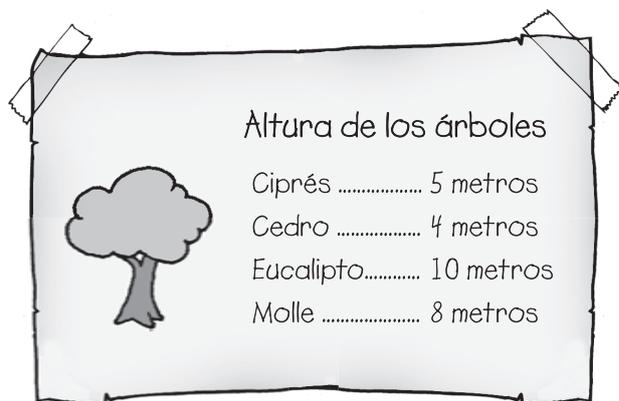
La mayoría de los niños resuelven principalmente problemas de sumas y restas que requieren juntar, agregar y quitar, pero no están familiarizados con problemas que requieren comparar, igualar y separar. Estas últimas son también situaciones cotidianas; sin embargo, son poco trabajadas en el aula. Veamos las siguientes preguntas de la prueba:

Óscar juntó 19 caracoles en el parque. Luego, en su casa, le regaló 6 caracoles a su hermanita. ¿Cuántos caracoles le quedaron a Óscar?

- a) 13
- b) 19
- c) 25

> La pregunta mostrada requiere que el niño utilice la noción de sustracción en su significado de “quitar”, lo cual es una tarea rutinaria. Más de la mitad de los niños la contesta correctamente.

Observa el cartel y responde: ¿Cuántos metros más que el molle mide el eucalipto?



- a) 2 metros
- b) 10 metros
- c) 18 metros

> Esta pregunta, al igual que la anterior requiere que el niño utilice la noción de sustracción, pero esta vez en su significado de “comparar”. Como ya se mencionó, la comparación es de uso cotidiano; sin embargo, no es muy trabajada en el aula. Esta pregunta es contestada correctamente solo por la cuarta parte de los niños.

B. Recomendaciones para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos

Antes de presentar las recomendaciones, reflexionemos sobre lo que significa un problema.

¿Qué es un problema?

Un problema es una situación que provoca un conflicto cognitivo, pues la estrategia de solución no es evidente para la persona que intenta resolverla. Así, esta deberá buscar y explorar posibles estrategias y establecer relaciones que le permitan hacer frente a dicha situación.

La resolución de problemas es el centro de la matemática pues nos sirve como contexto para generar nuevos aprendizajes, reafirmar los ya aprendidos y evaluar, manteniendo a los niños motivados e interesados.

Ahora, veamos algunas recomendaciones:

> Utilice las fases para resolver problemas³

Los investigadores han encontrado que quienes resuelven problemas atraviesan algunas fases comunes.

Seguir estas fases no es un proceso rígido; por el contrario, al resolver un problema se debe tener flexibilidad para pasar de una fase a otra o para regresar a las anteriores en caso sea necesario.

La manera de abordar cada una de estas fases varía de acuerdo al propósito pedagógico planificado y a la naturaleza del problema. Sin embargo, existen consideraciones generales que hay que tener en cuenta en cada una de estas fases para que la resolución del problema propuesto garantice un aprendizaje para los niños.

A continuación presentamos una secuencia de fases que le ayudarán a comprender y guiar los procesos mentales de los niños al resolver un problema.

³ Adaptado del Marco de Trabajo de las Pruebas de Rendimiento de la EN-2004. Ministerio de Educación del Perú – UMC. 2005; p. 76. Disponible en: http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/menanexos/menanexos_126.pdf

FASE 1

COMPRENDER EL PROBLEMA:

Lo primero que debe asegurar es que el niño entienda bien de qué trata el problema.



Comprender el problema no solo es reconocer lo que se pide encontrar, sino también seleccionar los datos útiles, comprender las condiciones y las relaciones entre los datos.

- > Si un niño no logra comprender el problema, no podrá resolverlo. Tómese el tiempo necesario para garantizar que el niño comprenda el problema.

¿Qué debe hacer el niño para comprender el problema?

En esta primera fase, debemos asegurar que el niño:

- > Lea el problema detenidamente.
- > Exprese el problema con sus propias palabras.
- > Identifique las condiciones del problema, si las tuviera.
- > Reconozca qué es lo que se pide encontrar.
- > Identifique qué información necesita para resolver el problema y si hay información suficiente o información innecesaria.
- > Comprenda qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar.

FASE 2

DISEÑAR O ADAPTAR UNA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN

Antes de que el niño haga cálculos, debe pensar de qué maneras puede resolver el problema.



Diseñar una estrategia de solución es saber qué razonamientos, cálculos, construcciones o métodos vamos a efectuar para hallar la solución del problema.

¿Qué debe hacer el niño para diseñar o elegir una estrategia de solución?

Debemos asegurar que el niño identifique por lo menos una estrategia de solución. Entre estas tenemos:

- > Simular (actuar) la situación
- > Hacer tablas o gráficos o un diagrama para visualizar la situación
- > Buscar problemas relacionados o parecidos que haya resuelto antes
- > Modificar el problema, cambiar en algo el enunciado, variar las condiciones del problema para ver si se le ocurre un posible camino
- > Empezar por el final
- > Dividir o descomponer el problema en partes
- > Considerar un caso particular o ensayar posibles respuestas
- > Realizar una búsqueda sistemática u ordenada
- > Plantear directamente una operación

- > Los niños no solo tienen que aprender a usar estas estrategias, sino que tienen que aprender a adaptar, combinar o crear nuevas estrategias de solución.



No le sugiera al niño lo que tiene que hacer para resolver el problema; permítale que explore varias posibilidades antes de que elija su estrategia.

FASE 3**APLICAR LA ESTRATEGIA:**

Ahora el niño debe poner en práctica la estrategia que eligió.

Aplicar un plan o estrategia requiere que el niño tenga conocimientos previos, esté concentrado y pueda regular y controlar su proceso de resolución.



Para regular y controlar su proceso de solución deben reflexionar si la estrategia elegida lo está llevando a la solución del problema. También debe tener flexibilidad para cambiar de estrategia si es necesario.

¿Qué debe hacer el niño al aplicar su estrategia de solución?

En esta tercera fase, debemos asegurar que el niño:

- > Lleve a cabo las mejores ideas que se le han ocurrido en la fase anterior.
- > Dé su respuesta en una oración completa y no descontextualizada de la situación.
- > Use las unidades correctas (metros, nuevos soles, manzanas, etc.).
- > Revise y reflexione si su estrategia es adecuada o tiene lógica. Actúe con flexibilidad para cambiar de estrategia cuando sea necesario y sin rendirse fácilmente.

- > El niño debe pasar de una fase a otra solo cuando ha asegurado la anterior. Es posible que, al aplicar la estrategia, se dé cuenta de que esta no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva.

FASE 4**REFLEXIONAR:**

Si el niño ya tiene la respuesta, todavía no ha terminado de resolver el problema; ahora debe reflexionar y dar un paso más.

No se trata solo de verificar si la respuesta es correcta. Reflexionar sobre el sentido de la respuesta permite consolidar conocimientos, desarrollar habilidades e, incluso, desarrollar buenas actitudes en los niños hacia la resolución de problemas.

**¿Qué debe hacer el niño para reflexionar y dar un paso más?**

En esta cuarta fase es necesario que el niño:

- > Analice si el problema tiene otra respuesta o no.
- > Examine a fondo el camino o la estrategia que ha seguido.
- > Explique cómo ha llegado a la respuesta.
- > Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué métodos le resultaron más simples.
- > Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron.
- > Cambie la información de la pregunta o que la modifique completamente para ver si la forma de resolver el problema cambia.
- > Cree problemas similares.
- > Reflexione sobre por qué no ha llegado a la respuesta, si fuese el caso.

Lo importante en esta fase es que el niño sea capaz de realizar estas acciones; sin embargo, no es necesario que las realice todas a partir de un solo problema.

Una persona que sabe resolver problemas le dedica la mayor parte del tiempo de solución a las fases de comprensión y a diseñar y adaptar una estrategia. Contrariamente, quienes no saben resolver problemas, dedican poco tiempo a la fase de comprensión y muestran poca flexibilidad para cambiar de una estrategia a otra, aun cuando el camino seleccionado no les esté dando buenos resultados.



Debemos asegurar que el niño se interese en el problema y en su resolución.

> Plantee problemas variados

Al momento de diseñar o adaptar un problema para nuestros niños, debemos tomar en cuenta algunos aspectos como, por ejemplo, el contexto, el formato de presentación, la complejidad, el propósito con el que se diseña, etc. A continuación le detallamos algunos de estos aspectos:

Algunas recomendaciones para proponer problemas

1. Plantee problemas de contextos cotidianos y significativos para los niños.
2. Plantee tareas abiertas que se puedan resolver usando varias estrategias e, incluso, que tengan varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.
3. El problema debe obligar al niño a tomar decisiones, planificar y recurrir a sus conocimientos y procedimientos previos. Es preciso que las tareas sean diferentes unas de otras, o sea, inesperadas para los niños. Un problema debe ser siempre una situación sorprendente en algún sentido.
4. Modifique el formato o presentación del problema. Se puede proponer, por ejemplo, un problema a partir de un recorte de periódico, un recibo de luz, un juego o adivinanza, etc.
5. Utilice problemas de variada complejidad. Puede variar la complejidad de los problemas tomando en cuenta criterios⁴ como:

> El tipo de relación que se tiene que establecer entre los datos. Por ejemplo, es diferente resolver problemas en los que se tiene que juntar, que resolver problemas en los que se tiene que comparar. Lo segundo implica una relación más compleja.

> La manera como se presentan los datos. Por ejemplo, es diferente resolver problemas en los que los datos están explícitos en el enunciado que resolver problemas en los que previamente se tiene que inferir información adicional, o problemas en los que se presentan datos innecesarios.

Por otro lado, la complejidad de un problema también puede variar según si se debe integrar datos provenientes de diferentes formatos (por ejemplo: en tablas y en el enunciado textual, en gráficos y en una ilustración, etc.) o si los datos se presentan en un solo formato.

> El número de etapas en su resolución. Por ejemplo, es diferente resolver problemas en los que solo hay que “agregar”, que resolver problemas en los que hay que “agregar” y “comparar”.

La combinación de estos criterios determina la complejidad de un problema.



El ámbito numérico no es un criterio que agrega complejidad a los problemas.

6. Utilice los problemas con fines diversos durante la secuencia didáctica, evitando usar problemas solo como ejemplos de temas previamente aprendidos. Los problemas pueden ser usados también como motivación, para recojo de saberes previos, para crear el conflicto cognitivo, para reafirmar los aprendizajes, para evaluar, etc.

⁴ Solo se presentan algunos criterios que influyen en la complejidad de los problemas que podrían ser los más adecuados para niños de segundo grado de primaria.

> Plantee problemas aditivos de diversos significados

En segundo grado de primaria, el DCN vigente propone que el estudiante debe haber desarrollado nociones aditivas. Las nociones de la adición y sustracción forman parte de un mismo concepto que puede ser trabajado desde distintos significados. No se recomienda enseñar primero la adición y luego la sustracción como nociones desconectadas. Para trabajarlas simultáneamente se recomienda utilizar las siguientes situaciones⁵:

Juntar, agregar y quitar son de uso frecuentes en el aula.



- > Combinar (juntar y separar)
- > Cambiar o transformar (agregar y quitar)

- > Igualar
- > Comparar



Igualar y comparar no son de uso frecuente en el aula, pero sí son comunes en la vida cotidiana.

A continuación explicamos en qué consisten cada una de las cuatro situaciones anteriores:

Combinar:

En estos problemas se trabajan la adición y sustracción en acciones de “juntar” y “separar”.

Son situaciones en las que se presentan cantidades parciales de un total, y pueden tener como incógnita a una de las cantidades parciales o a la cantidad total.

La solución de problemas de combinación requiere que el niño identifique si hay grupos que forman la parte de un todo y si dichas partes se juntan o se separan.

Por ejemplo, la pregunta 10 del cuadernillo 1 y las preguntas 10; 12 y 13 del cuadernillo 2 de la ECE-2010.

Cambiar o transformar:

En estos problemas se trabaja la adición y sustracción en acciones de “agregar” y “quitar”.

Son situaciones en las que se describe el aumento o disminución de una cantidad a través del tiempo. Constan de tres estados: el inicio, el cambio y el final. La incógnita puede estar en alguno de estos estados.

La solución de problemas de cambio o transformación requiere que el niño identifique si hay cantidades que varían en el tiempo y si dicha cantidad aumenta o disminuye.

Por ejemplo, las preguntas 5 y 7 del cuadernillo 1 y la pregunta 21 del cuadernillo 2 de la ECE-2010.

Comparar:

Son situaciones en las que se expresa una relación de comparación entre dos cantidades. La relación se establece en el enunciado mediante conectores como “más que”, “menos que”, “mayor que”, etc.

Tiene tres partes: la referencia, lo que se compara y la diferencia (cuánto más o cuánto menos tiene uno con respecto al otro).

La solución de problemas de comparación requiere que el niño identifique si se están realizando comparaciones de datos.

Por ejemplo, la pregunta 17 del cuadernillo 1 de la ECE-2010.

Igualar:

Son aquellas situaciones en las que se expresa una relación entre cantidades ligadas por las frases “tantos como” o “igual que”. Es una relación dinámica en la que se compara una cantidad con otra con el fin de igualar dos cantidades.

Tiene tres partes: la referencia, lo que se iguala y la diferencia (lo que falta o sobra para igualar).

La solución de problemas de igualación requiere que el niño identifique si se están realizando igualaciones de datos.

Por ejemplo, la pregunta 7 del cuadernillo 2 de la ECE-2010.

⁵ Puede encontrar esta clasificación en detalle en la página 227 del Informe Pedagógico de Resultados de la EN-2004, en: www.minedu.gob.pe/umc/2004/marctrab/MatematicaP2_6.pdf o en la página 28 de la Guía de Análisis para Docentes de la ECE-2009. ¿Cómo entender la prueba de Matemática? Disponible en: <http://www2.minedu.gob.pe/umc/ece2009/resultados/GuiaMatematica2do.pdf>

C. Actividades para desarrollar la capacidad de resolución de problemas

A continuación le proponemos algunas actividades para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en nuestros niños. En cada actividad se indica el propósito, la organización de los niños en el aula, los materiales que se utilizarán, la situación propuesta y una secuencia de orientaciones para el profesor.

ACTIVIDAD 1. ¿CUÁNTOS AÑOS TIENE?

Propósito: Resolver problemas que aluden a la adición en su significado de comparar.

Organización del aula: En parejas.

Materiales: 25 piedritas, semillas o cuentas por cada pareja de niños.

- > Antes de plantearles el problema a los niños, pregúnteles cuántos años tienen y escuche sus respuestas. Deje que comparen sus edades y pregunte quién es el mayor del salón y quién es el menor. Forme parejas de niños (de preferencia, de diferente edad) y pregúnteles quién es el mayor de los dos y cuántos años se llevan.
- > Luego propóngales el siguiente problema:

Lucía tiene 11 años. Lucía tiene 3 años más que Isabel.
¿Cuántos años tiene Isabel?



Comprender el problema:

- > Asegúrese de que los niños lean detenidamente el problema cuantas veces sea necesario. Luego pregúnteles:
 - ¿De qué habla el problema?
 - ¿Cuántos años tiene Lucía?
 - ¿Quién es mayor, Lucía o Isabel?
 - ¿Cuántos años se llevan ellas?
 - ¿Qué te piden encontrar?
 - ¿Qué datos hay en el problema?
- > Pídales que expresen el problema con sus propias palabras. No es necesario mencionar las cantidades que figuran en el enunciado.
- > Si tienen dificultades para comprender el problema, propóngales una situación previa o casos particulares que les permitan entender las relaciones. Por ejemplo:
 - Entréguele a cada pareja 25 piedritas, semillas, cuentas, etc.
 - Dígalas que cada piedrita representa un año y pídale que representen la edad de uno de los niños de la pareja.
 - Dígalas que hay una niña llamada Rosa que tiene dos años más que la edad que han puesto con las piedritas. Pídales que representen la edad de Rosa usando las piedritas.
 - Proponga otros ejemplos: dígalas que hay un niño, Carlos, que tiene tres años menos que la edad representada y luego pídale que representen la edad de Carlos.
- > Haga explícito que van a regresar al problema inicial.
- > Pídales que representen la edad de Lucía con las piedritas (espere a que pongan 11 piedritas en la mesa).
- > Pregúnteles: ¿Qué entiendes cuando te dicen que “Lucía tiene tres años más que Isabel”?
- > Si es necesario, vuelva a plantearle las mismas preguntas anteriores (¿Quién es mayor, Lucía o Isabel?, ¿por cuántos años se llevan ellas?)
- > Nuevamente, pídale que expresen el problema con sus propias palabras. No es necesario mencionar las cantidades que figuran en el enunciado.

En este caso se propone usar piedritas para ayudar a comprender las relaciones de comparación entre las edades de dos personas. Se parte de un caso particular (la edad de Rosa y de Carlos) a partir de la edad de uno de los niños, para luego trabajar con el problema inicial.



Diseñar o adaptar una estrategia:

- > Pregúnteles: ¿Cómo pueden hacer para saber cuántos años tiene Isabel?
- > Permita que expliquen cómo lo pueden hacer (pídales que todavía no lo hagan, solo que lo expliquen).
- > De ser necesario, pídale que representen la situación.



Aplicar la estrategia:

- > Pídales que a partir de lo anterior representen la edad de Isabel.
- > Pregúnteles: ¿Cuántos años tiene Isabel?



Reflexionar:

- > Pídales que comparen sus respuestas, sus representaciones (usando las piedritas) y la manera cómo han resuelto el problema.
- > Pregúnteles: ¿Se puede resolver el problema realizando una operación? ¿Se suma o se resta? ¿Por qué?
- > Converse con ellos al respecto y explíqueles que, en este caso, lo que están haciendo es comparar cantidades (las edades).

ACTIVIDAD 2. LA TIENDA DE JUGUETES

Propósito: Resolver problemas de varias etapas que aluden a la adición en sus significados de combinar y comparar. Asimismo, analizar problemas de varias respuestas.

Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: Monedas y billetes de papel. S/. 35 por grupo (pueden ser los recortables del Cuaderno de Trabajo de segundo grado).

- > *Escriba en la pizarra la situación planteada a continuación. Se puede designar a un niño para que sea el banco y realice los canjes de dinero que los niños necesiten. También puede armar una pequeña tienda.*

Observa la siguiente lista de precios:

LISTA DE PRECIOS	
Muñeca	S/. 21
Carrito	S/. 13
Trompo	S/. 4
Pelota	S/. 9
Tren	S/. 6

Mary tiene S/. 35. ¿Qué juguetes podría comprar?



Comprender el problema:

- > Pídales que lean el problema las veces que sean necesarias y luego pregúnteles:
 - ¿Cuánto cuesta una muñeca?
 - ¿Cuánto cuesta un trompo?
 - ¿Cuánto dinero tiene Mary?
 - ¿Cuál es el juguete más caro? ¿Y el más barato?
 - ¿Qué juguetes cuestan menos de S/. 10?
 - ¿Qué nos pide el problema?
 - ¿Habrá una única respuesta al problema? ¿Por qué?



Diseñar o adaptar una estrategia:

Pregúnteles, a los niños:

- > ¿Se puede comprar todos los juguetes?, ¿de qué depende? Oriéntelos a considerar que solo puede gastar S/. 35 como máximo.
- > ¿Podrá comprar dos pelotas? ¿Se puede comprar algo más si compra las dos pelotas? Tenga en cuenta que se puede comprar más de un juguete del mismo tipo considerando el dinero disponible.
- > ¿Es necesario gastar todo el dinero? Oriente a los niños para que concluyan que no es necesario gastar todo el dinero; la única condición es que el gasto sea menor que S/. 35.
- > ¿Qué podemos hacer para resolver el problema? Algunos responderán que pueden jugar con los billetes y los precios, otros dirán que pueden hacer un gráfico o un dibujo, otros dirán que pueden juntar los precios y comparar con los S/. 35, otros dirán que pueden sumar y luego restar, etc.

Si es necesario, pídale a los niños que hagan simulaciones con los productos y con sus billetes, para que así prueben qué juguetes pueden comprar con S/. 35.



Aplicar la estrategia:

- > Algunos niños podrán realizar sus cálculos directamente sin realizar una simulación. Permítales que los hagan y monitorea constantemente su trabajo.
- > Oriéntelos para que busquen diversas respuestas; sin embargo, si no encuentran **todas** las respuestas posibles, no insista, ya que esto se puede retomar en la fase de reflexión.
- > Pregúnteles, ¿cuántos juguetes puede comprar Mary? Permita que los estudiantes se den cuenta de que la cantidad de juguetes que puede comprar Mary depende del precio de los juguetes.

Oriente las respuestas de los estudiantes de manera que recuerden que hay problemas que tienen varias respuestas.



Reflexionar:

- > Pídale sus respuestas.
- > Pídale que verifiquen las respuestas y que expresen si son válidas.
- > Pídale que busquen otras respuestas y que las verifiquen.
- > Luego pregúnteles:
 - ¿Cómo hicieron para encontrar sus respuestas?
 - ¿Por qué encontraron diferentes respuestas?
 - ¿Todos los problemas deben tener una sola respuesta?
- > Conversen acerca de que hay problemas que tienen una única respuesta, otros tienen varias respuestas (como este caso), y otros no tienen respuesta.
- > Como actividad adicional, proponga:

Fomente que los niños argumenten sus respuestas y conclusiones.

Si Mary quiere regalar una muñeca a su hermanita y un carrito a su hermanito, ¿qué juguetes puede comprarse para ella?

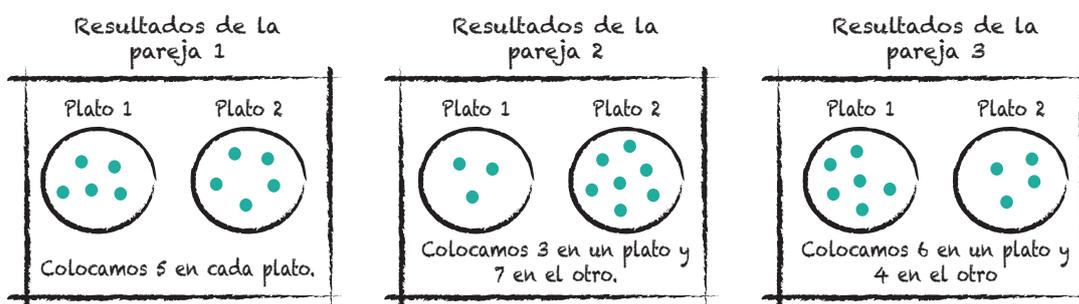
ACTIVIDAD 3. SIEMPRE DIEZ

Propósito: Resolver problemas que demandan comparar cantidades considerando determinadas condiciones.

Organización del aula: Parejas de niños.

Materiales: Diez piedritas, semillas o frijoles y dos platos o papeles por pareja de niños.

- > Forme parejas de niños con habilidades similares, entrégueles los materiales, dé algunos minutos para que los exploren y jueguen con ellos.
- > Antes de plantearles el problema inicie con algunas actividades de exploración. Por ejemplo:
 - Pídales que libremente distribuyan las diez piedritas en dos platos (u hojas de papel).
 - Luego, pídale que expresen oralmente cómo las distribuyeron.
 - Deje que comparen sus respuestas.
 - Pregúnteles: ¿Todas sus respuestas son iguales? Por ejemplo, algunas de sus respuestas podrían ser:



- > Pregúnteles: ¿Podemos tener dos piedritas en un plato y siete en el otro? ¿Podemos tener la misma cantidad de piedritas en cada plato?
- > Luego, plantéeles la siguiente situación y escríbala en la pizarra:

Tengo diez piedritas y deseo colocarlas en dos platos. ¿Cómo las puedo colocar para que un plato tenga dos piedritas más que el otro?



Comprender el problema:

- > Pídales que escuchen la situación con mucha atención. Puede repetirla las veces que sean necesarias o dejar que la lean hasta que les quede clara. Luego pregúnteles:
 - ¿En qué consiste la situación?
 - ¿Cuántas piedritas tenemos?
 - ¿En cuántos platos debemos colocarlas?
 - ¿Qué debemos tomar en cuenta para repartir las piedritas?
- > Oriente la conversación para que los niños concluyan que se debe tener en cuenta tres condiciones:
 - Usar las diez piedritas
 - Distribuir las diez piedritas en dos grupos
 - Que un grupo tenga dos más que el otro



Diseñar o adaptar una estrategia:

- > Pídales que vuelvan a poner sus piedritas tal como las pusieron al inicio.
- > Pregúnteles si la distribución que hicieron antes cumplía las tres condiciones.
- > Pídales que le expliquen cuál o cuáles son las condiciones que no se están cumpliendo, de darse el caso.
- > Pregúnteles qué pueden hacer para que en un plato tengan dos piedritas más que en el otro. Conversen al respecto.



Aplicar la estrategia:

- Pídeles que pongan en práctica lo conversado en la fase anterior.
- Permita que realicen diversos ensayos.
- Conforme vayan encontrando posibles respuestas, recuérdelos que deben comprobar si cumplen las condiciones dadas.
- Si luego de varios intentos, no logran encontrar una respuesta correcta, sugiérelas que inicien colocando la misma cantidad de piedritas en cada plato. Luego, recuérdelos que en un plato debe haber más piedritas que en el otro. Pregúntelos: ¿De dónde sacarían piedritas para aumentar a uno de los platos? ¿Cuántas piedritas sacarán? Luego de sacar piedritas de un plato para colocarlas en el otro, ¿cómo son las cantidades de piedritas en cada plato?, ¿iguales?, ¿diferentes?, ¿una mayor que la otra?, ¿por cuánto?, etc.



Reflexionar:

- Finalmente, haga que verifiquen si su nueva distribución cumple con las condiciones dadas.
- Pídeles que comparen sus respuestas.
- Luego pregúntelos: ¿Cómo hicieron para encontrar sus respuestas? ¿Todas las respuestas son iguales?
- Luego plantee otras actividades:
 - Pídeles que distribuyan las diez piedritas en los platos, de manera que se coloque la menor cantidad posible en uno de los platos. Espere respuestas como cero piedritas o una piedrita. Discutan sus argumentos.
 - ¿Se puede colocar las diez piedritas de tal manera que en un plato se tenga tres piedritas más que en el otro? (Como el problema no tiene solución, asegúrese de que el niño compruebe sus conclusiones y que las argumente).
 - ¿Es posible colocar las diez piedritas de tal manera que en ambos platos tengamos cantidades impares de piedritas? ¿Y cantidades pares en los dos platos? ¿Y una cantidad impar en un plato y otra par en el otro? (Esta última situación no es posible).

ACTIVIDAD 4. INVENTANDO DATOS

Propósito: Identificar e interpretar las relaciones en problemas aditivos (cambio e igualación).

Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: Una tira de papel con la siguiente situación para cada grupo.

- Pídale a los niños que lean con detenimiento la situación y la analicen. Asegúrese de que todavía no completen los espacios en blanco.

La tía de Lucila llega de visita y tienen esta conversación:

Tía: ¡Qué grande estás, Lucila! Te traje esta bolsa de galletas.

Lucila: ¡Gracias, pero son muchas para mi sola! En la bolsa dice que hay ____ galletas.

Tía: Así es, pero ya saqué ____ galletas para darle a tu hermana.

Lucila: Eso quiere decir que ahora hay ____ galletas en la bolsa.



Comprender el problema:

- Entrégueles a los grupos la situación anterior, pídeles que la lean con detenimiento.
- Pregúntelos:
 - ¿Qué es lo que pasa en la situación?
 - ¿Recibió Lucila la bolsa de galletas completa? ¿Por qué?
 - ¿Qué pasó con las galletas?
 - ¿Qué tipo de información es la que falta o la que debería ir en las líneas? Se espera que los niños reconozcan que en las líneas deben ir datos numéricos o cantidades.



Diseñar o adaptar una estrategia:

- Pregúnteles: ¿Cómo pueden completar esa información? Espere sus respuestas y pregúnteles si hay una única forma de completar la situación y por qué.
- Converse con ellos y oriéntelos para que realicen algunos primeros ensayos y puedan comprender bien las relaciones que se establecen en la situación propuesta.
- Si es necesario, haga que utilicen gráficos para representar la información. Asegúrese de que queden claras las siguientes relaciones:
 - El total de galletas (en la bolsa dice que hay ___ galletas) tiene que ser mayor que la cantidad de galletas de Lucila y mayor que la cantidad de galletas entregada a su hermana.
 - Si agrega la cantidad de galletas que le dio a su hermana a las que quedan en la bolsa, se obtiene el total galletas que se señala en la bolsa.



Aplicar la estrategia:

- Pídale a cada grupo que complete la información faltante.
- Cuando los niños completen los datos faltantes, pídeles que verifiquen si cumplen las relaciones del problema señaladas en la fase anterior.



Reflexionar:

- Pídeles a algunos niños que presenten su respuesta y que expliquen cómo la han obtenido.
- Pregúnteles a los demás niños si están de acuerdo con las respuestas de sus compañeros y que justifiquen en caso de que no lo estén.
- Propóngales el siguiente caso:
 - ¿Cuántas galletas recibió Lucila, si en la bolsa dice “Hay 30 galletas” y la hermana de Lucila recibió diez de estas galletas?
- Espere sus respuestas y explicaciones. Converse con ellos al respecto.
- Finalmente, puede proponerle la siguiente situación:

Este problema utiliza la adición en su significado de igualar. Las preguntas para la fase de comprensión deben estar orientadas a identificar quién es el más alto, quién es el más bajo, qué se necesita para igualar, etc. Procure que los datos que utilicen los niños sean números naturales, para ello trabajen con centímetros y estaturas reales. Ejemplos: 120 cm, 125 cm, 108 cm, etc.

Fernando y Mónica se encuentran en la posta médica. Ahora, ellos saben cuánto miden.

Fernando: Yo mido ___ centímetros de altura.

Mónica: Me faltan ___ centímetros para medir igual que tú.

Fernando: O sea, mides ___ centímetros.

Mónica: Sí, quiero crecer mucho más.



A pesar de que cada una de las actividades presentadas propone el uso de las cuatro fases para resolver problemas, estas fases no son recetas ni métodos rígidos que el niño debe aprender.

Por el contrario, al interior de cada fase y a partir de diversos recursos, se intenta que los niños comprendan, cuestionen, reflexionen, argumenten, para que de esta manera vayan desarrollando capacidades y nuevos aprendizajes.

4.2 Sistema de Numeración Decimal (SND)

En la ECE-2010, la comprensión del Sistema de Numeración Decimal (SND) se evaluó mediante preguntas en las que se deben reconocer equivalencias entre distintas formas de representar los números, así como identificar el valor de posición de un dígito o cifra en un número.

Los resultados obtenidos nos han permitido identificar algunas limitaciones de los niños en la comprensión del SND. A continuación, presentaremos algunas de estas dificultades con el propósito de brindar pautas que puedan orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas.

A. Dificultades encontradas en los niños en la comprensión del SND

A partir de las respuestas de los niños en la prueba ECE-2010 se puede describir algunas dificultades en la comprensión del SND:

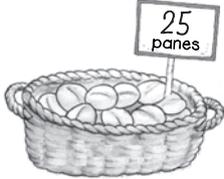
> Comprenden los números como unidades solamente

Muchos niños entienden los números de dos cifras como un conjunto de unidades; no lo perciben como una composición de unidades y decenas.

Por ejemplo, en esta pregunta el niño debe identificar que en el número 25, el valor de la cifra 2 es dos decenas o 20 unidades.

Más de la mitad de los niños de segundo grado no pueden descomponer el número 25 en sus cifras, pues siguen entendiéndolo como 25 unidades únicamente. Por ello marcan como respuesta la alternativa "a". Menos de la quinta parte de los niños de segundo grado pueden resolver la pregunta correctamente.

Observa:



Ahora responde: ¿A cuántos panes  equivale la cifra 2 del 25?

a 

b 

c 

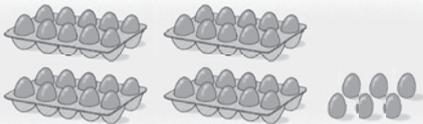
> No reconocen las equivalencias entre unidades y decenas

Muchos niños no comprenden que una decena equivale a diez unidades y viceversa.

Por ejemplo, en esta pregunta el niño debe reconocer que 46 unidades equivale a:

- 4 decenas y 6 unidades
- 3 decenas y 16 unidades
- 2 decenas y 26 unidades
- 1 decenas y 36 unidades

En el dibujo hay 46 huevos.



¿Cuál vale lo mismo que el 46?

a 46 decenas

b 3 decenas y 16 unidades

c 4 unidades y 6 decenas

Sin embargo, alrededor de las tres cuartas partes de los niños de segundo grado no reconocen la equivalencia propuesta en la pregunta.

B. Recomendaciones para mejorar la comprensión del SND

Antes de presentar las recomendaciones analicemos lo que implica el aprendizaje del SND.

¿Cómo construyen nuestros niños el SND?

La comprensión del SND necesita ser construida por cada niño. No basta la tradicional escritura y lectura del número ni el uso irreflexivo del tablero de valor posicional para desarrollar dicha comprensión. Esto se logrará en la medida que le brindemos oportunidades de aprendizaje adecuadas y diversas.

Para generar dichas oportunidades de aprendizaje es necesario conocer cómo se construye el SND.

Los siguientes son algunos de los procesos que siguen los niños al construir el Sistema de Numeración Decimal. Estos procesos están asociados a la:

CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO



- > Relaciona los números con objetos de su entorno, no necesariamente cuantitativos.
- > Relaciona los números con una cantidad de elementos.
- > Comprende el número en el sentido ordinal únicamente.

COMPRESIÓN DEL SND



- > Comprende el número como unidades únicamente.
- > Comprende el número como unidades y decenas.
- > Comprende el número como unidades, decenas y centenas.

Ahora, veamos algunas recomendaciones:

> Identifique en qué proceso de la construcción del SND está cada uno de sus niños

En lo referido a la construcción del número, identifique si su niño:

- **Relaciona los números con objetos de su entorno, no necesariamente cuantitativos.**

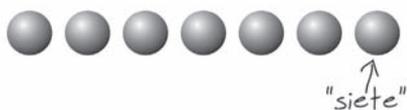
Por ejemplo, cuando el número 5 solamente representa al Canal 5 de televisión, porque para ellos el número equivale a un nombre.

- **Relaciona los números con una cantidad de elementos.**

Por ejemplo, cuando dice que hay tres bolitas sin que haya necesariamente correspondencia entre la cantidad y el número mencionado.

- **Comprende el número en el sentido ordinal únicamente.**

Por ejemplo, cuando cuenta objetos y dice que hay "siete", y al pedirle que nos señale dónde hay siete, nos señala el último objeto contado.

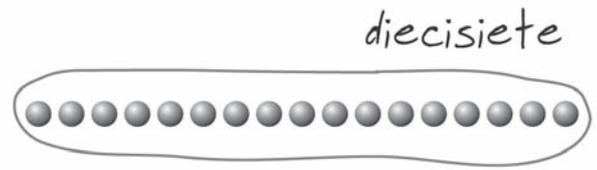


Es posible que el niño de segundo grado ya haya superado estos dos primeros procesos, pues son sus primeros acercamientos al número.

En lo referido a la comprensión del SND, identifique si su niño:

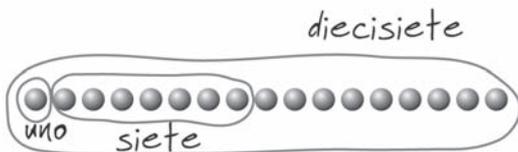
• **Comprende el número como unidades únicamente.**

En un primer momento, los niños piensan en los números como un conjunto de unidades solamente. Por ejemplo, cuando dicen “diecisiete” están pensando en 17 unidades.

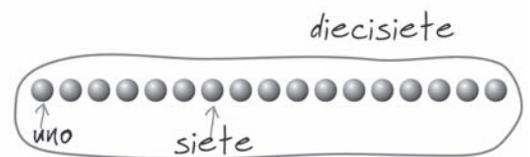


Cuando un niño de segundo grado comprende el número como un conjunto de unidades solamente, es común encontrar las siguientes dificultades:

- Cuando el niño analiza las cifras del 17 entiende el 1 como una unidad y el 7 como 7 unidades:



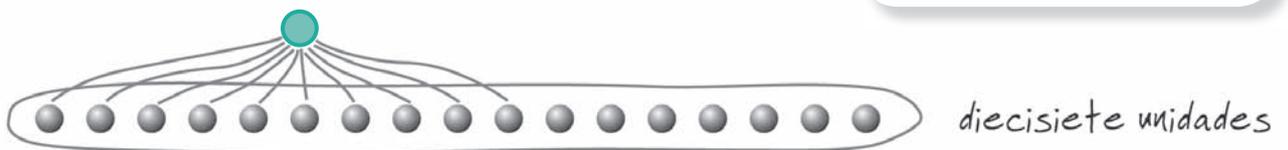
- Cuando el niño analiza las cifras del 17, entiende el 1 como el primer elemento y el 7 como el séptimo elemento:



• **Comprende el número como unidades y decenas.**

Luego, el niño puede pensar en las decenas a partir de las unidades, según va reconociendo diversas composiciones y descomposiciones del número. Pensar en decenas es posible cuando se crea una nueva “unidad”, denominada decena, a partir de diez unidades. En estas condiciones, al decir “diecisiete”, el niño puede pensar en una decena y siete unidades.

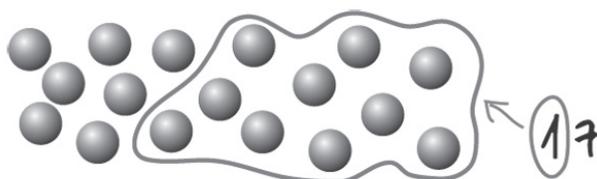
! El niño podrá comprender las decenas siempre y cuando antes haya comprendido las unidades.



Simultáneamente, el niño también piensa en diecisiete unidades. Esto es posible porque cuando el niño comprende las decenas no pierde la comprensión de las unidades.

En este sentido, el niño comprende que el valor de las cifras depende de su posición en el número.

Por ejemplo, en el número 17 identifica con claridad el valor de la cifra 1 como una decena.



! El niño de segundo grado debe comprender el número en términos de unidades y decenas simultáneamente. Comprenderlo únicamente como unidades constituye una dificultad.

A estas alturas podríamos decir que el niño ha logrado una parte importante de la construcción del Sistema de Numeración Decimal.

- **Comprende el número como unidades, decenas y centenas.**

Posteriormente, cuando el niño comprende las decenas está en condiciones de pensar en las centenas a partir de las decenas y de las unidades que ya construyó previamente. La centena es una nueva “unidad” que está formada por cien unidades o diez decenas. De este modo, el niño podrá pensar, por ejemplo, en 135 como:

- una centena, tres decenas y cinco unidades,
- trece decenas y cinco unidades,
- ciento treintaicinco unidades.

Estas variadas formas de pensar respecto al mismo número se realizan simultáneamente, porque, como ya se dijo, cuando un niño crea una nueva “unidad”, las otras “unidades” previamente construidas no se pierden.



El niño podrá construir las centenas siempre y cuando antes haya construido las decenas y unidades; por tanto no se apresure en trabajar las centenas.

> Promueva el uso de equivalencias y representaciones diversas

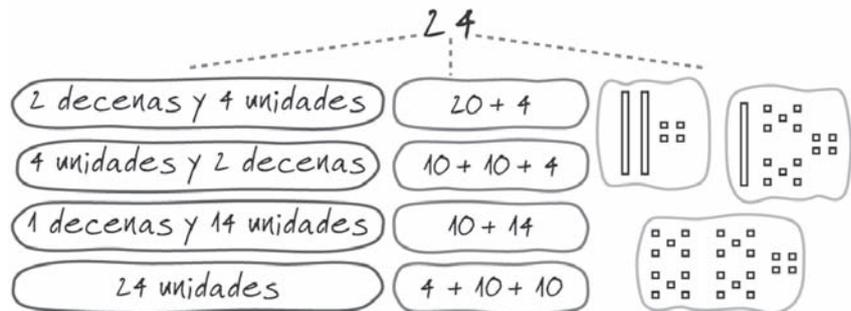
Los profesores debemos garantizar que el niño establezca equivalencias entre unidades y decenas.

Si un niño reconoce, por ejemplo, que 20 unidades conforman 2 decenas, también debemos garantizar que reconozca que 2 decenas equivalen a 20 unidades, esto último no es tan obvio para los niños.

$$\begin{array}{c} \textcircled{20} \\ \uparrow \\ 2 \text{ decenas} = 20 \text{ unidades} \end{array}$$

Por otro lado, debemos lograr que el niño reconozca y utilice diversas representaciones del número.

Por ejemplo, representar el número 24 en función de unidades y decenas o como varios sumandos, o de manera gráfica.



> Fomente que los niños argumenten el sentido de los “canjes”

Cuando el niño argumenta adecuadamente por qué realiza los canjes en el cálculo de operaciones, los profesores podemos darnos cuenta de en qué medida comprenden las equivalencias entre unidades, decenas y centenas, y, por tanto, la estructura del SND.

Por ejemplo, el niño puede explicar el procedimiento que utiliza para sumar $28 + 19$ y justificar el canje que realiza. Así también puede explicar el sentido de los canjes en la sustracción.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 28 + \\ 19 \\ \hline 47 \end{array}$$

...ocho unidades más nueve unidades son 17 unidades; es decir, una decena y siete unidades...



No nos estamos refiriendo al uso mecánico del algoritmo de la suma o resta, sino a poder justificar por qué se realizan los canjes.

C. Actividades para desarrollar la comprensión del SND

A continuación, proponemos algunas actividades para desarrollar aprendizajes referidos al Sistema de Numeración Decimal. En cada actividad se especifica el propósito, la organización del aula, los materiales que se utilizarán, la situación propuesta y una secuencia de orientaciones para el profesor. Finalmente, presentamos una ficha de trabajo para los niños.

ACTIVIDAD 1. USEMOS LA TABLA CIENTO

Propósito: Construir las decenas a partir de las unidades, sin perder de vista las unidades.

Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: Una *Tabla Cien* (cuadrado de 10 x 10 que contiene los cien primeros números) para cada grupo.

Exploración del material

- > Señale en la *Tabla Cien* la sexta fila que está enmarcada con el recuadro: 
- > Pídale a los niños que:
 - observen y analicen los números de esa fila,
 - digan lo que observan,
 - expliquen si ocurre lo mismo en todas las filas.
- > Asegúrese de que los niños lleguen a darse cuenta de que al desplazarse de una casilla a otra en la misma fila se aumenta o se disminuye una unidad.
- > Ahora señale en la *Tabla Cien* la tercera columna que está enmarcada con el recuadro: 
- > Pídale a los niños que:
 - observen y analicen los números de esa columna,
 - digan lo que observan,
 - expliquen si ocurre lo mismo en todas las columnas.
- > Asegúrese de que los niños lleguen a darse cuenta de que al desplazarse de una casilla a otra en la misma columna se aumenta o se disminuye una decena.
- > Presénteles la siguiente situación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Trabaja con la *Tabla Cien* y responde:
¿Cuánto le falta a 43 para llegar a 60?



Comprender el problema:

- > Pregúnteles:
 - ¿De qué se trata la actividad? (Oriente a los niños para que concluyan que se está igualando un número para llegar a otro).
 - ¿Cuáles son los datos?
 - ¿A partir de qué número se está empezando?
 - ¿A qué número se quiere llegar?
 - ¿Qué te piden encontrar?
-] Los niños podrán responder que se parte de 43 para llegar a 60 o que se parte de 60 para llegar a 43.
- > Pídeles que ubiquen los datos en la *Tabla Cien* y que los sombreen.



Diseñar o adaptar una estrategia:

- > Díales que planeen cómo pueden hacer para resolver la actividad y que expliquen su propuesta.
- > Algunas posibles respuestas de los niños podrían ser:
 - Marquemos el camino a recorrer, trazando líneas y empezando por el 43 hasta llegar al 60.
 - Podemos describir el recorrido nombrando la dirección y cantidad de casillas a recorrer. Por ejemplo, empezamos por el 43 y avanzamos 7 espacios a la derecha y uno hacia abajo.
 - Si plantean como estrategia el conteo de unidad en unidad, sugiérale que otra forma de hacerlo es realizando saltos entre unidades y decenas.
 - Otros niños pueden empezar por el 60 para llegar al 43 utilizando estrategias similares.



Aplicar la estrategia:

- > Pídales que desarrollen su propuesta a partir de lo que han planteado en el paso anterior.
 - > Vuelva a preguntar: ¿Cuánto le falta a 43 para llegar a 60?
- Por ejemplo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

¿Cuánto le falta a 43 para llegar a 60?

Puede ser: de 43 a 50 y luego de 50 a 60
 7 casillas en una fila 1 casilla en una columna

$$7 + 10 = 17$$

Puede ser: de 43 a 53 y luego de 53 a 60
 1 casilla en una columna 7 casillas en una fila

$$10 + 7 = 17$$



Reflexionar:

- > Pídales que expliquen cómo han llegado a la respuesta, que comparen sus resultados, que expliquen si tienen otra forma de solución.
- > Pídales que cada grupo proponga otro problema similar.
- > Propóngales:

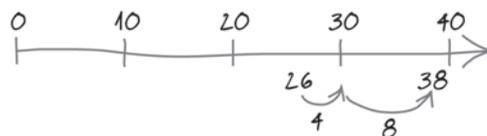
¿Cuánto se debe agregar a 26 para llegar a 38?

- > Pídales que usen la *Tabla Cien*, ubiquen los datos, elaboren un plan, lleven a cabo lo planeado, compartan sus procesos de solución y verifiquen si su respuesta es razonable.

- > Oriente a los niños para que intenten resolver la actividad de otro modo. Por ejemplo:

Trabaje con la recta numérica graduada en decenas para que ayude al niño con la aproximación.

¿Cuánto agregar a 26 para llegar a 38?



$$4 + 8 = 12$$

ACTIVIDAD 2. DESCOMPONIENDO NÚMEROS

Propósito: Comprender que las cantidades permanecen constantes a pesar de su separación en distintas partes.

Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: Un juego de *Regletas de Colores* o *Cuisenaire* y una cuadrícula de 10 cm x 10 cm (con cien cuadrados iguales al interior de 1 cm x 1 cm) para cada grupo.

Exploración del material

- > Entréguelas las regletas a los niños para que jueguen libremente con ellas durante algunos minutos. Oriéntelos para que armen figuras libres (robot, casas, roperos, sillas, etc.) y para que busquen relaciones entre ellas, por ejemplo: mismo color, mismo tamaño, es más largo que, es más corto que.
- > Haga que los niños coloquen las regletas sobre la cuadrícula para que se den cuenta de que cada una representa la cantidad de cuadraditos que ocupa. Así, por ejemplo, la regleta roja representa a 2 y la marrón a 8.
- > Concluya con ellos que cada tamaño de regleta está asociada a un color y a una cantidad (número de cuadraditos que ocupa). Por ejemplo, las regletas amarillas siempre representarán o tendrán un valor de 5, las azules siempre un valor de 9, etc.
- > Pídeles que junten varias regletas para igualar el tamaño de otra regleta. Oriéntelos para que coloquen las regletas una a continuación de otra formando "trenes". Así podrá deducir el valor de una regleta, componer una nueva regleta o descomponerla. Por ejemplo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B (Blanco)										
Rojo										
Verde claro										
Rosado										
Amarillo										
Verde oscuro										
Negro										
Marrón										
Azul										
Anaranjado										

- Para deducir el valor de una regleta:



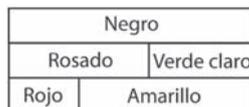
- La regleta verde claro equivale a un tren de 3 blancos.

- Para componer un número:



- El tren blanco y verde claro equivale a la regleta rosada.

- Para descomponer un número:



- La regleta negra equivale a: un tren de un rosado y un verde claro, un tren de un rojo y un amarillo, etc.

- > A continuación presénteles la siguiente situación:

Con dos regletas formen un tren equivalente al anaranjado. ¿De cuántas formas podemos hacerlo?

Indiquen una expresión numérica para cada representación.



Comprender el problema:

➤ Pregúnteles:

- ¿De qué se trata la actividad?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Qué se pide encontrar?
- ¿Habrá una única respuesta? ¿Por qué?



Diseñar o adaptar una estrategia:

➤ Pídeles que en cada grupo planeen cómo pueden hacer para resolver la actividad y que expliquen sus propuestas.



Aplicar la estrategia:

➤ Pídeles que desarrollen su propuesta según lo conversado en la fase anterior.
➤ Oriéntelos para que se den cuenta de que cada combinación se representa con una expresión numérica.

Algunos ejemplos:

B	Azul	$1 + 9 = 10$	Amarillo	Amarillo	$5 + 5 = 10$
Anaranjado			Anaranjado		
Rojo	Marrón	$2 + 8 = 10$	Verde oscuro	Rosado	$6 + 4 = 10$
Anaranjado			Anaranjado		
Verde claro	Negro	$3 + 7 = 10$	Negro	Verde claro	$7 + 3 = 10$
Anaranjado			Anaranjado		
Rosado	Verde oscuro	$4 + 6 = 10$			
Anaranjado					



Reflexionar:

- Pídeles que comparen sus resultados, que los analicen y que expliquen por qué han resuelto el problema de esa manera.
- Oriente sus argumentos para que el niño se inicie en las propiedades aditivas. Por ejemplo:
El orden de los sumandos no altera la suma (conmutativa): $3 + 7 = 7 + 3 = 10$
- Permita que los niños concluyan por sí mismos que el número 10 se puede descomponer de varias formas sin que varíe.
- Propóngales un nuevo problema:

Ahora, con tres regletas formen un tren equivalente al anaranjado.
¿De cuántas formas pueden hacerlo? Indiquen una expresión numérica para cada representación.

> Oriente el trabajo de los niños para que atraviesen por las fases de la resolución de problemas.

Negro	Verde claro
Anaranjado	

$7 + 3 = 10$

> Trate de trabajar algunas propiedades, como la conmutativa y la asociativa. Algunas de sus posibles respuestas son:

Negro	Verde claro
Verde oscuro	B Verde claro
Verde claro	B Verde oscuro
Anaranjado	

Propiedad Conmutativa

$6 + 1 + 3 = 10$

$3 + 1 + 6 = 10$

> También puede sugerir otras formas de descomposición y diferentes ordenamientos de las partes.

Verde oscuro	B Verde claro
Negro	Verde claro
Verde oscuro	Rosado
Anaranjado	

Propiedad Asociativa

$6 + 1 + 3 = 10$

$(6 + 1) + 3 = 6 + (1 + 3)$

$7 + 3 = 6 + 4$

> También pueden encontrar mayor número de partes que lo conforman. Por ejemplo:

Anaranjado			
Negro		Verde claro	
Rosado	Verde claro	B	Rojo

$7 + 3 = 10$

$4 + 3 + 1 + 2 = 10$

> Esta actividad también se puede trabajar con otros materiales, como frijoles y palitos separadores.

Ejemplo:


 $3 + 5 = 8$

Si pasan el palito separador a otro lugar encontrarán expresiones equivalentes para 8.
Por ejemplo:


 $4 + 4 = 8$


 $5 + 3 = 8, \text{ etc.}$

También puede descomponer en más términos y verificar los diversos ordenamientos.
Por ejemplo:


 $3 + 4 + 1 = 8$


 $1 + 4 + 3 = 8$


 $2 + 5 + 1 = 8$


 $(2 + 5) + 1 = 2 + (5 + 1)$

ACTIVIDAD 3. AGRUPANDO POR DECENAS

Propósito: Identificar diversas representaciones de un mismo número utilizando diferentes descomposiciones.

Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: 50 pallares o piedritas y 9 vasos descartables para cada grupo de niños.

Una tabla de 3 columnas y 7 filas (vacía) para cada grupo (ver siguiente página).

> Dígales a los niños que:

Representaremos de muchas maneras un número con ayuda de los vasos y los pallares.



Comprender el problema:

- > Entregue 48 pallares (sin mencionarles la cantidad) y nueve vasos a cada grupo.
 - > Pídales que coloquen diez pallares en cada vasito y espere unos minutos.
 - > Pregúnteles: ¿Cuántos pallares hay en total? Escuche sus respuestas y pídale que expliquen cómo hallaron su respuesta.
 - > Luego pregúnteles:
 - ¿Cuántos vasos han usado?
 - ¿Cuántos pallares quedan sueltos?
 - ¿Qué representa cada vaso con diez pallares?
 - ¿Qué representa cada pallar?
 - ¿Cuántas decenas y cuántas unidades hay?
- Verifique que los niños hayan comprendido qué es una decena y qué es una unidad.



Diseñar o adaptar una estrategia:

- > Ahora pregúnteles:
 - ¿Cómo representamos gráficamente este número? (Puede ser con barras y cuadritos, con bolsitas o con palotes y puntos, etc.).
- > Luego pregúnteles: ¿Cómo se escribe este número en el tablero de valor posicional?
- > Luego, pídale que también expresen la cantidad como sumandos.

En esta actividad estamos dirigiendo explícitamente la estrategia que queremos que los niños usen, en lugar de solo orientarlos para que ellos mismos busquen sus propios caminos, pues nuestro objetivo principal es que aprendan a identificar las distintas representaciones de un mismo número.



Aplicar la estrategia:

- > Presente la siguiente tabla en la pizarra con la segunda columna (forma usual) en blanco y haga participar a los niños para que completen los recuadros. La tabla puede quedar así:

Tipos de representación	Forma usual				
Usando vasos y pallares					
Usando unidades y decenas	4 decenas y 8 unidades 4D, 8U				
Usando sumas	40 + 8				
Usando el tablero de valor posicional	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>D</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	D	U	4	8
D	U				
4	8				
Usando gráficos					
Usando el ábaco					

- > Pídeles que revisen las diferentes representaciones que han hecho del número 48 y que expliquen en qué consiste cada una.
- > Díales que esas no son las únicas maneras de representar el número 48. Pregúnteles si alguien tiene alguna idea diferente de cómo representarlo. Espere sus comentarios.
- > A continuación, entréguele a cada grupo una hoja con la tabla que se muestra abajo (de tres columnas, con la segunda y tercera columna en blanco) y pídeles que completen la columna correspondiente a la forma usual de acuerdo a lo que han escrito en la pizarra.
- > Luego pídeles que completen la tercera columna. Para darse una idea pueden usar los vasos y pallares. Díales que busquen otras representaciones equivalentes. Recuérdeles que un vaso contiene exactamente una decena de pallares.
- > Oriéntelos con las siguientes preguntas:
 - Para 48, ¿se puede usar más de cuatro vasos? ¿Por qué?
 - Para 48, ¿se puede usar menos de cuatro vasos? ¿Cómo?
- > Asegúrese de que en cada grupo haya por lo menos dos formas de representación diferente a la forma usual.
- > A continuación, le damos algunos ejemplos para orientar sus respuestas.

Diversas representaciones de los números

Tipos de representación	Forma usual	Otras formas												
Usando vasos y pallares														
Usando unidades y decenas	4 decenas y 8 unidades 4D, 8U	18 unidades y 3 decenas 2 decenas y 28 unidades												
Usando sumas	40 + 8	30 + 18 20 + 28 38 + 10												
Usando el tablero de valor posicional	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td></tr></table>	D	U	4	8	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>3</td><td>18</td></tr></table> ⁶ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>2</td><td>28</td></tr></table> ⁶	D	U	3	18	D	U	2	28
D	U													
4	8													
D	U													
3	18													
D	U													
2	28													
Usando gráficos														
Usando el ábaco														

! Si el niño ha construido el SND debe entender un mismo número en todas sus posibles representaciones.



Reflexionar:

- > Pregúnteles:
 - ¿Qué tipos de representaciones hemos usado para el número 48?
 - Usando los vasos y los pallares, ¿qué diferencia hay entre las representaciones usadas en ambas columnas?
 - Usando sumas, ¿qué diferencia hay entre las representaciones usadas en ambas columnas?
 - Usando el tablero de valor posicional, ¿qué diferencia hay entre las representaciones usadas en ambas columnas?
 - ¿Qué diferencia hay entre las “formas usuales” y las “otras formas” de la tabla?
- > Converse con los niños sobre las diversas formas en las que se puede representar un mismo número.

6 En las tablas de valor posicional presentadas se espera que el niño identifique que se deben realizar los “canjes” respectivos para obtener 48.

- > Ahora hagamos una actividad más: busquemos diferentes formas equivalentes de expresar 37.
- > Escriba la siguiente tabla en la pizarra.
- > Pídales a los niños que completen la tabla y que verifiquen que en todos los casos haya 37.
- > Luego invite a los niños para que completen la tabla en la pizarra.

	Decenas	Unidades
37 es igual que:		27
37 es igual que:	2	
37 es igual que:		7
37 es igual que:		

ACTIVIDAD 4. BARRITAS Y CUBITOS

Propósito: Identificar diversas representaciones del número en unidades y decenas.

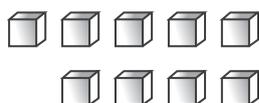
Organización del aula: Grupos de cuatro niños.

Materiales: Un juego de material *Base Diez* por grupo (solo cubitos de unidades y barras de decenas). Si no cuenta con este material, puede armar bolsitas con diez semillas para representar a las decenas, y una semilla suelta puede representar una unidad.

Se debe hacer explícito que las barritas están formadas por diez cubitos (o que cada bolsita contiene diez semillas). Fomente que los niños comprueben esta equivalencia contando los diez cubitos (o las diez semillas) que hay en cada decena.

> Dígales a los niños:

- Coloquen 9 cubitos
- Ahora, agreguen un cubito
- ¿Cuántos cubitos tienen?



> Espere a que respondan que tienen diez cubitos.

> Pregúnteles: ¿Podemos reemplazar esos diez cubitos por otro elemento que represente lo mismo?

> Debe lograr que los niños por sí mismos reemplacen (canjeen) los diez cubitos que tienen por una barra de diez.

> Luego menciónelos: “Cada cubito representa las unidades. Las barras con diez cubitos representan las decenas.”

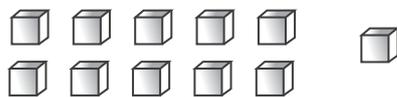
> Dígales que ahora van a formar el 11.

> Otorgue unos minutos para que trabajen.



> Pregúnteles: ¿Qué han utilizado para formar el 11?

Algunos contestarán que han utilizado una decena y una unidad. Otros contestarán que han utilizado 11 cubitos:



> Pídales que ahora representen el 11 solo con dos piezas. Pregúnteles: ¿Se puede hacer? ¿Cómo?

> Verifique que los niños que usaron 11 cubitos reemplacen diez cubitos por una barra:

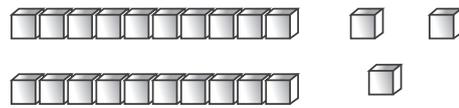


> Pídales que ahora representen el 13. Pregúnteles: ¿Cómo lo han formado? ¿Cuántas piezas han utilizado? ¿Cómo podemos hacer para formarlo solo con cuatro piezas? ¿Se puede hacer? ¿Cómo?

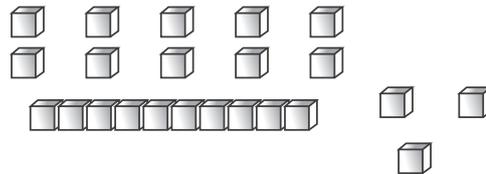


> Monitoree el trabajo de los niños y oriente su trabajo hasta que lo representen en unidades y decenas.

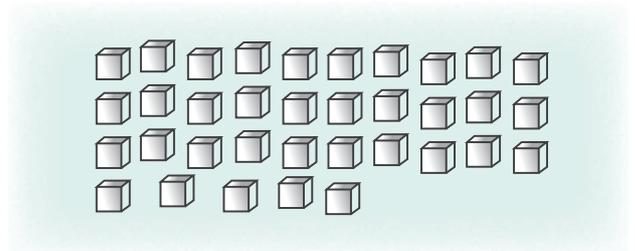
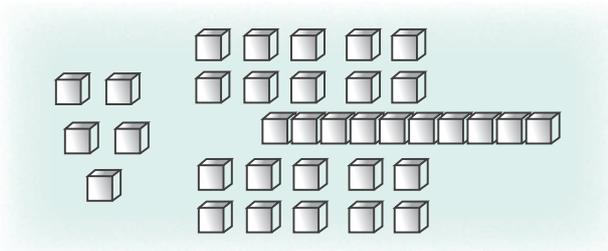
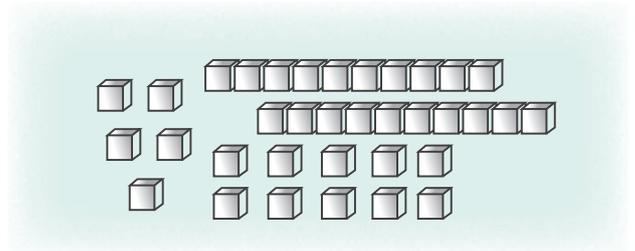
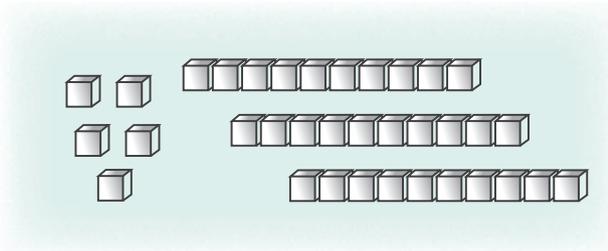
- > Pídeles que ahora representen el 23. Pregúnteles: ¿Cómo lo han formado? ¿Lo pueden formar usando solo cinco piezas?
- > Monitoree el trabajo de los grupos.
- > Los niños deberían llegar a la siguiente respuesta:



- > Pregúnteles: ¿Pueden representar el 23 con catorce piezas?
- > Oriente el trabajo de los niños hasta que lleguen a:



- > Pídeles que ahora representen el 35.
- > Pregúnteles: ¿De cuántas maneras lo pueden representar? ¿Por qué? ¿Cómo represento 35 con el menor número de piezas posibles? ¿Y con el mayor número posible de piezas?
- > Acompañe el trabajo de los grupos hasta que cada uno represente el número 35 de diversas maneras.
- > Las soluciones a las que deberían llegar son:



- > Culmine esta actividad cuando los niños concluyan que el número 35 se puede representar de diversas maneras (escríbalas en la pizarra):
 - usando una decena y 25 unidades,
 - dos decenas y 15 unidades,
 - tres decenas y 5 unidades, o
 - usando 35 unidades.

En todas las representaciones presentadas siempre se tiene 35 unidades.

- > De ser necesario, puede hacer que los niños sigan representando otros números, por ejemplo, el 27.



Si el niño ha comprendido el SND debe entender un mismo número en todas sus posibles representaciones.

FICHA DE TRABAJO: ¡ENCUENTRA EL TESORO!⁷

- > Encuentra el camino al tesoro.
- > Solo puedes moverte hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda o a la derecha.
- > Empieza en el 20, luego busca el 21, seguidamente el 22 y así sucesivamente hasta llegar al tesoro.
- > Marca tu camino.

Comienzo →

20		3 unidades 4 decenas	33 decenas	3 + 4				
	2 unidades 2 decenas	2 + 3	1 decena 22 unidades	33				
	veintitrés	3 decenas	<table border="1"><tr><th>D</th><th>U</th></tr><tr><td>2</td><td>11</td></tr></table>	D	U	2	11	
D	U							
2	11							
<table border="1"><tr><th>D</th><th>U</th></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr></table>	D	U	2	5			treintaiséis	25 + 10
D	U							
2	5							
20 + 6	veintisiete	doble de 14	<table border="1"><tr><th>D</th><th>U</th></tr><tr><td>1</td><td>27</td></tr></table>	D	U	1	27	3 unidades 8 decenas
D	U							
1	27							
2 unidades 7 decenas	28 decenas	2 U 9 D	8 unidades 3 decenas	20 + 19				
2 + 8		3 unidades	<table border="1"><tr><th>D</th><th>U</th></tr><tr><td>4</td><td>1</td></tr></table>	D	U	4	1	
D	U							
4	1							

↓
Tesoro

⁷ Puede reproducir o fotocopiar esta ficha para trabajar con su grupo de niños.

Anexo: Ejemplos de preguntas de la prueba por niveles de logro

Ahora veamos algunos ejemplos de preguntas correspondientes a cada nivel. Cada pregunta se encuentra acompañada de una explicación de los posibles procesos mentales⁸ que podría realizar el niño al momento de resolverlas (*¿Qué hace para resolverla?*), y algunas posibles estrategias de solución (*¿Cómo puede resolverla?*).

Como ya se dijo anteriormente, es importante que el niño conozca diversas estrategias que le sirvan como herramientas al resolver un problema. Por este motivo presentamos varias estrategias de solución que, si bien no son las únicas, esperamos les sean de utilidad en el aula.

NIVEL 2

LOGRÓ LO ESPERADO:

El estudiante resuelve problemas diversos.

El niño ubicado en este nivel:

- Identifica el valor de una cifra de acuerdo a su posición en un número.

EJEMPLO 1:

Pregunta 15 del cuadernillo 2

Observa el tablero:

Decenas	Unidades
3	5

Ahora responde: ¿Cuál vale lo mismo que el 3 del tablero?

- a 3 unidades
- b 30 unidades
- c 35 unidades

¿Qué hace para resolverla?

- Interpreta la situación propuesta, los datos y lo que se pide encontrar.
- Representa la situación.
- Identifica el valor posicional de cada cifra del número.
- Interpreta el valor de la cifra 3 del número 35.
- Transforma decenas a unidades (3 decenas equivale a 30 unidades).



Recordemos:

El estudiante ubicado en el Nivel 2 puede razonar con problemas no rutinarios, es decir, problemas para los cuales el procedimiento de solución no es evidente. Además, puede desarrollar estrategias personales y utilizar representaciones no convencionales de los números.

Reflexionemos:

- ¿Cuántos estudiantes de su escuela están en el Nivel 2? Solo esos estudiantes pueden resolver situaciones como estas.

⁸ Nos referimos a que el niño utiliza procesos mentales tales como interpretar, representar o transformar en la situación o pregunta presentada.

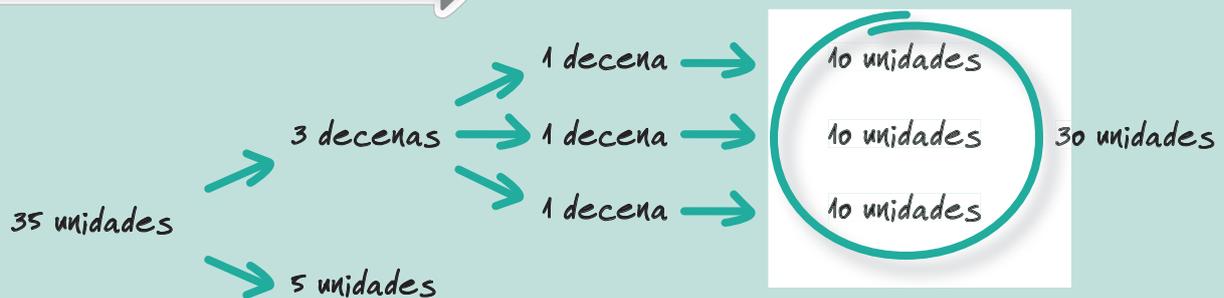
¿Cómo puede resolverla?

Usando una tabla

Pueden usar el tablero de valor posicional y establecer equivalencias:



Haciendo un diagrama



Pueden usar un diagrama más simple:



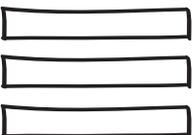
Ensayando posibles respuestas

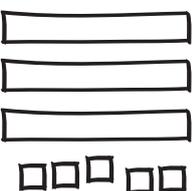
Pueden comenzar reconociendo en el tablero el valor de la cifra 3 según su posición:



Luego, pueden probar con cada alternativa, representándolas gráficamente:

a) 3 unidades □ □ □ 3 unidades no es igual a 3 decenas

b) 30 unidades   30 unidades vale lo mismo que 3 decenas

c) 35 unidades   En 35 unidades hay más de 3 decenas



Parte de la complejidad de esta pregunta radica en reconocer que el valor de una cifra en un número depende de su ubicación en el número. En este caso, por su ubicación, la cifra 3 representa a 30 unidades.

- > Establece relaciones de equivalencia entre distintas formas de representar un mismo número.

EJEMPLO 2:

Pregunta 14 del cuadernillo 1

¿Qué número es igual a 3 unidades y 2 decenas?

- a) 5
b) 23
c) 32

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación propuesta, los datos y lo que se pide encontrar.
- > Representa la situación.
- > Identifica equivalencias entre decenas y unidades (2 decenas es igual a 20 unidades).
- > Transforma un número de su descomposición decimal a su representación usual.

¿Cómo puede resolverla?

Usando una tabla

Pueden usar el tablero de valor posicional:

D	U
2	3

El número es 23.

Usando gráficos

Pueden usar la representación gráfica del material Base Diez:

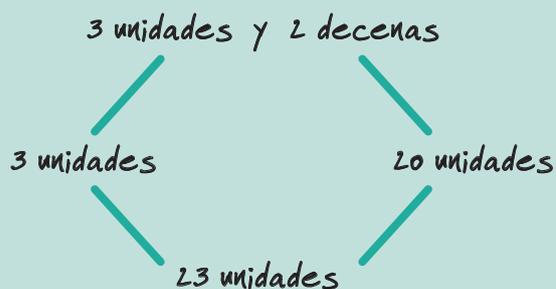
3 unidades y 2 decenas:



El número es 23.

Haciendo un diagrama

En el diagrama, pueden usar equivalencias entre decenas y unidades:



El número es 23.

Planteando solo operaciones

3 unidades y 2 decenas:

$$3 + 20 = 23$$



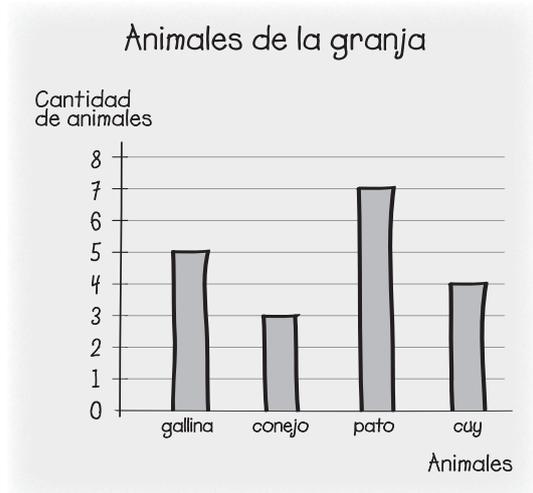
Parte de la complejidad de esta pregunta está en interpretar la descomposición decimal de un número en un orden no convencional.

- > Resuelve problemas aditivos de hasta tres etapas que requieren establecer relaciones, seleccionar datos útiles o integrar conjuntos de datos.

EJEMPLO 3:

Pregunta 17 del cuadernillo 2

Observa y responde: ¿Cuántas gallinas menos que patos hay en la granja?



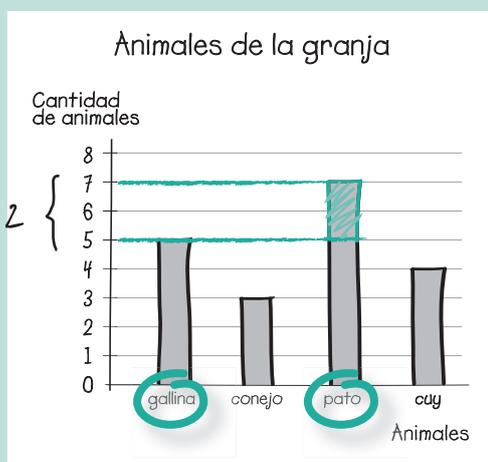
- (a) 7
(b) 5
(c) 2

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación propuesta, los datos del gráfico y lo que se pide encontrar.
- > Discrimina los datos necesarios (número de gallinas y patos) de los datos innecesarios (número de conejos y cuyes).
- > Representa la situación mentalmente, con un gráfico o mediante una operación.
- > Modela⁹ la relación entre los datos y la pregunta para entender que se están comparando dos cantidades.
- > Compara cantidades (cantidad de gallinas respecto de la cantidad patos).
- > Realiza cálculos.

¿Cómo puede resolverla?

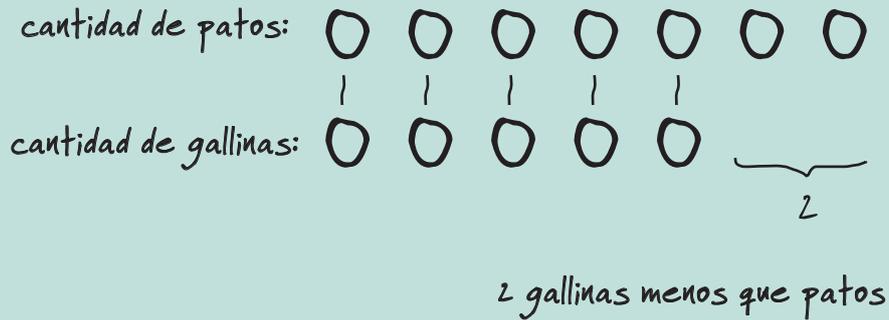
Usando el gráfico



2 gallinas menos que patos

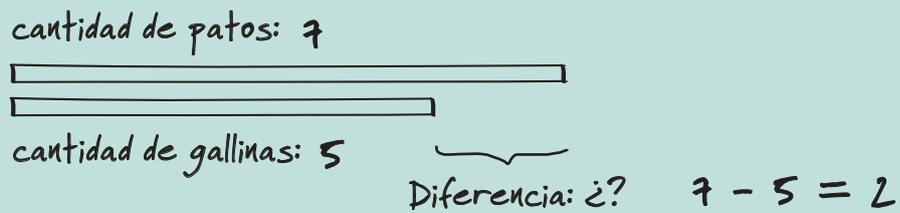
⁹ Cuando asociamos un objeto matemático que represente las relaciones entre los datos, condiciones y lo que se pide encontrar en una situación, estamos modelando matemáticamente dicha situación.

Haciendo un diagrama



Usando esquemas

Para resolver el problema, el niño tiene que comparar la cantidad de patos y la cantidad de gallinas. Esto lo puede hacer usando el siguiente esquema:



Planteando solo operaciones

$$7 - 5 = \boxed{¿?}$$

$$7 - 5 = \boxed{2}$$

2 gallinas menos que patos



Parte de la complejidad de esta pregunta está en establecer la relación de comparación entre los datos presentados y no tanto en la interpretación del gráfico.

EJEMPLO 4:**Pregunta 9 del cuadernillo 1**

Fernando está leyendo un libro de 50 páginas. El primer día leyó 13 páginas y el segundo día leyó 17 páginas. ¿Cuántas páginas le faltan leer para terminar el libro?

- a 20
- b 30
- c 50

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación propuesta, los datos y lo que se pide encontrar.
- > Representa la situación mentalmente, con un gráfico o mediante operaciones.
- > Modela la pregunta como una situación en la que se debe juntar dos cantidades (número de páginas que leyó el primer día y el segundo día) para luego igualarla otra cantidad fija (número de páginas del libro).
- > Realiza cálculos.

¿Cómo puede resolverla?

Usando esquemas

El libro tiene 50 páginas

Primer día: 13 páginas Segundo día: 17 páginas ¿Cuánto falta?

Juntando los números de páginas leídas:

El libro tiene 50 páginas

Primer y segundo día: 30 páginas ¿Cuánto falta?

Encontrando la cantidad que falta para igualar al número de páginas del libro:

El libro tiene 50 páginas

Primer y segundo día: 30 páginas

Faltan 20 páginas.

Descomponiendo en partes

Puede descomponer el problema en dos problemas más sencillos:

Primero

Fernando leyó el primer día 13 páginas y el segundo día 17 páginas.
¿Cuántas páginas leyó durante ambos días?

$13 + 17 = 30$ Por tanto, Fernando leyó 30 páginas durante ambos días.

Segundo

Fernando lee un libro que tiene 50 páginas.
Durante dos días logró leer 30 páginas.
¿Cuántas páginas le faltan para terminar de leer el libro?

$50 - 30 = 20$ Entonces, le falta leer 20 páginas.

Otra forma de descomponer el problema es realizando descuentos sucesivos, así:

Primero

Fernando tiene un libro de 50 páginas. El primer día lee 13 páginas.
¿Cuántas páginas le quedan por leer?

$50 - 13 = 37$ Al final del primer día le faltan leer 37 páginas.

Segundo

El segundo día Fernando lee 17 páginas.
¿Cuántas páginas le quedan por leer?

$37 - 17 = 20$ Entonces, le falta leer 20 páginas.

Planteando solo operaciones

$50 -$	$37 -$
13	17
<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>	<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>
37	20



La complejidad de esta pregunta está en reconocer que el problema consta de dos etapas. El niño debe identificar las relaciones aditivas de "juntar" e "igualar".

> Resuelve problemas que impliquen la relación directa de doble, triple y mitad.

EJEMPLO 5:

Pregunta 12 del cuadernillo 1

Cuatro niños corren alrededor de la escuela. Observa la lista:

Cantidad de vueltas que corrió cada niño	
Alonso	3 vueltas
Diego	7 vueltas
Miguel	6 vueltas
Mateo	3 vueltas

Alonso corrió 3 vueltas. ¿Quién corrió el doble de la cantidad de vueltas que corrió Alonso?

- a Diego
 b Miguel
 c Mateo

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación propuesta, los datos y lo que se pide encontrar.
- > Representa la situación mentalmente, con un gráfico o mediante operaciones.
- > Modela la pregunta como una situación en la que se debe duplicar una cantidad (número de vueltas que corrió Alonso).
- > Realiza cálculos.
- > Relaciona el resultado de sus cálculos con las alternativas.

¿Cómo puede resolverla?

Haciendo un diagrama

Representa la cantidad de vueltas y la duplica:

Vueltas de Alonso 

Doble de vueltas de Alonso  6 vueltas

Respuesta: Miguel

Planteando solo operaciones

Doble de 3:
 $3 + 3 = 6$

Respuesta: Miguel

Ensayando posibles respuestas

Probando con cada alternativa:

Diego corrió 7 vueltas, ¿es 7 el doble de 3? No

Miguel corrió 6 vueltas, ¿es 6 el doble de 3? Sí

Mateo corrió 3 vueltas, ¿es 3 el doble de 3? No

Respuesta: Miguel



La complejidad de esta pregunta está en identificar el significado de “el doble de” como una relación directa que consiste en duplicar una cantidad.

NIVEL 1

NO LOGRÓ LO ESPERADO:
El estudiante resuelve solo lo más fácil.

El niño ubicado en este nivel:

- > Identifica patrones en secuencias numéricas sencillas.

EJEMPLO 1:

Pregunta 5 del cuadernillo 2

¿Qué número falta en la página señalada?

Ahora marca tu respuesta.

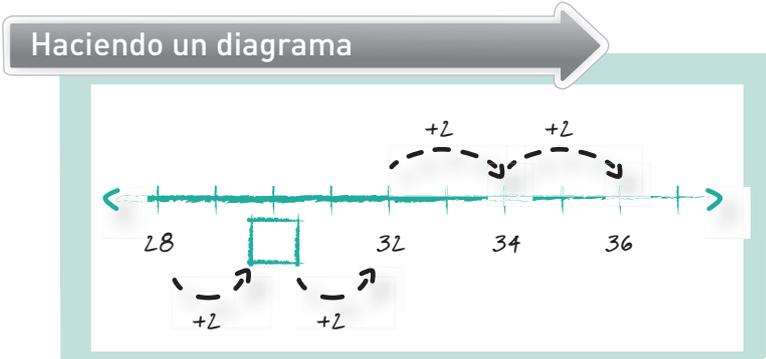
- a 29
- b 30
- c 31

Recordemos:
El estudiante ubicado en el Nivel 1 puede seguir instrucciones paso a paso, resolver ejercicios directos de contexto matemático, resolver situaciones en las que el procedimiento de solución es evidente o en las que se debe reproducir una estrategia de solución previamente aprendida. Es decir, resuelve situaciones rutinarias.

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación, los datos y lo que se pide encontrar.
- > Identifica el patrón o regla de formación de la secuencia formada por los números de las páginas del libro.
- > Aplica el patrón de formación de la secuencia para completarla.

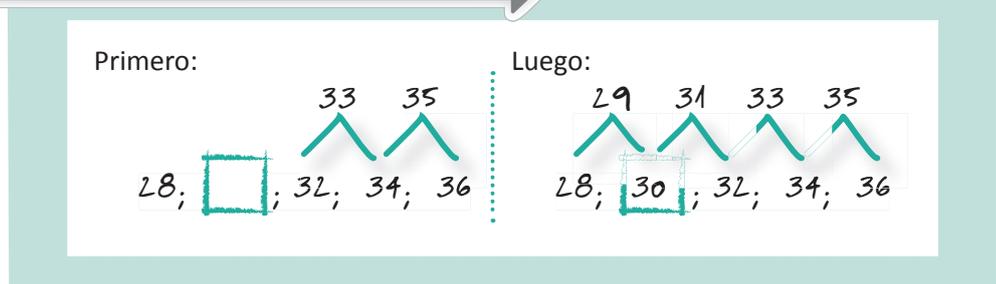
¿Cómo puede resolverla?



Reflexionemos:

- > ¿Cuántos estudiantes de su escuela están en el Nivel 1? Esos estudiantes solo pueden resolver situaciones como estas.

Realizando conteos

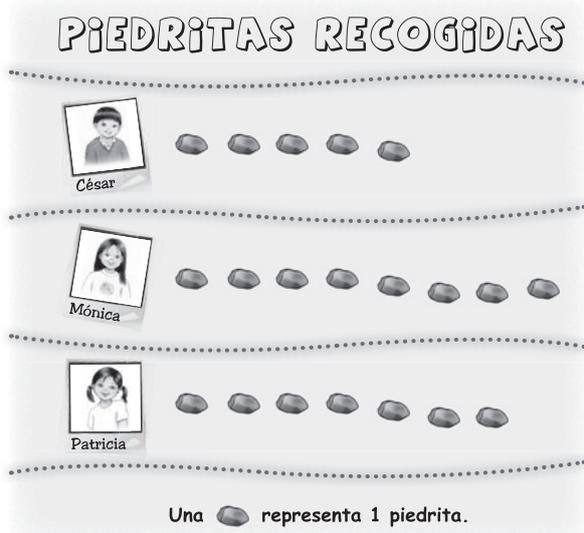


> Resuelve situaciones aditivas que solo requieren juntar, agregar o quitar.

EJEMPLO 2:

Pregunta 12 del cuadernillo 2

Observa la cantidad de piedritas recogidas por un grupo de amigos:



Ahora responde: ¿Cuántas piedritas recogieron las mujeres en total?

- a 5
- b 15
- c 20

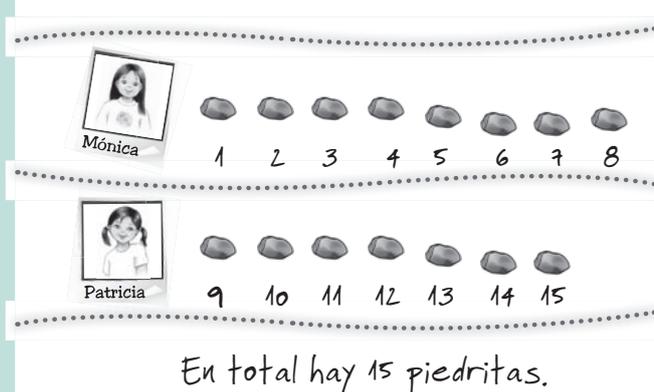
¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación, los datos presentados en el diagrama y lo que se pide encontrar.
- > Identifica que se trata de una situación en la que hay que juntar dos cantidades (cantidad de piedritas de Mónica y de Patricia).
- > Discrimina los datos necesarios (valor que representa el dibujo de una piedrita, cantidad de piedritas de Mónica y de Patricia) de los innecesarios.
- > Representa la situación mentalmente, con un gráfico o mediante una operación.
- > Realiza cálculos.

¿Cómo puede resolverla?

Realizando conteos

El niño cuenta directamente en el gráfico:



Planteando solamente operaciones

$$8 + 7 = 15$$

EJEMPLO 3:

Pregunta 5 del cuadernillo 1

Óscar juntó 19 caracoles en el parque. Luego, en su casa, le regaló 6 caracoles a su hermanita. ¿Cuántos caracoles le quedaron a Óscar?

- a) 13
- b) 19
- c) 25

¿Qué hace para resolverla?

- > Interpreta la situación, los datos y lo que se pide encontrar.
- > Identifica que se trata de una situación en la que hay que quitar una cantidad a otra cantidad inicial.
- > Representa la situación mentalmente, con un gráfico o mediante una operación.
- > Realiza cálculos.

¿Cómo puede resolverla?

Haciendo un diagrama

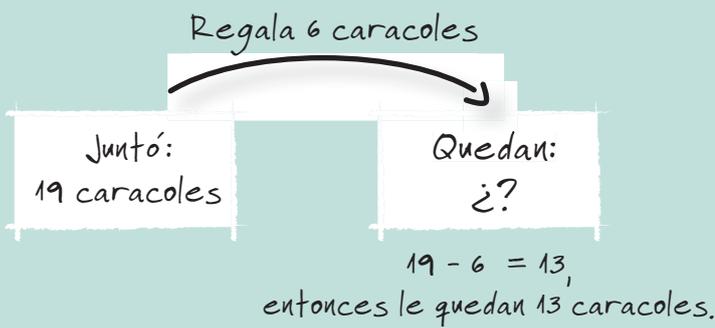
Representando solo con unidades:



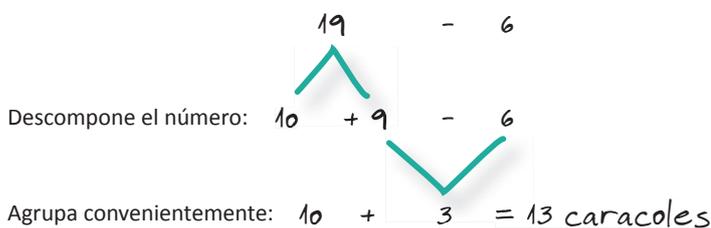
Otra manera de representar la misma situación con decenas y unidades:



Usando esquemas



Planteando solamente operaciones

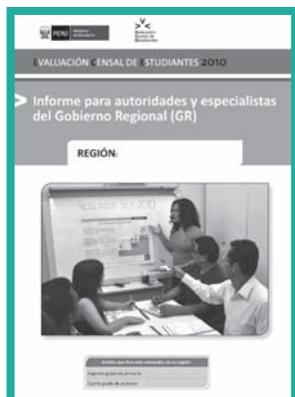


Recomendamos que trate de no descomponer el sustraendo, pues podría resultar más complejo para los niños de segundo grado.

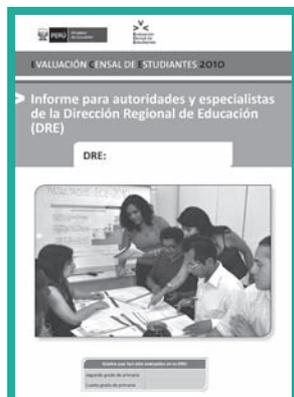
Informes de resultados de la ECE-2010

Luego de la aplicación de la ECE, el Ministerio de Educación elabora un conjunto de informes para comunicar los resultados a los diferentes públicos relacionados con el quehacer educativo. A continuación se muestran los informes de la ECE-2010 en segundo grado de primaria.

Informes para los Gobiernos Regionales y las IGD



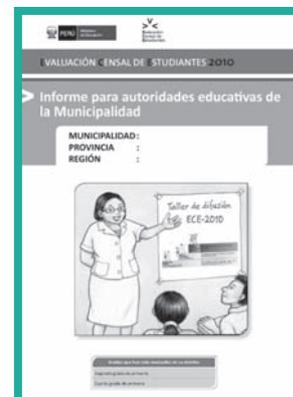
Informe para autoridades y especialistas del Gobierno Regional



Informe para autoridades y especialistas de la Dirección Regional de Educación (DRE)

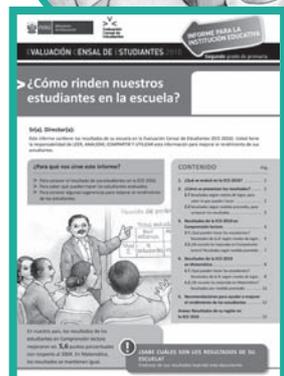
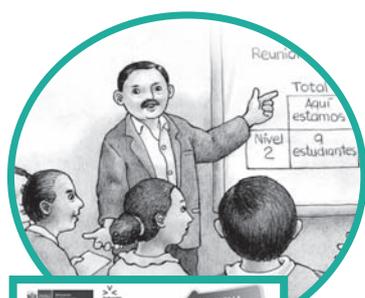


Informe para autoridades y especialistas de la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL)

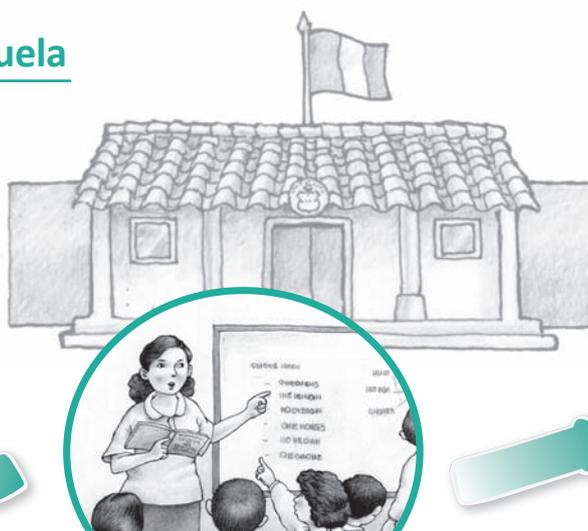


Informe para autoridades educativas de las municipalidades con transferencia presupuestal

Informes dirigidos a la escuela



Informe para la Institución Educativa



Informes de resultados para el docente
¿Cómo mejorar la comprensión lectora de nuestros estudiantes?
¿Cómo mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes en Matemática?



Informe para padres de familia



Estos informes se encuentran disponibles en:
<http://www2.minedu.gob.pe/umc>

Si usted tiene alguna pregunta, sugerencia o comentario sobre este informe, con mucho gusto lo atenderemos en:
Calle Del Comercio S/N, San Borja.
Sede del Museo de la Nación.
medicion@minedu.gob.pe
Telf. (01) 615-5840