



# Guía de PODERES matemáticos 4









# Contenido

<b>Presentación</b> .....	4
Conectar las emociones para el aprendizaje de matemática:	
El poder de una buena historia .....	6
El entendimiento matemático .....	10
<b>El enfoque metodológico</b> .....	14
<b>El método didáctico WeMaths</b> .....	15
<b>Los componentes de WeMaths para el estudiante</b> .....	16
Libro de Poderes matemáticos .....	16
Libro de Narrativas matemáticas .....	20
Cuaderno de Desarrollo de poderes ante problemas .....	21
Plataforma de poderes matemáticos .....	22
<b>Los componentes de WeMaths para el docente</b> .....	24
Guía de poderes matemáticos .....	24
Pack de manipulativos de aula .....	24
Espacio digital .....	24
<b>Relación de las fases del método con los componentes</b> .....	26
<b>La evaluación en WeMaths</b> .....	30
Las herramientas .....	30
El estándar Quantile .....	30
<b>El currículo WeMaths</b> .....	31
Evidencias de aprendizaje y temáticas para la prueba diagnóstica .....	32
Evidencias de aprendizaje y temáticas por aventura .....	34
<b>Poderes matemáticos de 4.º grado</b> .....	40
<b>Estrategias para trabajo en el aula por aventura</b> .....	49



# Presentación

WeMaths es una **experiencia de aprendizaje** orientada para que los estudiantes se emocionen con las matemáticas, las comprendan y mejoren sus resultados.

La **emoción** se logra mediante:

- 1. Historias** que enganchan a los estudiantes (y articulan el desarrollo de los contenidos): se desarrolla una temática principal durante todo el año escolar, dividida en ocho aventuras que están relacionadas con dicha temática, y protagonizadas por unos personajes que se presentan al inicio del grado y acompañan al estudiante durante todo el año.
- 2. Lenguaje innovador:** lo que adquieren los estudiantes son **poderes**; es decir, los conocimientos y habilidades matemáticos, pero “red denominados” de manera sugerente y motivadora para los estudiantes de Primaria.

Así, ganan poderes cada vez que aprenden conceptos o procedimientos nuevos; *usan sus poderes* para hallar respuestas matemáticas; *aplican poderes* a la resolución de problemas; cuentan con *aceleradores de poder* para ayudarles; disponen de un *comprobador de poderes* para medir su comprensión...

- 3. Dinámicas de “juego”:** el desarrollo de las historias les impulsa a los estudiantes a continuar, a querer saber “qué pasa a continuación”, como sucede en los juegos. Además, cada aventura plantea un desafío que, al resolverse, da acceso a una recompensa. Por su parte, la dinámica de adquisición y uso de poderes tiene su reflejo en las actividades digitales, donde los niños van sumando puntos a medida que responden correctamente.

Por lo que respecta a la **comprensión**:

- 1.** En primer lugar, la emoción, descrita más arriba, es un factor clave que pone al **cerebro en disposición de aprender**, de comprender.
- 2.** Dicho esto, WeMaths articula su propuesta didáctica en torno a los siguientes ejes:
  - Pone el foco en la aplicación, en el “para qué”: las matemáticas se aprenden mejor cuando se descubre su **utilidad**.
  - Se conceptualiza a partir de lo concreto: las matemáticas se ven y se tocan.
  - Se utiliza el **error como oportunidad de aprendizaje**: el error no se penaliza, sino que se usa como una base para construir y aclarar conceptos equivocados.
  - Se fortalecen las habilidades de razonamiento y la capacidad de resolver problemas.
- 3.** La comunicación es esencial. En un aula WeMaths, el docente anima a los estudiantes a **verbalizar** su pensamiento para que afloren los razonamientos que hay detrás de cada respuesta y se asegure la comprensión. La interacción con otros a través del trabajo cooperativo y el diálogo resulta clave: comunicarse mediante las matemáticas genera el hábito de **pensar matemáticamente**.
- 4.** Las herramientas digitales desempeñan un papel fundamental: el estudiante encuentra en ellas una importante ayuda ya que le proporcionan **retroalimentación** inmediata. Por su parte, al docente le permiten **conocer con exactitud** el **grado de avance** de sus estudiantes y en qué punto han consolidado un concepto erróneo o una estrategia equivocada que podría afectar su comprensión.



5. WeMaths no acelera sin necesidad; no avanza mientras la comprensión no está asegurada; no se preocupa del logro de unos pocos sino del **logro de todos**.

Finalmente, hablamos de **resultados** porque:

1. WeMaths propone una **construcción paso a paso**, procesual, en la que la eficacia no se mide por llegar pronto, sino por llegar bien: así se garantiza la obtención de resultados y la calidad de los mismos.
2. El currículum de WeMaths está centrado en los aspectos (conceptos y procedimientos) claves de las matemáticas. No abarcamos con exhaustividad, sino que **priorizamos lo esencial** con el foco en la eficacia.
3. WeMaths facilita la **monitorización** de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje: diagnostica el punto de partida de

cada estudiante al inicio de cada momento de aprendizaje; facilita el seguimiento de su progreso mediante datos fiables recopilados automáticamente; comprueba la eficacia del proceso y permite la intervención personalizada sobre los aspectos donde no se ha logrado la comprensión; y evalúa los conceptos, los procedimientos y su aplicación.

4. Los docentes que usan WeMaths disponen de un moderno servicio de formación permanente (a través de una aplicación para dispositivos móviles) que les ayuda a mejorar su acción docente y a que sus estudiantes mejoren sus resultados.
5. Los resultados en WeMaths están estandarizados y son comparables: las evaluaciones de curso están vinculadas con el **estándar de medida Quantile®**, de manera que pueden valorarse de una manera **objetiva**.

*Algunas de las recientes publicaciones de David Dockterman, catedrático de Educación Matemática en la Universidad de Harvard, vienen a avalar la pertinencia y eficacia del planteamiento de WeMaths. Se reproducen a continuación algunos extractos de dichos trabajos.*



# Conectar las emociones para el aprendizaje de matemática: El poder de una buena historia

Por David Dockterman, Ed.D.,  
Catedrático, Escuela de Posgrado en Educación de Harvard

## El ser humano como pesquisidor

[...] La razón de ver un video de *unboxing* es descubrir qué hay dentro del paquete. Es decir, se revela algo, y hasta los niños más pequeños ansían información (Kidd y Hayden, 2015). De hecho, la mayoría de los animales sienten el impulso de explorar su entorno en busca de comida, refugio y compañía. La necesidad de información es esencial a la existencia. La mayor parte de los investigadores concuerdan en que es una parte innata de nuestra naturaleza (Lau, *et al.* 2018). Sentimos el impulso de descubrir. [...]

Desde niños que ven manos sin cuerpo abrir paquetes de juguetes, hasta monos que eligen botones de recompensa y adultos que toman pequeñas decisiones financieras, el deseo de obtener información y de resolver la incertidumbre parecen ser fuentes importantes de motivación. No obstante, lo que despierta la curiosidad y el deseo de buscar información varía según el individuo y el contexto. Piense en una zona de desarrollo próximo de la curiosidad. Si la información en el entorno ya es conocida por un individuo, no hay misterio, no hay incertidumbre. Si el contexto es demasiado desconocido, puede que el individuo no tenga un marco de referencia para anticipar el resultado. Un niño puede estar fascinado pensando qué juguete habrá en la caja, pero ese mismo niño no tendría curiosidad acerca de un intercambio monetario. Las experiencias y el conocimiento acumulado de cada persona influyen sobre su compromiso con la búsqueda

de información. Por naturaleza, todos nos sentimos atraídos por descubrir, pero no todos queremos descubrir las mismas cosas.

## La búsqueda de información y la narrativa

A pesar de lo anterior, parece que todas las personas pueden sentir fascinación por una buena historia. Jerome Bruner, entre otros, ha argumentado que la narrativa es un medio clave para entender el mundo (Bruner, 1986; Gottschall, 2013). El tradicional arco de la historia inicia con una introducción o exposición que presenta a los personajes y el contexto. Luego, hay una acción ascendente a medida que aparecen los conflictos y obstáculos. Esto nos lleva a preguntarnos qué pasará. Finalmente, el clímax brinda la resolución y satisface nuestro deseo de saber. Esta estructura temporal expone las reglas del juego, los motivos, y las causas y consecuencias de las acciones. Nos explica cómo funciona el mundo y nos atrapa con la incertidumbre de qué pasará después.

La narrativa y la búsqueda de información tienen un papel especial en las maneras en que nuestro cerebro aprende y se relaciona con el mundo. Las historias, por ejemplo, nos ayudan a recordar. Antes de que la gente pudiera leer y escribir, necesitaban otras herramientas que los ayudaran a recordar y transmitir las reglas sociales, las jerarquías y los rituales culturales. Las historias, los mitos y los

poemas, desde la *Odisea* de Homero hasta la *Biblia* y el *Popol Vuh*, satisficieron esa necesidad (Foer, 2012). Los miembros de un grupo se reunían a escuchar historias con ritmos y estructuras narrativas que las hacían fáciles de recordar. El sentido de pertenencia al grupo agregaba un elemento que afianzaba los recuerdos. [...]

Al igual que con la búsqueda de información, la experiencia dicta lo que nos sorprende y lo que nos interesa. Los niños pequeños, quienes aún están formulando sus modelos predictivos del mundo, adoran la repetición. Quieren escuchar la misma historia muchas veces (padres, recuerden esos días). Ellos están generando confianza en su habilidad para hacer predicciones correctas y sentir seguridad en lo conocido. Los niños mayores, adolescentes y adultos, también pueden disfrutar las historias predecibles, como las que son parte de una serie. En estas, la búsqueda de información es sutil. Para los niños pequeños, se trata de preguntarse si lo que sucedió la última vez volverá a suceder. Por otro lado, una persona mayor que sigue una serie puede disfrutar la incertidumbre de cómo el personaje principal superará este nuevo obstáculo (Kendeou, *et al.*, 2008 provee un repaso de cómo los niños generan inferencias a partir de historias en diferentes medios).

Los buenos narradores saben cómo aprovechar estos rasgos cognitivos. Ellos captan nuestra atención inyectándole incertidumbre a lo conocido. Nos invitan a mundos donde nuestro cerebro opera en



una zona proximal de búsqueda de información. Sabemos lo suficiente para intentar adivinar qué pasará, cómo pasará o cómo pueda sentirse una persona, pero no estamos seguros. Se trata de descubrir.

Las narrativas más poderosas también nos afectan emocionalmente. No solo nos importan nuestras predicciones, sino también los personajes. Las historias nos llevan más allá de la simple búsqueda de información: conectan y desarrollan nuestra empatía y nuestra habilidad de ver el mundo a través de los ojos de alguien más. Los investigadores llaman a esta habilidad la teoría de la mente (para un repaso relativamente reciente, ver Schaafsma, *et al.*, 2015).

Para que el generador de inferencias en nuestro cerebro sea eficiente, debe ser bueno para interpretar los motivos de otros. Necesitamos una fuerte teoría de la mente para evaluar el estado emocional de otra persona y predecir lo que él o ella hará en una situación determinada. Debemos tener la capacidad de ponernos en sus zapatos y en sus mentes.

Al momento de entrar a la escuela, los niños ya deberían estar desarrollando su teoría de la mente. Involucrarse en historias puede acelerar y expandir este desarrollo (Hofmann, *et al.*, 2016 examina mecanismos para entrenar la teoría de la mente). Y cuando la gente crea una conexión emocional con los personajes, esto puede influenciar su propio comportamiento (Barraza, *et al.*, 2015, por ejemplo).

[...] Queremos saber qué pasa. La historia nos ayuda a identificarnos con los personajes, para que llegue a importarnos también lo que les pasa. Esta mezcla entre el drama y los personajes provoca un cambio químico en nuestro cerebro. Los neurocientíficos lo han observado en la activación de áreas asociadas con la teoría de la mente y con la empatía durante la exposición a este tipo de narrativas. Dicha activación no se ve en narrativas que carecen de este arco dramático

(Imhof, *et al.*, 2017). Cuando la activación está presente, puede haber un cambio en el comportamiento.

[...] El mundo es un lugar rico y complejo. Muchos estímulos compiten por la atención de los estudiantes. La voz del maestro y lo escrito en la pizarra pueden ser dignos de atención, pero también hay una suave lluvia golpeando las ventanas del salón de clase y la silla del escritorio es un poco incómoda. Estos son algunos de los estímulos inmediatos. El estudiante también puede estar pensando en eventos pasados, como en una riña de esa mañana con su pareja o hermano, o puede estar soñando con el futuro, con algo especial para comer en el almuerzo o una junta con los amigos después de la escuela.

La memoria de trabajo, nuestra habilidad de balancear varios elementos de información en la mente, es limitada (Cowan, 2016). Muchas cosas amenazan con sobrecargarla. Conseguir que los estudiantes pongan atención a las instrucciones de la actividad del momento es crítico para lograr un aprendizaje exitoso. Y si logramos que a los estudiantes les importe el aprendizaje de la tarea y que inviertan esfuerzo en ella, mucho mejor. Las historias pueden ayudar.

### Incertidumbre de bajo riesgo

Cuando muchos de nosotros pensamos en una lección de matemáticas, nos imaginamos algo relacionado con encontrar respuestas específicas. Sin embargo,  $8 + 3 = ?$  no es un problema con un nivel de incertidumbre atractivo para despertar nuestro deseo de información. Un video de *unboxing* nos invita a realizar una mezcla de simulaciones sobre qué puede ser el premio que se encuentra adentro. ¿Será una calcomanía? ¿Un pito? ¿Un perrito de plástico? Es un juego de predicción de bajo riesgo. Ya sea que estemos en lo correcto o no, nuestro cerebro nos recompensa por descubrirlo (Kidd y Hayden, 2015). La solución de problemas

matemáticos como  $8 + 3$  es de alto riesgo. ¿Podría ser 10 o 12? Lo correcto está bien. Lo incorrecto está mal. A pesar de que las respuestas exactas son resultados importantes en la aritmética, este tipo de problemas no captan nuestro impulso motivador de búsqueda de información.

La incertidumbre de bajo riesgo, por otro lado, puede introducirse fácilmente en las lecciones de matemáticas. En lugar de enfatizar el resultado, por ejemplo, puede centrar la atención en el proceso. *¿Cuántas formas distintas podemos encontrar para resolver  $8 + 3$ ? ¿Dos? ¿Tres? ¿Cinco? Se puede contar  $8 + 1 + 1 + 1$ . O podemos simplemente recordar una suma memorizada. Otra opción es descomponer el 3 en  $2 + 1$  y usar la estrategia de hacer 10:  $(8 + 2) + 1$ .* En este caso, la acción de averiguar es satisfactoria por sí misma. No es realmente importante si los estudiantes encuentran cuatro formas de resolver el problema o diez.

La incertidumbre también se puede introducir de manera productiva en la definición de un problema. Hay varios ejemplos que presentan intentos por captar las redes de búsqueda de información de los estudiantes de esta manera. Un método es presentar una situación sin una pregunta. *Sofía tiene 50 % más seguidores en redes sociales que Héctor. Héctor tiene 112 seguidores. Con esto se puede retar a los estudiantes con ¿cuántos problemas matemáticos creen que podemos crear usando esta información? o ¿qué creen que el libro de texto les pedirá resolver con esta información?* Ambas preguntas activan el pensamiento matemático y la curiosidad por la búsqueda de información.

Otra estrategia es revelar gradualmente detalles del problema. Muestre una gráfica sin títulos ni números. *¿Qué creen que muestra la gráfica?* Después de revelar los números, haga que los estudiantes revisen sus predicciones. Luego de mostrar los títulos, rete a los estudiantes a predecir el problema que se les pedirá que resuelvan. Recuerde mantener las

indicaciones dentro del rango existente de modelos mentales de los estudiantes. Tienen que saber lo suficiente sobre la situación y las matemáticas para poder activar sus generadores de inferencias, sus simulaciones predictivas del futuro. Y no se vuelva tedioso. Los estudiantes tienen muchos otros estímulos que llaman su atención (para un modelo de introducir narrativa atractiva e incertidumbre en instrucciones matemáticas, vea Meyer, D., 2011).

### Involucramiento emocional

De la misma forma en que los personajes de una historia agregan un elemento emocional a la búsqueda de información, implicar a los estudiantes en las actividades matemáticas puede afianzar su involucramiento. *Juan resolvió el problema memorizando la suma. María lo hizo de otra manera. ¿De qué manera creen que lo hizo? Carlos utilizó un método distinto. Él lo explicará. ¿Creen que llevará a la respuesta correcta?* Los compañeros de clase de un niño son como los personajes de una historia. Se puede identificar con ellos y le puede importar lo que les suceda. Realizar simulaciones con personas que conocen activa la parte del cerebro de la teoría de la mente y la empatía de los estudiantes. Y si un estudiante inventa una estrategia inesperada, la sorpresa amplifica la atención aún más. [...]

El involucramiento emocional no tiene que construirse únicamente alrededor de estudiantes reales de la clase. Las historias ficticias funcionan también. Por supuesto, la ficción es común en las clases de matemáticas, sobre todo en los problemas escritos. Se pueden usar estos problemas para ubicar relaciones matemáticas en contextos conocidos. *Paulo tenía 3 borradores. Su amigo le dio algunos y ahora él tiene 11 borradores. ¿Cuántos borradores le dio su amigo a Paulo?* Este problema representa una situación de cambio, específicamente una situación de valor faltante. *Fran recibió varios videojuegos para su cumpleaños. Ahora*

*tiene 13 videojuegos. Antes de su cumpleaños, solo tenía 6 videojuegos. ¿Cuántos videojuegos recibió Fran para su cumpleaños?* Aunque la información se presenta en un orden diferente y con un contenido distinto, este segundo problema es matemáticamente igual al primero:  $a + ? = b$ . Estos problemas, sin embargo, no tienen arco dramático. No hay exposición que conecte a los estudiantes con Paulo o con Fran. No hay razón para que les importen o para que se pregunten (o predigan) qué pasará con ellos. Los problemas escritos tienden a carecer del drama que desencadena la búsqueda de información emocionalmente cargada. A los estudiantes no les importa. No hay involucramiento emocional.

Las narrativas genuinas, con buen desarrollo de personajes, acción ascendente con obstáculos significativos y consecuencias reveladas relacionadas con resolver esos bloqueos, prometen activar la motivación cargada de emoción de la búsqueda de información entre los estudiantes... incluso en una clase de matemáticas. Las buenas historias envuelven. Créele a Fran del problema anterior una historia.

Tal vez ella vive en otro planeta. Se siente rara y lucha para pertenecer con sus pares. Se pregunta si tener un videojuego popular la hará popular a ella. ¿Elegirá el juego correcto? ¿Puede pagarlo? ¿El juego le traerá amigos? ¿Serán amistades genuinas? ¿Cómo crea vínculos con los otros niños? Aunque la historia de Fran se lleve a cabo en otro planeta, su situación y preocupaciones son muy familiares. Navegar por la historia es una aventura episódica, sazónada con situaciones matemáticas periféricas incorporadas, que desentraña los motivos de las personas y el deseo de aceptación social.

Si los estudiantes conectan emocionalmente con Fran, se sentirán impulsados a descubrir qué pasará con ella. Quieren escuchar, leer o ver el próximo capítulo o episodio. No puedo prometer que podamos convertir a los niños en el

equivalente matemático de quienes ven maratones de series, pero las investigaciones sugieren que, si se hace bien, podemos expandir el uso de la narrativa para ampliar el involucramiento mucho más allá de lo que es común en una clase de matemáticas hoy.

### El juego y la búsqueda de información

El uso de la narrativa para ampliar el involucramiento ha sido un pilar del mundo de los juegos por mucho tiempo (Smith, Tosca, y Egenfeldt-Nielson, 2015). Desde libros de baja tecnología, como los de elige tu propia aventura, hasta misiones en mundos virtuales inmersivos, los jugadores toman decisiones, resuelven misterios o superan otros retos para avanzar por una narrativa. En lugar de cambiar de página para descubrir cómo el autor ha dirigido los siguientes pasos de los personajes ficticios, el jugador interactúa con la historia de muchas maneras para determinar o continuar la acción.

La narrativa continuada pretende mantener el interés del jugador, mientras las tareas desafiantes ayudan a estimular su autoeficacia. Se siente bien resolver un desafío y descubrir qué pasa luego en la historia. Una integración bien diseñada de tareas matemáticas relacionadas con la narrativa podría añadir otra dimensión al involucramiento emocional que describí arriba.

[...] Antes describí la clase de indicaciones que pueden producir incertidumbre interesante de bajo riesgo en una clase de matemáticas. Una versión gamificada de esas indicaciones incluiría reglas y puntos, o alguna otra clase de recompensa medible. «Tienes 10 minutos para encontrar cuantas formas puedas para resolver  $8 + 3$ . Recibirás un punto por cada estrategia y 10 puntos extra si encuentras 5 estrategias diferentes». Los totales de puntos obtenidos en el pasado se pueden volver elementos predictivos para retos futuros. «¿Podrás me-

jorar tu récord anterior de 4 puntos esta vez?». Dar retroalimentación inmediata es vital. Nuestro deseo de buscar información es impaciente. Queremos saber ahora. Satisfacer ese deseo rápidamente puede estimular el involucramiento sostenido, justo como lo hace en los juegos comerciales.

Los riesgos deben mantenerse bajos y la confianza alta, pero esos sentimientos no serán iguales para todos los estudiantes. Algunos niños con historial de alto rendimiento pueden preocuparse porque una nota baja en el juego ponga en riesgo su imagen de ser estudiantes buenos para las mates. No quieren verse tontos. Puede que los estudiantes con historial de bajo rendimiento no sientan la confianza suficiente para participar. Pueden creer que “ganar” es imposible. Los buenos juegos brindan múltiples niveles, y proveen maneras para que los jugadores encuentren retos que no sean demasiado fáciles («Sé que lo puedo hacer» = no hay incertidumbre) y que no sean demasiado difíciles («Sé que no lo puedo hacer» = no hay incertidumbre). Las misiones en los juegos de matemáticas también deben estar en ese rango intermedio perfecto: «Creo que es posible que pueda hacerlo». El contexto debe ser seguro, lo que me lleva a un último posible uso de la narrativa en la educación matemática.

### Normas para el aprendizaje constante

Recuerde las investigaciones que sugieren que nuestros cerebros son generadores de inferencias. Se mantienen realizando simulaciones de lo que pasará con base en experiencias anteriores. Piense en el estudiante que ha tenido un historial de fracaso e incluso humillación en la clase de matemáti-

cas. ¿Qué cree que su cerebro predecirá cuando se le haga una pregunta o tome una evaluación? Puede que el estudiante esté pensando: «me voy a equivocar. Voy a parecer tonto. Soy tonto. ¿Qué puedo hacer para evitar esta situación?». La ansiedad devora los recursos de atención y deja al estudiante con menos recursos cognitivos que aplicar a la tarea (Foley, *et al.* 2017). El miedo a equivocarse aumenta la probabilidad de que suceda. Una respuesta incorrecta confirma la predicción, y esto afianza la creencia de ser incompetente en matemáticas.

Las normas culturales, especialmente en países occidentales, refuerzan la idea de que algunas personas son buenas para matemáticas y otras no (Foley, *et al.* 2017). Si el padre de un niño dice: «no se me da la mate», esto puede convertir la competencia en matemáticas en un rasgo genético. Que le vaya mal quiere decir que el estudiante no tiene predisposición para las matemáticas. Que le vaya bien significa que la persona tiene un talento natural para las matemáticas y no tiene que esforzarse para tener éxito. Ambos conceptos son erróneos y socavan el esfuerzo (Hwang, Reyes, y Eccles, 2019). El estudiante al que le va mal se desconecta. El estudiante con talento natural evita los retos, porque las matemáticas deberían ser fáciles. Estos ciclos psicológicos infructuosos deben romperse para que los estudiantes se involucren de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas.

Las historias correctas pueden ayudar a promover un modelo predictivo distinto para el estudiante. Mencione investigaciones que respaldan lo que los publicistas han sospechado desde hace mucho: las historias emotivas influyen el comportamiento. ¿Qué pasaría si algu-

nas de las narrativas que se utilizan para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas también modelaran comportamientos para recuperarse de errores? Leer historias de perseverancia ante los obstáculos puede normalizar los errores y fracasos; convertirlos en características típicas del proceso de aprendizaje (Lin-Siegler, *et al.* 2016). Si incluso los personajes inteligentes de la historia cometen errores y aun así triunfan, tal vez equivocarse no es ser tonto. La empatía (teoría de la mente) nos permite ver y sentir el mundo como si fuéramos alguien más. Los personajes atractivos en las historias logran esa conexión, y podemos aprovecharla para alimentar los mecanismos de generación de inferencias en las mentes de los estudiantes con simulaciones diferentes que estimulan la perseverancia y resiliencia en el aprendizaje.

Sin embargo, estas historias tienen que salir del aula y llegar hasta la casa y la cultura en general. Muchos padres también necesitan nuevas narrativas para la enseñanza de matemáticas. Todas las aplicaciones de la historia y la incertidumbre que he descrito pueden jugar papeles fuera de la escuela. Imagine tareas de incertidumbre de bajo riesgo que pueden hacer los padres con sus hijos. *¿Cuántos números primos crees que veremos en el camino a la tienda? Conviértalo en un juego. Veamos si podemos mejorar nuestro récord. Y conecte con la emoción. Dé a los niños historias que puedan compartir con sus padres, incluyendo sus propias historias de perseverancia y crecimiento. Que sea personal y que tenga impacto.*

*David Dockterman, catedrático de Educación Matemática en la Universidad de Harvard, es un experto que ha publicado multitud de trabajos y ha pronunciado conferencias por todo el mundo, y cuya visión de la enseñanza de las matemáticas viene a avalar la pertinencia y eficacia del planteamiento de WeMaths.*

# El entendimiento matemático

Por David Dockterman, Ed.D.,  
Escuela de Posgrado en Educación de Harvard

## ¿Qué es el entendimiento?

Las matemáticas están llenas de representaciones abstractas. Lograr que los estudiantes entiendan los símbolos y conceptos matemáticos siempre ha sido un reto (National Research Council, 2005). Incluso llegar a un acuerdo sobre la definición de *entendimiento* ha sido difícil (vea las quejas del matemático Kevin Devlin, por ejemplo, 2007). ¿El entendimiento se trata de explicar por qué un procedimiento funciona, saber cuándo y cómo aplicar un procedimiento, o tener la habilidad de comprender las operaciones matemáticas en contexto? [...]

Como suele ocurrir, la descripción del entendimiento recae en una yuxtaposición del conocimiento y las competencias procedimentales. Incluso si los maestros logran que los niños recuerden información y sigan reglas, el entendimiento requiere que los estudiantes comprendan lo que esa información significa y por qué esas reglas funcionan. El entendimiento también enriquece la transferencia, la habilidad del estudiante de discernir cuándo un procedimiento se puede aplicar a una tarea o situación novedosa. [...]

## Dificultades para el entendimiento

[...] Montessori y Bruner especulaban que, para un niño, el entendimiento del mundo proviene de su interacción con este. Bruner trazó una progresión que transforma esas experiencias enactivas iniciales en el entendimiento conceptual. El de-

sarrollo del entendimiento de los números en niños es uno de los ejemplos más comunes de la aplicación teórica de la progresión enactiva-icónica-simbólica de Bruner, renombrada metodología concreta-pictórica-simbólica por educadores de matemáticas (Leong, Ho y Cheng, 2015). Los niños empiezan por contar objetos reales, moviéndolos con sus manos mientras los cuentan en voz alta. El proceso se vuelve un poco más abstracto cuando los objetos reales son remplazados por materiales manipulativos pictóricos (o íconos, en el lenguaje original de Bruner). En lugar de manipular físicamente patitos de juguete, por ejemplo, el niño puede contar con sus dedos (Fuson, 1988). Un dedo representa 1 patito. Ese mismo dedo podría representar 1 uva o 1 segundo o 1 año.

Cuando un niño levanta cuatro dedos para indicar que tiene 4 años, está demostrando la etapa de representación icónica de Bruner. La interacción con un objeto real es remplazada con un objeto icónico, ya sea un dedo, una ficha o una línea, que podría representar cualquier objeto, no solo el que se está contando. La representación se vuelve completamente abstracta cuando el símbolo 4 se reconoce como una representación de cuatro objetos. No hay una correspondencia uno a uno entre el número 4 y la cantidad cuatro, como sucede con 4 dedos o 4 líneas.

[...] Deborah Ball, una educadora e investigadora de matemáticas, advirtió en 1992 acerca de la «ilusión mágica» de que con solo poner materiales manipulativos (como se conoce a las representaciones icónicas en la educación matemática)

en las manos de los niños, esto automáticamente conduciría al entendimiento conceptual (Ball, 1992). A Ball le preocupaba que los objetos representativos se usaran en formas procedimentales que en realidad debilitaran el objetivo previsto del entendimiento conceptual y que los maestros, cuyo entendimiento conceptual también fuera deficiente, no supieran cómo aprovechar estos objetos plenamente. Es probable que Ball tuviera razón al preocuparse.

Piense en materiales manipulativos que se usan con frecuencia para el entendimiento de las fracciones. Un diagrama circular tiene por objeto representar una pizza o algún tipo de pastel con el que los niños hayan tenido experiencias concretas. No obstante, esas experiencias concretas, de la vida real, pocas veces son tan claras como el material manipulativo. Los diagramas circulares están precortados en pedazos iguales. Los pasteles reales, al menos los que yo como, casi nunca lo están. «Cuando los niños utilizan materiales manipulativos moldeados anticipadamente para representar fracciones, puede que no se den cuenta de la relevancia de que los pedazos sean del mismo tamaño» (Empson, 1995). En este caso, el nivel pictórico no refleja la acción de cortar pedazos de tamaños iguales. Ese paso ya está hecho. Con esto, se elimina el puente a la abstracción de que un símbolo de fracción como  $1/6$  signifique 1 de 6 partes iguales.

El uso excesivo del diagrama circular también puede llevar a una abstracción que presenta dificultades para



evolucionar con el sistema numérico. Por ejemplo, los estudiantes pueden llegar a “entender” que las fracciones siempre son menores que 1, un error común que impide el reconocimiento de las fracciones como números que pueden existir en cualquier parte de la recta numérica (Niemi, 1996). Una representación o modelo que vincule lo concreto con lo simbólico puede funcionar para un periodo de educación matemática (como para números enteros o fracciones simples), pero ser insuficiente para educación posterior que presente otras formas numéricas (como fracciones mixtas o números negativos).

El entendimiento evoluciona cuando los estudiantes van incorporando nuevos conocimientos a sus redes existentes de entendimiento (National Research Council, 2005). En ocasiones, cuando los docentes intentan facilitar el contenido que están enseñando a sus estudiantes por medio de modelos y reglas simplificadas, puede que en realidad los estén predisponiendo a tener mayores dificultades en el futuro con contenidos más avanzados. Es verdad, por ejemplo, que los números enteros avanzan hacia la derecha en la recta numérica conforme se hacen mayores, pero las fracciones unitarias se mueven en la dirección opuesta, acercándose al cero, conforme crece el denominador. También es verdad que multiplicar números enteros positivos siempre resulta en un producto mayor que cualquiera de los factores, pero la multiplicación de fracciones no siempre da un número mayor.

Las experiencias concretas tempranas de los niños, así como los modelos y el lenguaje que los docentes utilicen para ayudarlos a convertir esas exposiciones enactivas en entendimientos generalizables puede conducir a tergiversaciones matemáticas, o, mejor dicho, a entendimientos incompletos (ver Ashlock, 2009 para un resumen robusto de equivocaciones comunes que cometen los estudiantes en matemáticas). La evolución del entendimiento debe ser continua,

revisada constantemente y realizada con el uso prudente de materiales extensibles que favorezcan al desarrollo a lo largo del tiempo. [...]

### **Infunda la perspectiva que las matemáticas deben tener sentido**

A principios de 2018, la noticia sobre un problema de matemáticas desconcertante que fue presentado a niños de primaria en China dio la vuelta al mundo (Rezaian, 2018; BBC, 2018; entre otros). El problema era: «Si en un barco hay 26 ovejas y 10 cabras, ¿qué edad tiene el capitán del barco?». Si usted contestó 36, no está solo. Si se sintió confundido y concluyó que la pregunta no se puede responder con la información dada, usted es parte de la minoría. Sumar ovejas y cabras para determinar la edad de alguien no tiene sentido, pero esto no detuvo a los estudiantes chinos, y a muchos otros, de hacer justamente eso.

De hecho, el problema de la Edad del Capitán tiene una larga historia. Se remonta a los años 70, cuando los investigadores lo usaban para revelar la disposición de los estudiantes a abandonar la lógica en el ejercicio de procedimientos matemáticos aprendidos (ver Verschaffel, Greer y de Corte, 2000, para un repaso de esta investigación y otras relacionadas). El problema pone en evidencia que los estudiantes generalizan, a partir de sus experiencias en el salón de clases, que los problemas escritos se pueden resolver usando los números que se presentan en ellos. Los niños resuelven muchísimos problemas escritos calculando las cantidades disponibles. No piensan, solo hacen. En efecto, la escuela en China que presentó el problema a sus estudiantes pretendía fomentar el «pensamiento crítico». Las autoridades de la escuela querían que los estudiantes pensarán, en lugar de seguir ciegamente una serie de reglas procedimentales. [...]

Desafortunadamente, como revela el problema de la Edad del Capitán, muy

a menudo los estudiantes se enfocan en lo que el educador de matemáticas Phil Daro llama «obtención de respuestas» (Daro, 2014). Si el patrón de comportamiento en clase se centra en hacer cálculos con los números dados, eso es lo que los estudiantes harán. Los docentes y el material didáctico que usen, deberán encontrar un equilibrio entre la competencia procedimental (realizar cálculos y seguir pasos) y un buen entendimiento.

Las reglas (como que la multiplicación siempre dará un número más grande como respuesta) que pueden ayudar al estudiante por un tiempo a obtener respuestas deben ser sustituidas por propiedades matemáticas que no expiran.  $a + b$  siempre será igual a  $b + a$ , incluso cuando  $a$  o  $b$  sean fracciones o números negativos. La explicación de por qué un procedimiento matemático funcionó o no funcionó debe acompañar a la obtención de resultados y, en ocasiones, tener prioridad sobre esta. [...]

### **Promueva las conversaciones matemáticas**

La advertencia de Deborah Ball en contra de la «ilusión mágica» del uso de los materiales manipulativos en matemáticas incluía un recordatorio de que «el entendimiento no viaja de las puntas de los dedos hacia arriba a través del brazo» (Ball, 1992). Los modelos representativos son herramientas que favorecen el desarrollo del entendimiento. La evolución hacia lo abstracto tiene mayor respaldo cuando se expone el entendimiento naciente del estudiante, así como sus confusiones. Los estudiantes deben hablar y compartir.

Escuchar y ver respuestas a problemas matemáticos dice poco acerca de los procesos cognitivos (el pensamiento y el entendimiento) que llevaron a la elección de las estrategias y la aplicación de un procedimiento que produjo esa respuesta. Descubrir el posible pensamiento del estudiante para calcular  $99 + 99$  puede

ilustrar lo que quiero decir. Tres estudiantes encuentran la respuesta correcta (198) y comparten cómo llegaron a ella. Un estudiante resolvió el problema alineando los números y usando un algoritmo. El segundo estudiante visualizó el 99 como 1 unidad menos que 100. Este estudiante se dio cuenta de que sumar 100 a un número era un cálculo mental sencillo. Calculó  $100 + 99$  en su cabeza y obtuvo 199, y luego restó el 1 que había sumado antes y llegó a la respuesta de 198. El tercer estudiante también vio que 99 estaba cerca de 100 y eligió duplicar 100 y restar 2:  $100 \times 2 = 200$ ;  $200 - 2 = 198$ .

Un cuarto estudiante da la respuesta 188. ¿La respuesta incorrecta es producto de un error en el procedimiento, de olvidar “llevar” el 1 en la suma de las unidades? Exponer el razonamiento de este estudiante revela algo más. Resulta que el cuarto estudiante descompuso el 99 en  $90 + 9$ . La operación  $90 + 90$  se puede calcular mentalmente con facilidad, como también  $9 + 9$ . El error fue un descuido al combinar 180 y 18. Al momento de describir su proceso de pensamiento, el cuarto estudiante rápidamente identifica su error y cambia su respuesta a 198.

Todos estos, excepto el método procedimental, exponen el entendimiento subyacente general de los números que tienen los estudiantes. Los números se pueden componer y descomponer. 100 puede estar compuesto por  $99 + 1$ . 99 se puede descomponer en  $90 + 9$ . Las semillas de un entendimiento más simbólico también pueden estar echando raíces:  $99 + 99 = (99 + 1) + (99 + 1) - 2$ . Siempre es verdadero que  $a + a = (a + b) + (a + b) - 2b$ . Los estudiantes que hacen esta simple aritmética están lejos aún del álgebra, pero los modelos que utilizan harán que la progresión hacia matemáticas más simbólicas sea más fluida.

No pretendo hacer de menos el método procedimental que usó el primer estudiante. Funciona, y conversar acerca de por qué funciona y cómo se relaciona con las otras estrategias puede

hacer el entendimiento más profundo. Las investigaciones sobre este tipo de conversaciones matemáticas, o pláticas de números, en el aula sugieren que sí mejoran el entendimiento (Berger, 2017; Kazemi, *et al.* 2017; Parrish, 2011). Los estudiantes no solo vuelven transparente su propio razonamiento, sino que pueden ver cómo piensan sus pares. La mezcla de estrategias permite que los estudiantes comparen sus modelos subyacentes con las acciones de sus compañeros. Esto promueve el razonamiento por encima de la obtención de respuestas. [...]

A pesar de que compartir el razonamiento de los estudiantes puede esclarecer su entendimiento subyacente y desarrollar su comprensión a través del análisis del pensamiento de los demás, lograr que hablen no es fácil. En un contexto dominado por la obtención de respuestas, muchos estudiantes carecen de experiencia para explicar. Además, si el contexto del salón de clases valora las respuestas correctas, compartir el pensamiento incorrecto significaría arriesgarse a sufrir la humillación de parecer tonto. ¿Cómo pueden crear los docentes un ambiente seguro para que los estudiantes hablen y posiblemente comentan errores?

### Acepte la confusión constructiva

El aprendizaje ocurre en el límite de las competencias. Desarrollar el entendimiento es un proceso evolutivo. Las equivocaciones y las confusiones no solo son inevitables, son deseables. Algunos estudios incluso sugieren generar confusión a propósito, un proceso que a veces llaman inducción de confusión, para incrementar las oportunidades de aprendizaje de nuevos temas en general (D’Mello, *et al.* 2014; Jason, *et al.* 2018) y de matemáticas en específico (Kapur, 2014). Cuando los estudiantes se encuentran en un nivel de confusión adecuado, es más probable que presten atención al contenido, que trabajen en incorporar nueva informa-

ción a su conocimiento existente. Las tareas comunes pueden llevar a la complacencia. El estudiante asume que ya sabe qué hacer. Cuando las tareas son demasiado desconocidas, el estudiante se puede sentir abrumado y frustrado. La confusión debe encontrarse en lo que Vygotsky llamó la zona de desarrollo próximo del estudiante (Rogoff & Wertsch, 1984; *Encyclopedia of Critical Psychology*, 2014). La tarea se percibe como alcanzable, pero hay algo nuevo o desconocido. Llamémoslo la zona de confusión óptima (Graesser, 2011).

Algunos ejemplos para aclarar cómo es este límite.

- Piense en el problema  $24 \times 4$ . Para los estudiantes que aprendieron el algoritmo estándar, la estrategia de solución de  $(25 \times 4) - 4$  puede resultar confusa. ¿Cómo funciona esa estrategia? ¿Alguien puede proponer otro ejemplo de esta estrategia? ¿Qué tal el problema  $49 \times 5$ ? ¿Se obtendría la misma respuesta calculando  $(50 \times 5) - 5$ ?
- Para un niño que acaba de aprender las fracciones como partes iguales de un entero, la pregunta de si  $5/5$  es mayor que  $4/4$  puede ser el límite que lo hace dudar. 5 es mayor que 4, y  $5/5$  tiene 5 partes, mientras que  $4/4$  solo tiene 4. Tal vez  $5/5$  es mayor. Sin embargo, usar las tiras de fracciones demuestra que son iguales. Regresar al modelo representativo puede ayudar a aclarar el entendimiento naciente. Las partes de  $1/5$  son más pequeñas que las partes de  $1/4$ .
- Adelantemos un poco el tiempo de este estudiante de fracciones y presentemos una tarea que involucra compartir 3 bananos entre 2 personas. ¿ $3/2$  puede ser una fracción? Si  $3/2$  es igual a  $1\frac{1}{2}$ , tal vez el  $1/2$  sea la fracción, porque los enteros son enteros, no son fracciones. ¿O sí? ¿Qué fracción de los 3 bananos recibe cada persona? ¿La tira de fracciones será suficiente para visualizar fracciones mayores que 1?



Las confusiones intencionales, en el momento y en el nivel adecuados, pueden promover un aprendizaje y un entendimiento más profundos. En matemáticas, confundir a los estudiantes es fácil. Lograr la cantidad correcta de confusión para reforzar el aprendizaje requiere reflexión y planificación. También requiere un ambiente seguro para explorar esas confusiones.

Nadie quiere parecer tonto. A todos nos importa cómo nos perciben los demás, y generalmente tomamos medidas para proteger nuestra posición social (Sapolsky, 2017). Sucede lo mismo entre los estudiantes. Si compartir la confusión o una respuesta o explicación que probablemente sea incorrecta en clase pone en riesgo la posición social del niño, la acción más segura podría ser permanecer en silencio. El «ambiente de error» en el salón de clases de matemáticas es importante (Steuer y Dresel, 2015; Grassinger, et al. 2018). Es necesario que los estudiantes se sientan seguros para cometer errores (para un resumen accesible de investigaciones acerca de la mentalidad

con relación a la identidad académica y la pertenencia, ver Dweck, Walton, y Cohen, 2014).

Construir un ambiente propicio para confundirse y aprender de los errores implica establecer el esfuerzo constructivo como norma. Como mencioné al inicio de este trabajo, empiece por infundir la perspectiva de que las matemáticas deben tener sentido. Un ambiente de obtención de respuestas busca respuestas correctas. Una cultura de clase basada en el entendimiento, por otro lado, anticipa periodos de dificultad. Es normal esforzarse cuando se está aprendiendo algo nuevo, ya sea los números enteros, la multiplicación, la suma de fracciones con distinto denominador o la resolución de problemas algebraicos de varios pasos.

Refuerce el esfuerzo constructivo por medio de recompensas. Elogie a los estudiantes que expresen claramente una confusión o identifiquen un error en su pensamiento. Mantenga la retroalimentación positiva enfocada en las acciones productivas de los estudiantes, no en sus fracasos o renuncias.

En una fase temprana, utilice las conversaciones en parejas o grupos pequeños para reducir la exposición al público que tendría el estudiante frente al grupo completo. Las pláticas en grupos pequeños posibilitan mayor participación por parte de más estudiantes que las discusiones de la clase completa. Así, los estudiantes tienen la oportunidad de practicar hablar sobre matemáticas y generar confianza para compartir su razonamiento.

Resalte el crecimiento individual de los estudiantes en lugar de comparar el desarrollo. El aprendizaje no es una competencia para ver quién aprende más y más rápido. El objetivo es que todos logran un entendimiento profundo y competencias procedimentales. Haga que los estudiantes animen y apoyen el éxito de cada compañero. Toma tiempo establecer este tipo de ambiente en el salón de clases, pero esto hace que el esfuerzo de resolver las confusiones y equivocaciones inevitables del aprendizaje sea mucho más agradable y productivo.

*Las versiones completas de estos dos documentos han sido publicadas en diversos medios impresos y digitales; entre otros, en la edición n.º 26 de la revista Ruta Maestra.*





## El enfoque metodológico

WeMaths no se adscribe a una corriente metodológica o pedagógica concreta. La experiencia de aprendizaje que propone WeMaths busca por encima de todo la eficacia, de manera que, para la enseñanza de cada concepto o procedimiento, pone en juego aquellas estrategias didácticas que sean las más relevantes y adecuadas, y que pueden ser diferentes de un tema a otro. Es más, dentro del mismo tema, WeMaths despliega alternativas metodológicas, ya que no todos los estudiantes son iguales ni aprenden de la misma manera. Así pues, resulta necesario afrontar la tarea didáctica con una visión amplia, como muchos expertos recomiendan:

“It is not possible to define a single ‘best practice’ in mathematics teaching. There are many different types of learning, and a wide range of teaching methods will need to be deployed, appropriate to the learners and the particular learning outcomes desired.”

“We are aware that there are some teachers who would wish us to indicate a definitive style for the teaching of mathematics, but we do not believe that this is either desirable or possible. Approaches to the teaching of a particular piece of mathematics need to be related to the topic itself and to the abilities and experience of both teachers and pupils. Because of differences of personality and circumstance, methods which may be extremely successful with one teacher and one group of pupils will not necessarily be suitable for use by another teacher or with a different group of pupils.”

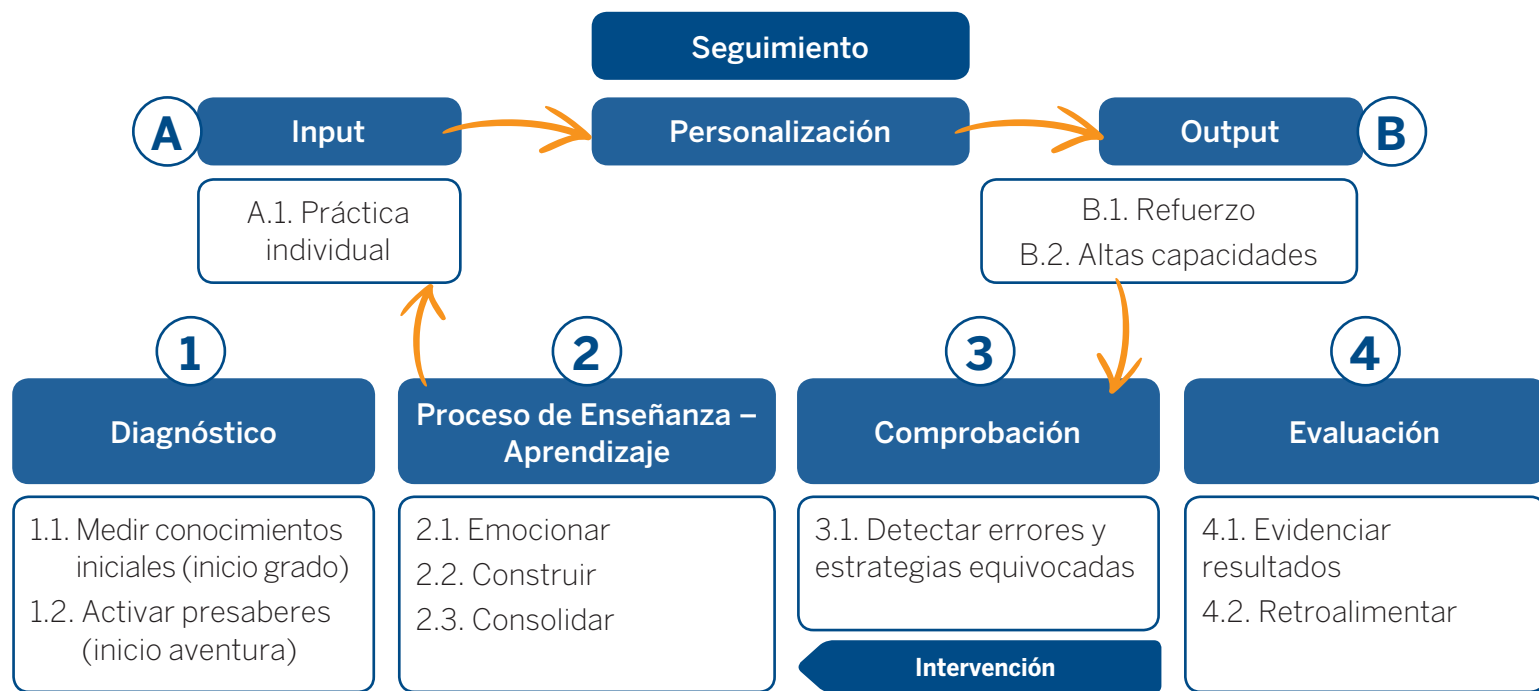
*Mathematics Matters*. National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics (NCETM) Final Report.

Naturalmente, los expertos que han desarrollado WeMaths se nutren de la investigación y de las conclusiones más contrastadas en materia de educación matemática: desde el clásico planteamiento de Bruner y su enfoque CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto) o la importancia de las matemáticas manipulativas (defendida por referentes como Piaget y Vygotsky, y plasmada en los materiales estructurados de Dienes, Herbinère-Lebert y otros) hasta las recientes recomendaciones de la neurodidáctica con respecto a la emoción como factor esencial para que el cerebro aprenda, pasando por las aportaciones de la teoría del aprendizaje contextual (que ocurre cuando el estudiante procesa la información nueva de manera que pueda conectarla en su marco personal de conocimientos y experiencias) o de los educadores matemáticos más enfocados hacia la resolución de problemas, la funcionalidad y el razonamiento matemático, por contraposición a la tendencia a organizar el currículo desde el punto de vista de los contenidos.

En cualquier caso, más allá de posicionamientos teóricos, la fuerza de WeMaths reside en las fases de la experiencia de aprendizaje propuesta, que se repiten de manera metódica y orientada al logro de los resultados.



# El método didáctico WeMaths



WeMaths ofrece un método de trabajo, un patrón de actuación que combina el uso de diversos recursos y herramientas, tanto en soporte en papel como digital, orientado al logro de resultados. Consta de las siguientes **fases**:

**1. Diagnóstico:** identificar el nivel de conocimientos con el que parten los estudiantes al comienzo del grado y explorar el dominio de los presaberes necesarios para abordar una aventura, para activarlos.

## 2. Proceso de enseñanza-aprendizaje

**2.1 Emocionar:** predisponer, motivar, atraer la atención, hacer comprender el “para qué” y, en definitiva, despertar una actitud positiva hacia el aprendizaje.

**2.2 Construir:** elaborar el conocimiento (conceptos y procedimientos) median-

te técnicas que resultan eficaces porque abarcan la variedad de estilos cognitivos de los estudiantes.

**2.3. Consolidar:** afianzar el conocimiento a través de la repetición y la variación, así como de la aplicación de dicho conocimiento a la resolución de problemas. Además, monitorizar para asegurar un adecuado progreso del aprendizaje.

**3. Comprobación:** detectar la posible consolidación de errores conceptuales y estrategias equivocadas, para contrarrestarlos.

**4. Evaluación:** poner de manifiesto el grado de dominio de conceptos, competencias y procesos, y ofrecer retroalimentación para ayudar a quienes no hayan logrado alcanzar los resultados esperados.

# Los componentes de WeMaths para el estudiante



Las fases del método se desarrollan a través de una serie de herramientas que WeMaths pone a disposición del docente y de los estudiantes. Estas herramientas son las siguientes:

## Libro de Poderes matemáticos

Es el libro que recoge los conceptos, los procedimientos y sus explicaciones, así como actividades “tipo” que sirven para aplicar de manera inmediata aquello que el estudiante acaba de aprender. Todo el libro está construido sobre la base de un lenguaje motivador, en el que los conceptos y habilidades se asimilan a “pode-

res”. Por tanto, una vez que el estudiante “gana poderes” (mediante modelos prácticos), a continuación los “usa” para resolver situaciones contextualizadas.

Para presentar los conceptos se recurrirá, en cada caso, a las estrategias y técnicas más adecuadas y eficaces. Este libro también incluirá propuestas de trabajo por parejas o en grupo.

El libro organiza sus contenidos en torno a ejes temáticos atractivos y comprensibles para los estudiantes, que conectan las matemáticas a un nivel emocional con los niños y generan interés por aprender.

## Inicio de aventura

### Imagen o historieta

Tiene como propósito vincular las Narrativas con el libro de *Poderes matemáticos*.



**Presentación del episodio**  
Título del episodio y listado de los temas que se van a trabajar en él.

## Desarrollo de temáticas

### Poderes adquiridos en episodios anteriores

Conceptos y procedimientos que el estudiante debe recordar antes de iniciar la aventura.

### Cuestionario de presaberes

Llamado a la plataforma de poderes matemáticos donde se encuentra un cuestionario que el estudiante debe realizar antes de comenzar la aventura.

**PREPARACIÓN**

**Poderes adquiridos en episodios anteriores**

**Antes de empezar la aventura...**  
Es hora de emprender un viaje cibernetético. Ah, no dejes de consultar las **palabras útiles**, seguro serán de mucha ayuda en esta aventura.

**El poder de la familia**  
A partir de una adición (o de una sustracción), se puede establecer una familia de operaciones.

**El poder de las estrategias y el cálculo mental**  
Una estrategia para multiplicar es escribir uno de los factores en forma desarrollada y aplicar la propiedad distributiva.  
Por ejemplo,  $17 \times 28 = 17 \times (20 + 8) = (17 \times 20) + (17 \times 8) = 340 + 136 = 476$

**El poder de encontrar regularidades**  
En todos los poliedros regulares, el número de caras (C) más el número de vértices (V) equivale al número de aristas (A) aumentado en 2.  $C + V = A + 2$ .

**Palabras útiles**

- Bono
- Cuota
- Cupón
- Crédito
- Proveedor
- Vender

**DESAFÍO**

FITO, ZOE Y SUS ACOMPAÑANTES EN ESTA AVENTURA JUGARON A LANZAR CADA UNO 6 DADOS. NINGUNO CAYÓ FUERA DE LA RUEDA NI EN LAS CIRCUNFERENCIAS DIVISORIAS.

### Desafío

Situación retadora que el estudiante va desarrollando a medida que avanza en la aventura. Se plantea a partir de las evidencias de aprendizaje priorizadas.

### Palabras útiles

Lista de palabras que van a aparecer en la aventura y conviene que el estudiante consulte para asegurarse de que comprende su significado.

### Inicio de episodio

Introducción al episodio en la que se describe la situación a la que se enfrentarán los personajes.

**EPISODIO 1**

**Un camino de grandes números**

En este episodio, Zoe y Fito comienzan a buscar la salida del Librotante.

Zoe: debemos decidir en cuál tienda nos conviene comprar el mapa del Reino de los Grandes Números.

Sí Fito. Leamos la información de la tabla. Así, tomaremos la mejor decisión.

Tienda	Precio (OP)	Costo de envío (OP)	Valoración general del servicio
Tián	17 190	7600	★★★★★
Mimas	18 990	0	★★★★★
Febe	19 900	4300	★★★★★
Jano	17 990	2800	★★★★★

La moneda oficial del Reino es el "opet", que se simboliza: OP.

¿En cuál tienda consideras que Fito y Zoe comprarán el mapa?  
¿Por qué? Comparte tus respuestas con tus compañeros.

**Números de hasta 6 dígitos**

Si, en una **tabla de valor de posición**, se agrega una decena de mil a 9 decenas de mil, se obtienen 10 decenas de mil, lo que es igual a una **centena de mil**.

90 000 + 10 000 = 100 000

1 centena de mil = 100 000

En la tabla, se observa que los **números de 6 dígitos** se descomponen en unidades (U), decenas (D), centenas (C), unidades de mil (UM), decenas de mil (DM) y centenas de mil (CM).

Los números de seis dígitos, pueden escribirse mediante la suma de los **valores de posición de sus dígitos**, por ejemplo:  
489 405 = 400 000 + 80 000 + 9000 + 400 + 5

Se leen separándolos por periodos, así:


CM	DM	UM	C	D	U
4	8	9	4	0	5

Primero se lee el periodo de las unidades de mil: **cuatrocientos ochenta y nueve mil**.  
Luego se lee el periodo restante: **cuatrocientos cinco**.

### Desarrollo conceptual

Explicaciones y conceptos relacionados con el tema.





¡Pronto serán capaces de resolver el desafío. Estén atentos porque la estimación es el camino hacia su solución!

¡Estamos a punto de lograrlo!

**Estimación de sumas y diferencias**

Para **estimar** el valor de sumas y diferencias, se redondea cada uno de los números a la misma posición y, luego, se realiza la operación indicada entre los números redondeados.

**GANAR PODERES**

**PODER 24**

Fito y Zoe tropezan con dos grandes cofres dorados llenos de monedas. En su interior se lee su contenido. Los hermanos hacen una aproximación o estimación del total de monedas de oro y plata que hay en los dos cofres. Para esto, escogen una posición a la cual van a redondear las dos cantidades y, luego, suman los valores redondeados.

Deciden redondear ambas cantidades a las decenas de mil, así:

- Primero, resaltan el dígito que ocupa la posición a la cual quieren redondear cada sumando: 351.623 y 268.939.
- Luego observan el dígito a la derecha de cada uno de los dígitos que resaltaron. Como, en el primer número, ese dígito es 1, que es menor que 5, redondean 351.623 a 350.000.

El segundo sumando lo redondean a 270.000, pues el dígito a la derecha de 6, que es 8, es mayor que 5. Finalmente, suman las cantidades redondeadas:

$$350.000 + 270.000 = 620.000$$

Hay aproximadamente 620.000 monedas en total en los dos baules.

**Estimar** es un procedimiento útil cuando no se necesita el valor exacto de una operación, en este caso en una adición o en una sustracción.

**USA TUS PODERES**

**29.** Fito y Zoe recorrieron 184.947 m en la primera parte de su viaje al castillo y, 119.654 m en la segunda.

a. Aproximadamente, ¿cuántos metros recorrieron en total en esos dos trayectos?

b. Compara tu respuesta con las de tus compañeros y decide cuál es la mejor posición para redondear las dos distancias, si se quiere que el resultado sea lo más cercano al valor real. Explica.

**30.** El Reino de los Grandes Números se fundó hace 329.990 días, que equivalen aproximadamente a 904 años. Sus habitantes esperan ansiosos la celebración de los 950 años, es decir, 346.750 días.

¿Cuántos días faltan, aproximadamente, para esa celebración?

**31.** Observa los cofres del Poder 24.


a. ¿A qué posición se debe redondear cada cantidad para afirmar que hay cerca de 400.000 y 300.000 monedas, respectivamente?

b. Calcule la cantidad exacta de monedas que se cuenta en los dos cofres y compárala con el total que se obtiene al considerar las dos cantidades redondeadas a la centena de mil. ¿Cuánto es mayor una que la otra?

**Gana poderes**  
Ejemplos de diversos procedimientos y estrategias que sirven como modelo al estudiante.

**Usa tus poderes**  
Actividades de aplicación de los ejemplos trabajados en la sección Gana poderes.

**Desafío**  
Pautas y pistas a partir de las cuales el estudiante adquiere elementos para resolver el Desafío planteado al inicio de la aventura.



¡Oye, es hora de que recuerden qué es la estimación, o sea la multiplicación.

Recuérdas, Fito. Esto nos lo enseñó Mister + en nuestra primera aventura. ¡Vamos a repasar!

**Estimación de productos**

Para **estimar un producto**, se redondean los factores y, luego, se resuelve la multiplicación. El producto será un valor aproximado.

**GANAR PODERES**

**PODER 19**

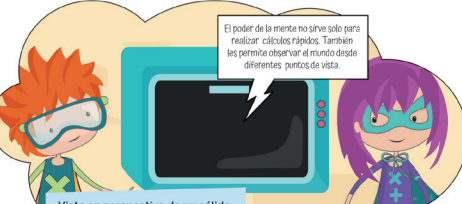
La Máquina bizcochera propone a Zoe el reto de estimar el producto  $378 \times 496$ .

¡Voy a redondear cada factor a la centena más cercana. A 378 lo redondeo a 400 y a 496, a 500. Así que,  $378 \times 496$  es aproximadamente igual a  $400 \times 500$ , o sea ¡a 200.000!

**USA TUS PODERES**

**26.** Fito debe resolver un test para que la Máquina de hacer bizcochos le permita iniciar su recorrido hacia la salida de esta aventura. Por cada respuesta correcta, recibe 99 puntos. Aproximadamente, ¿cuántos puntos obtuvo, si contestó correctamente 28 preguntas?

**27.** Zoe debe escoger la caja en la que se muestra la multiplicación con el mayor producto. Reúnete con un compañero, estimen cada producto y decidan cuál de las dos cajas debe escoger Zoe. Expliquen la decisión que tomaron.



El poder de la mente no sirve solo para realizar cálculos rápidos. También les permite observar el mundo desde diferentes puntos de vista.

**Vista en perspectiva de un sólido**

La **vista en perspectiva** de un sólido es su representación en tres dimensiones sobre un plano.

>> Vista en perspectiva de un sólido

**GANAR PODERES**

**PODER 20**

Fito hace el dibujo en perspectiva de un ladrillo y Zoe, el de una tuerca, así:

Se observan tres de las seis caras.

En la vista en perspectiva, se observan varias caras del sólido en el mismo plano. Así, el dibujo se ve muy similar a como se percibe el objeto real.

**USA TUS PODERES**

**28.** Dibuja en perspectiva los sólidos que se indican, de tal forma que se observen dos o más de sus caras.

Cubo    Pirámide    Prisma triangular

>> **COMPROBAMOS TUS PODERES**

**Trabajo por parejas**  
Actividad pensada para realizarse por dúos de estudiantes con el fin de compartir y comparar sus respuestas para afianzar la competencia argumentativa.

**"Aceleradores de poder"**  
Contenidos digitales cuyo propósito es mostrar otras formas de abordar las temáticas trabajadas en la aventura.

**Comprueba tus poderes**  
Questionario que se encuentra en la plataforma de poderes y tiene como propósito identificar los errores de comprensión más frecuentes entre los estudiantes. De esta forma, el docente puede generar planes de mejoramiento oportunos.



Fin de aventura

**De los errores se aprende**  
Esta sección busca presentar el error como una oportunidad de aprendizaje. Se presentan los errores más frecuentes y tratamientos alternativos para corregir los conceptos o procedimientos equivocados.

**DE LOS ERRORES SE APRENDE**

**ERROR 1**  
Zoe, observa cómo resolví el siguiente problema. En un colegio, se reparten 64 manzanas entre ocho estudiantes. ¿Cuántas manzanas recibe cada estudiante? Yo escribí que, como  $64 \div 8 = 8$ , entonces, cada estudiante recibe 8 manzanas.  
Fito, Fito, en el enunciado del problema no se afirma que el reparto debe ser equitativo.

La división es un reparto en partes iguales.  
• ¿Cuál podría ser una respuesta al problema?

---

**ERROR 2**  
Si quiero repartir 27 objetos en tres grupos iguales, debo resolver la división  $3 \div 27 = 9$ .  
No Zoe! El número de elementos que vas a repartir es el dividendo. La división correcta es:  $27 \div 3 = 9$ .  
La división  $27 \div 3$ , se representa así:  
• Describe el proceso para efectuar la división anterior.

---

**ERROR 3**  
Zoe, mira cómo resolví esta operación combinada.  
 $5 + 8 \times 4 - (6 + 2)$   
 $13 \times 4 - (6 + 2)$   
 $52 - (6 + 2)$   
 $46 + 2 = 23$   
Debes tener en cuenta el orden de las operaciones, Fito. Observa el orden correcto.  
 $5 + 8 \times 4 - (6 + 2)$   
 $5 + 8 \times 4 - 3$   
 $5 + 32 - 3$   
 $37 - 3 = 34$   
El orden en el que deben realizarse las operaciones aritméticas básicas sigue una jerarquía.  
• Sigue el orden adecuado para resolver la operación.  
 $(16 - 8) + 4 + 6 \times 7 - 10$

---

**ERROR 4**  
Solamente hay un cuadrilátero cuyo perímetro es 36 cm.  
No es cierto, Zoe. Mira, todos estos rectángulos que construí sobre el geoplano tienen perímetro 36 cm.  
Tienes razón, Fito. ¡Y podrían construirse muchos más!  
Existen muchos rectángulos cuyo perímetro es 36 cm, uno de ellos es un cuadrado de lado 6 cm.  
• Usa el geoplano y construye cinco rectángulos de perímetro 36 cm.

**Supera el desafío**  
Actividades guiadas mediante las cuales el estudiante dará respuesta al Desafío planteado al inicio de la aventura.

**Poderosa... mente**  
Actividades que permiten desarrollar habilidades de razonamiento matemático. En la plataforma de poderes el estudiante encontrará una extensión de esta sección.

**Razonamiento operativo**  
**PODEROSA... MENTE**  
Zoe, una en orden todos los módulos de tres que encuentres y descubre a quien les dará el peso a la solución del desafío.  
Fito, antes de regar las flores, completa los ámbitos matemáticos que faltan en las dos primeras macetas y el número de la tercera.

**SUPERA EL DESAFÍO**  
Fito, Zoe y sus acompañantes jugarán a lanzar cada uno 6 dados. Ningún dado cal fuera de la rueda ni en las circunferencias interiores. Teniendo en cuenta las anteriores condiciones, ¿cuál de ellos pesa la verdad?  
Es hora de la verdad!  
Yo alcancé 37 puntos!  
¡Logré 16 puntos!  
Yo gané, pues obtuve 44 puntos.  
Pues yo conseguí 26 puntos.  
Yo conseguí 25 puntos!

1. Si tuviste en cuenta las pistas que aparecieron en cada episodio, sabrás que quien dice la verdad es Pixel. ¿Cómo pudo haber conseguido su puntaje?  
2. Analiza y responde cada pregunta.  
a. ¿Cuál es el menor puntaje que puede obtenerse con los 6 dados? A partir de tu respuesta, ¿puedes decidir si alguien miente?  
b. ¿Cuál es el mayor puntaje que puede obtenerse con los 6 dados? A partir de tu respuesta, ¿puedes decidir si alguien miente?  
c. ¿Es posible que algún jugador obtuviera un puntaje impar? Si no es posible, ¿cuáles jugadores mienten?

**Resuelve el desafío y recibe tu recompensa**  
**>>EVALÚA tus poderes**

**Recompensa**  
La correcta resolución del desafío en la plataforma de poderes matemáticos dará lugar a que el estudiante reciba una recompensa lúdica relacionada con la aventura y sus personajes, lo que le aporta una motivación extra en su proceso de aprendizaje.

**Evaluación**  
La aventura finaliza con un llamado al "Evaluador de poderes": test para evaluar la adquisición de conceptos y procedimientos; es decir, los "poderes" trabajados en la aventura. Este test se encuentra en la plataforma de poderes matemáticos.



## Libro de Narrativas matemáticas

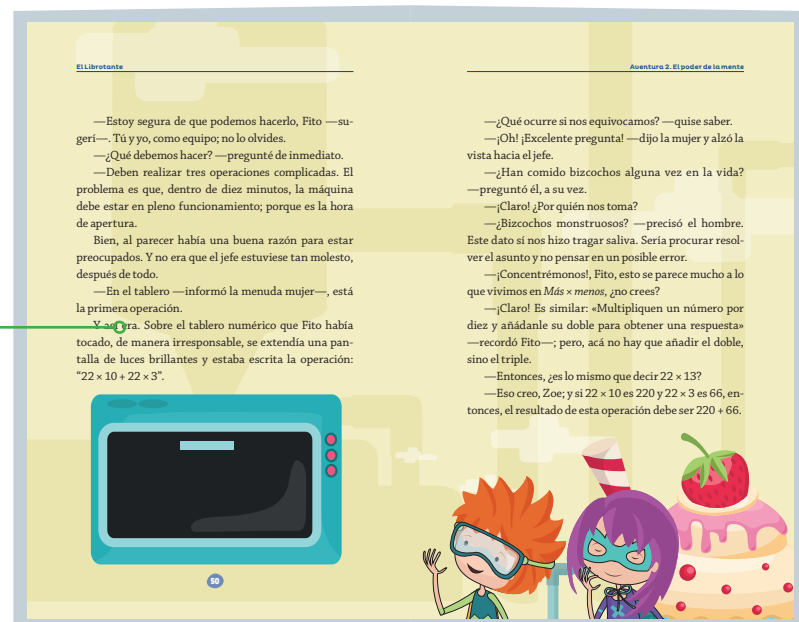
Se trata de historias basadas en las temáticas y los personajes que aparecen como hilo conductor en el Libro de poderes matemáticos.



Estas historias, además de compartir y ampliar las temáticas del libro del estudiante, retoman los conceptos matemáticos que se trabajan en el grado y los integran en la narración.

El libro de *Narrativas matemáticas* está concebido como un elemento de “enganche”: el estudiante ahonda su vínculo emocional con los personajes y se implica con sus “aventuras”, las cuales sirven de vehículo para los contenidos matemáticos.


Además de la versión en papel, las historias matemáticas se podrán consumir como *podcast*, como video con audio o en formato digital html; en este último caso, además, incorporan desarrollos alternativos a la narración principal.





## Desarrollo de poderes ante problemas

Cuaderno de trabajo estructurado en tres grandes secciones: **Poderes para comprender la situación**, **Poderes para tomar decisiones** y **Aplica tus poderes**.



**Aventura 1**  
**El Reino de los Grandes Números**  
**Poderes para comprender**

**El poder para trabajar con la pregunta del problema**

1. Relaciona cada enunciado con su pregunta.

Alquilar una casa valía OP 204 700. Hoy, tras una reforma, vale OP 339 000.

¿Qué distancia le falta por recorrer?

De la Tierra a la Luna hay 384 400 km. Una nave espacial ha recorrido 118 556 km.

¿Cuántos metros hay que comprar?

El barrio antiguo de una ciudad tiene 1 522 498 habitantes; el barrio marítimo, 347 652; y el barrio moderno, 1 247 905 habitantes.

¿Qué diferencia de precio hay?

Para instalar un tramo de las vías del tren, se necesitan 133 480 m de cable. En el almacén hay 99 999 m.


¿Cuántas visitas hubo en total?

Una página web de éxito informa a diario sobre libros, música y deportes. Este año, la sección de libros recibió 2 338 002 visitas; la de música, 4 406 779; y los deportes los siguieron 1 779 300 personas.

Calcula el número total de habitantes de la ciudad.

2. Subraya la pregunta de este problema y marca el tipo al que corresponde.

Eva quiere comprar una casa que cuesta OP 234 600. Le faltan OP 45 000. ¿Cuánto dinero tiene Eva?



Pregunta que para responder necesito hacer cálculos.

Pregunta que puedo responder mentalmente.

Pregunta que no se puede responder.

**El poder para extraer y organizar información**

3. Escribe los datos que completan este problema teniendo en cuenta su resolución. Después, completa la solución.

Cuatro científicas quieren comprar y compartir un sofisticado microscopio para sus investigaciones. Deciden que cada una de ellas aportará una cantidad de dinero. La primera, Elena, pone OP ; la segunda, Luisa, OP ; la tercera, Paula, OP  y la última, Mercedes, OP . ¿Cuánto dinero les falta para poder comprar el microscopio si vale OP ?

$37\,250 + 68\,700 + 24\,550 + 57\,300 = 187\,800$   
 $205\,500 - 187\,800 = 17\,700$

Solución

Este material está concebido no solo para resolver problemas, sino para aprender a resolver problemas; es decir, consolida en el estudiante unas rutinas cognitivas con las que abordar las situaciones problemáticas: comprensión del enunciado, extracción de los datos pertinentes, selección de la estrategia adecuada, resolución y comprobación.

Los espacios para las respuestas están calculados según el objetivo de la tarea: cuando la "respuesta" principal sea el propio método de resolución, el estudiante dispondrá del espacio adecuado para exponer su proceso; en otras ocasiones, bastará con el resultado.


**Poderes para decidir**

**El poder para trabajar con los datos del problema**


5. Marca la información que hace falta para resolver los problemas.

En una ciudad hay un edificio muy curioso con forma de prisma que se construyó en 1933. ¿Qué figura se ve al observarlo desde arriba?


a.



b.



c.



• Necesito saber...

La altura del edificio.

El tipo de prisma.

El tiempo que tardó en construirse.


Con motivo de las fiestas del colegio, se organizó una representación teatral en el salón de actos. Se colocaron las sillas en 27 filas. ¿Cuántas sillas habrá en la sala?

• Necesito saber...

El tiempo que durará la representación teatral.


El número de filas que se han formado.

El número de sillas que hay en cada fila.



6. Selecciona los datos que necesitas para resolver estos problemas. Luego, escribe preguntas en la que, para resolverlas, se tengan que utilizar algunos datos que no seleccionaste.

Fito quiere organizar una carrera de huevos con sus amigos. A las 12:30, compró 5 cajas con 10 huevos cada una y 3 bolsas de cucharas desechables que contienen 11 cucharas cada una. Cada caja de huevos cuesta OP 3. Calcula el número de huevos que compró Fito.



Problema 1

Problema 2

El día 5 de marzo a las 12:30 h, Marta fue a un quiosco y compró el periódico, que le costó OP 2, y tres revistas de ciencia. En total, gastó la mitad del dinero que llevaba. Si cuando llegó al quiosco tenía OP 26, calcula la cantidad de dinero que le queda.

Datos	Útiles
OP 2	<input type="checkbox"/>
12:30 h	<input type="checkbox"/>
1 periódico	<input type="checkbox"/>
La mitad	<input type="checkbox"/>
OP 26	<input type="checkbox"/>

Problema 1

Problema 2



## Plataforma de poderes matemáticos

Un único interfaz que otorga al estudiante acceso a distintas áreas de actividad, cada una de las cuales tiene un objetivo pedagógico concreto:

- **Cuestionario de poderes previos:** al inicio del grado y antes de comenzar las clases, los estudiantes realizarán un ejercicio de repaso de los conocimientos esenciales del grado anterior.
- **Activador de poderes:** al comienzo de la aventura, el estudiante completará un pequeño cuestionario de presaberes que le servirá de refresco y preparación para abordar la aventura, al tiempo que permitirá al docente determinar el nivel de conocimientos previos del que parte el estudiante.
- **Práctica de poderes:** actividades digitales para ejercitar de manera extensiva los contenidos de la aventura trabajada en el Libro de poderes matemáticos. La plataforma corrige de manera inmediata y le proporciona *feedback* al estudiante cuando este se equivoca. De esta manera, la práctica ayuda a afianzar el conocimiento.
- **Atención:** es importante que el docente recuerde a sus estudiantes la necesidad de desarrollar su práctica de poderes en la plataforma, a la que debería entrar, idealmente, unos 15 minutos cada día.
- **Aceleradores de poder:** recursos interactivos/multimedia (simuladores matemáticos, secuencias GeoGebra, videos, galerías de imágenes, etc.), a los que el estudiante tendrá acceso para ayudarle en la adquisición de “poderes”.
- **Comprobador de poderes:** acabada la aventura, un test identificará los errores conceptuales y estrategias equivocadas del estudiante, de manera que permita al docente intervenir para contrarrestarlos y ayudar a la correcta comprensión matemática.
- **Evaluador de poderes:** prueba cuidadosamente diseñada para evidenciar el grado de comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos trabajados en la aventura.

Esta práctica de poderes se realiza en un entorno “gamificado”, en donde la resolución de las diferentes actividades va acumulando “ganancias” para el estudiante, que podrá utilizar para personalizar su avatar. Las dinámicas de juego aplicadas a la práctica persiguen estimular al estudiante para que desarrolle las actividades, ya que la información que generan, recogida por el sistema, es esencial para facilitar un seguimiento del avance del estudiante por parte del docente.





**Cuestionarios y pruebas**  
Accesos directos a los distintos test:

- **Activador de poderes**
- **Comprador de poderes**
- **Evaluador de poderes**

**Área de trabajo diario**  
En esta zona se encuentra el acceso a los distintos contenidos de cada aventura:

- **Práctica de poderes**
- **Aceleradores de poder**
- **Poderosa-mente** (trabajo sobre razonamiento matemático)
- **Desafío** (resolución del reto planteado y consiguiendo acceso a la recompensa lúdica).

# Los componentes de WeMaths para el docente

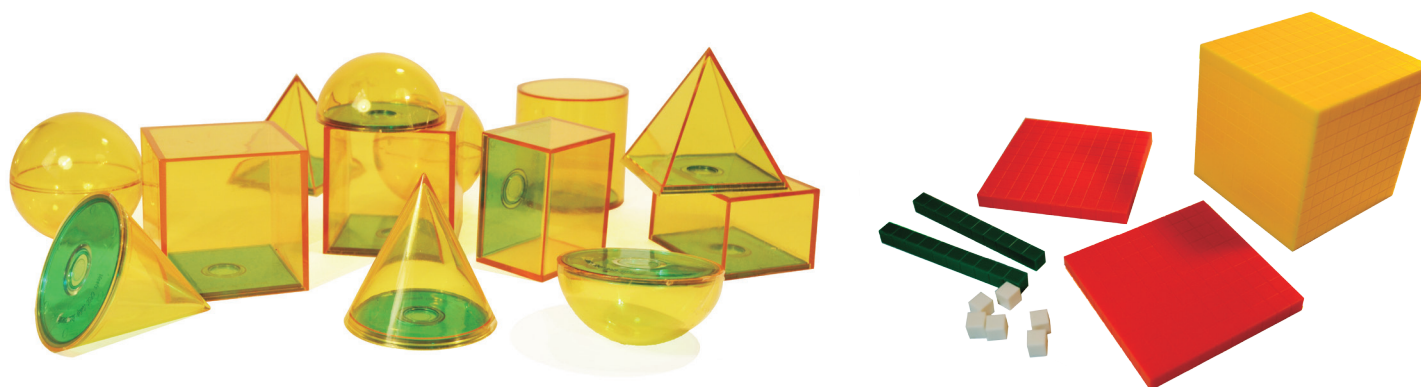


## Guía de poderes matemáticos

Contiene las sugerencias e indicaciones necesarias para implementar la experiencia de aprendizaje WeMaths mediante el uso de los distintos componentes. Además de las orientaciones habituales en cualquier guía, recoge maneras alternativas de presentar y trabajar un concepto (diferentes de las que ya se presentan en el libro de *Poderes matemáticos*) para atender a la variedad de estilos cognitivos en el aula. Es decir, el docente cuenta con un amplio abanico de posibilidades didácticas en vez de un único camino a través del cual enseñar y hacer comprender los conceptos y procedimientos.

## Pack de manipulativos de aula

Proporciona materiales estructurados con los que se busca facilitar el proceso de consolidación de conceptos a través de una experiencia que arranca de lo concreto para terminar en lo abstracto. Este material manipulativo, que debe ser gestionado por el docente, está pensado para que los estudiantes trabajen en grupos de 4-5 niños. De esta manera, no solo la manipulación lleva a la interiorización de conceptos, sino que la comunicación entre pares es un factor que ayudará decisivamente a lograrlo.



## Espacio digital

En este espacio, el docente dispondrá de:

- **Pasapáginas:** se trata de una versión del *libro de Poderes matemáticos* del estudiante para proyectarla en el aula como apoyo para las explicaciones, ejemplificaciones, modelos, etc.
- **Recursos multimedia:** (“Aceleradores de poder”): videos, animaciones, simulaciones matemáticas, secuencias GeoGebra, razonamiento matemático, actividades y otros elementos multimedia que ayudan a la comprensión por parte de los estudiantes.
- **Cuestionarios de presaberes:** herramienta que le permitirá al docente conocer el punto de partida de sus de sus estudiantes, en dos niveles: al principio del grado (mediante el cuestionario de “poderes adquiridos en el grado anterior”) y al principio de cada aventura. En este caso, el cuestionario actúa a la

vez como “activador” de los conocimientos necesarios para abordar con garantías los contenidos que se van a trabajar.

- **Cuestionarios de comprobación:** herramienta diseñada para identificar los errores conceptuales y estrategias equivocadas que tienen los estudiantes. Gracias a su precisión en la identificación de estos problemas, el docente tiene la oportunidad de hacer una intervención específicamente dirigida a la solución de dichas dificultades de comprensión.
- **Pruebas de evaluación:** herramienta para medir el grado de competencia adquirido por parte de los estudiantes en cuanto a dominio de los conceptos y los procedimientos matemáticos, y que le ayuda a establecer las calificaciones correspondientes.
- **Atención:** es importante que el docente “active” estos cuestionarios y pruebas en el momento adecuado para que los realicen sus estudiantes. Si los activa con una antelación no adecuada, los estudiantes podrían acceder a ellos de manera indebida y generarse una distorsión en la precisión con la que estas herramientas van proporcionando información acerca del progreso de los aprendizajes.

- **Repositorio de recursos:** para personalizar la enseñanza: elementos que el docente administrará para aquellos estudiantes que necesiten refuerzo en algunos conceptos y procedimientos o como ampliación para aquellos que demuestren una alta capacidad y puedan asumir tareas adicionales.
- **Tablero de mandos:** presenta la información esencial que describe el estado de aprendizaje de la clase en su conjunto y de cada estudiante en particular. Este cuadro de mandos toma la información recopilada cuando el estudiante actúa en la plataforma de poderes, ya sean los cuestionarios, test o pruebas puntuales, así como la “práctica de poderes” o el uso de “aceleradores de poder”. En resumen, el tablero de mandos consolida toda la información que permite realizar un seguimiento preciso del progreso del estudiante e interviene de manera personalizada. Además, facilita la evaluación.

**Nota:** el acceso a la plataforma y al tablero de mandos se realizan desde *Santillana Compatir* (o bien, desde [www.experiencia-wemaths.com](http://www.experiencia-wemaths.com)).



## Relación de las fases del método con los componentes

Las fases de WeMaths tienen su correlato en los distintos componentes que constituyen la experiencia de aprendizaje. La tabla siguiente describe con mayor detalle esas fases, e identifica los componentes adecuados en cada una de ellas para maximizar los beneficios pedagógicos de la aplicación de WeMaths.

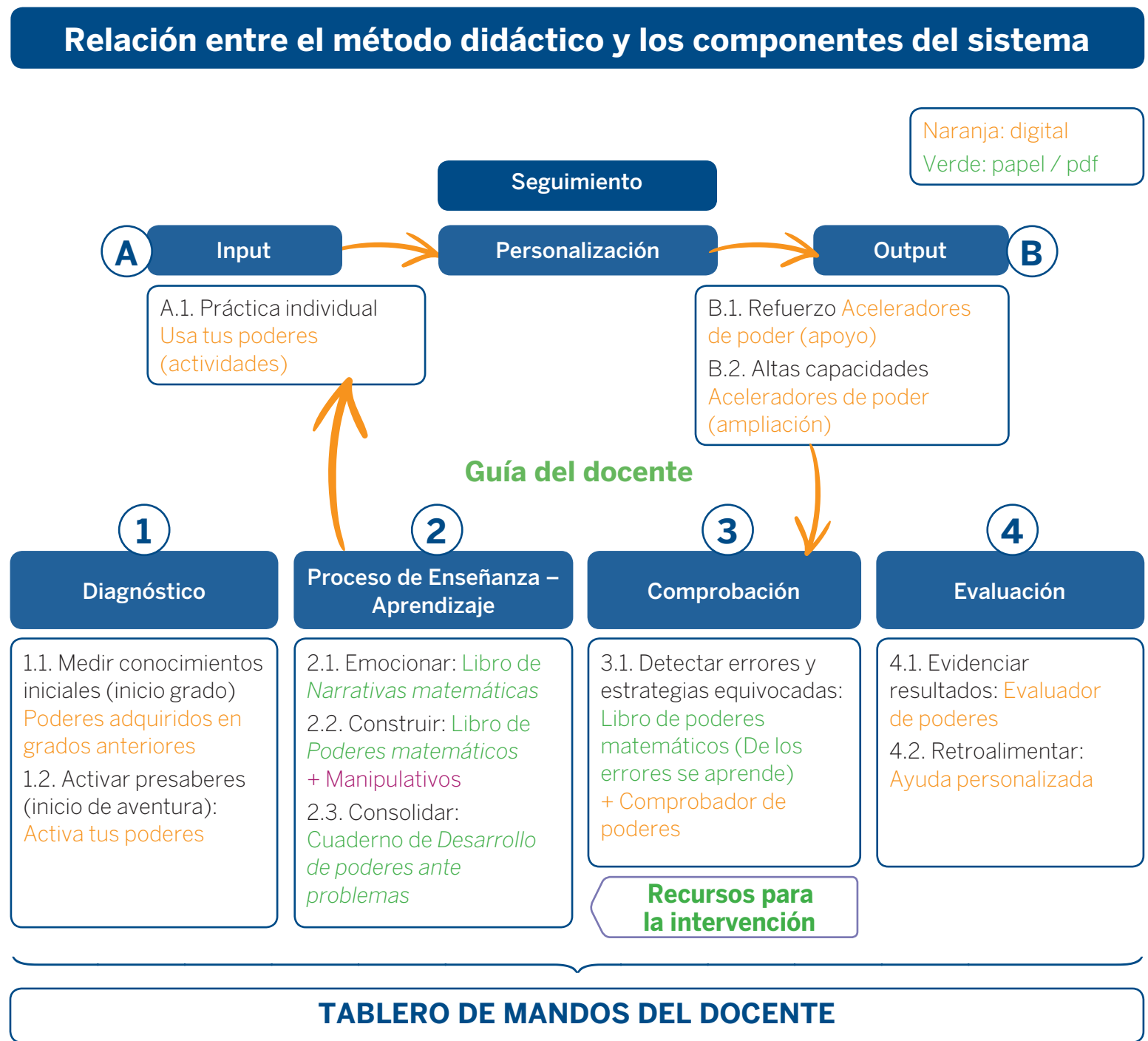
Fase	Descripción	Componentes del proyecto
<b>Diagnosticar</b>	Al inicio del grado, el docente podrá explorar el nivel de conocimientos de sus estudiantes. WeMaths facilita esta tarea, y además guarda traza de lo que hacen los estudiantes, para mostrar estadísticas de fácil interpretación y orientar hacia el trabajo de aquellos aspectos matemáticos que necesitan un refuerzo previo al inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera análoga, se hace un diagnóstico de presaberes al comienzo de cada aventura. El cuestionario, además de mostrar el estado de los conocimientos necesarios, los activa, de manera que ayuda al estudiante a “rescatar de su memoria” todo aquello que va a necesitar recordar para cubrir los objetivos de aprendizaje de la aventura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuestionario de poderes previos</b> (al inicio del grado)</li> <li>• <b>Activador de poderes</b> (al inicio de cada aventura)</li> <li>• <b>Libro de Poderes matemáticos</b> (sección <i>Poderes adquiridos en episodios anteriores</i> para el repaso y la activación de presaberes)</li> <li>• <b>Guía de poderes matemáticos</b> (Guía didáctica del docente, que orienta el proceso y proporciona actividades adicionales de activación de presaberes)</li> <li>• <b>Tablero de mandos del docente (dashboard)</b></li> </ul>
<b>Emocionar</b>	La emoción predispone favorablemente al cerebro, como demuestra la neurociencia. WeMaths considera imprescindible, si se quieren lograr resultados, que el docente comience por atraer y focalizar la atención, para lograr una actitud positiva por parte del estudiante, conectando con sus emociones e intereses, y descubriéndoles para qué les puede servir lo que aprenden. El uso de historias y personajes atractivos, de contextos comprensibles, de un lenguaje innovador, de diálogo en el aula, de dinámicas de juegos, etc., sirve para derribar la “barrera emocional” que separa a los estudiantes de la pura abstracción matemática y sumergirlos en la experiencia de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Libro de Narrativas matemáticas</b></li> <li>• <b>Libro de Poderes matemáticos</b> (a través de su lenguaje basado en “poderes” y del Desafío)</li> <li>• <b>Guía de poderes matemáticos</b> (Guía didáctica del docente)</li> </ul>
<b>Construir</b>	Se trata de la fase en la que el estudiante, a través del proceso instruccional dirigido por el docente, va elaborando su conocimiento y su pensamiento matemáticos. Se trata de un proceso activo y participativo, que el propio estudiante protagoniza mediante su acción individual y su interacción con otros a través del trabajo cooperativo y del diálogo.  A lo largo de todo el proceso de construcción, los estudiantes se comunican, verbalizan, intercambian puntos de vista con el docente y con otros estudiantes, y explicitan su razonamiento matemático. Así, los estudiantes aprenden a comunicarse y a pensar matemáticamente. La verbalización y la comunicación ayudan decisivamente a los procesos de interiorización y abstracción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Libro de Poderes matemáticos</b></li> <li>• <b>Material manipulativo</b></li> <li>• <b>Libro digital para docente:</b> además de su utilidad para apoyar las explicaciones mientras se proyecta, contiene recursos didácticos (videos, animaciones y otros elementos multimedia) que ayudan a una mejor comprensión.</li> </ul>



Fase	Descripción	Componentes del proyecto
<b>Construir</b>	Estos procesos deben adaptarse a distintas necesidades: ni todos los estudiantes aprenden de la misma manera, ni todos los docentes gustan de los mismos métodos. Con el enfoque metodológico flexible de WeMaths, el conocimiento se va construyendo mediante distintas estrategias y herramientas que se irán alternando: manipulación, enfoque CPA, modelos de barras, videos y animaciones, juegos, simulaciones, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guía de poderes matemáticos</b> (Guía didáctica del docente)</li> </ul>
<b>Consolidar</b>	<p>Una vez construido el conocimiento, es necesario afianzarlo mediante un conjunto de actividades que permiten una práctica extensiva, tanto con ejercicios como con problemas.</p> <p>Durante los procesos de construcción y consolidación estará en marcha un cuidadoso y sistemático <b>seguimiento</b> del estudiante, de manera que el docente pueda tener claro si la elaboración e interiorización inicial fue exitosa y si la consolidación del conocimiento se está produciendo de manera efectiva. El seguimiento identificará (en su caso) la necesidad de realizar una intervención para estudiantes que no estén progresando adecuadamente. Por su parte, aquellos estudiantes que quieran seguir avanzando y profundizando en su conocimiento, podrán hacerlo mediante las actividades de ampliación. De esta manera se <b>personaliza el aprendizaje</b> y se atienden las necesidades de cada estudiante.</p> <p>El seguimiento implica, por parte del docente, una tarea de observación permanente de la actividad del estudiante (facilitada mediante pautas y rúbricas), pero que se hace especialmente sencilla y eficiente a través del Tablero de mandos. Este registra toda la actividad de los estudiantes: si han completado el trabajo o no; es decir, el porcentaje de contenidos totales que han consumido (lo que da una medida de actitud, de interés), y si lo han hecho de manera correcta (expresada en porcentaje de logro de las evidencias de aprendizaje establecidas en el currículo WeMaths).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desarrollo de poderes ante problemas</b> (cuaderno de trabajo basado en el procedimiento de resolución de problemas)</li> <li>• <b>Práctica de poderes</b> (actividades digitales, interactivas y autocorregibles)</li> <li>• <b>Aceleradores de poder</b> (recursos que ayudan a los estudiantes según sus necesidades)</li> <li>• <b>Guía de poderes matemáticos</b> (Guía didáctica del docente)</li> <li>• <b>Refuerzo y Ampliación</b> (recursos imprimibles y digitales)</li> <li>• <b>Tablero de mandos del docente (dashboard)</b></li> </ul>
<b>Comprobar</b>	Una de las claves distintivas de la experiencia WeMaths es la identificación y corrección temprana de errores. El objetivo es garantizar que el conocimiento matemático se va construyendo sin la presencia de preconceptos equivocados, lagunas ocultas, etc., que puedan perjudicar la correcta comprensión y el avance de los estudiantes. En la filosofía de WeMaths está el convencimiento de que el error es una oportunidad de aprendizaje, y por ello se realiza un trabajo sobre él que está exento de connotaciones negativas para no minar la autoconfianza de los estudiantes. Los errores, una vez identificados, se abordan de manera positiva para aprender de ellos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comprobador de poderes</b> (identifica los errores más frecuentes en el aula)</li> <li>• <b>Libro de Poderes matemáticos</b> (sección <i>De los errores se aprende</i>)</li> <li>• <b>Guía de poderes matemáticos</b> (Guía didáctica del docente)</li> <li>• <b>Tablero de mandos del docente (dashboard)</b></li> </ul>

Fase	Descripción	Componentes del proyecto
<p><b>Evaluar</b></p>	<p>Las actividades realizadas durante la fase de consolidación sirven para afianzar y señalizan posibles problemas de aprendizaje que deben ser abordados con las herramientas apropiadas, pero no están pensadas estrictamente para calificar. Van aportando datos, en el marco de una evaluación formativa, que culmina con la evaluación sumativa que ofrece WeMaths mediante una <b>prueba digital</b> rigurosa, fiable, cómoda de administrar y perfectamente trazable.</p> <p>Naturalmente, además de los ítems digitales, el docente deberá tener en cuenta la valoración de la actividad del estudiante (estrategias, procedimientos, tipos de errores, etc.), y registrarla. Estas valoraciones del desempeño del estudiante están pautadas mediante <b>rúbricas</b>, de manera que se facilita y orienta la labor del docente que observa y evalúa. Además, WeMaths también proporciona una <b>prueba</b> de evaluación en formato <b>imprimible</b>, para completar el abanico de herramientas a disposición del docente.</p> <p>Muchos de los aspectos que tradicionalmente se han asociado con la evaluación son abordados en WeMaths en fases anteriores. Por ejemplo, identificar a los estudiantes que tienen dificultades para aprender determinados contenidos, analizar los errores que cometen para identificar sus conocimientos subyacentes, determinar la mejor respuesta educativa en función de las necesidades del estudiante, etc. Todo esto, de enorme importancia pedagógica, no lo dejamos para el último momento, sino que vamos haciéndolo de manera continuada a lo largo de todo el proceso, a través de nuestras herramientas de diagnóstico, seguimiento y comprobación. Así, la fase de Evaluación queda delimitada a evidenciar los progresos logrados y facilitar su calificación.</p> <p>Los ítems examinan la precisión y eficacia de las <b>técnicas</b> (algoritmos), los <b>conceptos</b> (pues se puede aprender un algoritmo y no entender el concepto) y las <b>estrategias</b> seguidas para llegar a una solución.</p> <p>Junto con esto, no olvidamos que el fin último de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar la capacidad de utilizar conceptos y procedimientos matemáticos para interpretar, comprender y actuar en el mundo. Así, la evaluación de WeMaths se centra tanto en los contenidos como en los <b>procesos cognitivos</b> (interpretar, recodificar, inferir, relacionar, comparar, generalizar, resolver, aplicar, optimizar, demostrar, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluador de poderes</b> (además de arrojar resultados que se pueden calificar, proporciona retroalimentación para ayudar a los estudiantes a identificar sus errores y superarlos)</li> <li>• <b>Guía didáctica del docente</b> (rúbrica, autoevaluación, coevaluación, prueba imprimible)</li> <li>• <b>Tablero de mandos del docente (dashboard)</b></li> </ul>

Para finalizar esta sección, retomamos el esquema básico que resume los pasos del método WeMaths, incorporando en cada uno de ellos el componente (impreso o digital) que corresponde:



**TABLERO DE MANDOS DEL DOCENTE**

# La evaluación de WeMaths

## Las herramientas

Como se ha dicho anteriormente, utilizamos distintos instrumentos que nos permitirán realizar una completa evaluación, formativa y sumativa, del progreso de cada estudiante en su competencia matemática. Las herramientas que tiene a su disposición el docente son:

- **Seguimiento del progreso** del estudiante como porcentaje de **logro** en las actividades digitales de “Práctica de poderes”.
- **Seguimiento del progreso** del estudiante como porcentaje de **consumo de contenido** digital disponible (“Práctica de poderes” y “Aceleradores de poder”).
- **Prueba de final de aventura:** test que se realiza en plataforma digital.
- **Prueba trimestral:** test que se realiza en la plataforma digital, y abarca los contenidos y procedimientos trabajados a lo largo de todo el trimestre. Hay dos pruebas disponibles, A y B, para facilitar que no todos los estudiantes reciban las mismas preguntas, si así lo determina el docente.
- **Prueba de final de curso:** test que se realiza en la plataforma digital, abarca los contenidos y procedimientos trabajados a lo largo de todo el año, y está calibrada conforme al estándar de medida Quantile (ver apartado siguiente). Hay dos pruebas disponibles, A y B, para facilitar que no todos los estudiantes reciban las mismas preguntas, si así lo determina el docente.
- **Rúbricas:** facilitan y orientan la observación y evaluación del portafolio del estudiante.
- **Prueba de evaluación** en formato imprimible, que el docente puede descargar desde su espacio digital.
- **Estrategias** para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

## El estándar Quantile

El marco de trabajo Quantile tiene como objetivo detectar en qué habilidades y conceptos está teniendo problemas el estudiante. Para ello propone un valor, el cuantil ( $Q$ ), que es una medida de la capacidad en un momento dado para afrontar el aprendizaje matemático con éxito.

Los conocimientos matemáticos están interrelacionados, de modo que unos se levantan sobre la base de otros más sencillos, que hacen posible manejar niveles cada vez mayores de complejidad.

La empresa **MetaMetrics** desarrolladora del estándar Quantile, ha dibujado un mapa que representa las relaciones entre todas las habilidades y contenidos matemáticos. Ese mapa permite representar también agrupaciones de conocimientos, o grupos de habilidades y conceptos vinculados. Además, le ha definido una matriz de habilidades y contenidos, y a cada uno de los elementos de esa matriz le ha asignado una medida en  $Q$ , de modo que cuanto mayor sea el valor en  $Q$ , más complejo será el procedimiento o más difícil el concepto.

El estudiante recibe una medida  $Q$  al realizar una prueba estandarizada que ha sido confeccionada con el marco de trabajo de Quantile como referencia.

En nuestro caso, y en virtud del acuerdo cerrado por WeMaths, MetaMetrics confecciona la prueba de fin de grado y asigna un valor  $Q$  a cada uno de los *items* que la componen. De esta manera, los resultados al final de un grado estarán estandarizados y serán comparables de forma objetiva.

# El currículo WeMaths

WeMaths secuencía los contenidos buscando la progresión horizontal y la coherencia vertical en los aprendizajes por grado, y los organiza en tres núcleos (Número, álgebra y variación; Forma, espacio y medida, y Análisis de datos e incertidumbre), con la intención de trabajarlos de manera combinada; así, en cada aventura, siempre se trabajan al menos dos núcleos a la vez. Esto permite establecer conexiones que en definitiva proporcionan un mejor aprendizaje. La secuencia y gradación de los núcleos se estructura de la siguiente manera:

## Núcleo 1: Número, álgebra y variación

### Números naturales

- Colecciones: 3 años a grado 1.º.
- Números cardinales: 3 años a grado 6.º.
- Relaciones de orden: 5 años a grado 6.º.
- Números ordinales y como código: 3 años a grado 6.º.
- Adición y sustracción: 5 años a grado 6.º.
- Multiplicación y división: de grado 2.º a grado 6.º.
- Potenciación, radicación y logaritmación: de grado 3.º a grado 6.º.
- Igualdades y ecuaciones: 5 años a grado 6.º.
- Sucesiones y Series: 4 años a grado 6.º.

### Números racionales

- Fracciones: de grado 1.º a grado 6.º.
- Suma y resta: de grado 2.º a grado 6.º.
- Multiplicación y división: de grado 3.º a grado 6.º.
- Potenciación, radicación y logaritmación: grado 5.º y grado 6.º.
- Igualdades y ecuaciones: grado 3.º a grado 6.º.
- Decimales: grado 4.º a grado 6.º.
- Suma y resta de decimales: grado 5.º y grado 6.º.
- Multiplicación y división: grado 5.º y grado 6.º.
- Proporcionalidad: de grado 3.º a grado 6.º.

### Números enteros

- Nociones: grado 5.º y grado 6.º.

## Núcleo 2: Forma, espacio y medida

### Características de cuerpos y figuras

- Figuras tridimensionales: 3 años a grado 6.º.
- Figuras bidimensionales: 3 años a grado 6.º.
- Elementos básicos de la geometría: 3 años a grado 6.º.

### Transformación de figuras

- Simetría: 3 años a grado 6.º.
- Congruencia y semejanza: grado 2.º a grado 6.º.
- Plano cartesiano: grado 2.º a grado 6.º.
- Movimientos sobre el plano: grado 2.º a grado 6.º.

### Magnitudes y unidades de medida

- Longitud: 3 años a grado 1.º.
- Perímetro y área: grado 2.º a grado 6.º.
- Volumen: grado 3.º a grado 6.º.
- Masa: 3 años a grado 6.º.
- Tiempo: 3 años a grado 6.º.
- Velocidad: 5 años y grado 1.º, y grado 5.º y grado 6.º.
- Temperatura: grado 5.º y grado 6.º.
- Moneda: grado 2.º a grado 6.º.

## Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre

### Análisis de datos

- Recopilación de datos: 3 años a grado 6.º.
- Representación de datos estadísticos: 3 años a grado 6.º.
- Medidas de tendencia central: grado 2.º a grado 6.º.

### Incetidumbre

- Combinaciones y permutaciones: 4 y 5 años, y grado 4.º a grado 6.º.
- Probabilidad: 5 años a grado 6.º.

## Poderes adquiridos en grados anteriores

El diseño curricular de WeMaths tiene la estructura causa-efecto, lo que significa que el tratamiento de cada temática depende de lo desarrollado en los grados anteriores y es el punto de partida para los grados superiores; a su vez, ofrece mucha flexibilidad gracias a su orientación alrededor de situaciones problematizadas y contextualizadas.

En cuanto al nivel de complejidad de las temáticas, se plantean de manera apropiada para la edad de los niños de cada grado dado que son desarrolladas a partir de situaciones cercanas para ellos y enmarcadas dentro de un enfoque en el que la curiosidad es esencial para aprender y, de esta forma, elaborar nociones matemáticas que les permitan posteriormente la construcción e interiorización de conceptos.

La propuesta de WeMaths está encaminada al desarrollo de competencias y a la formación de ciudadanos con capacidad creativa, que es uno de los requerimientos de la sociedad actual. El desarrollo de competencias incluye desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas que se repiten a través de los años, siempre en forma creciente.

La especificación de los contenidos y las evidencias de aprendizaje para este grado se presentan a continuación.

Núcleo 1: Número, álgebra y variación	
Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Utiliza números hasta de cinco cifras para solucionar situaciones cotidianas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de mil</li> <li>• Decenas de mil</li> <li>• Lectura y escritura de números hasta 99 999</li> <li>• Redondeo de números hasta de cinco cifras</li> <li>• Composición y descomposición de números hasta 99 999</li> <li>• Valor posicional de las cifras de un número</li> </ul>
Establece relaciones de orden entre números hasta de cinco cifras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La recta numérica</li> <li>• Relaciones de orden hasta el 99 999</li> <li>• Anterior y siguiente cuando cambia la unidad de orden</li> </ul>
Formula y resuelve problemas aditivos con números hasta de cinco cifras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición y sustracción</li> <li>• Adición con agrupación</li> <li>• Sustracción con desagrupación</li> <li>• Propiedades de la adición: modulativa, conmutativa y asociativa</li> <li>• Estimación de sumas y restas</li> <li>• Expresiones combinadas de adición y sustracción aplicando la jerarquía de las operaciones</li> </ul>
Formula y resuelve problemas multiplicativos con números hasta de cinco cifras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplicación y sus términos</li> <li>• Relación entre adición y multiplicación con números hasta 99 999</li> <li>• Multiplicación por una cifra (con números hasta 99 999)</li> <li>• División y sus términos</li> <li>• División como repartos o agrupamientos</li> <li>• Términos de la división</li> </ul>
Determina el patrón en secuencias numéricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones aditivos</li> </ul>
Resuelve situaciones utilizando la fracción como parte de un todo y de un conjunto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitad, tercio y cuarto</li> <li>• Fracción como parte de un todo</li> <li>• Términos de la fracción</li> <li>• Lectura y escritura de fracciones</li> <li>• Representaciones gráficas (no solo rectangulares)</li> </ul>
Determina el patrón en secuencias numéricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones aditivos</li> </ul>
Emplea diversas estrategias para encontrar equivalencias y mantener la igualdad en situaciones aditivas con fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igualdades con fracciones en situaciones aditivas</li> </ul>





Núcleo 2: Forma, espacio y medida		Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre	
Evidencias de aprendizaje	Temáticas	Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Calcula el perímetro de figuras geométricas planas (triángulos y cuadriláteros) sobre cuadrículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perímetro de triángulos</li> <li>Perímetro de cuadrados</li> <li>Perímetro de rectángulos</li> </ul>	Selecciona la moda de un conjunto de datos y expresa su significado.	Moda <ul style="list-style-type: none"> <li>Unimodal</li> <li>Bimodal</li> <li>Trimodal</li> </ul>
Identifica las coordenadas de un punto en el primer cuadrante del plano cartesiano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noción de primer cuadrante del plano cartesiano (cuadrícula número - número)</li> <li>Pares ordenados (número, número)</li> </ul>	Cuantifica la posibilidad de ocurrencia de sucesos cotidianos en una escala y toma decisiones a partir de la información obtenida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más posible que...</li> <li>Menos posible que...</li> <li>Igualmente posible que...</li> </ul>
Mide de forma aproximada el área de figuras planas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de la superficie con figuras planas (cuadrado, rectángulo y triángulo)</li> <li>Unidades de medida</li> <li>Conversiones y comparaciones (más extenso que y menos extenso que)</li> </ul>		
Reconoce propiedades de figuras congruentes e identifica diferencias entre congruencia y semejanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semejanza (con factores enteros de ampliación)</li> </ul>		
Calcula el volumen de cuerpos geométricos por conteo de unidades cúbicas y usando el centímetro cúbico y el metro cúbico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen</li> <li>Medición del volumen</li> <li>La unidad cúbica</li> <li>El centímetro cúbico y el metro cúbico</li> </ul>		



### Convenciones para las tablas de las aventuras 1 a 8

Los textos en color ● son temáticas trabajadas en grados anteriores.

Los textos en color ● son temáticas nuevas.

Los \* son las evidencias de aprendizaje priorizadas.



## Poderes que se adquieren en 4.º grado

Aventuras	Episodios	Tiempo sugerido	Núcleo 1: Número, álgebra y variación	
			Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Aventura 1 El Reino de los Grandes Números	Episodio 1 Un camino de grandes números	1 semana	Extiende las nociones de ubicación y valor de posición para números mayores que 99 999 y lee tales números. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura y escritura de números mayores que 99 999</li> <li>Composición y descomposición de números mayores que 99 999</li> <li>Valor posicional y ubicación de las cifras de un número natural</li> <li>Redondeo de números mayores que 99 999</li> </ul>
	Episodio 2 ¡Grandes saltos!	1 semana	Compara y ordena números mayores que 99 999.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación y orden en los números naturales</li> <li>Ubicación de números naturales en la semirrecta real en intervalos de 500 en 500, de 1000 en 1000, etc.</li> <li>Secuencias incompletas en la semirrecta numérica</li> </ul>
	Episodio 3 Efecto dominó	2 semanas	Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adición y sustracción de números naturales usando diversas estrategias</li> <li>Cálculo mental para hallar y estimar sumas y diferencias</li> </ul>
Aventura 2 El poder de la mente	Episodio 1 Del quipu a la calculadora	2 semanas	Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre la adición y la sustracción de números naturales</li> <li>Aplicación de las propiedades conmutativa y asociativa de la adición</li> </ul>
	Episodio 2 Sagaz, el multiplicador	1 semana	Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Significado de la multiplicación</li> <li>Multiplicaciones por una cifra</li> <li>Cálculo mental para efectuar productos por 10, 11 y 12</li> </ul>
	Episodio 3 La maravillosa Máquina de hacer bizcochos	2 semanas	Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo mental y estimación para multiplicar números de 2 y 3 dígitos</li> <li>Matrices para hallar productos</li> <li>Propiedades de la multiplicación</li> </ul>
Aventura 3 Clics modernos	Episodio 1 Clic Clac	2 semanas	Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>División con divisores hasta de dos dígitos y dividendos de 2 y más dígitos</li> <li>Estimación de cocientes y uso de patrones para dividir</li> <li>Uso de la relación entre la multiplicación y la división para resolver problemas</li> </ul>
	Episodio 2 Limoncito.com	1 semana	Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones combinadas y uso de la jerarquía de las operaciones</li> </ul>
	Episodio 3 ¡Veamos la repetición!	1 semana	Conoce e identifica las relaciones numéricas que se presentan entre dos o más números y las usa en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrones numéricos con múltiplos y divisores</li> <li>Criterios de divisibilidad</li> </ul>





Núcleo 2: Forma, espacio y medida		Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre	
Evidencias de aprendizaje	Temáticas	Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Reconoce en el entorno diferentes usos de los cuerpos geométricos y explica las razones de su pertinencia. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los cuerpos geométricos en la vida cotidiana</li> </ul>	Interpreta y diseña gráficas estadísticas. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas de barras verticales sencillas</li> </ul>
		Interpreta y diseña gráficas estadísticas. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas de barras dobles</li> </ul>
Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de sólidos en dos dimensiones</li> </ul>	Interpreta y diseña gráficas estadísticas. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pictogramas</li> </ul>
Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de sólidos en dos dimensiones</li> </ul>		
Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vistas de un sólido</li> </ul>		
Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vista en perspectiva</li> </ul>		
		Interpreta y diseña gráficas estadísticas. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura de gráficas circulares</li> </ul>
		Resume en un solo valor un conjunto de datos estadísticos y explica su significado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moda</li> </ul>
Hace cálculos exactos y estimaciones de longitudes y perímetros haciendo uso de unidades convencionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Múltiplos y submúltiplos del metro (formalización)</li> <li>Perímetro de cuadriláteros (en m y cm)</li> <li>Estimación de longitudes</li> <li>Cálculos exactos y aproximados de perímetros de otros polígonos</li> </ul>	Resume en un solo valor un conjunto de datos estadísticos y explica su significado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediana</li> <li>Media</li> </ul>



Aventuras	Episodios	Tiempo sugerido	Núcleo 1: Número, álgebra y variación	
			Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Aventura 4 Una aventura de risa	Episodio 1 ¡Choca esos cinco!	2 semanas	Conoce e identifica las relaciones numéricas que se presentan entre dos o más números y las usa en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números primos y compuestos</li> <li>Aproximación a los conceptos de mínimo común múltiplo y máximo común divisor</li> </ul>
	Episodio 2 Los magníficos Fito y Zoe	1 semana	Soluciona ecuaciones aditivas y multiplicativas de manera informal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Igualdades</li> </ul>
	Episodio 3 La fortaleza inflable	1 semana	Soluciona ecuaciones aditivas y multiplicativas de manera informal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solución de ecuaciones por ensayo y error</li> </ul>
Aventura 5 Fito estornudo	Episodio 1 El eco	1 semana	Reconoce y usa las fracciones en diferentes contextos haciendo estimaciones de cantidades fraccionarias cuando sea necesario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones como relaciones parte todo, como medidas y como repartos</li> <li>Lectura y escritura de fracciones</li> <li>Estimación de cantidades fraccionarias</li> <li>Fracciones en la semirrecta numérica</li> <li>Fracción de un número</li> </ul>
	Episodio 2 El eco perro	1 semana	Establece relaciones entre fracciones usando diferentes estrategias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones equivalentes</li> <li>Fracciones en su mínima expresión</li> <li>Relación entre fracciones impropias y números mixtos</li> <li>Comparación y orden de números fraccionarios en la semirrecta numérica</li> </ul>
	Episodio 3 Achú	2 semanas	Usa las operaciones entre fraccionarios y la estimación para interpretar y resolver problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adición y sustracción de fracciones heterogéneas</li> <li>Multiplicación de fraccionarios</li> <li>Operaciones combinadas (adición y sustracción)</li> <li>Secuencias y reconocimiento de patrones con fracciones</li> </ul>
Aventura 6 Una aventura por los aires	Episodio 1 Dientes Verdes	1 semana	Reconoce las particularidades de las fracciones decimales y, a partir de ellas, escribe de manera flexible la equivalencia entre estas y los números decimales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones decimales y números decimales</li> </ul>
			Extiende la noción de valor de posición y ubicación de un dígito hasta las centésimas, y compara y redondea números decimales hasta esa posición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor de posición decimal hasta las centésimas</li> <li>Lectura y escritura de números decimales hasta las centésimas</li> </ul>
	Episodio 2 ¡Una parvada!	1 semana	Extiende la noción de valor de posición y ubicación de un dígito hasta las centésimas, y compara y redondea números decimales hasta esa posición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación y orden de números decimales hasta las centésimas</li> <li>Fracciones y números decimales en la semirrecta numérica</li> <li>Redondeo de números decimales hasta las décimas haciendo uso de la semirrecta numérica</li> </ul>
	Episodio 3 Ciudad Coma	2 semanas	Usa diversas estrategias para resolver problemas aditivos en los que se deba pasar de un tipo de representación a otro de manera flexible (de decimal a fracción, de fracción a decimal, de decimal a notación porcentual, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adición de números decimales</li> <li>Sustracción de números decimales</li> <li>Operaciones combinadas</li> </ul>



Núcleo 2: Forma, espacio y medida		Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre	
Evidencias de aprendizaje	Temáticas	Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Calcula y estima la medida de superficies regulares e irregulares y decide si existe relación entre esta y el perímetro de cada una de las figuras correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de triángulos, cuadrados, rectángulos y trapecios (con medidas no convencionales y en <math>\text{cm}^2</math>)</li> <li>Estimación del área de figuras irregulares</li> </ul>		
Calcula y estima la medida de superficies regulares e irregulares y decide si existe relación entre esta y el perímetro de cada una de las figuras correspondientes.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras con igual perímetro pero área diferente</li> <li>Figuras con la misma área pero diferente perímetro</li> </ul>		
Experimenta con varios prismas hasta determinar una expresión general que permita hallar su volumen y la valida de manera puntual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen de prismas con unidades no convencionales, expresado en <math>\text{cm}^3</math></li> <li>Conversión de unidades (<math>\text{m}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{mm}^3</math>)</li> </ul>		
Reconoce y traza figuras congruentes y semejantes a una figura dada y deduce las propiedades de cada relación.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semejanza con factores de conversión <math>\times 2</math>, <math>\times 3</math></li> </ul>		
Reconoce y traza figuras congruentes y semejantes a una figura dada y deduce las propiedades de cada relación.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semejanza con factores de conversión <math>\times \frac{1}{2}</math>, <math>\times \frac{1}{3}</math> y <math>\times \frac{1}{4}</math></li> </ul>		
Efectúa mediciones y estimaciones de la capacidad de un recipiente y la expresa en litros o mililitros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo y estimación de la capacidad de un recipiente en litros y mililitros</li> </ul>		
Calcula o estima la masa de diferentes cuerpos y la expresa en gramos, kilogramos o libras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre kilogramo, gramo y libra</li> </ul>	Efectúa encuestas y registra la información obtenida en tablas de frecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de información cualitativa</li> </ul>
		Efectúa encuestas y registra la información obtenida en tablas de frecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de información cuantitativa</li> </ul>
		Determina los posibles resultados de una situación cuando hay dos o más características que pueden variar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinaciones</li> </ul>



Aventuras	Episodios	Tiempo sugerido	Núcleo 1: Número, álgebra y variación	
			Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Aventura 7 Acrobacias en el tiempo	Episodio 1 La cobra de Pugachev	2 semanas	Usa diversas estrategias para resolver problemas aditivos en los que se deba pasar de un tipo de representación a otro de manera flexible (de decimal a fracción, de fracción a decimal, de decimal a notación porcentual, etc.). *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimaciones con números decimales</li> <li>Fracciones, decimales y porcentajes</li> <li>Secuencias y reconocimiento de patrones en secuencias con números decimales</li> </ul>
	Episodio 2 Cuellos de jirafa	1 semana	Soluciona ecuaciones aditivas en las que aparecen fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Igualdades con fracciones</li> <li>Solución de ecuaciones con fracciones</li> </ul>
	Episodio 3 La serpiente de Chumbaguanga	2 semanas	Identifica otros usos del número en contextos reales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números cardinales</li> </ul>
			Aplica la relación que existe entre la multiplicación y la potenciación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre multiplicación y potenciación</li> <li>Cálculo de potencias menores que 100</li> </ul>
Aventura 8 La página final	Episodio 1 El reloj	2 semanas	Identifica otros usos del número en contextos reales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números como medida</li> </ul>
			Reconoce y explica la dependencia que puede presentarse entre dos magnitudes dadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magnitudes correlacionadas</li> </ul>
	Episodio 2 Nervios de acero	1 semana	Identifica otros usos del número en contextos reales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números como código</li> </ul>
			Usa el razonamiento para determinar el patrón en una secuencia numérica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secuencias de números y reconocimiento de los patrones a partir de los cuales se forman</li> </ul>
	Episodio 3 ¡Hasta pronto Míster +!	1 semana		



Núcleo 2: Forma, espacio y medida		Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre	
Evidencias de aprendizaje	Temáticas	Evidencias de aprendizaje	Temáticas
Usa diferentes unidades de tiempo para medir la duración de sucesos y eventos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de la duración de eventos en años y siglos</li> </ul>	Efectúa encuestas y registra la información obtenida en tablas de frecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de datos en tablas</li> </ul>
Usa diferentes unidades de tiempo para medir la duración de sucesos y eventos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de la duración de eventos en décadas y lustros</li> </ul>		
Usa diferentes unidades de tiempo para medir la duración de sucesos y eventos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de la duración de eventos en segundos, minutos, horas, días, semanas y meses</li> </ul>	Determina los posibles resultados de una situación cuando hay dos o más características que pueden variar. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permutaciones</li> </ul>
Establece equivalencias entre diferentes denominaciones de una misma unidad monetaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulación de situaciones en las que deba hacer uso del trueque</li> </ul>		
Usa el pensamiento intuitivo para referirse y representar los elementos básicos de la geometría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de ángulos según su posición y su suma</li> </ul>		
Traza los ejes de simetría de algunos polígonos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejes de simetría de algunos polígonos</li> </ul>		
Usa el pensamiento intuitivo para referirse y representar los elementos básicos de la geometría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semirrecta</li> <li>Segmento de recta</li> <li>Paralelismo y perpendicularidad</li> </ul>		
Usa elementos de la geometría plana para conjeturar y demostrar hipótesis relacionadas con las propiedades de los cuadriláteros, la circunferencia y el círculo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de cuadriláteros según la medida de sus lados y ángulos</li> <li>Circunferencia y círculo</li> </ul>		
Resuelve problemas relacionados con posiciones y desplazamientos en el primer cuadrante del plano cartesiano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano cartesiano</li> <li>Par ordenado - primer cuadrante</li> <li>Trayectos descritos en el plano</li> </ul>	Evalúa la probabilidad de que ocurra un hecho cuando interviene el azar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predicción de eventos</li> </ul>
Reconoce y traza figuras congruentes y semejantes a una figura dada y deduce las propiedades de cada relación. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Congruencia</li> </ul>		
Aplica transformaciones sobre algunas figuras geométricas. *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teselaciones en el plano usando traslaciones y rotaciones de máximo dos figuras básicas</li> </ul>		





# Poderes matemáticos de 4.º grado

El listado de poderes matemáticos que se trabajan en el grado se muestra a continuación, distribuido según aparecen en el libro de *Poderes matemáticos* del estudiante. Estos mismos poderes, con la misma referencia numérica, se trabajan en los contenidos de *Practico mis poderes* dentro de la plataforma de poderes matemáticos.

Aventura	Episodio	Poder		Página
1. El Reino de los Grandes Números	1. Un camino de grandes números	1	Leer números de 6 dígitos	14
		2	Usar números de 6 dígitos de manera significativa	14
		3	Leer números de 7 dígitos	16
		4	Descomponer y leer números de 7 dígitos	16
		5	Leer números de 7 dígitos haciendo uso de una tabla de valor de posición	17
		6	Redondear números de 6 dígitos de manera analítica y sobre la semirrecta numérica	18
		7	Redondear números de 7 dígitos de manera analítica y sobre la semirrecta numérica	19
		8	Aplicar el redondeo de números de 8 dígitos para hacer aproximaciones	19
		9	Aplicar el redondeo de números de 7 dígitos para hacer aproximaciones	19
		10	Construir e interpretar gráficas de barras sencillas	21
		11	Identificar un sólido a partir de su desarrollo plano	23
	2. ¡Grandes saltos!	12	Construir una semirrecta numérica y representar secuencias sobre ella	25
		13	Construir secuencias numéricas a partir de una regla y comparar sus términos	26
		14	Continuar secuencias numéricas y representarlas en tablas y sobre la semirrecta numérica	26
		15	Construir secuencias descendentes a partir de secuencias ascendentes	26
		16	Comparar números de 6 dígitos usando para ello una tabla de valor de posición y la semirrecta numérica	28
		17	Resolver problemas a partir de la comparación de números	29
		18	Construir e interpretar gráficas de barras dobles	31
		19	Identificar prismas y pirámides a partir de su desarrollo plano	33
	3. Efecto dominó	20	Usar el valor de posición de los dígitos de dos sumandos para generar estrategias para hallar una suma	35
		21	Aplicar la descomposición de un número y usarla para desarrollar estrategias en el cálculo de sumas	36
		22	Usar la descomposición del sustraendo en una resta para generar estrategias y hallar una diferencia	38
		23	Usar la estrategia de partir del sustraendo y adicionar secuencialmente valores hasta llegar al minuendo, como recurso para hallar una diferencia	38

Aventura	Episodio	Poder		Página
		24	Resolver problemas usando la estimación y la relación entre la adición y la sustracción	40
		25	Interpretar pictogramas	42
		26	Obtener conclusiones a partir de un pictograma	42
		27	Reconocer diferentes desarrollos planos de un sólido	44
		28	Reconocer las características de un sólido a partir de su desarrollo plano	44
		29	Reconocer las formas sólidas en objetos reales	45
2. El poder de la mente	1. Del quipu a la calculadora	1	Aplicar de manera significativa la propiedad asociativa de la adición	55
		2	Aplicar de manera significativa la propiedad conmutativa de la adición	56
		3	Resolver problemas usando la noción de familia de operaciones	57
		4	Reconocer las particularidades de los sólidos platónicos	59
	2. Sagaz, el multiplicador	5	Aplicar la noción de multiplicación	62
		6	Identificar los términos de la multiplicación	62
		7	Aplicar la multiplicación para resolver problemas	63
		8	Efectuar multiplicaciones de números de dos dígitos por números de un dígito aplicando el algoritmo estándar	65
		9	Explicar de manera gráfica y analítica el cálculo de números de tres dígitos por números de un dígito	66
		10	Aplicar estrategias para multiplicar números por 11 y por 12	67
		11	Describir las vistas de un sólido	69
	3. La maravillosa Máquina de hacer bizcochos	12	Descomponer números para efectuar multiplicaciones de números de dos dígitos por otros de dos o más dígitos	71
		13	Aplicar el algoritmo estándar para efectuar multiplicaciones de números de dos dígitos por otros de dos o más dígitos	71
		14	Descomponer números para efectuar multiplicaciones de números de tres dígitos por otros de dos dígitos	72
		15	Aplicar el algoritmo estándar para efectuar multiplicaciones de números de tres dígitos por otros de dos dígitos	72
		16	Aplicar la propiedad conmutativa de la multiplicación	74
		17	Resolver problemas aplicando la propiedad asociativa de la multiplicación	74
		18	Resolver problemas aplicando la propiedad distributiva de la multiplicación	75
		19	Usar el redondeo para efectuar multiplicaciones	76
		20	Describir la vista en perspectiva de un sólido	77

Aventura	Episodio	Poder	Página	
3. Clics modernos	1. Clic Clac	1	Dividir mediante sustracciones reiteradas	87
		2	Dividir números de dos dígitos entre números de un dígito	89
		3	Aplicar el algoritmo de la división para resolver problemas de división con divisores de dos cifras entre divisores de una cifra	91
		4	Resolver problemas de división con divisores de tres cifras y divisor de dos cifras	92
		5	Usar patrones para dividir	93
		6	Interpretar gráficos circulares	94
	2. Limoncito.com	7	Combinar adiciones y multiplicaciones para resolver problemas	96
		8	Combinar adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones para hacer cálculos	97
		9	Aplicar la combinación de operaciones para interpretar enunciados	97
		10	Efectuar cadenas de operaciones teniendo en cuenta su jerarquía	98
		11	Deducir la moda de un conjunto de datos a partir de una gráfica de barras	100
	3. ¡Veamos la repetición!	12	Estimar grandes y pequeñas longitudes	103
		13	Estimar longitudes y verificar su pertinencia	103
		14	Determinar el perímetro de un rectángulo mediante medición directa	105
		15	Hallar la medida del lado de un cuadrado a partir de su perímetro	105
		16	Estimar perímetros	106
		17	Usar la moda para tomar decisiones	107
		18	Hallar la mediana de un conjunto de datos	107
		19	Usar los conceptos de múltiplo y divisor para resolver problemas	108
		20	Usar el concepto de divisibilidad para interpretar situaciones contextualizadas	109
		21	Usar el concepto de múltiplo para interpretar situaciones contextualizadas	109
		22	Determinar cuándo un número es divisible entre otro	110
		23	Resolver problemas aplicando los criterios de divisibilidad	111



Aventura	Episodio	Poder	Página
5. Fito estornudos	1. El eco	1 Usar la fracción como parte de un todo	153
		2 Usar la fracción como reparto	153
		3 Usar la fracción para medir	154
		4 Leer y escribir fracciones con denominador no mayor que 12	155
		5 Usar la semirrecta para interpretar situaciones con fracciones	157
		6 Representar fracciones en la semirrecta numérica	157
		7 Resolver problemas en los que se usa la fracción como parte de un todo	158
		8 Estimar fracciones	160
		9 Duplicar el tamaño de una figura	161
		10 Triplicar el tamaño de una figura	162
	2. El eco perro	11 Mostrar fracciones equivalentes de manera gráfica	164
		12 Mostrar fracciones equivalentes en contextos reales	165
		13 Escribir fracciones en su mínima expresión	166
		14 Establecer la relación entre números mixtos y fracciones impropias	168
		15 Expresar un número mixto como fracción impropia y viceversa	169
		16 Comparar fracciones en la semirrecta numérica	170
		17 Comparar fracciones con el mismo numerador	170
		18 Comparar fracciones con el mismo denominador	171
		19 Comparar fracciones con diferente numerador y denominador	171
		20 Usar fracciones para hallar factores de conversión que reducen una figura a la mitad de su tamaño	172
		21 Usar fracciones para hallar factores de conversión que reducen una figura a la tercera parte de su tamaño	176
	3. Achú	22 Estimar capacidades	176
		23 Adicionar fracciones heterogéneas con referente gráfico	178
		24 Resolver problemas con fracciones heterogéneas	178
		25 Sustraer fracciones heterogéneas con referente gráfico	179
		26 Modelar la multiplicación de fracciones	181
		27 Usar la multiplicación para resolver problemas	182
		28 Combinar operaciones de adición y sustracción de fracciones	184
		29 Completar secuencias numéricas con fracciones	185



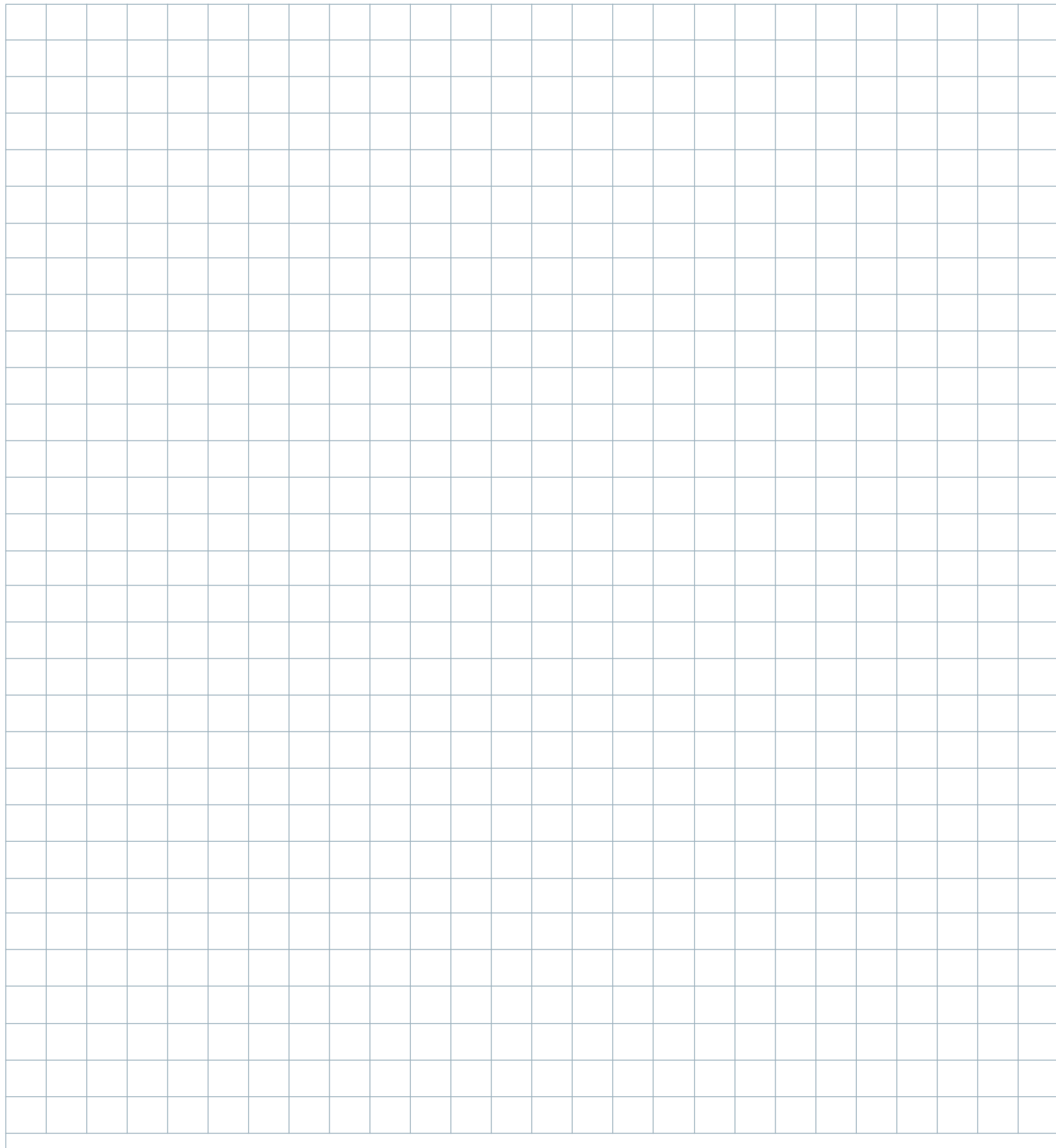


Aventura	Episodio	Poder	Página	
7. Acrobacias en el tiempo	1. La cobra de Pugachev	1	Hacer estimaciones con números decimales	229
		2	Continuar secuencias con números decimales	230
		3	Reconocer patrones con números decimales	230
		4	Registrar información en tablas	231
		5	Establecer la relación entre decimal, porcentaje y fracción de manera gráfica	232
		6	Calcular el tanto por ciento de una cantidad	233
		7	Usar de manera contextualizada el siglo como unidad de tiempo	234
	2. Cuellos de jirafa	8	Establecer igualdades numéricas con fracciones	237
		9	Resolver ecuaciones sencillas con fracciones	238
		10	Representar el paso a paso en la solución de una ecuación con fracciones	239
		11	Medir la duración de un evento en lustros y décadas	241
		12	Resolver problemas que implican la medición de eventos en lustros	241
		13	Interpretar hechos que ocurren periódicamente	241
	3. La serpiente de Chumbaguanga	14	Establecer la relación entre unidades de tiempo menores que la hora	244
		15	Reconocer la potenciación como el producto reiterativo de un mismo factor	246
		16	Continuar secuencias de números cuadrados	247
		17	Usar la potenciación para interpretar hechos reales	247
		18	Introducir la noción de permutación	249
		19	Usar las permutaciones para resolver problemas	249
		20	Usar diagramas para hallar permutaciones	250
		21	Usar las permutaciones para interpretar y resolver problemas	250





# Notas







## Contenido del libro de Poderes matemáticos 4

### Aventura 1

#### El Reino de los Grandes Números ..... 8

##### Episodio 1. Un camino de grandes números .... 12

Números hasta de 6 dígitos .....	13
Números de 7 dígitos .....	16
Redondeo .....	18
Diagrama de barras verticales .....	21
Sólidos geométricos .....	23

##### Episodio 2. ¡Grandes saltos! ..... 24

Comparación de números en la recta numérica	25
Criterios para comparar números .....	28
Gráficos de barras verticales dobles .....	31
Pirámides y prismas .....	33

##### Episodio 3. Efecto dominó ..... 34

Estrategias para efectuar adiciones .....	35
Estrategias para sustraer .....	38
Estimación de sumas y diferencias .....	40
Pictogramas .....	42
Desarrollo plano de un sólido .....	44

### Aventura 3

#### Clics modernos ..... 82

##### Episodio 1. Clic Clac ..... 86

División .....	88
Algoritmo de la división .....	91
Patrones para dividir .....	93
Gráfico circular .....	94

##### Episodio 2. Limoncito.com ..... 95

Operaciones combinadas .....	96
Moda .....	100

##### Episodio 3. ¡Veamos la repetición!..... 101

Conversión de unidades métricas de longitud .....	102
Perímetro de una figura plana .....	104
Estimación de perímetros de polígonos .....	106
Media y mediana .....	107
Múltiplos de un número .....	108
Criterios de divisibilidad .....	110

### Aventura 2

#### El poder de la mente ..... 50

##### Episodio 1. Del quipu a la calculadora ..... 54

Propiedad asociativa de la adición .....	55
Propiedad conmutativa de la adición .....	56
Relación entre adición y sustracción .....	57
Poliedros regulares .....	59

##### Episodio 2. Sagaz, el multiplicador ..... 61

Multiplicación .....	62
Multiplicación de números de un dígito por otros de dos dígitos .....	65
Vistas de un sólido .....	69

##### Episodio 3. La maravillosa Máquina de hacer bizcochos ..... 69

Multiplicación de un número de dos dígitos por otro de dos o más dígitos .....	71
Propiedades de la multiplicación .....	74
Estimación de productos .....	76
Vista en perspectiva de un sólido .....	77

### Aventura 4

#### Una aventura de risa ..... 116

##### Episodio 1. ¡Choca esos cinco! ..... 120

Números primos y números compuestos .....	121
Mínimo común múltiplo y Máximo común divisor .....	124
Área de triángulos, cuadrados, rectángulos y trapecios .....	127
Área de figuras irregulares .....	128

##### Episodio 2. Los magníficos Fito y Zoe ..... 130

Igualdades .....	132
Áreas y perímetros .....	133

##### Episodio 3. La fortaleza inflable ..... 136

Ecuaciones .....	137
Volumen .....	139
Volumen de un prisma .....	140
Conversión de unidades cúbicas .....	142



## Aventura 5

### Fito estornudos ..... 148

#### Episodio 1. El eco ..... 152

Fraciones como relación parte todo, como medida y como reparto .....	153
Lectura y escritura de fracciones .....	155
Fraciones en la semirrecta numérica .....	157
Fracción de un número .....	158
Estimación de cantidades fraccionarias .....	160
Semejanza .....	161

#### Episodio 2. El eco perro ..... 163

Fraciones equivalentes .....	164
Fraciones en su mínima expresión .....	166
Relación entre fracciones impropias y números mixtos .....	168
Comparación y orden de fracciones en la semirrecta .....	170
Semejanza con factores de conversión $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ .....	172

#### Episodio 3. Achú ..... 175

Cálculo y estimación de la capacidad de un recipiente en mililitros .....	176
Adición y sustracción de fracciones heterogéneas .....	178
Multiplicación de fraccionarios .....	181
Secuencias de fracciones .....	185

## Aventura 7

### Acrobacias en el tiempo ..... 224

#### Episodio 1. La cobra de Pugachev ..... 228

Estimaciones con números decimales .....	229
Secuencias con números decimales .....	230
Registro de información en tablas .....	231
Porcentaje .....	232
El siglo .....	234

#### Episodio 2. Cuellos de jirafa ..... 236

Igualdades .....	237
Ecuaciones con fracciones .....	238
Medidas de duración de eventos .....	241

#### Episodio 3. La serpiente de Chumbaguanga ..... 243

Medida de periodos cortos de tiempo .....	244
Potenciación .....	246
Permutaciones .....	250



## Aventura 6

### Una aventura por los aires ..... 190

#### Episodio 1. Dientes Verdes ..... 194

Fraciones decimales .....	195
Valor de posición decimal hasta las centésimas .....	197
Investigación cualitativa .....	200

#### Episodio 2. ¡Una parvada! ..... 201

Comparación de números decimales .....	203
Números decimales en la semirrecta numérica .....	205
Redondeo de números decimales .....	206
Investigación cuantitativa .....	208

#### Episodio 3. Ciudad Coma ..... 209

Adición de decimales .....	211
Sustracción de decimales .....	214
Operaciones combinadas con números decimales .....	216
Combinaciones .....	217

## Aventura 8

### La última página..... 256

#### Episodio 1. El reloj ..... 260

Ángulos y su clasificación .....	261
Simetría axial y ejes de simetría .....	265
Magnitudes correlacionadas .....	266

#### Episodio 2. Nervios de acero ..... 268


Cuadriláteros y su clasificación .....	269
Circunferencia y círculo .....	272
Patrones de números y códigos .....	274

#### Episodio 3. ¡Hasta pronto Míster +! ..... 276

Probabilidad .....	277
Figuras congruentes y teselados .....	280
Plano cartesiano .....	282

## Estructura del libro

El libro de grado cuarto se estructura en 8 aventuras que, a su vez, se subdividen en 3 episodios.

En cada aventura, los estudiantes encuentran el desarrollo conceptual de los temas al tiempo que avanzan en la búsqueda de la solución de un desafío planteado al inicio: un reto, un juego de observación, un acertijo, etcétera. Para resolverlo, al final, deben usar las habilidades que adquirieron con el paso de los episodios y las pistas que en el texto de la aventura se señalan con el icono .

En esta propuesta didáctica, cada aventura se articula en un eje, o centro de interés, dirigido a la formación de consumidores responsables, conscientes de la sostenibilidad.

El manejo de este centro de interés brinda a los estudiantes las herramientas que se necesitan para desarrollar estrategias de ahorro en los hogares, para tomar decisiones argumentadas frente a las ofertas, para crear conciencia del papel personal en el cuidado de los recursos naturales a través de prácticas diarias, para diferenciar valor y costo, y para generar y proyectar habilidades de emprendimiento.

La idea es no formar ciudadanos consumistas, sino fomentar, desde la etapa escolar, hábitos responsables como planificar, organizar gastos o tomar decisiones en beneficio del entorno familiar, de la sociedad en la que se vive y del ecosistema del que se forma parte.



### Descripción de las aventuras

La siguiente es una descripción breve de cada aventura.

#### Aventura 1: El Reino de los Grandes Números

En esta aventura Zoe y Fito reconocen, comparan y leen grandes números, observan la forma de los objetos que los rodean y aprenden a construir e interpretar gráficas de barras y pictogramas.

#### Aventura 2: El poder de la mente

En la segunda aventura, los hermanos usan estrategias para efectuar cálculos exactos y estimaciones con las operaciones básicas, y construyen gráficas de barras dobles.

#### Aventura 3: Clics modernos

La tercera aventura lleva a los protagonistas al mundo virtual en el que usan las operaciones para organizar objetos, entender qué es una compra responsable, interpretar la moda en un conjunto de datos y usar de manera significativa el concepto de medida en contextos de emprendimiento.

#### Aventura 4: Una aventura de risa

En esta aventura, Zoe y Fito aprenden matemáticas en un contexto ecológico que les aporta una relación intuitiva y vivencial con los conceptos de área, volumen e igualdad, y con ecuaciones enmarcadas en situaciones que exigen análisis matemáticos para conservar los recursos.



## Presentación de los personajes

Las aventuras de este libro tienen como protagonistas a Zoe y a Fito, dos hermanos de 9 y 10 años, respectivamente, que cambian su apariencia al pasar de una aventura a la otra y cuya misión es la de aprender y aplicar cada concepto matemático, mientras fomentan habilidades y destrezas en su camino hacia la solución de cada desafío. Ellos estarán acompañados de otros personajes que les confieren poderes como los de la estimación, el redondeo, el cálculo mental, la observación, la ubicación, la predicción, entre otros.

## Para empezar

- Para involucrar a los estudiantes en cada aventura, motívelos a observar esta doble página y a comentar de manera breve el escenario en que se desarrolla y las características con las que se describe cada personaje.
- Pida que dividan una hoja de sus cuadernos en cuatro partes iguales, e invítelos a que escriban lo que creen que les gusta, lo que no les gusta, lo que los motiva y lo que les disgusta a Zoe y a Fito.
- Anime a inventar y escribir una entrevista en la que conversen con los protagonistas acerca de lo que les gusta de las matemáticas y de la forma en la que las aplican en la vida diaria.
- Motívelos a que describan algunas acciones que lleven a cabo en sus hogares y que redunden en beneficios para la economía familiar o para el cuidado ambiental.

### Aventura 5: Fito estornudos

En la quinta aventura, los hermanos se encuentran con un modelo de casa en el que se evidencian hechos y estrategias para hacer un uso racional de los servicios públicos. Utilizan las fracciones y las unidades de capacidad como herramientas muy potentes que les ayudan a entender y practicar los nuevos conocimientos.

### Aventura 6: Una aventura por los aires

La sexta aventura lleva a los protagonistas a usar los números decimales, para interpretar hechos deportivos, información sobre alimentos, y a entender la composición nutricional de algunos alimentos que les son muy familiares, tanto en sus hogares como en el ambiente escolar.

### Aventura 7: Acrobacias en el tiempo

En esta penúltima aventura, Zoe y Fito viajan al pasado para mostrar cómo se hacían las transacciones comerciales antes de que existiera el papel moneda. Durante el desarrollo de esta aventura, usan de manera significativa los números decimales para resolver algunas ecuaciones sencillas.

### Aventura 8: La última página

En la última aventura, los hermanos se encuentran en un mundo geométrico en el que aprenden acerca de la ubicación y la simetría. Además, evidencian el uso permanente y real de las magnitudes correlacionadas. Al final, regresan a su mundo con la experiencia y los conocimientos matemáticos para ser responsables consigo mismos, con sus familias y con el entorno.





## Un camino hacia la aventura...

Antes de comenzar a estudiar esta aventura, lea en voz alta este pequeño preámbulo que ambientará las situaciones que los estudiantes encontrarán, en su desarrollo.

*El Reino de los Grandes Números es un lugar mágico creado por la imaginación en el que Zoe y Fito navegan por ríos de sabiduría en busca de un cofre dorado al que llegarán luego de adquirir poderes de conocimiento. En este Reino, todas las cantidades son muy grandes, incluso, tiene su propia moneda, pues los precios de algunas cosas pueden resultar muy elevados.*

*Dejen todo cuanto tengan entre sus manos y acompañen a nuestros protagonistas en esta aventura en la que las nuevas habilidades, serán las herramientas necesarias para resolver los tres acertijos que constituyen el primer desafío.*

- Use la doble página de la apertura para preguntar a los estudiantes qué les sugiere la imagen de la aventura, su título y el de cada uno de los episodios.
- Pida que lean el resumen de cada episodio y que busquen en el diccionario el significado de las palabras que no conocen.

## Aventura 1 El Reino de los Grandes Números



### Descripción de los episodios

#### Episodio 1. El Camino de grandes números

En este episodio, los niños aprenderán a leer, escribir, componer, descomponer y redondear números mayores que 99 999. Además, afianzarán la noción de valor posicional para ese tipo de números y reconocerán el uso de los cuerpos geométricos en su entorno.

Finalmente, aprenderán a interpretar y construir gráficas de barras verticales sencillas.

#### Episodio 2. ¡Grandes saltos!

En este episodio los estudiantes aprenderán a comparar y ordenar números naturales, a ubicarlos en la semirrecta real en intervalos iguales y a continuar secuencias sobre ella. También profundizarán sus conocimientos acerca de los diagramas de barras y de los sólidos y sus usos reales.

#### Episodio 3. Efecto dominó

En este episodio, los niños aprenderán diversas estrategias de adición y de sustracción de números naturales, como el cálculo mental. Además, harán ejercicios para usarlas. Describirán y representarán sólidos a partir de su desarrollo plano, y conocerán e interpretarán pictogramas.



## ¿? Preguntas de calentamiento

Plantee a la clase preguntas introductorias; por ejemplo:

1. ¿En qué circunstancias reales han visto que se usen números mayores que 100 000? Den algunos ejemplos.
2. ¿Qué forma tienen los empaques que se usan con mayor frecuencia para envolver los productos en almacenes y supermercados? ¿Por qué creen que sea tan común ese diseño?
3. ¿En qué situaciones usan el cálculo mental en su vida diaria? ¿En cuáles circunstancias es importante dar un valor exacto y cuándo es suficiente hacer una aproximación?
4. ¿Qué conocen acerca de la estadística y de su uso? ¿Conocen las gráficas estadísticas? ¿Dónde las han visto?

Anime a los estudiantes a analizar la pregunta que Zoe le hace a Fito, sobre los enormes precios que tienen las cosas en el Reino. Plantee preguntas como:

1. ¿Cuál creen que es la más alta denominación de los billetes en el Reino?
2. ¿Cuál creen que es la moneda con más baja denominación allí?
3. ¿Cómo podrían completar 158 203 unidades usando diversas denominaciones de las monedas y los billetes del Reino?



### Libro de narrativas matemáticas

Pida a los estudiantes que lean el primer episodio de *El Librotante* y que expliquen, en sus palabras, a dónde llegaron Fito y Zoe, y qué ocurrió para que llegaran allí. Anímelos a que describan el escenario en el que ocurre ese primer episodio y lo que lo caracteriza. Pregunte qué es para ellos una “gran cantidad” y en qué contextos han visto o han utilizado esa expresión.

- Después de leer la descripción de los episodios y de realizar las preguntas de calentamiento, plantee una discusión sobre el uso de las matemáticas en la vida real; modere las intervenciones de manera que pueda articular sus conclusiones con el eje transversal del libro de Poderes matemáticos: La educación del consumidor.

Las siguientes preguntas pueden ayudarle a dinamizar la discusión:

1. ¿Cómo se usan las matemáticas a la hora de comprar un artículo?
2. ¿Qué son las ofertas y cómo benefician la economía familiar?
3. ¿Qué se entiende por consumo y cuál es su diferencia con el consumismo?



## Antes de empezar la aventura

Prepare a los niños para iniciar esta aventura recordando ideas fundamentales, como la de valor de posición, y los cuerpos geométricos básicos.

Para ello, puede usar el enfoque **CPA** (Concreto, pictórico y abstracto); que postula que los niños suelen comprender más naturalmente los conceptos por medio de objetos concretos. Recuerde que este enfoque alude a la progresión que va de lo concreto a lo pictórico (imágenes), para finalizar con lo abstracto (símbolos).

1. Para recordar el concepto de valor de posición, separe a los estudiantes en tres grupos: a uno asígnele billetes y monedas de diferente denominación de nuestro país y pídale completar 4678 unidades; otro grupo, mientras tanto, representará ese número con el ábaco; y el tercer grupo hará lo propio, pero usando bloques de base 10.
2. Invite a un integrante de cada grupo a compartir con sus compañeros su trabajo; pídale que use una representación gráfica para ello. Conduzca la clase a usar una tabla de valor posicional.
3. Finalmente, seleccione a un estudiante de cada grupo para que escriba en letras, en símbolos y mediante su desarrollo, el número que representaron.

Después, pueden observar el segundo poder que se presenta en esta página e indicar otros objetos con las formas de los cuerpos que se muestran allí.



### Palabras útiles

Pida a los estudiantes que, de las palabras útiles, seleccionen tres; anímelos a buscar su significado y a construir un párrafo en el que les den un uso significativo.



### Antes de empezar la aventura...

Empaca en tu maleta de viaje tus poderes de conocimiento y busca, en esta aventura, el significado de algunas **palabras útiles**.



>>ACTIVA tus poderes



### Palabras útiles

- Consumo
- Descuento
- Ingreso
- Moneda
- Oferta
- Precio
- Presupuesto
- Rebaja
- Valor

• 10 •

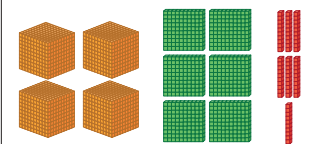
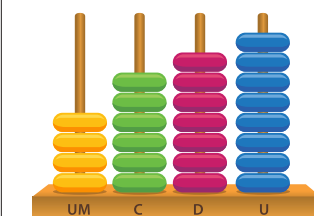
## Poderes adquiridos en episodios anteriores



### El poder de la representación

El número 4678 puede representarse de varias maneras:

#### Con material concreto



#### De manera gráfica

UM	C	D	U
4	6	7	8

#### Con símbolos y letras

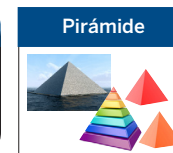
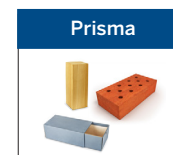
En forma desarrollada:  
 $4678 = 4000 + 600 + 70 + 8$

En palabras:  
 Cuatro mil seiscientos setenta y ocho.



### El poder del uso de los cuerpos geométricos en objetos reales

Los cuerpos geométricos tienen múltiples usos en la realidad. Observa algunos ejemplos.



## Cuestionario de presaberes

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de presaberes para diagnosticar el nivel de apropiación de cada concepto y de cada procedimiento que se requiere para afrontar esta aventura y para identificar los errores que se presentan con mayor frecuencia; en especial, al abordar las siguientes temáticas:

- Valor de posición
- Lectura y escritura de números
- Descomposición de números
- Estimación de sumas y diferencias
- Reconocimiento de cuerpos geométricos en objetos reales

Los resultados de esta prueba constituyen un diagnóstico de su grupo de estudiantes; aportarán una guía para diseñar un plan de trabajo a la medida de cada uno.



## Poderes adquiridos en episodios anteriores

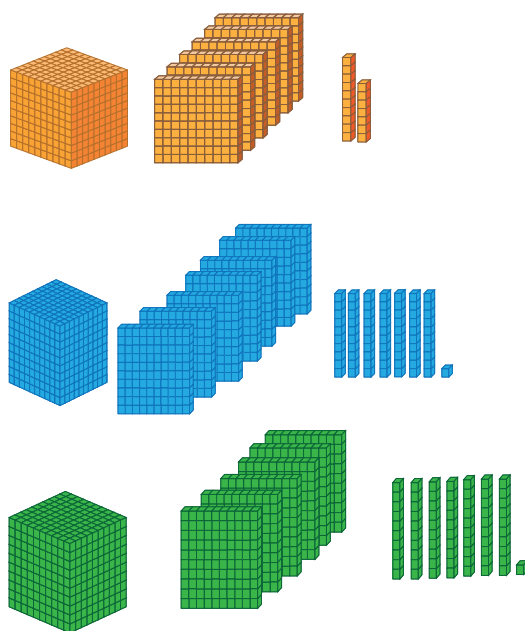
Para activar los conocimientos previos de los estudiantes, se sugiere la siguiente lista de desempeños con una muestra de actividades relacionadas con cada uno.

1. Describe, compara y cuantifica situaciones contextualizadas con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.

- Indique a la clase que los números adquieren distintos significados según los contextos particulares en los que se estén empleando y que, en la vida real, se utilizan de diversas formas. Haga un listado como el siguiente y pida que mencionen algunos ejemplos en cada caso.
  - Como secuencia verbal
  - Para contar
  - Como código o símbolo
  - Para marcar una posición
  - Para expresar una cantidad de objetos
  - Para medir

2. Usa representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.

- Presente las siguientes representaciones; pregunte a qué número corresponde cada una.



- Pregunte cómo representarían con los bloques de base 10 los números 4506, 5100 y 4020.
- Haga notar que el dígito que ocupa el valor de las decenas en el primer número es 0, pero que no indica que tal número no tenga decenas. Pida que expliquen esa situación usando la representación gráfica que hicieron.
- Anime a la clase a escribir los números 4506, 5100 y 4020 en forma desarrollada y con palabras.

3. Identifica si, a la luz de los datos de un problema, el redondeo de números que hacen sobre un número es o no razonable.

- Pida a los estudiantes que usen el redondeo para completar la siguiente tabla:

Método del redondeo			
Nota	Cantidad	Redondeo	Diferencia
Supermercado	\$ 343	\$ 350	\$ 7
Tienda	\$ 27		
Cine	\$ 134		
Restaurante	\$ 561		
Ropa	\$ 1122		
Suma			

# Aventura I: El Reino de los Grandes Números

Tiempo sugerido: 4 semanas

Distribución académica: 5 horas a la semana

	Núcleo 1 Número, álgebra y variación	Núcleo 2 Forma, espacio y medida	Núcleo 3 Análisis de datos e incertidumbre
Evidencias de aprendizaje	<p><b>Episodio 1.</b> Extiende las nociones de ubicación y valor de posición para números mayores que 99 999 y lee tales números.</p> <p><b>Episodio 2.</b> Compara y ordena números mayores que 99 999.</p> <p><b>Episodio 3.</b> Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.</p>	<p><b>Episodios 1 y 2.</b> Reconoce en el entorno diferentes usos de los cuerpos geométricos y explica las razones de su pertinencia.</p> <p><b>Episodio 3.</b> Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.</p>	<p><b>Episodios 1, 2 y 3.</b> Interpreta y diseña gráficas estadísticas.</p>
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leer, buscar e interpretar información.</li> <li>Identificar preguntas.</li> <li>Completar enunciados.</li> <li>Explicar una operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar preguntas.</li> <li>Redactar la respuesta a partir de los datos aportados.</li> <li>Ordenar un cálculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leer, buscar e interpretar información.</li> <li>Redactar la respuesta a partir de los datos aportados.</li> <li>Ordenar un cálculo.</li> </ul>
Criterios de evaluación	<p><b>Razonamiento:</b> Explica la diferencia que existe entre dos numerales que tienen exactamente los mismos dígitos, pero en posiciones diferentes.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Expresa un número mayor que 99 999 en forma estándar, en forma desarrollada y en palabras.</p> <p><b>Comunicación:</b> Reconoce el uso de números mayores que 99 999 en diferentes contextos.</p> <p><b>Modelación:</b> Usa tablas de valor de posición para descomponer un número mayor que 99 999.</p>	<p><b>Razonamiento:</b> Da razones acerca del uso de algunas formas geométricas que se identifican en diferentes empaques.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Dibuja el desarrollo plano de un cuerpo geométrico.</p> <p><b>Comunicación:</b> Describe las características de un cuerpo geométrico, usando el vocabulario adecuado.</p> <p><b>Modelación:</b> Construye empaques usando la forma de algunos cuerpos geométricos.</p>	<p><b>Razonamiento:</b> Se refiere a las razones por las cuales una gráfica estadística puede ser una herramienta para tomar decisiones.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Construye de manera pertinente gráficas estadísticas.</p> <p><b>Comunicación:</b> Reconoce el uso de la estadística en diferentes medios de comunicación.</p> <p><b>Modelación:</b> Hace pequeñas encuestas y presenta sus resultados mediante gráficas de barras o pictogramas.</p>





EN LA PRIMERA AVENTURA, ZOE Y FITO DEBEN LLEGAR A UN CASTILLO UBICADO EN EL REINO DE LOS GRANDES NÚMEROS Y ABRIR EL COFRE DORADO QUE ENCONTRARÁN EN SU INTERIOR. ¿PODRÁS AYUDARLES A RESOLVER LOS ACERTIJOS QUE SE LEEN SOBRE ESTE MURO?



### Acertijo 1

La clave que abre el candado del cofre tiene seis dígitos. Tres de ellos son 2, 3 y 7. En algún episodio, conocerás el resto y, en otro, Zoe y Fito sabrán qué hacer con ellos.

¡No vayas con mucho afán! Podrías perder de vista los números que faltan en las fauces de un caimán.

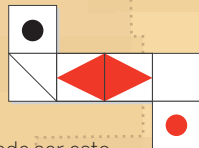
### Acertijo 2

Cuando lleguen al castillo, Zoe y Fito descubrirán dos cofres dorados. Pero, solo pueden elegir aquel que contiene un número de monedas que, al redondearlo a las centenas de mil, será 400.000. ¿Qué tipo de monedas se llevarán los hermanos?

### Acertijo 3


¿Qué es esto?

Los hermanos valientes pueden guardar aquí su tesoro. ¿Cómo puede ser esto posible? ¿En qué se convertirá el tesoro que hallen?



• 11 •

## Desafío

Pida a un voluntario que lea los acertijos del desafío. Invite a que los demás compañeros escriban en sus cuadernos las palabras o las expresiones que no les son familiares. Comente que, a lo largo de la aventura, aparecen unas actividades que les darán pistas para resolver los acertijos y alcanzar con éxito la solución del desafío. Señale que esas actividades se identifican con el icono .

Anime a los estudiantes a que especulen acerca de la que creen que será la solución de cada acertijo.

Para el **acertijo 1**, motive la construcción de alguna clave de 3 dígitos y pida que la compartan con los compañeros. Haga notar las posibles combinaciones. Luego, pregunte qué ocurre con la cantidad de claves que pueden generarse, si el número de dígitos aumenta.

Para el **acertijo 2**, pregunte si saben qué es redondear. Si es así, pida que redondeen algunos números a algún valor de posición particular y que describan el procedimiento para hacerlo. Si no es así, diga que más adelante conocerán en qué consiste y en qué casos se usa ese procedimiento.

Finalmente, para el **acertijo 3**, pregunte qué ven en la imagen y cómo se relaciona con la pregunta que se plantea. ¿Se trata acaso de un camino, de un jero-glífico, de una clave secreta? Anime a la clase a discutir sus respuestas y a que las argumenten.

### Enfoque pedagógico del desafío

El desafío que se propone en esta sección enfatiza en las siguientes evidencias de aprendizaje que aparecen en la malla general:

- Extiende las nociones de ubicación y valor de posición para números mayores que 99 999 y lee tales números.
- Reconoce en el entorno diferentes usos de los cuerpos geométricos y explica las razones de su pertinencia.



# Para empezar el episodio

Pida a los estudiantes leer la viñeta inicial. Pregunte qué función creen que tiene el mapa en el episodio y en la aventura, y por qué Fito y Zoe deben revisar el presupuesto antes de comprarlo.



## Trabajo cooperativo

Anime a los niños a leer el diálogo entre Zoe y Fito, y a observar la información que aparece en la tabla.

Pregunte si creen que los datos que se presentan en cada columna son importantes y de qué forma los usarían para resolver el reto que les plantea Mister +.

Luego de que den sus respuestas, pida que seleccionen una de las tiendas; así podrán resolver la misión. Dé un tiempo suficiente para que puedan argumentar sus respuestas. Debido a que es necesario tener en cuenta varias variables, puede esperar respuestas como: La tienda Mimas es la indicada porque no tiene costo de envío o La tienda Jano, pues junto con el costo de envío el costo total es menor que en otras y la calificación de los usuarios no es tan baja.

Luego de que algunos niños compartan sus puntos de vista, pregunte a los demás por qué creen que la solución de este problema no es única.



>>PRACTICA tus poderes

Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes. Este le permitirá obtener evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## EPISODIO 1

### Un camino de grandes números

En este episodio, Zoe y Fito comienzan a buscar la salida del Librotante.

MISTER + LES HACE SABER A LOS HERMANOS QUE LA SOLUCIÓN AL DESAFÍO DE ESTA AVENTURA SE ENCUENTRA EN UN PAPIRO QUE SE CONSERVA EN UN CASTILLO. ADEMÁS, LES INDICA QUE, PARA UBICARLO, DEBEN ADQUIRIR UN MAPA DEL REINO DE LOS GRANDES NÚMEROS. POR ESA RAZÓN, EMPIEZAN POR REVISAR SU PRESUPUESTO.

Tienda	Precio (OP)	Costo de envío (OP)	Valoración general del servicio
Titán	17 190	7600	★★★★★
Mimas	18 990	0	★★★☆☆
Febe	19 900	4500	★★★★☆
Jano	17 990	2800	★★★★☆

La moneda oficial del Reino es el "opet", que se simboliza: OP.

Zoe, debemos decidir en cuál tienda nos conviene comprar el mapa del Reino de los Grandes Números.

Si, Fito. Leamos la información de la tabla. Así, tomaremos la mejor decisión.

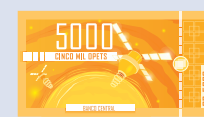


¿En cuál tienda consideras que Fito y Zoe comprarán el mapa? ¿Por qué? Comparte tus respuestas con tus compañeros.

Possible respuesta: En Titán, porque a pesar de tener los precios más altos, tiene la mejor valoración de los usuarios.

## Alternativas metodológicas

Como parte del enfoque CPA, anime a los estudiantes a leer, escribir y descomponer algunos de los precios que aparecen en la tabla del inicio de este episodio; y a que construyan monedas y billetes en papel, para representar las cantidades correspondientes. Es de esperarse que formen las cantidades mostradas de distintas formas. Por ejemplo, dos maneras de expresar 17 190 opets pueden ser:





## GANA PODERES

En el Poder 1, se muestra la descomposición del número 754 602 de acuerdo con la ubicación de cada uno de los dígitos que lo componen y se muestra cómo leerlo y escribirlo en forma estándar. Bajo el enfoque CPA, se promueve el uso de la tabla de valor posicional como elemento pictórico que permite la transición hacia la descomposición y la lectura verbal de ese número.

En este ejemplo en particular, pueden presentarse distintas interpretaciones erróneas acerca de la aparición del 0 en la posición de las decenas. Para abordarlos y corregirlos, consulte la sección *De los errores se aprende*, al final de esta aventura; ahí se encuentra una alternativa metodológica para explicar el significado de ese dígito cada que aparezca en un número.

En el Poder 2, se recurre nuevamente a los billetes y las monedas del Reino para mostrar cómo Zoe cuenta el total de dinero que Míster + le presenta. El uso de los billetes es una estrategia que permite visualizar una cantidad en diferentes formas y llevar a los estudiantes a afianzar el concepto de valor posicional de un número de seis dígitos. Puede generar preguntas similares a las planteadas en estos poderes usando la moneda propia del país; así, llevará a los estudiantes a aplicar los conceptos tratados en esta aventura a su entorno, y a afianzar habilidades para desenvolverse mejor en la cotidianidad.

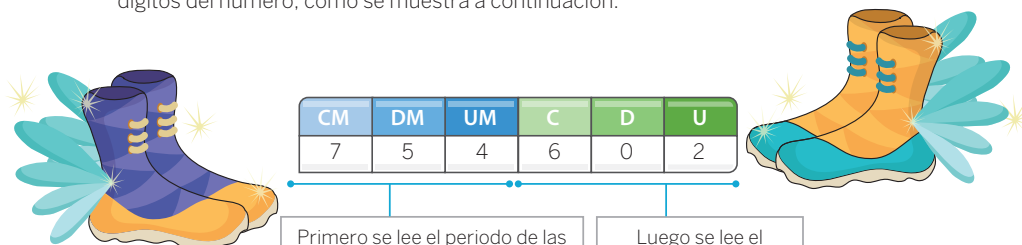
## GANA PODERES



### PODER 1

Para avanzar en el camino al Reino de los Grandes Números, Zoe y Fito compran dos pares de botas mágicas. Lograrán un **descuento** si escriben y leen su **precio** de venta al público; un número que se descompone en 7 centenas de mil, 5 decenas de mil, 4 unidades de mil, 6 centenas y 2 unidades.

Zoe construye una tabla de valor de posición y Fito ubica en ella los dígitos del número, como se muestra a continuación.



CM	DM	UM	C	D	U
7	5	4	6	0	2

Primero se lee el periodo de las unidades de mil: **setecientos cincuenta y cuatro mil.**

Luego se lee el periodo restante: **seiscientos dos.**

El precio de las botas mágicas es OP 754 602.



### PODER 2

—Dime, Zoe —pregunta Míster + —¿cuántos opets suman 8 billetes de OP 100 000 más 3 billetes de OP 1000, más 5 **monedas** de OP 20? Para dar su respuesta, Zoe realiza el siguiente cálculo mental.



$$800\,000 + 3\,000 + 100 \text{ son } 803\,100.$$
 ¡Hay ochocientos tres mil cien opets!

• 14 •

## Actividades alternativas

Proponga las siguientes actividades y preguntas acerca del Poder 1:

1. Si Fito y Zoe encuentran una nueva oferta en la que, con respecto al precio que se indica en este poder, ahorran dos billetes de 100 000 opets, dos de 1000 opets y dos monedas de 20 opets, ¿cuánto dinero ahorran y cuánto deben pagar por las botas?
2. Pida que representen en una tabla de valor de posición tanto el valor ahorrado como el precio de la oferta.
3. Luego, solicite que escriban en letras y en números cada una de esas cantidades.

Para profundizar en la actividad del Poder 2, solicite a los niños que resuelvan estas actividades:

1. Si Míster + agrega un billete de 100 000 opets pero retira los tres de 1000 opets y cuatro de las monedas de 20 opets, ¿cuánto dinero queda?
2. Pida que representen la cantidad anterior en una tabla de valor de posición.
3. Solicite que escriban en forma desarrollada y en letras el nuevo monto.

• 62 •

## USA TUS PODERES

1. Zoe observa los **precios** de algunos objetos que se encuentran en **oferta** y que pueden serle útiles en el trayecto al castillo.

El precio del sombrero es ciento veintinueve mil quinientos opets.



a. ¿Es correcta la lectura del precio que realiza Zoe? Compara tu respuesta con la de tus compañeros y escribe una conclusión.

No. La lectura correcta de ese precio es: **ciento veintinueve mil quinientos opets.**

b. Escribe en forma desarrollada y en palabras los precios de los artículos.

- Binoculares: **Quinientos cuarenta y siete mil ochocientos opets.**
- Gafas para el sol: **Doscientos ochenta y nueve mil opets.**
- Cantimplora: **Ciento un mil doscientos opets.**

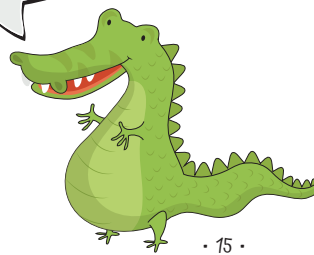


2. Calcula mentalmente cuánto dinero suman 2 billetes de OP 100 000, 7 billetes de OP 10 000, 8 billetes de OP 1000, una moneda de OP 100, 3 de OP 10 y 9 de OP 1. Escribe el total en las fauces del caimán.

Si hiciste esto sin mucho afán, acabas de encontrar los 3 dígitos que completan la clave para abrir el cofre. Escribe aquí los seis dígitos que la forman y sigue atento, pues pronto sabrás qué deberás hacer con ellos:

**1, 2, 3, 7, 8 y 9.**

278 139



• 15 •

## USA TUS PODERES

Anime a los estudiantes a usar una tabla de valor de posición para que escriban los precios de los artículos que ve Zoe en la actividad 1 y desarrollen las actividades de los literales a. y b. Si nota que hay estudiantes que presentan dificultades para interpretar o resolver las actividades, puede recurrir al uso de billetes didácticos y recrear las cantidades; luego, pasar a su representación en una tabla de valor de posición. Motive a aquellos estudiantes que han logrado un mayor dominio en la etapa de abstracción y que representan con facilidad cualquier número para que compartan sus estrategias con quienes aún no logran ese nivel.



### Trabajo cooperativo

En la actividad 2, los estudiantes deben pasar de una descripción a la representación mental de las cantidades formadas con los billetes y las monedas del Reino. Cuando solucionen la actividad, pida que lean el total de opets que completaron y que socialicen la estrategia que usaron para lograrlo.



Señale que esta actividad cuenta con una información valiosa para resolver uno de los acertijos del desafío. Pregúnteles si creen que con los dígitos que obtienen en esta actividad ya pueden solucionarlo o, de lo contrario, indague acerca de lo que aún falta para lograrlo.



### Libro de narrativas matemáticas

Pida a los niños identificar los números que aparecen en el primer episodio de la aventura 1 y escribirlos en su forma desarrollada, en su forma verbal y en una tabla de valor de posición.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Invite a los niños a fortalecer sus poderes para *extraer y organizar información* resolviendo la actividad 4 de la página 8, y para *trabajar con el planteamiento de un problema*, solucionando las actividades 7 y 8 de la página 11 de este cuaderno.

## Actividades alternativas

Invite a los niños a que escriban de forma desarrollada y en palabras la información numérica que aparece en el siguiente texto.

### Indígenas en Latinoamérica

En América Latina existen actualmente 522 pueblos indígenas. Por países, Brasil es el que tiene más diversidad de pueblos indígenas con 241, que conforman una población de 734 127 personas. Colombia, con 83 (1 392 623 habitantes) es el segundo país con más cantidad de pueblos, seguido por México con 67 (9 504 184 personas) y, en cuarta posición, Perú con 43 (3 919 314 individuos).

- Revise la ortografía y la sintaxis en la escritura de cada número que escribieron los niños.



## Números de 7 dígitos

Use el método CPA para construir el millón siguiendo estas estrategias para cada etapa.

Recuerde a los niños cómo se compone el número 100 000 como resultado de agregar un billete de 10 000 opets a un grupo de 9 billetes de la misma denominación y extienda el modelo. Pida imaginar la cantidad que se obtiene al agregar a un grupo de 9 billetes de 100 000 opets un billete de esa denominación. Si hay dificultad para deducir que se ha completado un millón de opets, anime a la clase a recortar rectángulos que representen 10 billetes de 100 000 opets cada uno y que hagan un conteo real.

## GANA PODERES

Los poderes 3 y 4 ejemplifican la representación de números de más de seis dígitos, en su forma desarrollada y en palabras. Puede usar tablas de valor posicional para que los estudiantes extiendan, con mayor facilidad, lo aprendido antes a números mayores que 999 999. Estos números pueden usarse en contextos reales de distancias extensas, poblaciones de grandes ciudades o de países, precios de objetos como casas o automóviles, entre otros. Para dar un ejemplo adicional, puede mostrar cómo se descomponen y se leen las poblaciones de los siguientes países:

Colombia: 45 500 000

Perú: 32 000 000

Guatemala: 17 206 382

México: 133 000 000

Brasil: 214 695 124

España: 46 570 000



### Números de 7 dígitos

Los números de 7 dígitos pueden representarse en una **tabla de valor de posición** agregando una centena de mil a 9 centenas de mil. De esa forma se obtienen 10 centenas de mil o **un millón**.

900 000 + 100 000	U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
		●●●●●●●●					
10 centenas de mil son un millón							
1 000 000	U de millón	●					

## GANA PODERES



### PODER 3

Míster + les muestra, a Zoe y a Fito, cómo se descompone y se lee el número 5 378 351.

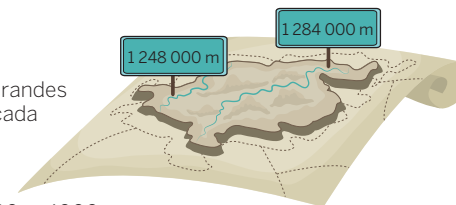
$$5\ 378\ 351 = 5\ 000\ 000 + 300\ 000 + 70\ 000 + 8000 + 300 + 50 + 1$$

Que se lee separándolo en tres periodos, así: cinco millones / trescientos setenta y ocho mil / trescientos cincuenta y uno.



### PODER 4

Fito observa el mapa del Reino de los Grandes Números, descompone la longitud de cada río representado y escribe:



**1 284 000** se descompone en:

$$1\ 000\ 000 + 200\ 000 + 80\ 000 + 4000$$

Se lee: Un millón doscientos ochenta y cuatro mil.

**1 248 000** lo descompone como:

$$1\ 000\ 000 + 200\ 000 + 40\ 000 + 8000$$

Se lee: Un millón doscientos cuarenta y ocho mil.

• 16 •

## Ampliación conceptual

### ¿Problema o ejercicio?

Hay una enorme diferencia entre ejercicio y problema.

### Ejercicio

- De inmediato se sabe el camino para solucionarlo y no hay más que aplicarlo.
- El objetivo principal es usarlo en una situación concreta, de forma mecánica y aplicando procedimientos y técnicas generales previamente ensayados.
- Propone tareas perfectamente definidas.

### Ejemplos

- Escribe cómo se leen los números 52 y 13 509.
- Escribe de forma desarrollada el número 584 300.

• 64 •



### PODER 5

—Zoe, observa la cantidad que aparece en el cartel de la derecha; lee el número que está escrito ahí —le indica Mister +.

Zoe va al tablero y construye una tabla de valor de posición para hacerlo:



U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
7	2	7	9	5	6	8

Siete millones    doscientos setenta y nueve mil    quinientos sesenta y ocho

### USA TUS PODERES

3. Encierra al gnomo que está pensando en el número ocho millones doscientos tres mil cien.



4. Con la información dada, completa el esquema y la conclusión de abajo.

9 000 000 + 1 000 000	D de millón	U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
↓		●●●●●						
10 000 000	D de millón	U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
	●							

10 unidades de millón = 1 decena de millón = 10 millones = 10 000 000

5. En el Reino de los Grandes Números, el año pasado se reciclaron treinta y tres millones ochocientos trece mil empaques de plástico.

Escribe ese número en su forma desarrollada y en su descomposición.

33 813 000 y 30 000 000 + 3 000 000 + 800 000 + 10 000 + 3 000

• 17 •

El Poder 5 contiene información en la que se usa un número grande en un contexto de inversión pública. Anime a los estudiantes a averiguar sobre alguna inversión de este tipo hecha por el gobierno local.

### USA TUS PODERES

Para enfrentar los problemas que puedan aparecer en esta sección, puede usar el ábaco o billetes didácticos como herramienta pedagógica.

- Aproveche la actividad 3 para que, una vez los niños identifiquen al gnomo que hace la lectura que se indica, lean y escriban las otras dos cantidades, y las descompongan en una tabla de valor de posición.
- La actividad 4 busca identificar si los niños pueden extender la construcción de números cada vez mayores, manteniendo la lógica empleada previamente o si presentan algunas dificultades, en cuyo caso, pueden usarse las herramientas citadas al comienzo.
- La actividad 5 es la oportunidad para que los niños afiancen la lectura de los números y puedan pasar de manera flexible de un tipo de representación a otro.

### Trabajo cooperativo



Invite a algunos estudiantes a dictar a los compañeros diferentes números mayores que diez millones para que los escriban en sus cuadernos en su forma estándar y en su forma desarrollada, y a que los representen en una tabla de valor de posición. Pida que, en los números que seleccionen, aparezcan uno o más ceros que, por lo general, crean confusión en el proceso de interpretación y representación.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a la clase solucionar la actividad 1 de la página 6 de este cuaderno para que fortalezcan el poder para trabajar a partir de la pregunta de un problema.

### Problema

- Suele requerir una actitud muy atenta al leerlo para llegar a entenderlo.
- Se sabe a dónde se debe llegar, pero hay que planear el camino.
- Su objetivo es organizar y relacionar conocimientos y habilidades de forma novedosa. Supone una actitud mental positiva, abierta y creativa.
- En general, es una situación más abierta y menos definida que la del ejercicio. Exige que quien lo desarrolla ponga ingenio de su parte.

### Ejemplo

Zoe y Fito compraron cada uno tres paquetes de chocolates. Si en total tienen 30 chocolates, ¿cuántos chocolates hay en cada paquete?

• 65 •

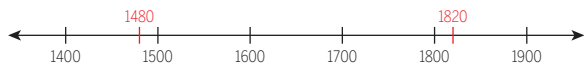


## Redondeo

Anime a un estudiante a leer el contenido de la viñeta inicial. Pregunte a los demás si saben qué es redondear. Si es así, pida algunos ejemplos en los que han aplicado ese procedimiento. Si no lo conocen, puede comenzar con la situación planteada en el Poder 6, antes de formalizar la idea. Destaque el primer paso en el que se resalta el dígito en la posición a la cual se desea redondear y que se use la recta numérica para evidenciar que el redondeo se hizo de manera adecuada. No olvide preguntar a los estudiantes si el valor que hallaron es una buena aproximación en el contexto en el que se propone la situación.

## GANA PODERES

- Retome la situación del Poder 6 y pregunte a los niños, a qué valor se redondea la distancia que separa a Fito y a Zoe del castillo, si el valor de posición que se considera no fuera el de las decenas de mil, sino el de las centenas de mil. Repita la actividad, pero variando el lugar al que se quiera hacer el redondeo. Es interesante analizar en cuál de los redondeos, la distancia estimada es más próxima a la real.
- Como actividad complementaria, ubique en una recta numérica los números 1480 y 1820; pregunte a qué valor se redondean a la centena más próxima y qué distancia separa a las cantidades redondeadas a las unidades de mil más próximas.



### Redondeo

El **redondeo** es un procedimiento útil para aproximar un número a un valor posicional específico. Para redondear, pueden seguirse estas tres reglas:

- Se resalta el dígito ubicado en el valor de posición al cual se desea redondear.
- Se aumenta en 1 si la cifra siguiente es 5 o mayor que 5 y se completan con 0 las siguientes posiciones a la derecha.
- Se deja igual si la siguiente cifra es menor que 5 y se completan con 0 las siguientes posiciones a la derecha.

### GANA PODERES



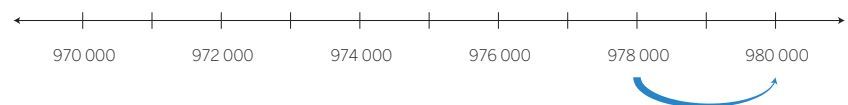
#### PODER 6

Para redondear 978 000 m a la decena de mil más cercana, se resalta el dígito que corresponde a esa posición: 978 000.

Como el dígito a la derecha de la posición de las decenas de mil es 8 (que es mayor que 5), entonces, el dígito resaltado se aumenta en 1 y se completan con 0 las siguientes posiciones a la derecha. Por lo tanto, 978 000 se redondea a 980 000.

En la recta, se observa que 978 000 se encuentra entre 970 000 y 980 000, pero se halla más cerca de este último.

Fito y su hermana se encuentran aproximadamente a 980 000 m del castillo.



• 18 •

## Alternativas metodológicas

Una vez que los niños comienzan a trabajar conceptos básicos de las matemáticas, se podrán proponer problemas relacionados con el dinero y el ahorro. Algunas actividades que relacionan a las matemáticas con el dinero y que fomentan las habilidades de estimación tienen que ver con el cálculo total de una compra, el cambio que se debe recibir si se paga con cierto monto, la disminución en el monto si se recibe un descuento, el ahorro diario que debe realizarse para alcanzar una meta establecida, etc.

## Actividades alternativas

Presente a los niños información relacionada con la cantidad de habitantes de algunas ciudades; pregunte si creen que los datos fueron redondeados y, de ser así, que indiquen a qué valor de posición creen que fueron redondeados.

**Ciudad A:** 316 000

**Ciudad E:** 168 400

**Ciudad B:** 440 300

**Ciudad F:** 200 000

**Ciudad C:** 6 000 401

**Ciudad G:** 36 000

**Ciudad D:** 4 137

• 66 •



### PODER 7

Para redondear a la centena de mil más próxima el número 1 850 000, que es la cantidad de árboles del bosque del Reino, Míster + resalta con color rojo el dígito en esa posición: 1 **8** 50 000. Como el dígito en la siguiente posición es 5, entonces, aumenta en 1 el 8 y completa con 0 las demás posiciones a la derecha. De esa forma, redondea 1 850 000 a 1 900 000.

Él concluye que, al estar 1 850 000 justo en la mitad entre 1 800 000 y 1 900 000, se debe aproximar a 1 900 000.



### PODER 8

Fito redondea la cantidad de habitantes del Reino a la centena de mil más cercana, así:

Primero, resalta el dígito de las centenas de mil: 25 **8** 76 406. Como el dígito a la derecha del dígito resaltado es 7 (que es mayor que 5), entonces, a 8 se le agrega 1 y se completan con 0 las demás posiciones a la derecha. De esa manera, 25 876 406 se redondea a la centena de mil más próxima que es 25 900 000.

La población del Reino es, aproximadamente, 25 900 000 habitantes.



### PODER 9

El Reino de los Grandes Números obtuvo, por la venta de materiales reciclados durante los últimos dos años, **ingresos** de OP 123 740 000.

Para redondear ese **valor** a las decenas de millón, Zoe resalta el dígito en esa posición: **12**3 740 000 y nota que el dígito siguiente es 3. Entonces, ella deja igual el 2 y completa con ceros las siguientes posiciones a la derecha, así: 120 000 000.

Zoe encuentra, por lo tanto, que los ingresos que recibió el Reino por la venta de material reciclado son de aproximadamente OP 120 000 000. Ella revisa el procedimiento y lee la cantidad: Ciento veinte millones de opets.



• 19 •

En el Poder 7, se redondea un número de siete dígitos a la centena de mil más próxima y se usa la recta numérica como modelo de representación del proceso. En este caso, se muestra cómo 1 850 000 se encuentra justo en la mitad de los dos valores a los que puede efectuarse el redondeo y el acuerdo expreso de que se redondea al mayor de esos números.

Anime a los estudiantes a que expliquen de qué forma Míster + construyó la recta; es decir, cómo escogió los valores extremos, la separación entre las marcas consecutivas y la regla de formación de los números que ubicó en ellas.

Las respuestas que obtenga de esta actividad le permitirán reconocer, por una parte, si los estudiantes son capaces de explicar cómo se redondea un número a una posición dada y, por otra, que valoran este proceso en múltiples contextos.

En el Poder 8, no se usa la recta numérica, sino que se aplican los pasos citados en el recuadro conceptual para realizar el redondeo. Para los estudiantes que presenten dificultades con el redondeo, puede ser útil usar la recta como modelo de representación.

Lea con los estudiantes el Poder 9. De ser necesario, ubique el número 123 740 000 en una tabla de valor posicional para que visualicen el dígito de las decenas de millón. Aclaré que el método de redondeo se aplica de la misma forma a números con cualquier cantidad de dígitos.

## Ampliación conceptual

Precise que el redondeo de números facilita el cálculo mental pero que no permite obtener datos o respuestas exactas. Cuando se trabaja con números grandes, es normal acudir a aproximaciones para facilitar el entendimiento. Por ejemplo, cuando se afirma que “al concierto asistieron 100 000 personas”, se hace una aproximación de la cifra real, que podría ser, por ejemplo, 98 564. Para saber si el lugar donde se realizó el concierto estaba lleno, medio lleno o vacío, saber la cantidad exacta de asistentes no aporta demasiado ya que se sabe que,

si la cifra ronda los 100 000, se considera lleno; si supera los 80 000, se considera medio lleno; y, por debajo de 50 000 asistentes, se considera “vacío”.

- Puede preguntar a la clase lo siguiente: *¿Cuántos estudiantes, aproximadamente, creen que hay en el colegio?* Esto les ayudará a comprender para qué y cómo se usa la aproximación en ciertas situaciones cotidianas.

• 67 •



## USA TUS PODERES

En las actividades 6 y 7, se contextualiza al estudiante en dos aplicaciones del redondeo: como estrategia para visualizar el precio de un producto cuando termina en uno o varios nueves, y como estrategia de cálculo mental. Los estudiantes tendrán un tiempo para pensar sus respuestas de forma individual. Use las palabras útiles que aparecen en esta página, para preguntar sobre su significado y si las han visto en algún medio impreso, en algún almacén o en otro contexto diferente a estos.

Anímelos a proponer problemas adicionales relacionados con la información que se presenta en las tres actividades de esta sección.



### Trabajo cooperativo

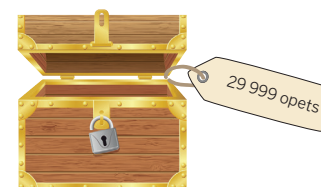
Invite a los estudiantes a reunirse en pequeños grupos para resolver la actividad 8, enfocada en la lectura, la interpretación y la búsqueda de datos en representaciones diversas.

## USA TUS PODERES

6. Muchas personas creen que, si el **precio** de un artículo termina en uno o varios nueves, o en nueves y ceros, le han hecho un **descuento** o es una **rebaja**. Lo mejor es redondear para evitar esa impresión.

Escribe el valor redondeado de cada cofre a la decena de mil más cercana.

*OP 30 000, OP 20 000 y OP 30 000, respectivamente.*



7. El redondeo de cantidades se utiliza generalmente para efectuar cálculos mentales. Los resultados de cálculos con números redondeados son aproximados.

Usa los valores redondeados de los cofres de la actividad anterior para calcular el precio total que se pagaría por ellos.

*El precio que se pagaría por los tres cofres es aproximadamente OP 80 000.*



8. Reúnete con un compañero y observa la información de la imagen de la derecha. Uno debe redondear la cantidad de visitantes a la unidad de mil más próxima y el otro, a la centena de mil más próxima.

a. ¿Cuál de los dos datos es más cercano a la información real? Explica.

*En el primer caso, se redondea a 12 266 000 visitantes y el segundo, a 12 300 000 visitantes. El primer número redondeado se acerca más al dato real que el segundo, pues su diferencia es menor.*

b. Si año tras año la cantidad de visitantes aumenta en aproximadamente un millón, ¿se puede afirmar que en 2013, cerca de 7 000 000 de personas visitaron el zoológico?

*Sí, porque  $12\ 265\ 746 - 5\ 000\ 000 = 7\ 265\ 746$ , que se redondea a 7 000 000.*



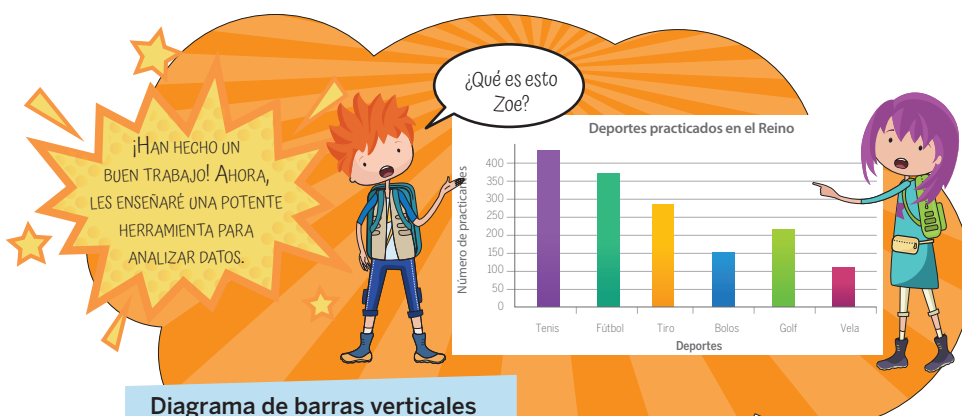
## Ampliación conceptual

Para llegar a dominar la habilidad de resolver problemas no basta con solucionar muchos ejemplos, ni con conocer las fases de la resolución. Es necesario familiarizarse y usar con soltura toda una gama de técnicas heurísticas (de resolución). El buen resolutor de problemas se caracteriza por contar con:

- Conocimientos matemáticos adecuados.
- Conocimiento de diversas estrategias.
- Deseo de resolver el problema, una vez que lo ha aceptado como tal; es decir, que el estudiante lo ve a su alcance y le resulta interesante de resolver.

Enfrentarse a problemas en contextos reales y graficar la situación presentada en el problema facilita la decisión sobre cómo abordarlo y la comprensión de qué se espera al solucionarlo.





### Diagrama de barras verticales

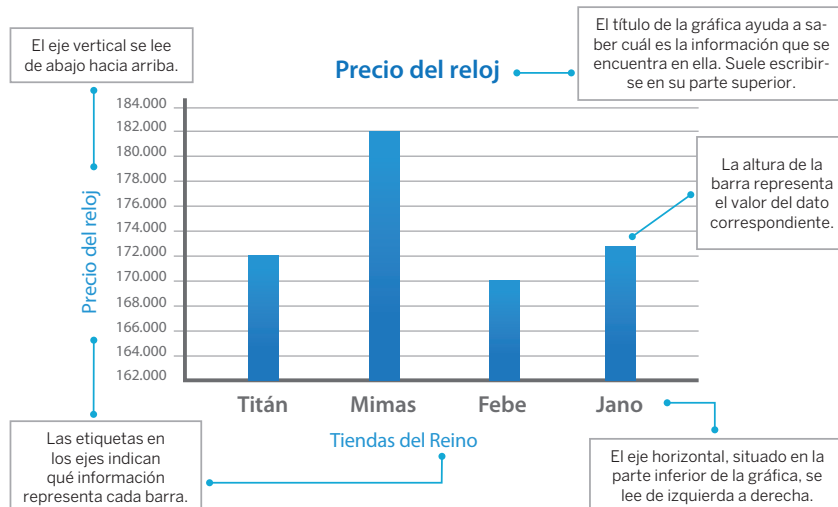
Un **diagrama de barras verticales** permite organizar y representar datos en forma clara y ordenada. Estos diagramas se componen de rectángulos verticales paralelos.



#### PODER 10

El siguiente gráfico muestra los **precios** de un reloj en algunas tiendas del Reino.

#### GANA PODERES



• 21 •

### Diagrama de barras verticales

Después de leer la definición de diagrama de barras verticales, cuente a los estudiantes que este gráfico es uno de los más utilizados, pues permite representar fácilmente la cantidad de veces que se repite un valor.

Previamente, solicite conseguir y pegar en los cuadernos algunos diagramas de barras cuya información les parezca importante o interesante, y que hagan un listado de conclusiones a partir de estos.

Pida que identifiquen elementos comunes en los diagramas, mediante preguntas como estas: ¿Cómo saben a qué se refiere el estudio o la encuesta que corresponde a cada diagrama?, ¿existe alguna etiqueta en los ejes?, ¿la información sobre el eje Y es cuantitativa o cualitativa?

Después, anime a que hagan una breve encuesta en el salón de clase y a que muestren los resultados mediante un diagrama de barras. Verifique que usen una escala adecuada.

#### GANA PODERES

El Poder 10 ilustra los elementos característicos que componen un diagrama de barras verticales y la explicación de cada uno de estos. Retome el trabajo previo que hicieron los estudiantes y verifique que sus diagramas atienden a la información básica con la que deben contar.

Después de leer y socializar la información del poder en cuestión, puede verificar si los estudiantes comprenden las generalidades del gráfico; para tal fin, pregunte: ¿Cuál es el nombre de la tienda donde es más costoso el reloj?, ¿cuáles son los nombres de las dos tiendas en las que el precio del reloj es similar?, etc.

### Alternativas metodológicas

#### Manejo del programa Excel

Indique a los estudiantes que el diagrama de barras del Poder 10 puede construirse con el programa Excel, a partir de los datos que se extraen del gráfico y siguiendo este procedimiento.

- Tener listos los datos.
- Ir a la opción **Insertar**.
- Dentro del grupo Gráficos, elegir **Insertar gráfico de barras**.
- Finalmente, seleccionar la opción **Barra agrupada**.

Invite a generar el diagrama de barras en Excel, a modificar su aspecto mediante las opciones de **diseño** y **formato**, y a imprimir el trabajo que hicieron para pegarlo en el cuaderno.

• 69 •





## USA TUS PODERES

Asigne un tiempo de trabajo individual para que los estudiantes resuelvan la actividad 9. En el literal a., deben identificar que no se pregunta sobre una categoría sino sobre todos los materiales reciclados por la familia Montes. Si se presentan dificultades de interpretación de estas gráficas, pida que observen las etiquetas y la escala para describir los datos que presentan. La actividad del literal b. se resuelve rápidamente por la asociación visual con la altura de la barra más alta.



### Trabajo cooperativo

Invite a un par de estudiantes a compartir las preguntas que plantearon sobre la gráfica de la actividad 10; pida que otros las resuelvan. Valide la pertinencia de cada pregunta y de cada solución. Anime a la clase a pensar casos que generen datos representables con diagramas de barras.

>>Gráficos de barras sencillas



Pida a los estudiantes que usen este recurso digital para aprender a construir un gráfico de barras sencillas.



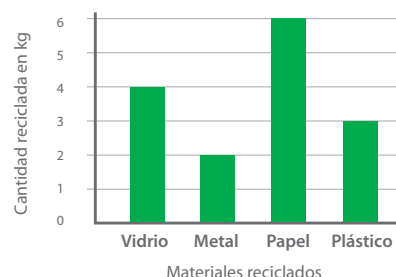
### Desarrollo de poderes ante problemas

Invite a la clase a resolver la actividad 19 de la página 19 de este cuaderno para que apliquen sus poderes en la *solución de problemas*.

## USA TUS PODERES

9. Zoe construyó un gráfico de barras con la información que obtuvo acerca de los materiales que la familia Montes recicló en el Reino de los Grandes Números durante el mes de marzo.

Observa la gráfica y responde cada pregunta.



a. ¿Cuántos kilogramos de materiales recicló la familia Montes durante el mes de marzo?

La familia Montes recicló 15 kg de material durante ese mes.

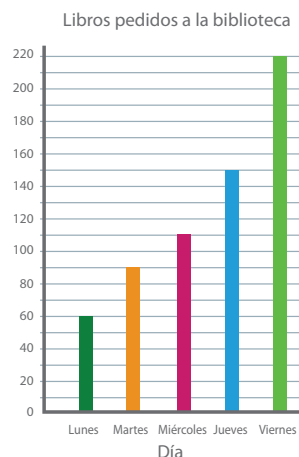
b. ¿Qué tipo de material es el que más recicló la familia Montes?

La familia Montes recicló más papel que cualquier otro material.



10. En el siguiente gráfico, se muestra la cantidad de libros pedidos en una biblioteca del Reino durante cinco días.

Escribe tres preguntas sobre la información que puedes hallar en el gráfico y comparte las respuestas con tus compañeros.



a. Posible respuesta: ¿Cuántos libros más se pidieron prestados a la biblioteca el jueves que el lunes?

b. Posible respuesta: ¿Cuántos libros se prestaron entre el lunes y el viernes?

c. Posible respuesta: ¿Cuántos libros más, o menos, se prestaron entre el lunes y el miércoles que entre el jueves y el viernes?

>>Gráficos de barras sencillas



## Actividades alternativas

El siguiente cuadro muestra los datos de producción de basura y la cantidad que se recicla en algunos países. Algo de la basura reciclada se transforma en empaques amigables con el medio.

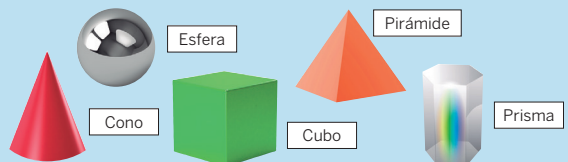
Puede usar esta información para pedir a los estudiantes que grafiquen un diagrama de barras en donde se compare la producción diaria de basura en los países que se citan en la tabla y otro que muestre la cantidad diaria de basura que allí se recicla.

País	Basura producida [ton/día]	Basura que se recicla [ton/día]
México	94 800	16 400
Colombia	28 800	4032
Perú	22 000	440
Argentina	32 900	3619
Ecuador	10 410	1749
Venezuela	22 000	3300
Chile	17 800	1780
Bolivia	4160	130



### Sólidos geométricos

Los **sólidos** o **cuerpos geométricos** tienen tres dimensiones: largo, ancho y alto. Pueden ser poliedros o cuerpos redondos.

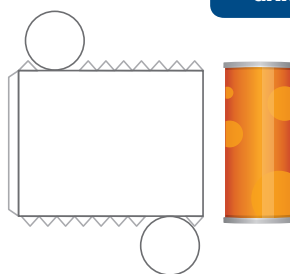


### GANA PODERES



#### PODER 11

Este es el desarrollo plano de la caja donde venía empacado el mapa del Reino.

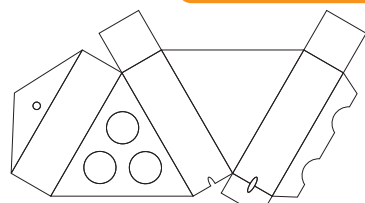


### USA TUS PODERES

11. Amplía el desarrollo de la derecha para construir, en cartón reciclable, el empaque correspondiente.

- ¿Qué podrías guardar en el empaque que construiste? Explica.

Possible respuesta: En este empaque, podrían colocarse tres huevos.



>>Sólidos geométricos

• 23 •

### Sólidos geométricos

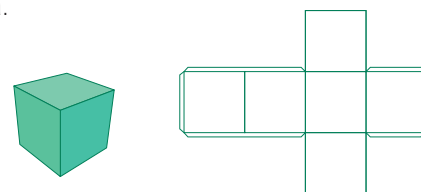
Luego de introducir el concepto de sólidos geométricos como figuras en tres dimensiones, use el material manipulativo para mostrar sus características como número de vértices, número de aristas, número y forma de sus caras planas. Por ejemplo, puede considerar un cubo para que lo observen, describan sus características y usen el lenguaje apropiado para referirlas.

Después, presente el prisma rectangular; pregunte qué características similares guarda con el cubo y cuáles son sus diferencias. Como complemento, anímelos a que hagan un dibujo de cada sólido, desde su punto de vista y al final, comparta algunos de los dibujos.

### GANA PODERES

El Poder 11 muestra un cilindro con su respectivo desarrollo plano. Proponga a la clase imaginar el desarrollo de los sólidos del material manipulativo, luego de observarlos uno a uno y describir sus características.

Como complemento, dibuje una caja y pida que dibujen su desarrollo; recíprocamente, trace el desarrollo de otro sólido y pida que identifiquen de cuál se trata.



>>Sólidos geométricos

Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para profundizar sus conocimientos acerca de los sólidos geométricos.

### USA TUS PODERES

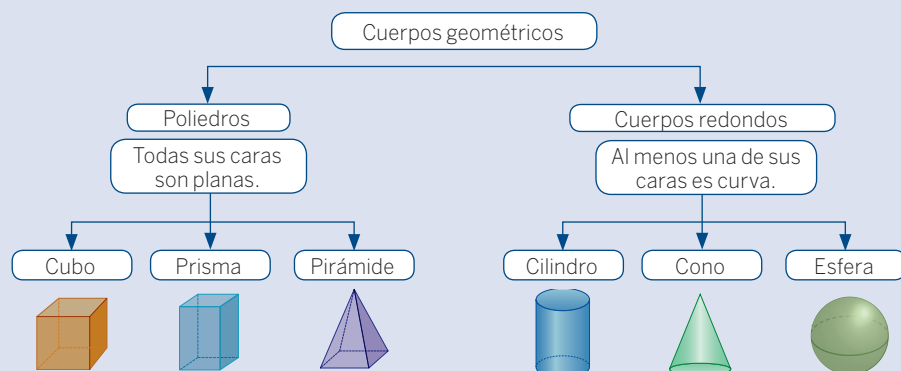
Antes, pida a los estudiantes que lleven cartón reciclado para que amplíen y construyan de manera conveniente el empaque mostrado en la actividad 11. Solicite que comenten qué podrían transportar en él.

### Desarrollo de poderes ante problemas

Anime a los niños a fortalecer su poder para relacionar datos, pregunta y resultado, resolviendo la actividad 9 de la página 12 de este cuaderno.

### Alternativas metodológicas

Si los niños muestran inseguridad al identificar cuerpos geométricos, rememore sus componentes y su clasificación mediante un esquema como este:



## Para empezar el episodio

Pida a la clase observar la ilustración de inicio del episodio y realice las siguientes preguntas con el fin de activar conceptos previos:

- ¿Cuál número es mayor 542 o 524?
- ¿Cómo pueden compararse estos números?

Plantee otras preguntas, con números menores que 99 999, con el mismo o con diferente número de dígitos. Observe el procedimiento que realiza cada estudiante para hacer la comparación y determine si es necesario proponer otras actividades para hacer las aclaraciones correspondientes, antes de abordar las situaciones dadas en la viñeta de esta página.

Conceda diez minutos para que lean la conversación que sostienen Fito y Zoe, y permita que usen diferentes criterios para solucionar las dos tareas que les asignó Mister +. La discusión que se sostenga dentro del grupo le permitirá identificar una variedad de formas de interpretarlas y solucionarlas. Así, por ejemplo, puede suceder que los estudiantes escogan la Laguna Cristal para responder la pregunta de Fito, por ser el lugar que se encuentra más cerca de ellos, pero que no tengan en cuenta la forma como se puede acceder a este. Para enfocarse en este último aspecto, solicite que analicen la velocidad que puede desarrollar un caballo y que la comparen con la que puede alcanzar un autobús. Cuando puedan obtener algunas conclusiones acerca de cuánto más rápido es un medio que otro y consideren las distancias que se indican en la valla, seguramente podrán responder, con suficiente criterio, las preguntas que deben resolver los protagonistas. De no ser así, es bueno averiguar con antelación la velocidad media de cada medio de transporte para hacer algunas estimaciones del tiempo que requerirían Zoe y Fito para llegar a cada distracción.

>>PRACTICA  
tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes. Así obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.

## EPISODIO 2

### ¡Grandes saltos!

En este episodio, Zoe y Fito deberán usar el poder de la comparación numérica y del orden para ganar nuevas habilidades y descubrir la clave que abre el cofre. Además, aprenderán a reconocer sólidos geométricos a partir de su desarrollo sobre un plano.

EN LA ENTRADA AL REINO DE LOS GRANDES NÚMEROS, LOS HERMANOS ENCUENTRAN UN CARTEL INFORMATIVO EN EL QUE SE MUESTRAN LAS DISTANCIAS QUE SE DEBEN RECORRER PARA LLEGAR DESDE AHÍ HASTA DIFERENTES ATRACCIONES. LEE CON ATENCIÓN LAS DOS TAREAS QUE LES ASIGNA MISTER +, ANTES DE CONTINUAR SU RECORRIDO.



- Piensa en la solución a las dos tareas que deben realizar Zoe y Fito, y comparte tus ideas con tus compañeros.

Possible respuesta: Como se trata de ganar tiempo, Fito y Zoe deberían elegir ir a la Laguna Cristal; ya que, además de encontrarse más cerca que la mayoría de las demás atracciones, irían en un caballo que puede andar a una velocidad cercana a la de un autobús. Tardarían más tiempo en ir a las Cataratas del Arcoíris que a cualquier otra atracción, pues, el medio con el que se puede acceder a ellas, es el menos veloz.

## Actividades alternativas

Si es necesario realizar un repaso para reforzar la comparación de números menores que 99 999, puede plantear la siguiente actividad, después de que se dé la discusión del problema de exploración.

Escriba una lista con precios de los medios de transporte mostrados en el ejercicio de exploración y pida a los estudiantes que los ordenen del más costoso al menos costoso. Recuerde que las cantidades se encuentran enmarcadas en la historia en la que se hace uso de “grandes números”.

- Alquiler de una bicicleta: OP 7500
- Pasaje de autobús: OP 5300
- Pasaje de tren: OP 6850
- Alquiler de un caballo: OP 8100



### Comparación de números en la recta numérica

La **recta numérica** es una representación útil para comparar dos números y establecer cuál es el mayor entre ellos. Con su uso, también pueden construirse listados de números ordenados según una regla fija. A esos listados se les conoce como **secuencias numéricas** y cada número que está en ellas es uno de sus **términos**.

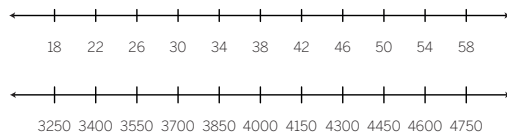
El símbolo ">" se lee "mayor que" y el símbolo "<" se lee "menor que".

### GANAR PODERES



#### PODER 12

A partir de las siguientes representaciones, Zoe y Fito deben deducir cómo construir una recta numérica y obtener algunas conclusiones.



En cada una de las rectas, entre cada par de números consecutivos, existe la misma separación. Por ejemplo, en la primera recta, esa separación es de cuatro unidades.

Para establecer la separación entre cada par de números consecutivos, puede hallarse su diferencia. Así, en la segunda recta, la distancia entre cualquier par de números consecutivos es  $3400 - 3250 = 150$ .



En ambas rectas, se representan **secuencias numéricas ascendentes**. En la primera, la regla de formación es "adicionar 4" a cada término y, en la segunda, la regla es "adicionar 150" a cada término.

• 25 •

### Comparación de números en la recta numérica

Antes de comenzar, pregunte a los niños qué es una recta numérica y para qué sirve. Solicite construir una recta y ubicar en ella los números del 100 al 200 con intervalos de 10 unidades. Luego, pida que ubiquen en esa recta los números 130 y 160; pregunte cuál número es mayor y cómo hicieron para saberlo.

Pida que expliquen cómo comparar dos números en la recta numérica. Se espera que digan que, el número esté ubicado a la izquierda será el menor.

### GANAR PODERES

Solicite leer el Poder 12. Responda las preguntas que surjan; por ejemplo: ¿Debe ser siempre igual la separación entre números consecutivos?, ¿pueden dibujarse rectas que comiencen en cualquier número?, ¿se debe escribir un mínimo de números en cada recta?, entre otras. Luego de solucionar esas preguntas, plantee otras; como: ¿54 es mayor que 26?, ¿por qué? ¿Cuál número sigue en la secuencia después de 4750 en la segunda recta? ¿Cuál número es anterior a 18 en la secuencia de la primera recta?

Estas preguntas permitirán que los estudiantes usen la regla de formación de una secuencia en cada recta y comparen números de acuerdo con su posición.

Fomente la práctica del uso de la recta en el cuaderno mediante actividades diversas, como ubicar y comparar las edades, en años, de cinco miembros de la familia. En esa actividad, se espera que los niños usen números entre 0 y 100 mediante intervalos de 10. Invítelos a ubicar en una recta cronológica los hechos más importantes de sus vidas; pregúnteles si esa recta les serviría para ubicar lapsos más largos.

### Actividades alternativas

Puede invitar a la clase a analizar cómo ubicar de forma adecuada números sobre la recta numérica, mediante actividades como las que se plantean enseguida.

- Entregue a cada estudiante tres tiras de papel con una recta numérica impresa en cada una; pida que las peguen en el cuaderno. Estas rectas tendrán separaciones diferentes entre cada par de números consecutivos y no deben mostrar números.



- Pida ubicar un conjunto de números en cada una de las rectas. Los estudiantes deben establecer cuál de las separaciones es más conveniente para cada conjunto y cuál debe ser la posición de cada número sobre la recta.

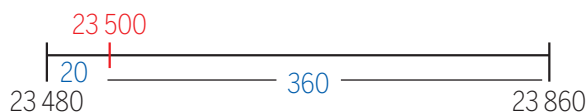
**Conjunto 1:** {0, 5, 12, 19}. **Conjunto 2:** {0, 5, 10, 30}. **Conjunto 3:** {0, 4, 10}. Lo ideal es que ubiquen los números del conjunto 3 en la recta 2, el conjunto de números del conjunto 1 en la recta 3 y el conjunto de números del conjunto 2 en la recta 1. No obstante, encontrará respuestas que puede validar como correctas, pues, es posible que los estudiantes hagan adaptaciones en las rectas o propongan otras formas de usarlas.

• 73 •



## GANA PODERES

Al leer el contenido del Poder 13, los estudiantes observarán una secuencia que se forma a partir de la regla “adicionar 380” a cada término. Resalte el hecho de que la separación entre cada par de números consecutivos es igual al número que indica la regla e invite a los niños a usar la recta para estimar la ubicación de números como 23 500; para ello, primero deben determinar el intervalo que contiene ese número; es decir, entre 23 480 y 23 860, pues es mayor que el primero y menor que el segundo. Luego, deben calcular la diferencia entre el número y los extremos del intervalo mediante el par de sustracciones:  $23\,500 - 23\,480 = 20$  y  $23\,860 - 23\,500 = 360$ . De aquí, han de concluir que 20 unidades separan al número 23 500 de 23 480, y que 360 unidades lo separan de 23 860. Entonces, es mucho más cercano a 23 480.



Al seguir el mismo razonamiento para ubicar el número 25 570, deben observar que este se encuentra a la misma distancia de 25 380 y de 25 760; y que, por esa razón, se concluye que se ubica justo en medio de estos. Al encontrarse 25 570 a la derecha de 23 500, pueden establecer la relación  $23\,500 < 25\,570$ . Luego de actividades como las anteriores, los niños estarán en capacidad de ubicar y comparar sobre esa recta otros números como 26 300 y 24 700.

En el Poder 14, se muestra otra secuencia ascendente, cuya regla de formación consiste en *adicionar 500* a cada término para obtener el siguiente. Esta se encuentra en el contexto de añadir diariamente una misma cantidad de esferas de plata. Aproveche este modelo para preguntar: si el ritmo de acumulación de esferas se mantiene, ¿cuántas esferas habrá completado Fito después de dos semanas? ¿Alguna vez completará 50 000 esferas?

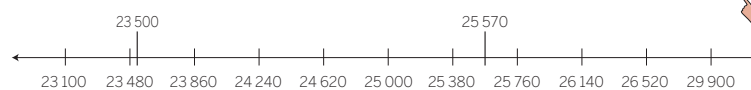
La secuencia correspondiente a ese poder también se representa en una recta numérica y, a partir de ella, Zoe deduce una secuencia descendente en el Poder 15. En este punto, se sugiere resaltar la diferencia entre sucesiones ascendentes y descendentes, e invitar a los niños a obtener secuencias de ambas clases en el contexto de la aventura.



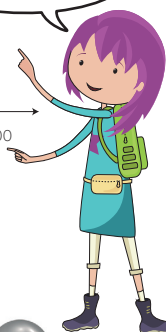
### PODER 13

Zoe construye una recta, ubica el número 23 100 y aplica la regla de formación “adicionar 380” a cada término para construir una secuencia numérica ascendente.

Ella ubica en forma aproximada los números 23 500 y 25 570, y deduce que, como 25 570 está a la derecha de 23 500, entonces, 25 570 es mayor que 23 500.



25 570 > 23 500



### PODER 14

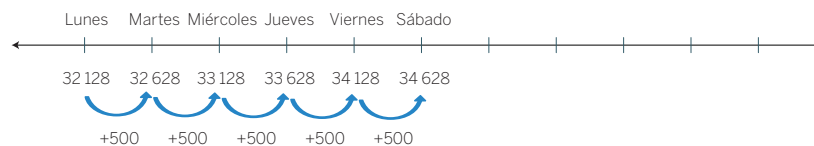
Fito tenía 32 128 esferas de plata, el lunes; desde entonces, cada día, agregó 500 esferas más que el día anterior.

Para saber el número de esferas que completó hasta el sábado, Fito elabora la siguiente tabla:

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Cantidad de esferas	32 128	32 628	33 128	33 628	34 128	34 628



Luego, construye una recta numérica y, sobre ella, indica la secuencia numérica ascendente anterior:



### PODER 15

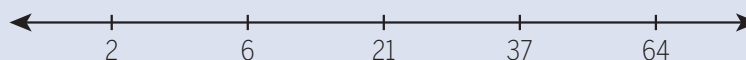
A partir del poder anterior, Zoe escribe la secuencia numérica:

34 628, 34 128, 33 628, 33 128, 32 628, 32 128.

Al observarla, Zoe nota que cada número se obtiene a partir del anterior, restándole 500. De esta forma, construye una **secuencia numérica descendente**.

## Errores frecuentes

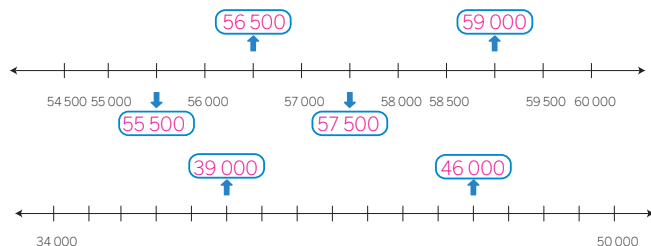
En la práctica sugerida en la página anterior, un estudiante podría escoger el siguiente conjunto de edades de cinco familiares: 2, 6, 21, 37, 64 y representarlás, así:



Es común encontrar que la recta se use para mostrar el orden ascendente de los números pero que se omita la regla de su formación. Si se presenta esta situación, puede pedirles que observen la diferencia entre varios pares de números consecutivos para que noten que no es constante; así,  $6 - 2 = 4$ , pero  $21 - 6 = 15$ .

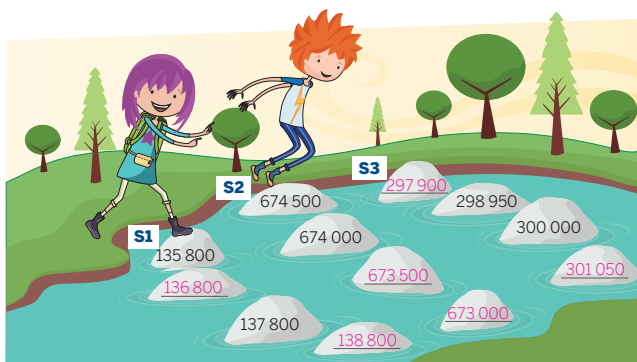


12. Escribe los números que completan cada secuencia numérica y explica su regla de formación.



En la primera recta, la regla de formación es "adicionar 500"; mientras que en la segunda, es "adicionar 1000". Ambas secuencias numéricas son ascendentes.

13. Fito y Zoe deben cruzar un río rebotando sobre las piedras elásticas. Completa las secuencias numéricas S1, S2 y S3, para que puedan lograrlo.



14. Marca con una X las secuencias que contendrán el número 85 500. Discute con un compañero la respuesta a la que llegaste.

- Secuencia numérica A: 94 000, 93 500, 93 000...
- Secuencia numérica B: 70 500, 73 000, 75 500...
- Secuencia numérica C: 48 500, 51 500, 54 500...

A pesar de que las secuencias numéricas A y B no siguen la misma regla, en ambas el 85 500 es uno de sus términos.

## USA TUS PODERES

Permita a los estudiantes resolver las actividades 12 y 13 de forma individual.

Se espera que completen sin dificultad la primera recta de la actividad 12, pues, a partir de los primeros dos términos, se deduce la regla de formación *adicionar 500* a cada término. En la segunda recta, es probable que tomen algo de tiempo para determinar la regla de formación, ya que deben tener en cuenta el número de marcas entre el primer término y el último. Seguramente intentarán aplicar distintas reglas de formación como *adicionar 100*, *200*, *400*, hasta encontrar aquella que funcione para alcanzar 50 000 desde 34 000 usando la misma longitud de intervalo. Es posible que algunos encuentren la diferencia  $50\,000 - 34\,000 = 16\,000$  y usen este valor como una guía para encontrar la regla de formación teniendo en cuenta que hay 16 marcas en total. Si es así, invite a los demás a que validen ese criterio.

En la actividad 13, los estudiantes deben encontrar los números que completan cada secuencia para ayudar a Zoe y a Fito a cruzar el río. Cada secuencia tiene características particulares con el fin de que los niños las identifiquen y completen los números en cada camino.

## Trabajo cooperativo

Asigne un tiempo para resolver la actividad 14 de manera individual. Luego, distribuya el grupo en parejas y pida que compartan y discutan sus respuestas. Proponga que piensen en dos secuencias de números con una regla de formación distinta en la que el número 89 000 sea uno de los términos.

## Actividades alternativas

- Pida a los estudiantes formar parejas. Primero, cada uno diseñará una secuencia ascendente o descendente con seis términos. Luego, uno mostrará los tres primeros términos de su secuencia al compañero, quien encontrará la regla de formación y escribirá los tres términos siguientes. Finalmente, cambiarán los roles.
- Consulte el costo, en la moneda local, de un artículo popular entre los estudiantes; como un videojuego, un juguete, una prenda de vestir de moda o un elemento deportivo. Por ejemplo, en México, el precio promedio de un videojuego es de \$ 1200.

Proponga una situación en la que supongan que ahorrarán \$ 40 y que cuentan con 29 días para completar el dinero, pues, dentro de un mes, el video juego saldrá del mercado. Pregunte si el tiempo y el monto de ahorro serán suficientes. Si es así, pida que señalen si sobra dinero; y, si no, invítelos a que digan si el ahorro diario debe ser superior y en cuánto debe serlo, como mínimo. Sugiera que un niño pensó en ahorrar \$ 58 diarios por 20 días para comprar el videojuego, y pida que entre todos decidan si será posible que lo compre.

- Anime a la clase a proponer otros problemas a partir de la situación anterior.

## Criterios para comparar números

En esta sección, los niños identifican si un número es mayor o menor que otro. Además, utilizan los símbolos  $>$  o  $<$ . Repase la comparación de números que sean menores que 99 999. Recuerde que, para comparar este tipo de números, pueden usar una tabla de valor de posición o comparar los valores de los dígitos de izquierda a derecha que se encuentran en la misma posición, hasta que encuentren un par que no sea igual. Explique que se emplea el mismo método para comparar números de seis cifras.

Guíe a sus estudiantes a notar que, como 2 centenas de mil es menos que 5 centenas de mil, entonces 200 000 es menor que 500 000 o  $200\,000 < 500\,000$ .

Pida a un voluntario que lea la situación de la viñeta de la parte superior de la página e indague acerca de cuál de los dos números es mayor, si 141 530 o 143 470. Algunos pueden indicar que el segundo es mayor haciendo uso de conocimientos previos. Aun así, se debe formalizar un criterio para comparar cualquier par de números naturales.

## GANA PODERES

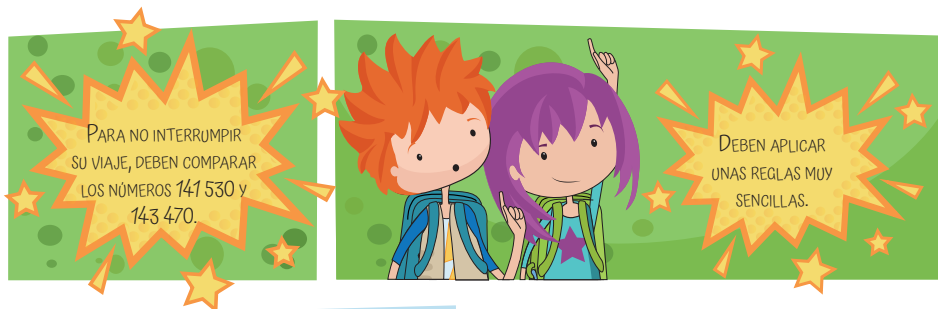
En el Poder 16, con tablas de valor posicional, como parte del enfoque CPA, se busca que el estudiante pueda visualizar de forma directa la comparación de dígito a dígito en el mismo lugar de posición de izquierda a derecha, hasta concluir que  $143\,470 > 141\,530$ .

Estos números también se pueden comparar tras ubicarlos en una recta numérica.

>>Comparación de números



Invite a los estudiantes a aprovechar este recurso digital para afianzar su competencia para comparar números.



### Criterios para comparar números

Para establecer **cuál es mayor entre dos números** dados, se compara la cantidad de sus dígitos. Al hacerlo, puede ocurrir que:

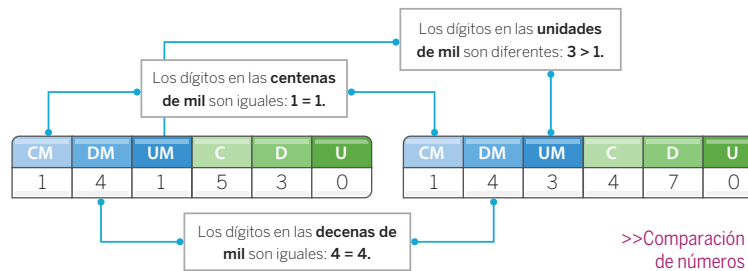
- Los dos números tengan una cantidad de dígitos diferente. En ese caso, es mayor el número con la mayor cantidad de dígitos.
- Los dos números tengan la misma cantidad de dígitos. Si esto ocurre, se comparan aquellos que ocupan la misma posición de izquierda a derecha, hasta encontrar aquel en el que son diferentes. En este caso, el dígito mayor corresponde al número mayor.

## GANA PODERES



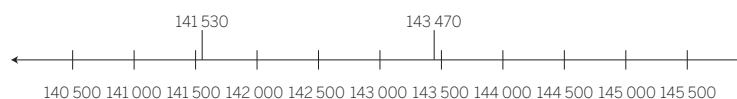
### PODER 16

Para comparar 141 530 y 143 470, Zoe y Fito observan que la cantidad de dígitos que tiene cada número es la misma; así que, comparan los dígitos que ocupan la misma posición, a partir de las centenas de mil.



Por lo tanto,  $143\,470 > 141\,530$ .

Sobre una recta numérica, 143 470 se encuentra a la derecha de 141 530.



## Libro de narrativas matemáticas

Organice una sesión de lectura del episodio 2 del libro de narrativas matemáticas titulado *iGrandes saltos!* y realice las siguientes preguntas, permitiendo que varios estudiantes socialicen las respuestas: Cuando Zoe y Fito dan los saltos, ¿lo hacen siguiendo algún criterio?, ¿qué secuencia siguen? y ¿cuál es la regla de formación de dicha secuencia? Los estudiantes se darán cuenta de que los personajes siguen tres secuencias distintas. Invite a que las describan y que hallen algunos de sus términos.

Motive a los estudiantes a imaginar y dibujar en el cuaderno, otra situación en la que los personajes deban seguir secuencias para completar una misión, llegar a un lugar, alcanzar una meta o superar un obstáculo.



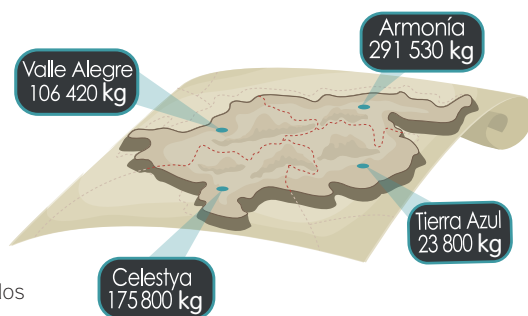
### PODER 17

El Reino de los Grandes Números está dividido en cuatro ciudades que compiten cada año en el concurso "Reciclar es ganar".

Zoe y Fito deben usar dos poderes, el de la comparación y el del orden, para decidir qué ciudad se llevará el primer lugar y qué puestos ocuparán las demás.

Las cantidades de materiales reciclados se registraron en el mapa del Reino.

Observa su análisis.



PARA DECIDIR LOS TRES PRIMEROS LUGARES, ZOE Y FITO COMPARAN LAS POSICIONES DE LOS DÍGITOS DE LAS CANTIDADES RESTANTES, DE IZQUIERDA A DERECHA, COMENZANDO POR LAS CENTENAS DE MIL.

CM	DM	UM	C	D	U	CM	DM	UM	C	D	U	CM	DM	UM	C	D	U
1	7	5	8	0	0	1	0	6	4	2	0	2	9	1	5	3	0

Como  $2 > 1$ , entonces  $291\ 530 > 106\ 420$  y  $291\ 530 > 175\ 800$

Por lo tanto, la ciudad Armonía es la ganadora.

Para establecer el segundo lugar y el tercero, los hermanos deben comparar 175 800 kg y 106 420 kg.

CM	DM	UM	C	D	U	CM	DM	UM	C	D	U
1	7	5	8	0	0	1	0	6	4	2	0

Los dígitos en las centenas de mil son iguales:  $1 = 1$ .

Los dígitos, en las decenas de mil, son diferentes:  $7 > 0$ .

ASÍ, EL SEGUNDO LUGAR LO OCUPA LA CIUDAD DE CELESTYA Y EL TERCER LUGAR, LA CIUDAD DE VALLE ALEGRE.

En el Poder 17, se muestra el uso del criterio de comparación para ordenar un conjunto de tres números, al tiempo que se lee e interpreta información dada de forma gráfica para solucionar un problema dentro de un contexto enfocado hacia el cuidado del medio ambiente. El problema se plantea de forma que los personajes deben tomar decisiones y para ello usan sus poderes de comparación. La asociación de conceptos con la toma de decisiones en contextos específicos contribuye a comprender y a apropiarse los conceptos matemáticos.

Anime a la clase a imaginar que en el Reino sancionan a las ciudades que generan más contaminación y que, para calificarlas, usan un criterio de comparación que asigna un número entre 1 (que indica muy poca contaminación) y 99 999 (que indica mucha contaminación).

Proponga ordenar las ciudades desde la que contamina menos el ambiente a la que lo contamina más teniendo en cuenta la siguiente tabla de calificación del año 2019.

Ciudad	Calificación - Puntaje
Valle Alegre	25 653
Armonía	25 798
Tierra Azul	68 632
Celestya	74 923

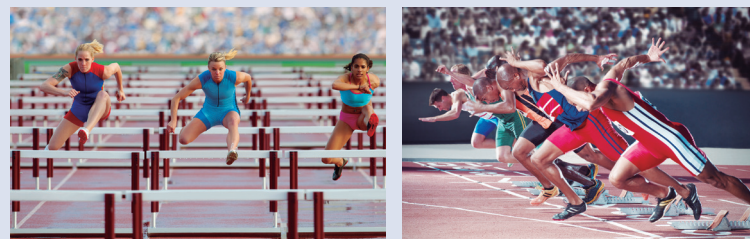
Pregunte si conocen otra situación en que se relacionen dos hechos de forma semejante.

Finalice, haciendo que la clase note que, en este caso, las ciudades que reciclan más son las que menos contaminan el ambiente. Pida aportar argumentos a esta conclusión.

## Aplicaciones

Comparta con sus estudiantes las siguientes aplicaciones cotidianas, en diferentes ámbitos, de la comparación y del orden de números naturales.

- En competencias deportivas que consisten en alcanzar una meta en un tiempo determinado, se registra el tiempo realizado por cada deportista o equipo, y se organizan los resultados de menor a mayor. El menor tiempo señalará al ganador y el mayor tiempo, indicará al deportista o equipo que ocupará el último lugar. Pida mencionar el nombre de algunos deportes en los que se usa el criterio anterior.



## USA TUS PODERES

La actividad 15 invita a los niños a ayudar de nuevo a Zoe y a Fito en la recolección de pistas que les permitan llegar al final de la aventura. En esta ocasión, deben descubrir el nombre de la cueva donde se encuentra una clave mágica. Para ello, deben hacer uso de su poder de comparación y orden. Proponga que repitan la actividad, esta vez, ordenando los números de menor a mayor.

La actividad 16 fomenta la competencia de los estudiantes para crear preguntas a partir de información gráfica. En este caso, pueden darse diferentes respuestas como: ¿Zoe y Fito tienen suficiente dinero en sus bolsillos para llegar a la cueva? ¿Les sobra dinero después de gastar los 75 000 opets para llegar a la cueva? ¿Cuál de los dos hermanos tiene más dinero en sus bolsillos? El ejercicio promueve la interpretación de la información dada, la comparación, la adición y la diferencia, además fomenta la creatividad y la escritura en el diseño de preguntas. La solución del literal b. requiere que los estudiantes calculen la cantidad de dinero que se completa con las monedas que lleva cada personaje y que comparen cada resultado con los 75 000 opets necesarios para llegar a la cueva. Se espera que concluyan que es posible compartir el dinero para que ambos puedan cumplir la misión.



Con el desarrollo de la actividad 17, aprenderán a armar el mayor número posible con varios dígitos y usarán este poder para resolver un acertijo del desafío.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Invite a los estudiantes a desarrollar el problema 5, en la página 9 de este cuaderno. Deberán observar una tabla y, a partir de la información que ahí se lee, tomar la información de forma adecuada.

## USA TUS PODERES

15. Mister + cuenta a Zoe y a Fito que existe una cueva en el bosque donde está oculta la clave mágica, necesaria para abrir el cofre dorado.

Ayuda a los hermanos a descubrir el nombre de la cueva. Para ello, ordena los siguientes números de menor a mayor y escribe la letra que acompañan.

784 530	740 691	700 984	769 900	645 200	702 429
R	T	Y	U	M	N

La clave está oculta en la cueva de:

M	Y	N	T	U	R
645 200	700 984	702 429	740 691	769 900	784 530

16. Para llegar a la cueva donde está oculta la clave, Fito y Zoe deben guardar en sus bolsillos al menos OP 75 000, cada uno.

- a. Plantea una pregunta a partir de la información anterior y teniendo en cuenta lo que afirman Fito y Zoe.

Possible respuesta: ¿Tienen Zoe y Fito suficiente dinero en sus bolsillos para llegar a la cueva?



- b. ¿Crees que si juntan sus monedas, podrán llegar ambos a la cueva?

Possible respuesta: Sí, porque Zoe puede darle a Fito una moneda de OP 5000, para que pueda completar los OP 75 000 y ella quedaría con OP 80 000.



17. Cuando Zoe y Fito llegaron a la cueva, sobre una de sus paredes aparecieron los dígitos que completaste en la actividad 2 de la página 15. Usa esos dígitos para escribir cuatro números de seis cifras (todas diferentes) y ordénalos de menor a mayor.

Possible solución: 123 987, 287 139, 321 798, 731 289.

## Aplicaciones

Otras aplicaciones de la comparación y el orden son:

- La toma de decisiones a la hora de comprar productos o alquilar servicios, luego de hacer diversas cotizaciones.
- El análisis de los productos que presentan mayor número de unidades vendidas en un almacén, a nivel general o por temporadas, con el fin de mantener estrategias favorables a esa tendencia, o para diseñar otras que impulsen la venta de los productos menos populares.
- Al final, puede promover una lluvia de ideas sobre otras aplicaciones de la comparación y el orden. Pueden dar ejemplos asociados a su contexto escolar; por ejemplo, la comparación de sus resultados académicos cada vez que termina un ciclo, lo que les permite planear acciones para mantener o mejorar su nivel.



### Gráficos de barras verticales dobles

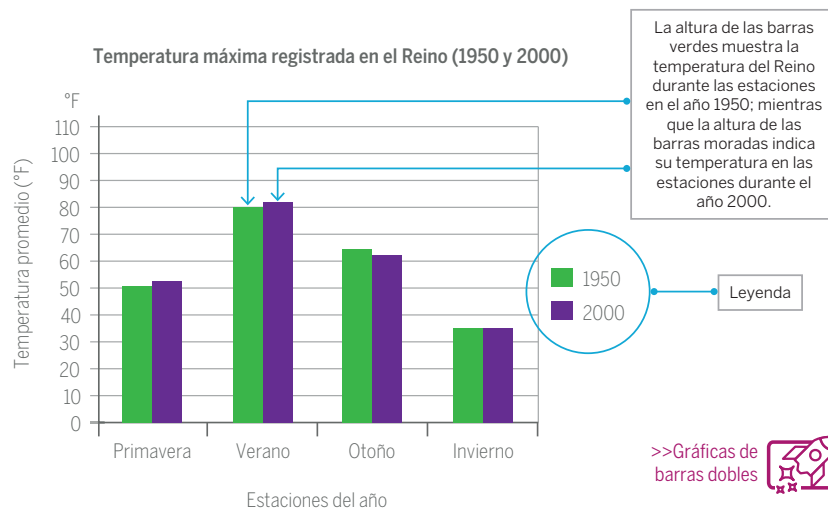
Los **gráficos de barras verticales dobles** son útiles para organizar dos grupos de datos distintos que se relacionan entre sí. En los elementos del gráfico, se incluye una **leyenda** que indica la categoría que representa cada color.

### GANA PODERES



#### PODER 18

La siguiente gráfica de barras dobles compara la temperatura máxima alcanzada en el Reino de los Grandes Números en cada una de las estaciones en los años 1950 y 2000.



• 31 •

### Gráfica de barras verticales dobles

Se introduce el gráfico de barras dobles recordando que ya es conocido un tipo de gráfico que representa un conjunto de datos con una única categoría.

El nuevo gráfico es útil para organizar dos grupos de datos que tienen una relación entre sí y debe añadirse una leyenda que indique a qué conjunto de datos o a que categoría corresponde cada barra, según el color o la textura que se les asigne.

### GANA PODERES

El ejemplo mostrado en el Poder 18 plantea un uso del gráfico de barras dobles como herramienta de comparación visual entre los dos conjuntos de datos. La información representa la temperatura registrada cada estación en los años 1950 y 2000 en el Reino de los Grandes Números.

Use este diagrama para que los estudiantes indiquen cuál es la estación más calurosa y la más fría del año allí. Además, pida comparar las temperaturas en cada estación y ordenarlas de mayor a menor. Finalmente, señale cómo puede predecirse el comportamiento de la temperatura del Reino en los próximos 50 años, etc.

>>Gráfico de barras dobles



Anime a los niños a explorar este recurso digital para conocer más acerca de los gráficos de barras dobles.

### Actividades alternativas

Construya un gráfico de barras dobles partiendo de los conocimientos previos de los niños sobre los gráficos de barras simples. Divida al grupo en dos partes, asigne a cada uno un nombre sencillo, como Grupo A y Grupo B. Luego, pregunte sobre el color o el deporte favorito, en cada grupo. Consigne los resultados en una tabla, en el tablero, como en el siguiente ejemplo:

Color favorito	Grupo A	Grupo B
Verde	3	5
Negro	4	2
Azul	1	3
Rojo	6	2



A un lado de la tabla, dibuje los ejes positivos de un plano. Pida que pasen al tablero y dibujen los elementos del gráfico requeridos para organizar los datos del grupo A. Después de que obtengan un gráfico de barras simple, plantee la pregunta *¿Cómo se pueden organizar los datos del grupo B sobre la misma gráfica?* Observará que, después de discutir varias propuestas, los niños concluirán que es posible añadir una barra más a cada categoría para mostrar los resultados del grupo B.

• 79 •





## USA TUS PODERES

En la actividad 18, se presenta un gráfico de barras dobles cuyos valores son números mayores que 99 999 que refuerzan su uso en diferentes contextos. La primera actividad que deben realizar los niños en el literal a. es extraer la cantidad representada por cada barra y organizar las cantidades en una tabla de datos. Esto reforzará sus habilidades en la búsqueda de información en un gráfico. Aproveche esta actividad para plantear otras preguntas, como:

- ¿Cuántos residuos más se reciclaron en Celestya en 2017, que en 2016?
- Considerando el total de residuos reciclados en las cuatro ciudades en 2016, ¿se puede afirmar que fue menor que ese total en 2017?



### Trabajo cooperativo

Asigne un tiempo para que los estudiantes resuelvan individualmente el literal b. de la actividad 18 y, posteriormente, pida que se asocien en parejas para compartir sus conclusiones. Resalte, a manera de guía, aspectos relevantes de la gráfica que pueden ser útiles para interpretar la información, como valores máximos y mínimos de cada categoría, diferencia entre las longitudes de cada par de barras, etc. De acuerdo con el análisis que hagan pueden esperarse conclusiones como: *En 2017, la ciudad Tierra Azul recolectó menos residuos reciclables que las demás; La ciudad Armonía recolectó más residuos en 2016 que en 2017; Celestya fue la única ciudad que recolectó más residuos en 2017 que en 2016; entre otras.*

Permita que la clase se organice en grupos de tres o cuatro estudiantes para resolver la actividad 19. De manera deliberada, dé una conclusión errónea para que los niños la identifiquen y la corrijan.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a sus estudiantes desarrollar individualmente el problema 12 de la página 15 en el que deben *inventar preguntas* a partir de un diagrama de barras.

## USA TUS PODERES

18. En el periódico del Reino, se presentó un gráfico de barras verticales dobles que contiene información acerca de la cantidad de residuos producidos en las cuatro ciudades que lo conforman.

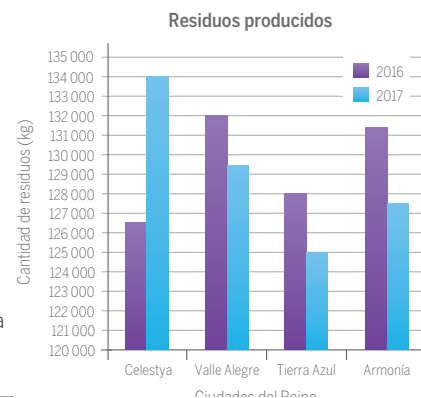
- Completa la tabla con los datos que se observan en la gráfica.

Ciudad	Cantidad de Residuos producidos (en kg)	
	2016	2017
Celestya	126 500	134 000
Valle Alegre	132 000	129 500
Tierra Azul	128 000	125 000
Armonía	131 500	127 500

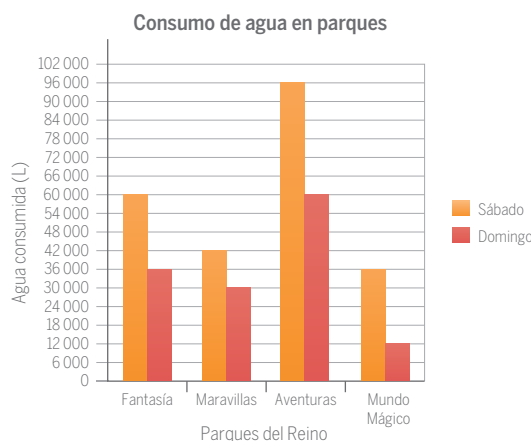


- Escribe una conclusión y compártela con un compañero.

Possible respuesta: En el año 2017, la ciudad Celestya produjo más residuos que las demás ciudades.



19. El siguiente gráfico muestra el volumen de agua en litros (L) consumido un fin de semana en cuatro parques diferentes del Reino: Fantasía, Maravillas, Aventuras y Mundo Mágico.



Escribe tres conclusiones que puedan deducirse del gráfico y compártelas con tus compañeros.

Possible respuesta: 1. El consumo de agua en los parques es, en general, mayor el sábado que el domingo.  
2. El parque Aventuras es el que consumió más agua el fin de semana.  
3. En el parque Mundo Mágico, el sábado se usaron 2400 L más de agua que el domingo, durante el fin de semana.

## Actividades alternativas

Proponga a sus estudiantes diseñar una encuesta que pueda ser aplicable a dos grupos distintos (dos cursos del mismo grado, profesores y estudiantes, niños y niñas, etc.) y que, además, produzca información importante para la solución de un problema del contexto escolar. Por ejemplo, los estudiantes pueden preguntar a sus compañeros o a sus profesores sobre la cantidad de hojas de papel que usan diariamente y registrar sus respuestas en una tabla de datos. Motive el uso del programa Excel para graficar los resultados obtenidos, aplicando los pasos aprendidos en el episodio anterior.

Al final, los estudiantes deberán escribir, como mínimo, tres conclusiones sobre la información recopilada.



### Pirámides y prismas

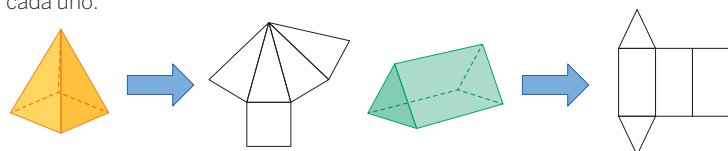
Una **pirámide** es un poliedro constituido por una base y caras triangulares con un vértice común. Un **prisma** es un poliedro que tiene dos caras paralelas e iguales, llamadas bases, y cuyas caras laterales son rectangulares.

### GANA PODERES



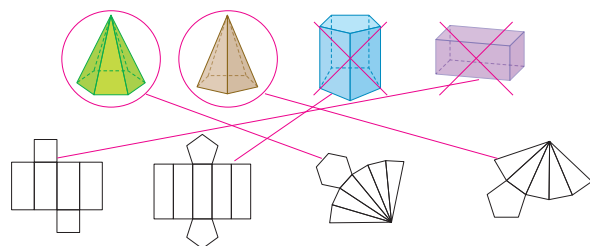
#### PODER 19

Míster + muestra a los hermanos un objeto en forma de pirámide y otro en forma de prisma y dibuja un desarrollo plano aproximado de cada uno.



### USA TUS PODERES

20. Encierra los objetos con forma piramidal y tacha los que tienen forma de prisma. Luego, usa los desarrollos planos de abajo para relacionarlos con el objeto al que corresponden.



>>Desarrollo de prismas y pirámides

• 33 •

### Pirámides y prismas

Los estudiantes ya han tenido acercamientos concretos a los sólidos geométricos, mediante el material manipulativo. En esta sección, este material puede usarse de nuevo para evidenciar las características de dos tipos de poliedros específicos: la pirámide y el prisma. Pida que representen otros tipos de prismas y pirámides en los cuadernos, y que construyan sus desarrollos planos.

Solicite que, antes de la clase, busquen en internet empaques creativos y que lleven la impresión o los dibujos correspondientes. Modere una exposición de esas imágenes e invite a diseñar empaques propios.

### GANA PODERES

Invite a la clase a nombrar algunos objetos reales que tengan la forma de los sólidos que se muestran en el Poder 19; solicite que hagan una lista breve de las semejanzas y las diferencias entre ellos.

### USA TUS PODERES

Los estudiantes desarrollarán la actividad 20 de manera individual. Para afianzar los conocimientos sobre los prismas y las pirámides, anime a la clase a ampliar (o tomar una fotocopia ampliada) y construir, en cartulinas recicladas, los desarrollos planos que se indican en esta actividad.

### Desarrollo de poderes ante problemas

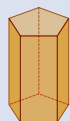
Anime a los niños a afianzar su poder de *resolver problemas*, solucionando la actividad 14 de la página 17 de este cuaderno.

>>Desarrollo de prismas y pirámides

Pida a los niños que exploren este recurso digital para afianzar su competencia viso espacial en el reconocimiento de prismas y pirámides a partir de sus desarrollos planos.

### Ampliación conceptual

Las pirámides y los prismas se nombran con respecto a sus bases. Por ejemplo, una pirámide cuya base es un hexágono se nombrará pirámide hexagonal.



Prisma pentagonal: sus bases son pentágonos.

### Alternativas metodológicas

Puede usar el set de sólidos geométricos para que, al manipularlos, los estudiantes adquieran destreza en la identificación de sus características. Se sugiere que asigne un número a cada sólido para que los niños elaboren una tabla en la que puedan indicar si es pirámide o prisma, la clase a la que pertenece, su nombre y el trazado de su desarrollo plano.

• 81 •



## Para empezar el episodio

Motive a los estudiantes a observar y a describir la escena del inicio de este episodio. Tome un momento para que compartan ideas sobre cómo creen que será el aspecto del castillo en su interior y qué tipo de cosas podrían encontrar en él. Sugiera la lectura en voz alta de la información mostrada en la placa de la entrada al castillo. Luego, permita que respondan individualmente la primera pregunta, la cual conduce a realizar una adición de las toneladas de material usadas para construir el castillo.

Puede preguntar a los estudiantes si conocen otros materiales que también usarían en la construcción del castillo y qué materiales creen que se usaron en la construcción del salón. Tal vez los estudiantes pregunten qué significa la palabra tonelada; es muy posible que la hayan escuchado pero sin contar con una definición precisa de ella. Para que establezcan relaciones concretas, puede mencionar objetos conocidos cuya masa suele indicarse en toneladas; por ejemplo, la masa de un automóvil es aproximadamente de dos toneladas, la de un bus se estima en 13 toneladas, entre otros.



### Trabajo cooperativo

Cada estudiante tendrá un tiempo de trabajo individual para responder la segunda pregunta de esta sección de inicio. Al terminar ese tiempo, realice una ronda de socialización y discusión de las respuestas. Busque entre los enunciados de la clase motivos para usar el poder del redondeo y estimar las sumas o las diferencias adecuadas a la situación. Pregunte: *¿Qué ocurriría si el redondeo de cada cantidad se hace a las decenas de mil?*

>>PRACTICA  
tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes. Así, obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## EPISODIO 3

### Efecto dominó

En este episodio, Zoe y Fito llegan finalmente al castillo y descubren el cofre dorado que contiene el tesoro que buscan.

ANTES DE ENTRAR AL CASTILLO, ZOE Y FITO SE ENCUENTRAN CON UNA PLACA DE LA QUE DEBEN EXTRAER INFORMACIÓN PARA RESOLVER LAS PREGUNTAS QUE LES PLANTEA MISTER +.



Este castillo fue construido hace 1200 años. Para construirlo se emplearon 19 000 toneladas de roca y 52 500 toneladas de madera.

- Entre roca y madera, aproximadamente, ¿cuántas toneladas de material se usaron en la construcción del castillo?

Possible respuesta: Cerca de 72 000 toneladas de materiales.



- Si se redondean las cantidades de material a cierto valor de posición y se concluye que se usaron cerca de 34 000 toneladas más de roca que de madera, ¿a cuál valor de posición hicieron el redondeo? Comparte tu respuesta con tus compañeros.

La cantidad de material se redondeó a la unidad de mil más próxima en cada caso.

## Actividades alternativas

Reactive conceptos previos mediante el juego *Yo tengo, ¿quién tiene?* Elabore fichas que contengan la afirmación “Yo tengo” acompañada de un número que, a su vez, será la respuesta a otra ficha. En la misma ficha, escriba la pregunta “¿Quién tiene \_\_\_\_\_?” y use cantidades que corresponden al redondeo de un número que se encuentra en otra ficha.

Entregue una ficha a cada estudiante. Desarrolle el juego así:

Yo tengo 39 000  
¿Quién tiene 80 000?

El primer estudiante lee su carta en voz alta.

Yo tengo 78 000  
¿Quién tiene 100 000?

La persona que tenga un número que se pueda redondear a 80 000 levantará la mano y leerá su carta.



### Estrategias para efectuar adiciones

Las estrategias para efectuar **adiciones** tienen en cuenta los valores de posición de cada dígito de los sumandos.

### GANA PODERES



#### PODER 20

—Zoe y Fito, en el primer semestre del año pasado, en Armonía se leyeron 451 800 libros y, en el segundo, 363 920 libros —les dice la voz de Mister +, y les muestra cómo aplicar la estrategia en que se usan los valores de posición de los dígitos de cada sumando para hallar el total de libros leídos en esa ciudad.

—Primero, se escriben los valores posicionales de cada dígito en cada sumando:

CM	DM	UM	C	D	U	+	CM	DM	UM	C	D	U
4	5	1	8	0	0		3	6	3	9	2	0
400 000	50 000	1 000	800	0	0		300 000	60 000	3 000	900	20	0

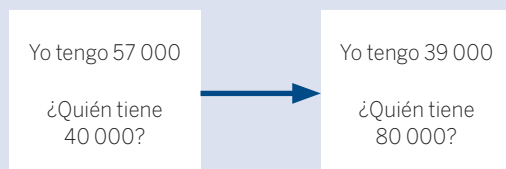
—Después, se adicionan los valores posicionales correspondientes. Se halla, así, la suma total en forma vertical:

400 000	+	300 000	=	700 000
50 000	+	60 000	=	110 000
1 000	+	3 000	=	4 000
800	+	900	=	1 700
0	+	20	=	20
				815 720

En conclusión:  
 $451\,800 + 363\,920 = 815\,720$ .  
 Es decir, que en la ciudad Armonía se leyeron 815 720 libros el año pasado.

• 35 •

Incluya una tarjeta con un número como 74 000 (que puede redondearse a 70 000 pero no a 80 000) para fomentar el debate y aclarar errores comunes que pueden presentarse al hacer redondeos. Asegúrese de mantener una secuencia en las fichas, hasta llegar a una que cierre el juego con la pregunta que responderá el primer estudiante.



El juego puede realizarse por grupos pequeños o con el grupo completo en el salón de clase.

### Estrategias para efectuar adiciones

En esta sección se muestran alternativas diferentes al algoritmo tradicional para hallar sumas. Estos recursos permiten que los niños tengan otras posibilidades de relacionarse con la adición, a partir de la noción del valor posicional y con su uso adecuado.

Antes de leer el recuadro conceptual, pregunte a sus estudiantes si conocen el significado de la palabra “estrategia”. A partir de sus respuestas, construya una definición que se enfoque en la idea de planeación.

### GANA PODERES

En el Poder 20, se muestra una estrategia en la que, para adicionar dos números, se expresan en forma desarrollada y se calcula la suma de los dígitos en el mismo valor de posición para, luego, hallar la suma total. En esta estrategia, las tablas de valor posicional facilitan la asociación de cada dígito con su valor, según sea su posición.

Puede recordar a los niños que la forma desarrollada de un número corresponde a la suma de los valores de posición de cada dígito según su ubicación. Por ejemplo:

$$451\,800 = 400\,000 + 50\,000 + 1\,000 + 800$$

$$363\,920 = 300\,000 + 60\,000 + 3\,000 + 900 + 20$$

Entonces, su suma se hallará de forma sencilla y ágil de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r}
 400\,000 \quad 50\,000 \quad 1\,000 \quad 800 \quad 0 \\
 + \quad + \quad + \quad + \quad + \\
 300\,000 \quad 60\,000 \quad 3\,000 \quad 900 \quad 20 \\
 \hline
 700\,000 + 110\,000 + 4\,000 + 1\,700 + 20 = 815\,720
 \end{array}$$

De donde,  $451\,800 + 363\,920 = 815\,720$ .

Observe que en esta operación, que es igual a la que aparece en el libro, se ha usado un recurso más colorido para identificar los valores que deben ser sumados. Este uso didáctico puede facilitar la comprensión de la estrategia a los estudiantes que sean más allegados al aprendizaje visual.

• 83 •



## GANA PODERES

En el Poder 21, se plantea otra estrategia para resolver la adición del Poder 20, basada también en el uso del valor posicional de cada dígito en que se descompone cada sumando.

Esta estrategia consiste en expresar el segundo sumando en su forma desarrollada para luego realizar la suma de cada uno de los valores posicionales como se muestra en este ejemplo, en el cual, se halla la suma de 41 800 con 363 920:

$$451\ 800 + 300\ 000 = 751\ 800$$

$$751\ 800 + 60\ 000 = 811\ 800$$

$$811\ 800 + 3\ 000 = 814\ 800$$

$$814\ 800 + 900 = 815\ 700$$

$$815\ 700 + 20 = 815\ 720$$

De nuevo, con los colores se visualiza la descomposición del segundo sumando.

Valide otras estrategias de adición que los estudiantes propongan y anime a compartir todas las que sean pertinentes.



### Trabajo cooperativo

Organice grupos de tres o cuatro estudiantes y pida que apliquen las estrategias aprendidas a la solución de la actividad 21. La estructura de la suma está dada, pero se removieron algunos dígitos de los sumandos con el fin de que los estudiantes realicen un proceso de reversibilidad que les permita completar la adición a partir de la suma correspondiente. Este proceso los conduce a adquirir destreza en la comprensión de la adición desde su significado.



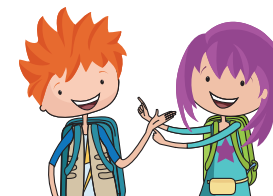
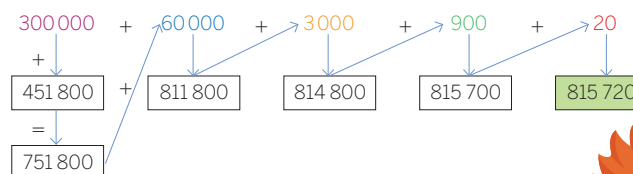
## PODER 21

Míster + enseña a Zoe y a Fito una segunda estrategia; efectúa, para ello, la misma operación,  $451\ 800 + 363\ 920$ , que les mostró en el Poder 20.

Primero escribe el segundo sumando en su forma desarrollada:

$$363\ 920 = 300\ 000 + 60\ 000 + 3\ 000 + 900 + 20$$

A continuación, adiciona el primer valor de esa descomposición con 451 800 y obtiene 751 800. El siguiente esquema muestra de qué forma Míster + continúa el procedimiento:



Zoe y Fito observaron que, de esta forma, se obtuvo el mismo total que con el Poder 20.

## USA TUS PODERES



21. Reúnete con un compañero y completa el siguiente esquema, sabiendo que la suma de los dos números es 272 829.

DM	UM	C	D	U		CM	DM	UM	C	D	U
2	4	9	7	6	+	2	4	7	8	5	3
20000	4000	900	70	6		200000	40000	7000	800	50	3
					0	+	200000	=	200000		
					20000	+	40000	=	60000		
					4000	+	7000	=	11000		
					900	+	800	=	1700		
					70	+	50	=	120		
					6	+	3	=	9		
									272829		

• 36 •

## Alternativas metodológicas

### ¿Por qué usar estrategias alternativas?

El uso de las tablas de valor posicional facilita la comprensión del valor que tiene cada uno de los dígitos. Las diferentes formas de representar los sumandos, permiten que los estudiantes comprendan la adición más allá del seguimiento de un algoritmo estándar en el que se organizan los sumandos de forma vertical y cuyo uso mecánico genera errores, debidos a una mala reagrupación; en especial, cuando se presenta varias veces en la misma operación.

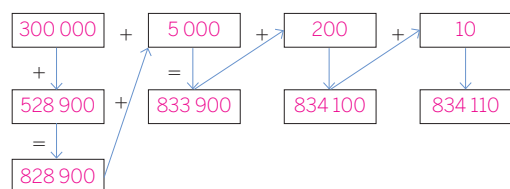
Las estrategias alternativas permiten visualizar más fácilmente una estimación de la posible respuesta; así, el estudiante tendrá una herramienta para verificar si el resultado que obtuvieron es razonable en relación con lo esperado.





**22.** Zoe y Fito deben encontrar un número para entrar a uno de los grandes salones del castillo. Ese número es el resultado de la adición  $305\ 210 + 528\ 900$ .

Completa el esquema y escribe el número que buscan los hermanos.



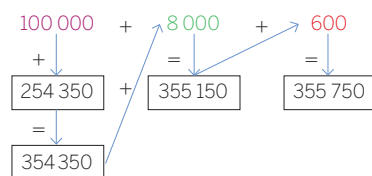
El código que buscan los hermanos es 834 110.

**23.** Mister + reta a los hermanos a encontrar y corregir el error cometido en la adición:  $254\ 350 + 108\ 600$ .

Primero, él escribe el segundo sumando en su forma desarrollada:

$$108\ 600 = 100\ 000 + 8\ 000 + 600$$

Luego, aplica la estrategia explicada en el Poder 21, así:



El error ocurre al efectuar la operación  $354\ 350 + 8\ 000$  cuyo resultado es 362 350 y no, 355 150.

**24.** Fito tiene 125 800 opets y Zoe tiene 76 400 opets más que su hermano.

Aplica una de las estrategias de Mister + para decidir si entre ambos reúnen más de 350 000 opets.

Zoe tiene 202 200 opets que, sumados a los 125 800 opets de su hermano, no superan los 350 000 opets.

• 37 •

## USA TUS PODERES

En el contexto de la búsqueda del cofre dentro del castillo, se plantean actividades en las que se aplican las estrategias de adición, mientras se encuentran elementos que conducen a Zoe y a Fito hacia el final de la aventura.

Se sugiere que los estudiantes resuelvan todas las actividades de esta página de forma individual. En la solución de la actividad 22, el estudiante aplicará la segunda estrategia haciendo uso de las casillas como guía para que ubique los sumandos correctamente. Aquí, se busca mecanizar y afianzar una de las estrategias estudiadas.

En la actividad 23, se incurre en un error en uno de los resultados parciales. Puede pedir que un voluntario explique al curso dónde se encuentra la falla y que proponga la corrección correspondiente. Buscar errores ayuda a que los estudiantes identifiquen y comparen elementos propios de un método, o de un concepto, en una situación específica. Es, también, un elemento motivacional; fortalece la confianza de los niños cada vez que lo descubren, lo abordan y le dan tratamiento eficaz a la aplicación incorrecta de un procedimiento.

Finalmente, la actividad 24 da la opción de usar cualquier estrategia para solucionar la pregunta planteada. En este punto, es posible que cada estudiante se haya familiarizado más con una de las dos estrategias y la prefiera. En todo caso, conviene llamar a verificar siempre lo razonable de la respuesta, a la luz de las condiciones del problema.

## Desarrollo de poderes ante problemas

Anime a los niños a que resuelvan la actividad 13 de la página 16 en la que deben *completar la información faltante en un enunciado*.

## Actividades alternativas

### Adivina el sumando

La siguiente es una alternativa de profundización de la actividad 22.

Invite a cada niño a que proponga y resuelva una adición en una hoja, aplicando cualquiera de los métodos que acaba de aprender. Luego, pida borrar algunos números de los sumandos y entregar la hoja a un compañero para que encuentre los dígitos que faltan. Puede que algunos niños concluyan que se han eliminado demasiados dígitos y sea imposible encontrar los demás. Revise si eso ocurre efectivamente o si han pasado por alto algún detalle en el uso de la estrategia.

Motive la creación permanente de este tipo de actividades para afianzar el manejo de las nuevas estrategias y fortalecer el cálculo mental.

• 85 •



## Estrategias para sustraer

### GANA PODERES

Antes de presentar las estrategias de sustracción, pida a los estudiantes que lean el enunciado del Poder 22, que resuelvan la sustracción propuesta con el método que conozcan y que compartan su procedimiento. Es normal encontrar errores; en especial cuando se deben hacer desagrupaciones, en cuyo caso lo más adecuado es usar material manipulativo, como los bloques de valor de posición para hacer los repasos necesarios.

La primera estrategia consiste en expresar el sustraendo en forma desarrollada. Luego, se comienza por sustraer el primer término del desarrollo del minuendo. A esta diferencia se le resta el siguiente término. Se continúa de este modo hasta agotar los valores posicionales del sustraendo. El procedimiento que se esquematiza en el libro corresponde a:

$$158\ 200 - 100\ 000 = 58\ 200$$

$$58\ 200 - 4\ 000 = 54\ 200$$

$$54\ 200 - 500 = 53\ 700$$

Pida a los estudiantes que den sus propios ejemplos para afianzar el uso de esta estrategia.

En el Poder 23, se promueve la interpretación de la sustracción desde lo que “falta” a una cantidad para “completar” otra y no desde lo que “queda” o “sobra” después de “quitar” una cantidad. Con ayuda de una recta, se escribe el sustraendo en uno de sus extremos, luego se suman cantidades convenientes para alcanzar múltiplos de 10, 100, 1000, etc., hasta alcanzar el minuendo. Al final, la diferencia será la suma total de las cantidades adicionadas parcialmente.



### Estrategias para sustraer

Algunas **estrategias para sustraer** tienen en cuenta la relación que existe entre la adición y la sustracción.

### GANA PODERES



#### PODER 22

Fito compró una lámpara cuyo **precio** era OP 158 200; pero, recibió un **descuento** de OP 104 500. Para saber el precio que pagó Fito, debe efectuarse la sustracción:  $158\ 200 - 104\ 500$ , así:

Primero, se escribe el sustraendo en forma desarrollada:

$$104\ 500 = 100\ 000 + 4\ 000 + 500$$

Luego, se usa el siguiente esquema para calcular la diferencia:

158 200	58 200	54 200	53 700	
	-	-	-	
	=	=	=	
104 500	=	100 000	+ 4 000	+ 500

Después del **descuento**, Fito pagó OP 53 700 por la linterna.



#### PODER 23

En un plano ubicado en una pared del castillo, se lee que hay 146 000 pasos desde la entrada hasta el lugar donde se encuentra el cofre. Hasta el momento, Zoe y Fito han dado 51 300 pasos.

• 38 •

## Actividades alternativas

### Competencia de estrategias

Forme parejas de estudiantes. Escriba una adición en el tablero y asegúrese de que todos comiencen a resolverla a la vez. Cada estudiante, en la pareja, usará una estrategia diferente y ganará el que termine primero alcanzando la respuesta correcta. Escriba nuevamente otra adición y pida que intercambien la estrategia; así, los dos practicarán y se darán cuenta de cuál de estas se les facilita más.

Repita el ejercicio con dos sustracciones con el fin de afianzar las estrategias para calcular diferencias.

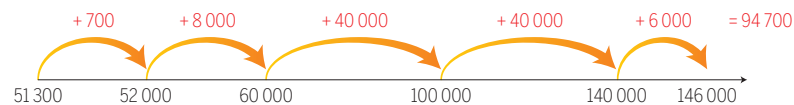
Puede realizar una modificación a la actividad organizando grupos de tres estudiantes para incluir el uso de los algoritmos estándar; así, deberá escribir tres adiciones y tres sustracciones para que todos practiquen los tres métodos.



Para saber cuántos pasos les faltan aún, se puede resolver la operación  $146\ 000 - 51\ 300$  de forma gráfica.

Al inicio, se escribe el sustraendo y se adicionan secuencialmente cantidades convenientes para lograr números terminados en 0, hasta obtener el minuendo.

La diferencia buscada corresponde a la suma de tales cantidades.



Así,  $146\ 000 - 51\ 300 = 700 + 8\ 000 + 40\ 000 + 40\ 000 + 6\ 000 = 94\ 700$ .

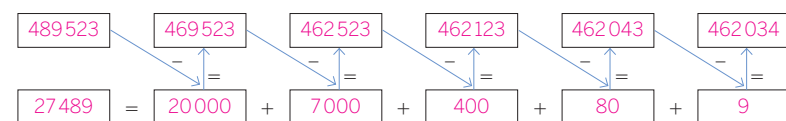
Los hermanos deben dar 94 700 pasos más para llegar al cofre dorado.

### USA TUS PODERES



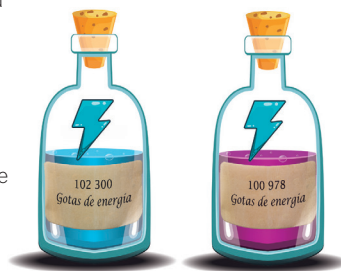
**25.** Completa el esquema para hallar la diferencia entre 489 523 y 27 489.

Compara tu esquema con el de otro compañero.



**26.** Fito y Zoe encuentran dos pocimas con la cantidad de gotas que se indican en los frascos de la derecha. ¿Cuántas gotas más tiene un frasco que el otro?

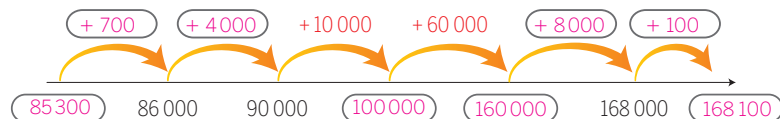
El primer frasco contiene 1322 gotas más que el segundo.



**27.** En el jardín del castillo hay 85 300 rosas menos que tulipanes. Si hay 168 100 tulipanes, entonces, ¿cuántas rosas hay en el jardín?

En el jardín hay 82 800 rosas.

**28.** Completa el esquema para efectuar la operación  $168\ 100 - 85\ 300 = 82\ 800$ .



• 39 •

## USA TUS PODERES

Promueva la práctica de la estrategia aprendida en el Poder 22 mediante la solución de la actividad 25. Anime a los niños a que compartan y comparen los procedimientos que eligieron practicar.

En la actividad 26, cada uno debe comparar las dos cantidades que aparecen en las etiquetas de los frascos y decidir cuál estrategia usarán para resolver el problema planteado.

Motive el uso de la estrategia descrita en el Poder 23 hasta que logren solucionar el problema 27.

Las actividades de esta sección muestran diversas situaciones y enfoques en los que se usa la sustracción.

Refuerce cada estrategia en que se muestra la relación entre la adición y la sustracción para determinar los números que completan una operación. El trabajo con las familias de operaciones permitirá que los niños comprendan y apliquen las primeras nociones de ecuaciones.



### Trabajo cooperativo

Proponga situaciones como la siguiente, para que los estudiantes le den un uso significativo a las operaciones y apliquen las nuevas estrategias:

*El agua hierve a 100 °C. Si se apagó el fuego cuando el agua había alcanzado una temperatura de 65 °C, ¿cuánto más se debió haber aumentado la temperatura para que hubiera hervido el agua?*



### Desarrollo de poderes ante problemas

Invite a los niños a que resuelvan la actividad 2 de la página 7 y la actividad 15 de la página 17 para que afiancen sus poderes para extraer y organizar información y para solucionar problemas, respectivamente.

## Actividades alternativas

### ¡Grandes saltos!

Promueva el uso de la estrategia explicada en el Poder 4, que estimula el uso de la adición en todo el proceso para encontrar la diferencia entre dos cantidades. Organice grupos de cuatro estudiantes y dé un tiempo para que, por parejas, diseñen una sustracción y la solucionen con esta estrategia. Luego, una de las parejas se ubicará en un lugar del salón o del patio, con un miembro frente al otro y separados cierta distancia. Uno de ellos será el sustraendo y el otro el minuendo. Pida a la otra pareja que tome turnos para saltar desde el sustraendo hasta el minuendo. No les permitirán dar un salto, si el número que proponen no forma múltiplos de 10, 100 o 1000, o si la suma presenta errores.

• 87 •



## Estimación de sumas y diferencias

La estimación es un proceso de uso diario, muy útil para efectuar cálculos aproximados. Es necesario que los niños valoren el papel de este procedimiento en la solución de problemas; y que entiendan que habrá muchas situaciones que requerirán un dato exacto. Señale que la estimación de una suma o de una diferencia conlleva varios pasos sencillos:

1. Redondear las dos cantidades a una misma posición.
2. Sumar o restar los valores redondeados.
3. Verificar la pertinencia de la estimación.

## GANA PODERES

El Poder 24 muestra la estimación de una suma. Enfátice el hecho particular de que, en la situación planteada, la tarea de Fito y Zoe es justamente aplicar el poder de manera conveniente y afinar sus habilidades para estimar un total.

Pida a los niños que redondeen las cantidades de monedas a otros valores de posición y que comparen, en cada caso, el total estimado con el valor exacto. Pregunte en qué caso, ambos valores se acercan más uno al otro.

Anime a la clase a usar la estimación de sumas y de restas en situaciones reales y a que compartan su trabajo con los compañeros. Así, se hará evidente el uso de este proceso en los contextos más cercanos a ellos.



### Estimación de sumas y diferencias

Para **estimar** el valor de sumas y diferencias, se redondea cada uno de los números a la misma posición y, luego, se realiza la operación indicada entre los números redondeados.

## GANA PODERES



### PODER 24

Fito y Zoe tropiezan con dos grandes cofres dorados llenos de **monedas**. En su interior se lee su contenido.

Los hermanos hacen una aproximación o estimación del total de monedas de oro y plata que hay en los dos cofres. Para esto, escogen una posición a la cual van a redondear las dos cantidades y, luego, suman los valores redondeados.

Deciden redondear ambas cantidades a las decenas de mil, así:

- Primero, resaltan el dígito que ocupa la posición a la cual quieren redondear cada sumando: **351 623** y **268 939**.
- Luego observan el dígito a la derecha de cada uno de los dígitos que resaltaron. Como, en el primer número, ese dígito es 1, que es menor que 5, redondean 351 623 a 350 000.



• 40 •

Observa cómo Fito y Zoe usan la estrategia para calcular  $121\,700 - 38\,600$  y explica mediante un esquema cómo lo lograron.

$$\begin{aligned} 121\,700 - 38\,600 &= \\ 400 + 1000 + 60\,000 + 20\,000 + \\ &1000 + 700 \end{aligned}$$

$$121\,700 - 38\,600 = 83\,100$$



• 88 •



El segundo sumando lo redondean a 270 000, pues el dígito a la derecha de 6, que es 8, es mayor que 5. Finalmente, suman las cantidades redondeadas:

$$350\ 000 + 270\ 000 = 620\ 000$$

Hay aproximadamente 620 000 monedas en total en los dos baúles.

**Estimar** es un procedimiento útil cuando no se necesita el valor exacto de una operación, en este caso en una adición o en una sustracción.

### USA TUS PODERES

**29.** Fito y Zoe recorrieron 184 947 m en la primera parte de su viaje al castillo y, 119 654 m en la segunda.

**a.** Aproximadamente, ¿cuántos metros recorrieron en total en esos dos trayectos?

*Possible respuesta: 305 000 m.*



**b.** Compara tu respuesta con las de tus compañeros y decide cuál es la mejor posición para redondear las dos distancias, si se quiere que el resultado sea lo más cercano al valor real. Explica.

*A las decenas.*

**30.** El Reino de los Grandes Números se fundó hace 329 990 días, que equivalen aproximadamente a 904 años. Sus habitantes esperan ansiosos la celebración de los 950 años, es decir, 346 750 días.

¿Cuántos días faltan, aproximadamente, para esa celebración?

*Faltan aproximadamente 20 000 días para la celebración.*



**31.** Observa los cofres del Poder 24.

**a.** ¿A qué posición se debe redondear cada cantidad para afirmar que hay cerca de 400 000 y 300 000 monedas, respectivamente?

*A las centenas de mil.*

**b.** Calcula la cantidad exacta de monedas que se cuenta en los dos cofres y compárala con el total que se obtiene al considerar las dos cantidades redondeadas a la centena de mil. ¿Cuánto es mayor una que la otra?

*Hay un total exacto de 620 562 monedas. La diferencia entre la suma exacta y la aproximada es 79 438 monedas.*



## USA TUS PODERES



### Trabajo cooperativo

Coordine un trabajo en equipo para solucionar la actividad 29. Sugiera que cada estudiante encuentre, de manera individual, la respuesta de la situación planteada en el numeral a. y que comparen sus respuestas, en el literal b.

La actividad 30 tiene la forma *Cuánto falta para...* y enfrenta a los niños a otro tipo de enunciado en el que se sugiere hacer el redondeo a las unidades de mil para obtener un resultado más cercano al valor exacto. Pregunte a la clase si en el enunciado de esta actividad hay información que no es necesaria o si es posible llegar a la respuesta en más de una forma.



Pida que identifiquen el icono que acompaña la actividad 31 y que expliquen qué indica. Aquí se plantea nuevamente una situación de reversibilidad puesto que ya se ha redondeado la cantidad de monedas en cada cofre y se pregunta por el proceso para obtener estos valores. Proponga más situaciones de esa índole para que los estudiantes adquieran flexibilidad de pensamiento.

La solución de la segunda parte de esta actividad exige diferentes habilidades como estimación, uso de estrategias de suma y resta, y comparación. En la medida que avance en el desarrollo de temáticas y habilidades, anime a los estudiantes a que inventen problemas de múltiples pasos para que usen lo aprendido de forma integral en la valoración y en la solución crítica de las situaciones que lo requieran.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Anime a los niños a resolver la actividad 3 de la página 7 para *extraer y organizar información*, la actividad 6 de la página 10 para *trabajar a partir de los datos de un problema* y la actividad 11 de la página 14 para *aplicar esos poderes en la solución de un problema*.



### Libro de narrativas matemáticas

Pida a los estudiantes que lean el episodio 3 del libro de narrativas matemáticas titulado *¡Grandes saltos!* y realice, posteriormente, las siguientes actividades:

- Pregunte a los estudiantes si comprenden la norma para avanzar mostrada en el texto. Cuando se asegure de que todos lo tienen claro, pida que dibujen en el cuaderno la forma en que Zoe y Fito alcanzaron el número 32. También puede entregar piezas de dominó por grupos para que trabajen en esta tarea.
- Muestre a la clase las combinaciones de piezas de dominó de la página siguiente para que calculen el número alcanzado, si Zoe y Fito saltaran por estas piezas de izquierda a derecha.



## Pictogramas

En los pictogramas se representa, mediante dibujos, la frecuencia de cada categoría en un estudio o una encuesta. Este tipo de gráficos permite organizar información y, a la vez, fomentar la creatividad al escoger las figuras junto con el valor que cada una representa.

## GANA PODERES

En el Poder 25, se muestran todos los elementos de un pictograma. Pregunte a los estudiantes sobre las similitudes y las diferencias que observan entre un pictograma y un gráfico de barras simple; sus ventajas y sus desventajas frente a este. Al finalizar la lectura de ese poder, pida que escriban otras conclusiones adicionales a las que propuso Zoe. Lo mismo puede realizar con el Poder 26, pues, se plantean tres conclusiones que los estudiantes pueden usar como guía para sugerir otras.

Pida a los estudiantes que presenten dificultad en interpretar la información que busquen comparaciones entre las categorías o valores máximos y mínimos; por ejemplo: *Hay más libros que otros objetos en el castillo o Las obras de arte y las lámparas son los objetos de los que menor cantidad hay en el castillo, etc.*

Saque el mayor provecho de los pictogramas de los Poderes 25 y 26 planteando diversas preguntas de comparación, de predicción, de estimación, etc.

>>Pictogramas



Después de consultar este recurso digital, anime a los niños a que construyan un pictograma incluyendo todos sus elementos: título, leyenda, categorías e íconos con su correspondiente valor. Motíelos a que compartan su trabajo para que los demás averigüen cuál es el tema de cada pictograma y qué información puede obtenerse de cada caso.



## Pictogramas

Un **pictograma** es un tipo de gráfico estadístico que, mediante dibujos, representa la cantidad de una característica estudiada.

## GANA PODERES



### PODER 25

Míster + presenta a Zoe y a Fito este pictograma en el que se muestran los deportes que se practican en el Reino y el número de escuelas en las que se enseñan.

Zoe concluye que, en 80 escuelas, el deporte favorito es el baloncesto; en 35 escuelas, se prefiere el tenis.



### PODER 26

Fito y Zoe construyeron este pictograma para representar los objetos que observaron en su recorrido por el castillo y escribieron estas conclusiones:

- En el castillo hay 28 libros más que lámparas.
- Hay 14 obras de arte menos que cofres.
- En total, contamos 364 objetos.



>>Pictogramas



## Libro de narrativas

Los estudiantes podrían diseñar sus propias secuencias de sumas y restas similares a las que se refieren en el libro de narrativas..

$$\begin{array}{ccccccccc}
 \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} \\
 7 & - & 3 & - & 0 & + & 11 & - & 5 & = & 10
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
 \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \\ \hline \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \end{array} \\
 7 & - & 8 & - & 3 & + & 5 & - & 2 & = & 11
 \end{array}$$

## USA TUS PODERES

**32.** Zoe construye un pictograma para mostrar el número de animales que vio en una granja del Reino. Supongamos que Zoe contó 24 cabras.

**a.** ¿A cuántos animales equivale cada huella?

Cada huella equivale a 6 animales.

**b.** ¿Cuántos animales contó Zoe en total?

Zoe contó 102 animales en total.

**c.** ¿Cuántos más conejos que cabras hay?

Hay 15 conejos más que cabras.

Animales en la granja



**33.** Escribe y responde dos preguntas que se relacionen con el pictograma de la actividad anterior. Comparte tu trabajo con un compañero.

Possible respuesta: ¿Cuántas ovejas contó Zoe? Respuesta: 12.

¿Cuántas vacas contó Zoe? Respuesta: 9.

**34.** En el pictograma de la derecha, se muestra la cantidad de alimentos recolectados en el Reino de los Grandes Números en la última cosecha. Se sabe que se recolectaron 18 000 zanahorias.

**a.** ¿Cuántas lechugas faltan para completar la misma cantidad de zanahorias?

Para completar la misma cantidad de zanahorias faltan 6000 lechugas.

**b.** ¿Cuántas frutas se recolectaron en total en el Reino?

En total, se recolectaron 48 000 frutas.

**c.** ¿En cuántas unidades supera la cantidad de manzanas recolectados a la cantidad de peras?

Se recolectaron 6000 más manzanas que peras.

**d.** ¿Cuántas más frutas que vegetales se recolectaron?

Se recolectaron 24 000 más frutas que vegetales.

Alimentos recolectados



>> Interpretación de pictogramas

• 43 •

## Actividades alternativas

- Pida a los estudiantes que planteen dos preguntas más por cada pictograma mostrado en esta página. Pueden ubicarse en parejas o en grupos, y responder las preguntas de los otros.
- Motive la búsqueda de información en internet, en un listado de fuentes que les puede proporcionar, sobre diversos temas como “población de países o ciudades”, “cantidad de producción de un alimento en distintas regiones”, “dinero recaudado en taquilla por algunas películas recientes”, entre otros. Luego, pida que organicen la información en una tabla de Excel y que usen una herramienta virtual para elaborar un pictograma. Los estudiantes deben sugerir por lo menos tres conclusiones a partir del gráfico.

## USA TUS PODERES

Los estudiantes usarán el poder de organización de datos en pictogramas para resolver los ejercicios de esta página. El pictograma que se muestra en la actividad 32 carece de leyenda; pero, se da una pista para que puedan encontrar el valor correspondiente a cada figura o icono. Los niños deben buscar una forma de distribuir el número 24 en cuatro partes iguales; lo que intentarán con adiciones, multiplicaciones o modelos gráficos. Una vez encuentren el valor de cada huella, podrán contestar la siguiente pregunta aplicando estrategias de adición.



## Trabajo cooperativo

Organice parejas para que compartan las preguntas realizadas sobre el pictograma de la actividad 33. Motive el uso de comparaciones como *¿Cuántos más \_\_\_\_\_ hay que \_\_\_\_\_? ¿Cuántos menos \_\_\_\_\_ hay que \_\_\_\_\_? ¿Cuántos \_\_\_\_\_ faltan para alcanzar la cantidad de \_\_\_\_\_?*

La actividad 34 propone una pregunta de conteo y sustracción. Se ha mencionado la necesidad de fomentar la aplicación de diferentes conceptos y habilidades en una misma situación para consolidar aprendizajes; esta actividad persigue ese objetivo.

>> Interpretación de pictogramas

Pida a los niños que después de consultar este recurso digital, construyan algunos pictogramas.



## Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes resolver el problema 16 de la página 18; tendrán que *interpretar información* del pictograma que se muestra allí.

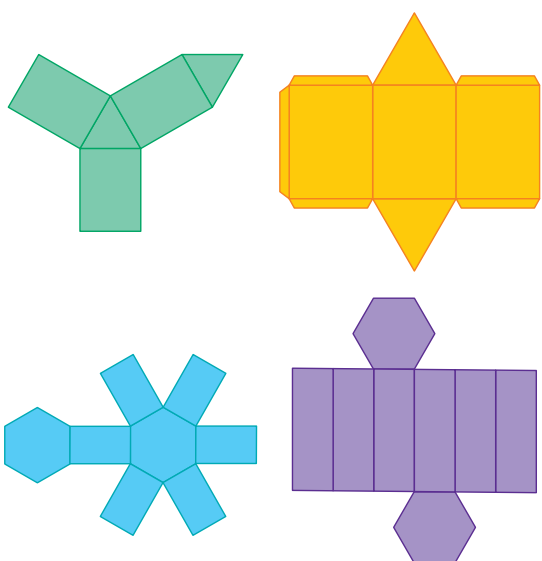
• 91 •

## Desarrollo plano de un sólido

Un sólido puede construirse a partir de un desarrollo plano. Al recortar este por sus bordes y unir sus lados entre sí, tomará una forma tridimensional de características específicas. Un poliedro puede formarse a partir de diferentes desarrollos planos.

## GANA PODERES

En el Poder 27, se da un ejemplo de cómo es posible formar un cubo a partir de distintos desarrollos. Puede mostrar o pedirles a los niños que piensen en desarrollos a partir de los cuales se obtengan prismas triangulares o hexagonales.

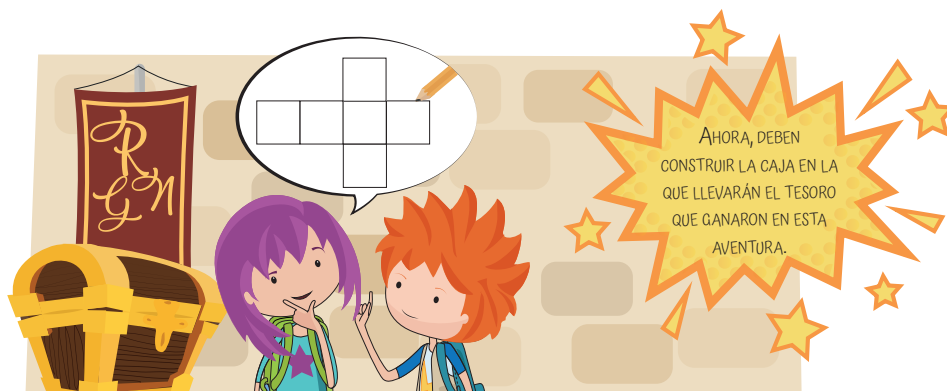


En el Poder 28, se recuerdan los elementos característicos de los sólidos, como su número de caras, de vértices, de bases y de aristas. Destaque que algunos de estos son más fáciles de identificar sobre el desarrollo, como el número de caras; y otros, sobre el sólido, como los vértices.

### >>Caras y vértices de un prisma

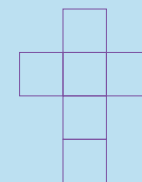


Después de que los estudiantes consulten este recurso digital, podrán reconocer diferentes prismas, clasificarlos, indicar sus características e imaginar su desarrollo plano. Anímelos a usar hojas de papel reciclado y a trazar, en ellas, la red de figuras planas que creen que generará algún prisma.



## Desarrollo plano de un sólido

Una forma de construir una **caja cúbica** consiste en dibujar en cartulina el **desarrollo plano** de un cubo; es decir: seis cuadrados adosados de forma que cada dos tengan un lado común, añadir las lengüetas, recortar, plegar y pegar las aristas. A la derecha se muestra es el desarrollo plano típico de un cubo.

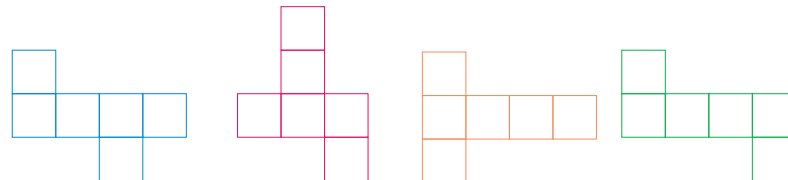


## GANA PODERES



### PODER 27

- Zoe y Fito, no existe una única forma de construir una caja cúbica.
- Les advierte Mister + y les muestra estas otras opciones:

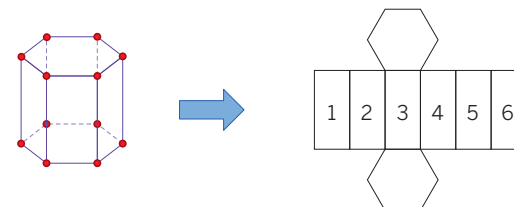


>>Caras y vértices de un prisma



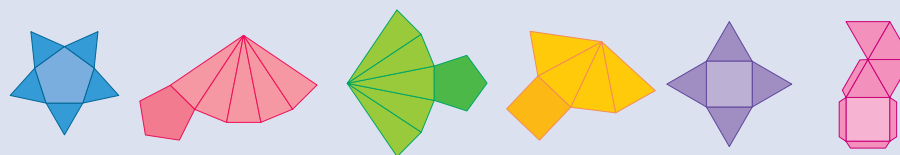
### PODER 28

Además de las cajas cúbicas, existen otros modelos para construir cajas. Observa este modelo de joyero de 6 caras, 2 bases hexagonales, 18 aristas y 12 vértices.



## Actividades alternativas

Entregue a los estudiantes el desarrollo de un sólido. En este caso, se trata de una pirámide pentagonal o una pirámide cuadrangular; pero, usted no debe decirlo sino hasta que ellos lo comprueben. Antes que recorten las redes y las peguen, pida que determinen las características del sólido que van a armar y que lo dibujen sobre una hoja para que, luego, puedan verificar si sus predicciones fueron correctas. Anímelos a trazar posibles desarrollos planos de otras pirámides.



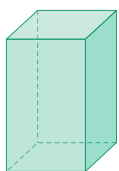


### PODER 29

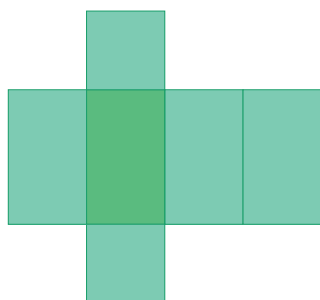
En una de las habitaciones del castillo, Fito encuentra un baúl con forma de prisma cuadrangular que describe indicando sus características y dibujando su desarrollo.

>>Desarrollo de un prisma

Prisma cuadrangular



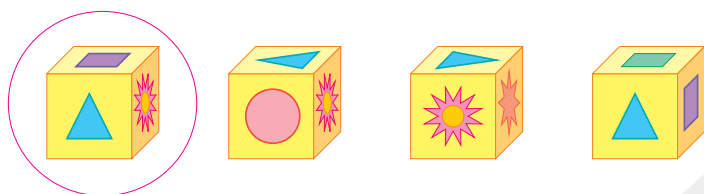
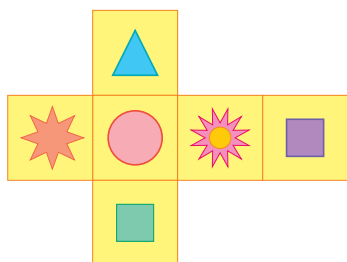
6 caras  
8 vértices  
12 aristas



### USA TUS PODERES



35. Reúnete con un compañero y decidan cuál cubo se arma a partir del siguiente desarrollo plano. Construyan el modelo y dóblenlo para verificar la solución.



>>COMPRUEBA tus poderes



### Desarrollo de poderes ante problemas

El libro de problemas ofrece las siguientes alternativas para practicar la identificación y el desarrollo de los sólidos geométricos:

- En la actividad 5 de la página 5, los estudiantes combinarán el planteamiento de preguntas con la identificación de las características de un sólido.
- En la actividad 10 de la página 9, deberán asociar el sólido con su respectivo desarrollo y decidirán si hay más de una forma de construirlo a partir de redes de polígonos.
- En las actividades 20 y 21 de la página 17, practicarán la identificación de los elementos característicos de un sólido como aristas, vértices y caras, además, asociarán los sólidos con construcciones dentro de una ciudad.

En el Poder 29, se realiza la asociación entre un objeto cotidiano con el sólido que representa su forma y su respectivo desarrollo plano. Se cuentan, además, sus caras, sus vértices y sus aristas. Asegúrese de que todos los estudiantes las cuenten y confronten sus observaciones con la información que se muestra en el libro. Use material manipulativo para superar dificultades de tipo espacial.

Como actividad adicional, pida identificar elementos del salón de clase que puedan verse como sólidos geométricos en cuanto a su forma; invite a trazar un bosquejo de su posible desarrollo plano.

### USA TUS PODERES



La actividad 35 se propone para desarrollar la habilidad viso-espacial.

A partir del desarrollo dado del cubo y de los dibujos en cada una de sus caras, los estudiantes imaginarán el sólido armado. Para verificar sus observaciones, invite a usar hojas de papel reutilizable y la regla para verificar que sus observaciones fueron correctas.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a la clase resolver el Problema 10 de la página 13 para relacionar los datos, la pregunta y la solución de un problema.

>>Desarrollo de un prisma

Con este recurso digital se busca que los niños entiendan que hay más de una forma de construir un sólido.

>>COMPRUEBA tus poderes

### Cuestionario de comprobación

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de comprobación para verificar el nivel de apropiación y comprensión de las temáticas trabajadas en la aventura. Los resultados de este cuestionario, junto con las rúbricas de evaluación que encuentra al final, le darán herramientas para emprender acciones de mejora con cada estudiante, según sus necesidades particulares.



## De los errores se aprende

### Error 1

Algunos estudiantes muestran dificultades para descomponer números en los que aparecen ceros. Por ejemplo, asumen que, si el cero se encuentra en la posición de las decenas, el número no tiene decenas; como en la descripción que hace Fito del número 502.

### Alternativa de solución y ejemplos

Puede pedir a sus estudiantes que se organicen en parejas y se turnen para participar en el siguiente juego. El primer estudiante escribe, en una ficha diferente, cada uno de los siguientes números: 300 000, 20 000, 4000, 300, 8; el otro organiza el número al que corresponde esa descomposición, lo escribe y lo lee.

Asegúrese de que en el juego aparezcan números que tengan el dígito 0 en una o más posiciones.

### Error 2

Algunos estudiantes muestran dificultades para pasar de manera fluida de un tipo de representación a otro. Así, por ejemplo, Zoe tiene dificultades para escribir en forma estándar el número cuatrocientos veintiún mil dos. Para corregir el error de su hermana, Fito usa la tabla de valor posicional y le explica la forma correcta. Use esta herramienta en su salón de clase cada vez que sea necesario en el paso de una representación a otra.

### Alternativa de solución y ejemplo

- Recuerde esta regla a los niños: *Para escribir un número, se van anotando las unidades correspondientes a cada orden y comenzando por las superiores (a la izquierda).*

Mencione los siguientes ejemplos.

- El número *Treinta y cuatro millones ciento veinte mil dos*, se escribe en forma estándar de la siguiente manera 34 120 002.
- El número 435 025 010 se lee: *Cuatrocientos treinta y cinco millones veinticinco mil diez.*



## DE LOS ERRORES SE APRENDE

DURANTE ESTA AVENTURA, ZOE Y FITO COMETIERON ALGUNOS ERRORES QUE SOLUCIONARON CON INTELIGENCIA Y DE LOS QUE APRENDIERON MUCHO.

### ERROR 1



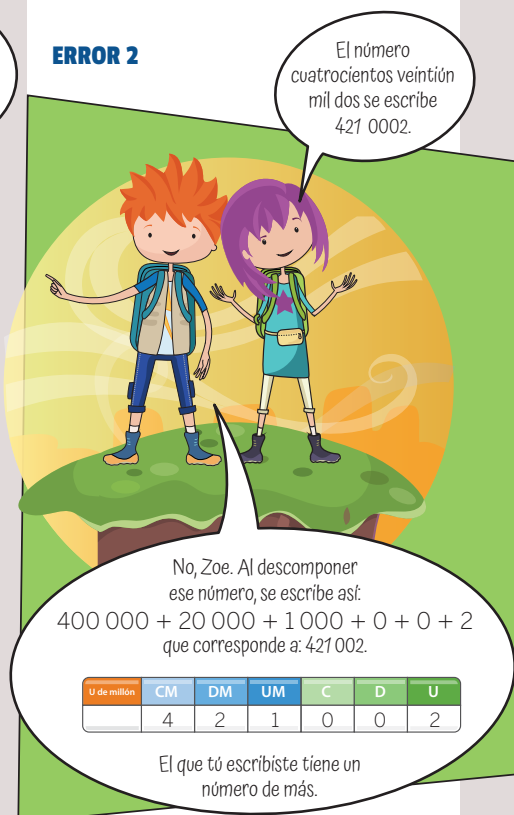
En la representación del número 502 que hizo Zoe, se cuentan 5 centenas; que, a su vez, corresponden a 50 decenas.

**Fito estaba equivocado, pues el número 502 tiene 50 decenas.**

- ¿Estás de acuerdo con la explicación de Zoe? ¿Por qué?

**Possible respuesta:** Zoe tiene razón. Ella le mostró a Fito que, en una centena, hay 10 decenas y, por lo tanto, en 5 centenas hay 50 decenas.

### ERROR 2



No, Zoe. Al descomponer ese número, se escribe así:  
400 000 + 20 000 + 1 000 + 0 + 0 + 2  
que corresponde a: 421 002.

U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
	4	2	1	0	0	2

El que tú escribiste tiene un número de más.

- Usa esta tabla de valor de posición para descomponer el número 345 037.

U de millón	CM	DM	UM	C	D	U
	3	4	5	0	3	7

## Actividades alternativas

- Para abordar el primer error que se indica en el libro, invite a un niño y a una niña para que representen la situación. Provéales bloques de base 10 para que recreen la explicación que le da Zoe a Fito. Anime a la pareja a que use los bloques para representar los números 800, 1080 y 3080, mientras los compañeros validan su trabajo.
- Extienda la actividad anterior planteando preguntas como:
  - ¿Es cierto que el número 25 008 no tiene decenas ni centenas?
  - ¿Cuál número tiene más centenas, 21 002 o 22 800?
  - ¿Cuál dígito ocupa la posición de las decenas en el número que se lee "diez mil ochenta"?



### ERROR 3



Fito redondeó mal el número 549 200 a la unidad de mil más próxima, pues el dígito en la posición de las centenas es menor que 5. **El número 549 200 debe redondearse a la unidad de mil más próxima que es 549 000.**

- Redondea el número 435 958 a la decena más próxima:

435 960

### ERROR 4



Zoe estaba equivocada, pues la caja que observa tiene 6 caras, como se puede comprobar al desarmarla.

- ¿De qué otra forma podrías mostrarle que el número de caras de la caja es 6?

Possible respuesta: Zoe podría haber numerado cada una de las caras.

• 47 •

- Para sacar más provecho del tratamiento del tercer error, pida a los niños que redondeen el número 549 200 a la centena, a la decena de mil y a la centena de mil más cercanas.

Verifique que los estudiantes han resuelto con éxito la actividad. De no ser así, identifique las fallas o las dificultades que se presentan y deles un tratamiento hasta que se resuelvan las dudas.

Concluya la sección *De los errores se aprende...* mencionando que algunos establecimientos comerciales promueven campañas en las cuales invitan a los clientes a que donen a una obra de beneficencia la cantidad de dinero que redondea un cierto valor de compra.

Pregunte a los niños si han visto que a sus padres los han invitado a hacer ese tipo de donaciones.

### Error 3

Los estudiantes pueden tener dificultades para redondear números grandes confundiendo las estrategias o usándolas de forma incorrecta. En este error, Fito intenta aplicar la estrategia de redondear de acuerdo con la cifra que se encuentra a la derecha, pero, al no resaltar la posición a la que desea redondear, aproximó a un número equivocado.

### Alternativas de solución y ejemplos

Resuma a los estudiantes estas reglas:

- Primero se resalta el dígito en la posición a la cual se desea redondear.
- Luego, se mira el número a la derecha de este. Si es menor que 5, la cifra resaltada se mantiene igual y los dígitos a su derecha se “convierten” en ceros. Si es 5 o mayor, la cifra resaltada aumenta en uno y los números a su derecha se “transforman” en ceros.

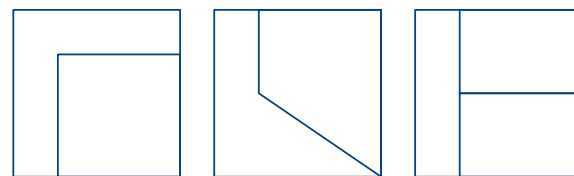
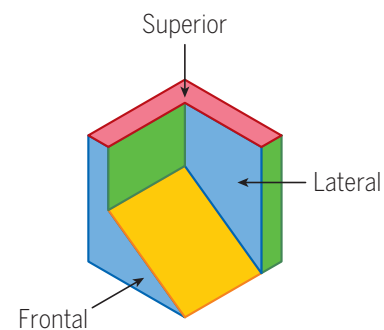
Puede ser de mucha utilidad usar la ubicación del número en la recta numérica para visualizar la aproximación y explicar el significado de las palabras del párrafo anterior que se escribieron entre comillas.

### Error 4

Muchos niños tienen dificultades al representar de manera gráfica y sobre el plano cuerpos geométricos.

### Alternativa y ejemplo

Promover el razonamiento espacial a partir de la observación de objetos reales y del dibujo de las diferentes vistas.



## Poderosa... mente

### Razonamiento operativo

El razonamiento operativo es la habilidad para entender, estructurar, organizar y resolver un problema utilizando números y operaciones. Se refiere a la destreza para computar con rapidez e incluye problemas verbales, cálculos y series numéricas.

### Actividades adicionales

- Pida a un estudiante que por favor lea en voz alta el problema que se enuncia en esta sección.
- Plantee las siguientes preguntas de control para identificar grados de comprensión de la situación propuesta:

1. ¿Cuál es la misión de Zoe en esta situación?
2. ¿Cómo se redondea un número de cinco o más dígitos a la decena de mil más próxima?
3. Aparte de las rutas que se mencionan en esta sección, ¿existen otras alternativas? Si es así, escríbelas.

4. Dé un tiempo prudencial para que, de manera colectiva, los estudiantes verbalicen estrategias que les permitan resolver el problema.

Solicite a varios voluntarios que compartan la estrategia que pensaron para que sus compañeros validen su pertinencia.

5. Invite a la clase a resolver el problema de manera individual y a que, luego, compartan sus respuestas.



Proponga las actividades digitales que se encuentran a continuación de *Practica tus poderes* del último episodio de esta aventura y que refuerzan este y otros tipos de razonamiento matemático, mientras los estudiantes aplican diversas estrategias para estimar, redondear y efectuar adiciones y sustracciones.



### Razonamiento operativo

MISTER + LE PROPONE EL SIGUIENTE RETO A ZOE, ANTES DE DARLE PASO A LA SOLUCIÓN DEL DESAFÍO.



ZOE, DEBES USAR EL PODER DEL REDONDEO PARA APROXIMAR CADA CANTIDAD DE MONEDAS A LA DECENA DE MIL MÁS CERCANA. LUEGO, REALIZA UN RECORRIDO DESDE DONDE TE ENCUENTRAS HASTA EL CASTILLO 7, DE MANERA QUE, AL FINAL, HAYAS RECOGIDO **OP 500 000**.

Subraya la ruta que seguirá Zoe para resolver la misión dada por Mister +.

- Ruta 1: Castillo 1 → Castillo 4 → Castillo 6 → Castillo 7
- Ruta 2: Castillo 2 → Castillo 3 → Castillo 6 → Castillo 7
- Ruta 3: Castillo 2 → Castillo 3 → Castillo 5 → Castillo 7
- Ruta 4: Castillo 2 → Castillo 3 → Castillo 7
- Ruta 5: Castillo 2 → Castillo 5 → Castillo 7

• 48 •

### Actividades alternativas

Invite a los niños a usar la estimación para resolver otros problemas como el siguiente.

Carlos tiene aproximadamente 800 animales entre gallinas, cerdos y vacas. Si tiene 223 vacas y 312 cerdos, ¿cuál de las siguientes opciones puede corresponder al número exacto de vacas? Explica.

- a. 345
- b. 185
- c. 256
- d. 331



### Acertijo 1

1. Selecciona los dígitos que encontraste en las fauces del caimán.

- a. 9, 8, 1       c. 9, 0, 1  
 b. 4, 0, 6       d. 1, 4, 8

2. La clave que abre el cofre se construye con el número más grande que se puede formar con los dígitos que escribiste al hallar al caimán.

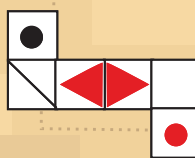
Ese código es:

- a. 938 271       c. 987 321  
 b. 978 312       d. 897 321

### Acertijo 3

1. Este desarrollo corresponde a:

- a. Un prisma       c. Una pirámide  
 b. Un cilindro       d. Un cono



2. Selecciona el empaque en el que Fito y Zoe se llevaron su tesoro y en lo que se convirtió.



Sabiduría

Tolerancia

Respeto

Responsabilidad

### Acertijo 2

Fito y Zoe se llevaron las monedas de

oro

Resuelve el desafío y recibe tu recompensa

>>EVALÚA tus poderes



## Desafío superado

- Para resolver el desafío, es necesario que los estudiantes recuperen y usen de manera adecuada la información que lograron conseguir a este punto en cada una de las actividades señaladas con el icono correspondiente.
- Invite a retomar uno a uno los acertijos que se plantean en el desafío, anime a los niños resolverlos y a verificar las soluciones halladas, de manera colectiva.

>>SUPERAR el desafío



Proponga las actividades digitales con retroalimentación automática que se encuentran disponibles en la plataforma de poderes.

>>COMPRUEBA tus poderes



### Cuestionario de evaluación

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de evaluación para verificar el nivel de comprensión de las temáticas trabajadas en la aventura. Los resultados le permitirán conocer qué estudiantes y cuáles conceptos y procedimientos deben reforzar, luego de concluir el estudio de la aventura.

Use las herramientas de la plataforma de poderes con las que cuenta el Sistema para desarrollar planes de mejoramiento tendientes a superar las dificultades encontradas.

### Posibles dificultades

La solución del primer acertijo de este Desafío requiere únicamente la observación; pues, de los seis dígitos que forman la clave que abre el cofre, tres se dan al comienzo y los otros tres se encuentran en la actividad 2 de la página 15.

El acertijo 2 requiere una buena comprensión de la relación de orden; mientras que el acertijo 3 se resuelve en gran medida haciendo acopio del razonamiento espacial.



# Evaluar para mejorar



## Pruebas de evaluación imprimibles

En la plataforma de poderes , encontrará dos modelos de evaluación editables.

Las siguientes estrategias de evaluación tienen como fin principal decidir las acciones de enseñanza necesarias para que cada estudiante y el grupo en su conjunto logren alcanzar los objetivos de aprendizaje.

### Autoevaluación

Pida que cada estudiante completen en su cuaderno las siguientes frases.

- Al trabajar en grupo me sentí...
- La parte más fácil de la aventura fue...
- La parte más interesante de la aventura fue...
- La parte más difícil de la aventura fue...
- Identifiqué mis habilidades para...
- Mis propósitos y mis metas para las próximas aventuras son...

### Coevaluación

- Pida a los estudiantes que escriban en una hoja de papel sus apreciaciones de cómo trabajaron los demás compañeros en el desarrollo de la aventura. Esta nota puede ser anónima; pero, enfatice que deben ser respetuosos.
- Cuando terminen la nota, deberán colocarla en una caja de cartón decorada como buzón.
- Cuando todos hayan depositado la nota, abra el buzón y lea algunos comentarios.
- Cree compromisos colectivos a partir de la discusión del contenido de los comentarios.

### Heteroevaluación

Marque con  los criterios que cada estudiante demostró y deje en blanco aquellos aspectos en los que aún debe mejorar.

Criterios	
Utiliza el lenguaje matemático adecuado como apoyo en su comunicación.	
Establece la relación entre los contenidos matemáticos y su aplicación en la vida cotidiana.	
Resuelve problemas diseñando estrategias propias.	
Interpreta contenido matemático y puede usar sus propias palabras para resumirlo.	
Interpreta contenido matemático en diversas fuentes.	
Usa de forma responsable los manipulativos.	
Identifica los aspectos que puede mejorar en el trabajo colaborativo.	
Proporciona ideas útiles en las discusiones.	
Comprende que puede ser protagonista a la hora de crear estrategias de ahorro.	

# Evaluación de la Aventura I por niveles de desempeño

## Rúbrica analítica

Los siguientes niveles de desempeño son herramientas para planear acciones de mejoramiento o de profundización de acuerdo con la particularidad de cada estudiante.

Evidencias de aprendizaje	Niveles de desempeño			
	Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
<b>Episodio 1</b> Extiende las nociones de ubicación y valor de posición para números mayores que 99 999 y lee tales números.	Comprende y explica la diferencia que existe entre el valor de posición y la ubicación de un dígito dentro de cualquier número, y es capaz de leer este último con fluidez.	Comprende y explica la diferencia que existe entre el valor de posición y la ubicación de un dígito dentro de cualquier número, aunque tiene algunas dificultades para leer este último.	Lee y escribe números mayores que 99 999 pero no comprende qué implica que un dígito se halle en un cierto lugar de posición dentro de estos.	No comprende la diferencia que existe entre el valor de posición y la ubicación de un dígito dentro de cualquier número; tampoco lee adecuadamente este último.
<b>Episodio 2</b> Compara y ordena números mayores que 99 999.	Usa diversas estrategias para comparar y ordenar números mayores que 99 999, y entiende la relación entre ellas.	Usa diversas estrategias para comparar y ordenar números mayores que 99 999, pero no puede explicar la relación que existe entre ellas.	Usa adecuadamente las estrategias que brinda el texto para comparar y ordenar números mayores que 99 999, pero no genera otras.	Muestra con frecuencia dificultades para comparar y ordenar números mayores que 99 999, incluso cuando trata de aplicar las estrategias que propone el texto.
<b>Episodio 3</b> Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias para interpretarlas y resolverlas.	Resuelve problemas aditivos aplicando diversas estrategias y explicando su pertinencia de acuerdo con cada situación. Además, verifica que la solución que obtiene satisface las condiciones iniciales.	Resuelve problemas aditivos aplicando las estrategias que ofrece el libro, pero no propone otras alternativas. Verifica que la solución que obtiene, satisface las condiciones iniciales.	Resuelve algunos problemas aditivos aplicando las estrategias que ofrece el libro, pero no siempre verifica la pertinencia de las soluciones.	Presenta dificultades para interpretar y resolver problemas aditivos, y no comprende la relación que existe entre la adición y la sustracción.
<b>Episodio 3</b> Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.	Es capaz de reconocer, describir y clasificar cuerpos geométricos, y de explicar su uso en diversos contextos reales.	Reconoce, describe y clasifica muchos cuerpos geométricos, pero solo evidencia el uso real de algunos de ellos.	Reconoce y describe cuerpos geométricos, pero tiene dificultades para clasificarlos o evidenciar su uso real.	Describe cuerpos geométricos pero no los puede clasificar de acuerdo con sus características comunes ni identifica su uso en situaciones reales.
<b>Episodios 1, 2 y 3</b> Interpreta y diseña gráficas estadísticas.	Construye gráficas estadísticas sencillas y hace inferencias pertinentes a partir de ellas.	Construye gráficas estadísticas y logra deducir algunos hechos evidentes a partir de ellas.	Construye gráficas estadísticas pero no obtiene conclusiones válidas a partir de ellas.	Presenta dificultades para construir gráficas estadísticas y para deducir información válida de ellas.



## Un camino hacia la aventura...

Para iniciar la aventura 2, estimule en los estudiantes recuerdos de episodios de la aventura anterior. Retome, en ese repaso, los poderes que Fito y Zoe adquirieron, sobre valor posicional, comparación y orden de los números, estrategias para hallar sumas y diferencias, y características de los sólidos.

Inicie el recorrido de esta nueva aventura animando a interpretar lo que indica el título *El poder de la mente* y pidiendo conjeturar a partir de él, de la imagen y del diálogo entre Fito y Zoe; pregunte cuál creen que será el eje central de la historia.

A modo de juego, motive a uno de los niños a que aporte la frase inicial de un cuento con ese eje central. Un compañero aportará una nueva frase a ese hilo conductor, hasta llegar a cierto desenlace. La idea es que cada estudiante de la clase aporte a la historia al menos una frase.

Finalmente, lea en voz alta el resumen de cada episodio. Proponga escribir una lista de palabras cuyo significado desconozcan. Solicite consultar el diccionario y socializar las acepciones de su significado.



### Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a formar parejas y practicar el juego *Piedra, papel o tijera*, varias veces. Señale que, esta vez, *cada piedra ganadora obtiene 5 puntos; el papel, 15 puntos; y la tijera, 20 puntos*. Pida llevar un registro de los puntajes.

## Aventura 2 El poder de la mente



### Descripción de los episodios

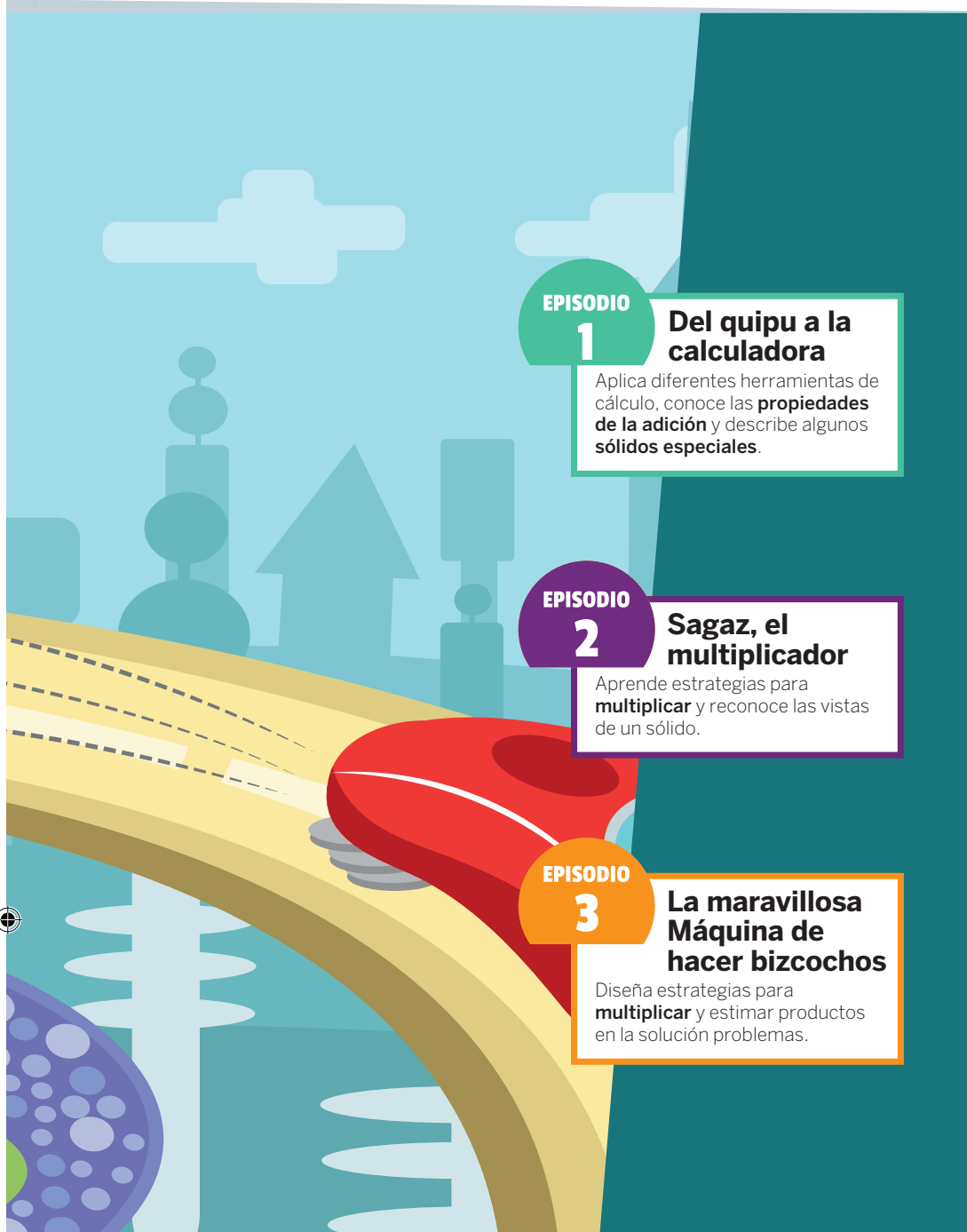
#### Episodio 1. Del quipu a la calculadora

En este episodio, los estudiantes aprenderán las relaciones entre la adición y la sustracción de números naturales. También aplicarán las propiedades de la adición para determinar familias de números en las que se desconoce un término.

Después, observarán desarrollos planos de sólidos; en especial, de los poliedros regulares. Descubrirán, además, una regularidad interesante que relaciona sus vértices, sus caras y sus aristas.

#### Episodio 2. Sagaz, el multiplicador

En este episodio, los niños estudiarán el significado de la multiplicación y el cálculo de multiplicaciones por una cifra; conocerán, además, estrategias de cálculo mental para llevarlas a cabo. Para esto, realizarán arreglos de elementos y utilizarán estrategias de descomposición que permiten apropiarse del concepto y el significado de esta operación. Finalmente, reconocerán las vistas de un sólido a partir de la representación de algunos cuerpos observados desde diferentes posiciones.



### EPISODIO 1

#### Del quipu a la calculadora

Aplica diferentes herramientas de cálculo, conoce las **propiedades de la adición** y describe algunos **sólidos especiales**.

### EPISODIO 2

#### Sagaz, el multiplicador

Aprende estrategias para **multiplicar** y reconoce las vistas de un sólido.

### EPISODIO 3

#### La maravillosa Máquina de hacer bizcochos

Diseña estrategias para **multiplicar** y estimar productos en la solución problemas.

### Episodio 3. La maravillosa Máquina de hacer bizcochos

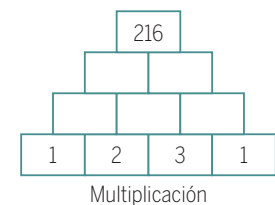
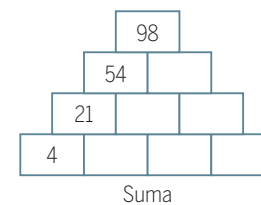
En este episodio, los estudiantes conocerán y aplicarán **estrategias para desarrollar multiplicaciones** entre números de dos y tres dígitos a partir de matrices en las que se descomponen ambos factores empleando en ello recursos visuales.

Por último, se analizará la **vista en perspectiva** de algunos sólidos.

## ¿? Preguntas de calentamiento

Plantee a los niños las siguientes actividades y preguntas introductorias:

1. Pida que cada estudiante dibuje en su cuaderno una cuadrícula de 10 columnas y 10 filas, con los números del 1 al 100, para afianzar las tablas de multiplicación. Indique algunos productos y, a modo de bingo, solicíteles que coloreen la celda que corresponde a la respuesta. Proponga los productos de tal forma que se obtenga al final alguna letra o figura que los estudiantes puedan identificar. Para llevar un control de la actividad, no olvide usar la tabla del 100 que encuentra en la caja de manipulativos.
2. Solicite que completen las siguientes pirámides numéricas en las que cada valor de la parte superior corresponde a la suma o al producto de los dos valores inmediatamente inferiores.



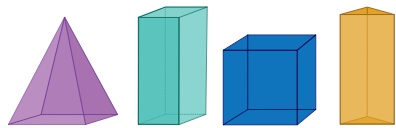
3. Tome los sólidos de la caja de manipulativos y presente algunos. Plantee preguntas como las siguientes: ¿Qué nombre tiene este cuerpo?, ¿cuáles son sus características?, ¿cuál será su desarrollo plano?

Luego, forme sólidos compuestos y plantee preguntas como las anteriores. Pida, además, que dibujen el sólido compuesto desde el punto de vista de cada cual.

4. Para finalizar esta sección, pregunte *¿qué figuras planas reconocen en su entorno próximo? ¿qué polígono o polígonos conforman sus caras (o bases)?*

## Antes de empezar la aventura

- Inicie la aventura preguntando a los niños qué entienden por adición y por sustracción, y si creen que exista relación entre esas dos operaciones. Comente que, generalmente, la primera de estas operaciones permite determinar un todo a partir de sus partes, mientras que la segunda implica el proceso contrario y es útil, entre muchas cosas, para hallar lo que le falta a un número para “alcanzar” a otro.
- Plantee una sustracción para que escriban la familia de operaciones que genera.
- Pida que den ejemplos de su cotidianidad en los que deben usar la relación de ambas operaciones para interpretar un enunciado o para resolver un problema.
- Proponga preguntas en las que necesiten usar el concepto de valor de posición y la relación entre la adición y la sustracción. Por ejemplo: *Dado el número 12 479, ¿qué le ocurre si su dígito en la posición de las centenas aumenta en 1?, ¿cómo se obtiene a partir de ese resultado el número 8759? Y, con respecto a este número, ¿cuánto mayor o cuánto menor es 10 378?*, etcétera.
- Pregunte si existe un número de tres cifras que no tenga unidades ni decenas. Si citan el número 100, use los bloques multibase y el ábaco para mostrarles por qué este número consta de 100 unidades y 10 decenas.
- Para finalizar este repaso, pida dibujar el desarrollo plano de cuerpos como estos.



### Palabras útiles

Solicite a los niños consultar en el diccionario el significado, los sinónimos y los antónimos de cada una de las palabras útiles enlistadas en esta página. Pida que usen algunas de ellas, o de sus sinónimos, para construir oraciones cortas que permitan determinar si es claro su significado y su uso. Haga que noten que cada vocablo de esa lista puede asociarse a un hecho matemático.



### Antes de empezar la aventura...

Al salir del Reino de los Grandes Números, cargados de sabiduría, Zoe y Fito llegan a un mundo en el que las máquinas parecen tener todo el dominio matemático; pero, prepara tu cerebro para demostrar lo contrario y no olvides consultar las **palabras útiles**.



>>ACTIVA tus poderes



### Palabras útiles

- Compra
- Canjear
- Promoción
- Reciclable
- Residuo
- Reutilizada

## Poderes adquiridos en episodios anteriores



### El poder de las estrategias

Este poder permite aplicar habilidades y técnicas para obtener un resultado de forma ágil. Por ejemplo, para adicionar, se puede usar la estrategia que consiste en descomponer uno de los sumandos:

$$129\ 671 + 193\ 857 =$$

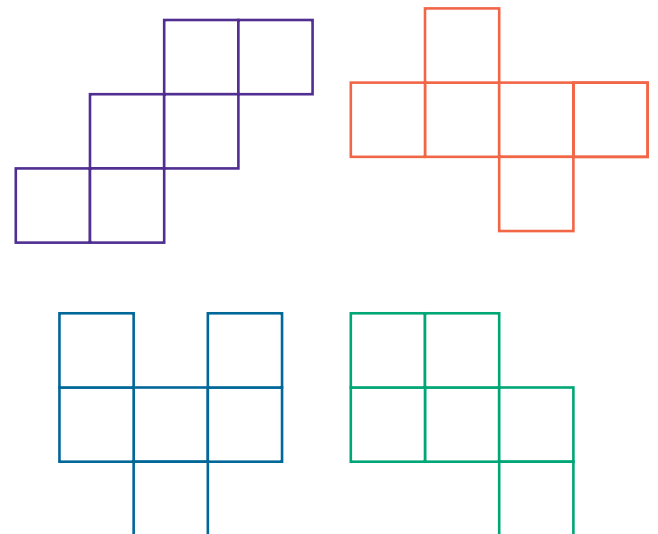
$$129\ 671 + (100\ 000 + 90\ 000 + 3\ 000 + 800 + 50 + 7)$$



### El poder de la observación

Este poder es útil para reconocer un cuerpo geométrico, dado su desarrollo plano.

Por ejemplo, de los siguientes desarrollos planos, se observa que algunos corresponden a una caja cúbica.



## Cuestionario de presaberes

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de presaberes. Así, podrá establecer niveles de apropiación de los temas que ellos requieren para afrontar esta aventura e identificar los errores en los que incurren con mayor frecuencia al abordar las siguientes temáticas:

- Composición y descomposición de números de 6 o más dígitos
- Adición y sustracción de números naturales
- Caracterización de cuerpos geométricos

Los resultados de esta prueba arrojarán un diagnóstico de su grupo de estudiantes y le aportarán una guía para diseñar un plan de trabajo a la medida de cada uno.



## Poderes adquiridos en episodios anteriores

Si el cuestionario de presaberes revela la necesidad de reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, se sugiere desarrollar las siguientes actividades.

### 1. Establece relaciones de orden entre números naturales.

- Pida a los niños que den ejemplos de situaciones reales que reflejen las relaciones *ser mayor que*, *ser menor que* o *ser igual* que, ya sea en un contexto matemático o fuera de este.
- Proponga la siguiente actividad con el fin de repasar la noción de orden.

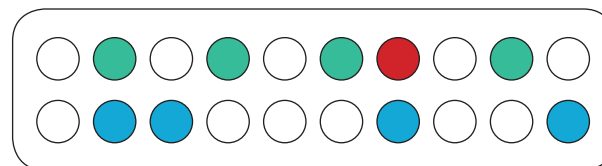
A cada uno de los siguientes estudiantes les fue asignado uno de estos números: 856 879, 876 543, 864 567, 872 980, 859 213, 871 543, 851 981, 865 776, 897 001, 872 781. Luego de eso, se ubicaron de manera que los números quedaron ordenados de mayor a menor. ¿Qué números correspondieron a las niñas?



### 2. Determina cantidades a partir de su composición o de su descomposición.

- Repase el concepto de valor posicional con los bloques base 10 y el ábaco del material manipulativo. Con el tablero y los números magnéticos, represente varios números de seis o más dígitos; luego, pida que algunos estudiantes los reubiquen de modo que el nuevo número sea mayor que el inicial, menor que el inicial, etc.

- Luego de esta actividad, solicite a un voluntario que represente un número a partir de los dígitos que lo componen según su ubicación; por ejemplo, proponga usar los números magnéticos para que compongan un número de cuatro dígitos que tenga un 1 en la posición de las unidades de mil, un 3 en el lugar de las centenas y un 8 en el lugar de las unidades. Verifique que escriban 1308 y no 1380, ni nada similar. Repita la actividad con números más grandes.
- Para cerrar el tema, dibuje la siguiente rejilla en el tablero. En este caso, invite a hallar el valor representado teniendo en cuenta que cada ficha verde vale 100, cada ficha roja vale 10 y cada ficha azul vale 1.



### 3. Reconoce cuerpos geométricos y los caracteriza.

Use cinta de enmascarar para trazar en el piso varias figuras geométricas regulares e irregulares, cóncavas y convexas, e invite a los estudiantes a que, por grupos, se desplacen por el contorno de una figura que cumpla con algunas condiciones. Por ejemplo, el grupo 1 puede recorrer el contorno o identificar un pentágono, el grupo 2 se desplazará alrededor de la figura que tiene siete vértices, el grupo 3 se ubicará en la figura que tiene forma de panal de abeja, etc.

# Aventura 2: El poder de la mente

Tiempo sugerido: 5 semanas

Distribución académica: 5 horas a la semana

	Núcleo 1 Número, álgebra y variación	Núcleo 2 Forma, espacio y medida	Núcleo 3 Análisis de datos e incertidumbre
Evidencias de aprendizaje	<p><b>Episodio 1.</b> Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.</p> <p><b>Episodios 2 y 3.</b> Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.</p>	<p><b>Episodios 1, 2 y 3.</b> Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelo para describir un sólido.</p>	
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de la pregunta de un enunciado.</li> <li>Orden de las etapas de cálculo necesarias para resolver un problema.</li> <li>Formulación de preguntas referentes a un enunciado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura, interpretación y búsqueda de información en diferentes representaciones.</li> <li>Identificación de preguntas correspondientes a situaciones.</li> </ul>	
Criterios de evaluación	<p><b>Razonamiento:</b> Interpreta y soluciona situaciones problema, en diversos contextos usando las operaciones y las relaciones entre ellas, y verifica la pertenencia de la solución.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Aplica diferentes estrategias de cálculo para resolver situaciones problema con estructura aditiva o multiplicativa.</p> <p><b>Comunicación:</b> Expresa con el lenguaje y la simbología apropiada la relación que existe entre la adición reiterada de un mismo sumando y la multiplicación, y entre la adición y la sustracción.</p> <p><b>Modelación:</b> Utiliza diferentes formas y materiales para representar la relación entre las operaciones e identifica situaciones reales en las que se usan.</p>	<p><b>Razonamiento:</b> Indica semejanzas y diferencias entre algunos cuerpos geométricos.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Traza un desarrollo plano e identifica el cuerpo geométrico al que corresponde, y viceversa.</p> <p><b>Comunicación:</b> Transmite de forma verbal, escrita y pictórica las propiedades y las características de los sólidos geométricos.</p> <p><b>Modelación:</b> Usa representaciones planas para mostrar la vista y la perspectiva de algunos sólidos geométricos.</p>	





PARA RESOLVER ESTE DESAFÍO, FITO Y ZOE, PRIMERO, DEBEN DESCUBRIR EL NÚMERO QUE COMPLETA LA FAMILIA DE 1929 Y 2794. LUEGO, DEBEN ENCAJAR LAS CANICAS QUE SE MUESTRAN AL LADO DE LA MESA EN LOS AGUJEROS DE COLORES. A LO LARGO DE LA AVENTURA, ENCONTRARÁN SUS VALORES CORRESPONDIENTES; DEBEN MULTIPLICAR ESTOS VALORES HASTA QUE LA SUMA DE LOS PRODUCTOS SEA IGUAL AL NÚMERO QUE HALLARON PRIMERO.



• 53 •

## Desafío

Pida a la clase que de forma individual lean el desafío, que expliquen con palabras propias en qué consiste y que decidan si en esta página se ofrece la información necesaria para resolverlo.

Pregunte cuáles datos hallarán a lo largo de la aventura para poder solucionar el reto que se propone aquí y cómo creen que deben usarse. Acompañe el proceso de dar valores a cada canica y a cada agujero, y el de organizar la cadena de operaciones compuesta por multiplicaciones y adiciones. Será un “calentamiento” encaminado hacia el manejo adecuado de las operaciones que la actividad propuesta requiere. Coordine una exposición de los trabajos y modere una discusión acerca de sus observaciones.

Muchos niños, al resolver este tipo de desafíos, tienen dificultad para interpretarlos de una forma correcta a veces por no conocer el significado de algunas palabras. Anime a consultar el diccionario cuando no sepan o duden acerca de algún significado.

Recuérdelos que en la medida en que avancen en la aventura, adquirirán poderes que pondrán en práctica en el desarrollo de las actividades y que en algunas de ellas encontrarán pistas y datos para resolver el desafío.

Comente que, al final de la aventura, en la sección Desafío superado, necesitarán toda la información que recolectaron, además de los nuevos conceptos y sus habilidades matemáticas de cálculo, para darle una solución exitosa a este reto inicial.

### Énfasis pedagógico del desafío

El desafío propuesto en esta aventura, permite afianzar los siguientes indicadores de logro que aparecen en la malla general:

- Reconoce y propone situaciones aditivas y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.
- Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.

La priorización obedece a que, tras explorar la relación entre adición y sustracción, y entre adición reiterada de sumandos iguales y multiplicación, es posible que los estudiantes resuelvan problemas con mayor flexibilidad.

• 105 •



# Para empezar el episodio



## Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a leer el episodio 1: *Del quipu a la calculadora*, de la aventura 2. Entregue una hoja a cada uno y pida que representen en tres escenas el duelo que sostuvieron los protagonistas. Solicite enfocarse en la forma en la que evolucionaron los puntajes del juego en el episodio, en sus reglas y en el resultado final.

- Proponga las siguientes situaciones hipotéticas: *¿Qué hubiese pasado con los puntajes si, en el penúltimo movimiento, Fito hubiera mostrado la señal de papel y Zoe la de tijera?* Bajo esas condiciones, *¿qué señal debía hacer cada uno en el último movimiento para que hubieran terminado en empate?*
- Organice una exposición con los dibujos hechos por los niños y compare las conclusiones que obtuvieron a partir de las respuestas que le dieron a la pregunta anterior.
- Empate la actividad anterior con la lectura de la imagen del inicio de este episodio y anime a la clase a que describan el instrumento que les muestra Mister + muestra a Fito y a Zoe, y la operación que se representa en este.
- Solicite que resuelvan las preguntas planteadas en el libro y que discutan sus soluciones con un compañero.

### >>Instrumentos de cálculo



Invite a los niños a hacer uso de este recurso digital para afianzar o repasar lo que conocen acerca del conteo.

### >>PRACTICA tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; así obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## EPISODIO

# 1

### Del quipu a la calculadora

En este episodio, Zoe y Fito viajan a un lugar del Librotante donde conocen diferentes instrumentos para realizar cálculos matemáticos. Mister + les presenta uno muy particular.



Zoe, mira: ¡qué aparato tan extraño! Lo usaremos para completar esta operación. ¿Tienes alguna idea de qué es lo que debemos hacer?

Me parece que debemos observar las cantidades de nudos y las formas como están dispuestos.

- ¿Cuál número se representa en la segunda cuerda de izquierda a derecha? **En la segunda cuerda, se representa el número 258.**
- Dibuja los nudos que completan la tercera cuerda de izquierda a derecha del instrumento.

**En la tercera cuerda, deben dibujarse, de arriba hacia abajo y dejando un espacio entre cada grupo, 3, 4 y 7 nudos.**



Reúnete con un compañero y representen, con cuerdas y nudos, la operación:

$$42\ 351 + 55\ 233.$$

>>Instrumentos de cálculo

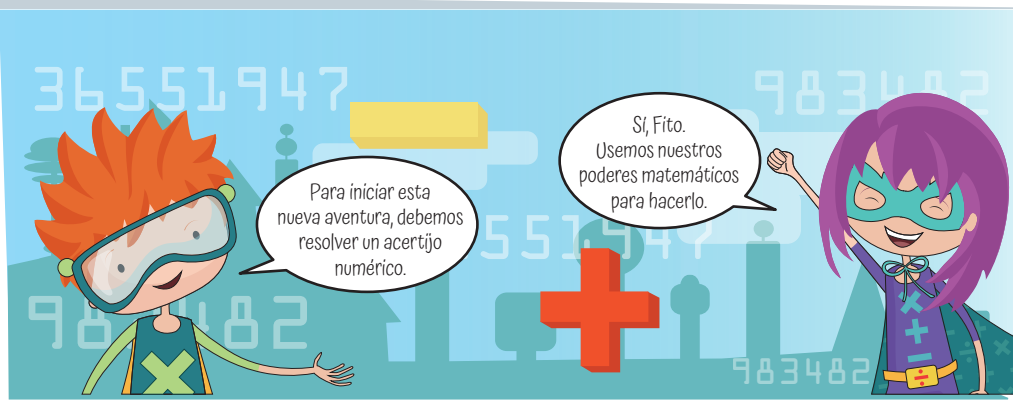


## Ampliación conceptual

### El quipu

El quipu era una herramienta elaborada con cuerdas y nudos que utilizaban los incas para representar cantidades y para llevar registro de todo tipo de información. Quienes llevaban e interpretaban esos registros se conocían como *quipucamayos* y se desempeñaban como funcionarios del imperio. Los quipus constaban de una cuerda principal de la que colgaban cuerdas sobre las que se construían nudos equidistantes que indicaban los dígitos de los números representados. Aunque no existía una cifra en particular para el cero, los incas utilizaban un espacio vacío para representarlo.



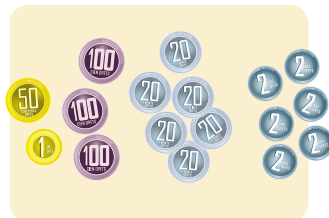


## GANA PODERES



### PODER 1

CHICOS, DEBEN MOSTRARME DE DOS FORMAS DIFERENTES CUÁNTOS OPETS SE REÚNEN CON ESTAS MONEDAS. CON ELLAS PODRÁN HACER ALGUNAS COMPRAS PARA EMPRENDER SU NUEVA AVENTURA.



Fito realizó el cálculo así:

**Cálculo de Fito**  
 $195 + 126 + 162$   
 $321 + 162$   
 OP 483

Zoe agrupó las monedas de una forma diferente:

**Cálculo de Zoe**  
 $195 + 126 + 162$   
 $195 + 288$   
 OP 483



### Propiedad asociativa de la adición

La **propiedad asociativa** indica que, al realizar la adición de tres o más sumandos, estos pueden agruparse en formas distintas sin que el total se altere.

• 55 •

### Propiedad asociativa de la adición

Antes de leer la situación inicial de la viñeta y del Poder 1, proponga a los niños que completen cuadrados mágicos; arreglos de números distribuidos en celdas formando un cuadrado de tal manera que la suma de ellos en cualquiera de las filas, columnas y diagonales sea siempre la misma. Esa suma se conoce como *constante mágica*. Anime a la clase a completar el siguiente cuadrado mágico cuya constante mágica es 15 y a que socialicen las estrategias que usaron para hacerlo. Resalte que siempre asociaron dos sumandos para obtener un total que adicionaron con el tercer valor.

2		
	5	
6		

### GANA PODERES

Concluida la actividad anterior, invite a los estudiantes a observar cómo Zoe y Fito usaron la propiedad asociativa para resolver la tarea que les dejó Mister + en la viñeta.

Lea el concepto del recuadro azul y proponga que, en parejas, analicen y resuelvan esta nueva situación para aplicar la propiedad asociativa:

*En una finca se crían varios animales. Juan ha contado 32 vacas, 45 caballos, 57 peces y 49 gallinas. ¿Cuántos animales hay en la finca?*

Teniendo en cuenta las propiedades de la adición, la situación del Poder 1 y la solución del problema anterior, explique el uso de signos de agrupación como el paréntesis para asociar cuando en una adición aparezcan más de dos sumandos.

### Alternativas metodológicas

Algunas estrategias en las que la propiedad asociativa es particularmente útil tienen en cuenta la conveniencia de agrupar sumandos que facilitan los cálculos.

- Escriba en el tablero la siguiente adición y la forma como conviene agrupar los sumandos:

$$120 + 4 + 50 + 80 + 6 = (120 + 80) + 50 + (4 + 6) = 200 + (50 + 10) = 260$$

- Proponga las siguientes adiciones para que usen la estrategia.

a.  $30 + 45 + 2 + 15 + 70 + 8 = (\square + \square) + (\square + \square) + (\square + \square) = (\square + \square) + \square = \square$

b.  $34 + 160 + 12 + 28 + 56 + 40 = (\square + \square) + (\square + \square) + (\square + \square) = (\square + \square) + \square = \square$

c.  $155 + 31 + 7 + 45 + 9 = (\square + \square) + (\square + \square) + \square = (\square + \square) + \square = \square$

d.  $19 + 41 + 123 + 9 + 1 + 7 = (\square + \square) + (\square + \square) + (\square + \square) = (\square + \square) + \square = \square$

• 107 •



## GANA PODERES

Luego de leer la situación del Poder 2, pida a los estudiantes que propongan otros ejemplos en los que se aplica la propiedad conmutativa.

## USA TUS PODERES



### Trabajo cooperativo

Para el desarrollo de la actividad 1, organice parejas de trabajo. Pida que cada pareja proponga diferentes formas de obtener la cantidad de dinero que se muestra allí. Plantee actividades complementarias. Por ejemplo, usar una sola denominación de billetes y monedas para lograr un monto determinado; asegúrese de que no siempre sea posible, para que los niños den las razones de la imposibilidad.

Para la actividad 2, pregunte de cuántas maneras se pueden asociar los tres sumandos para obtener su suma. Luego, plantee la misma pregunta si existieran tres sumandos, cuatro sumandos, etc.

Escriba en el tablero varias adiciones en las que exista la posibilidad de hacer agrupamientos convenientes como las que se muestran en las actividades alternativas para que los niños vean el uso de las propiedades en el desarrollo de sus habilidades de cálculo mental.

Como actividad complementaria, solicite escribir en el cuaderno al menos cuatro situaciones de la cotidianidad en las que se usen las propiedades de la adición. Cite estas situaciones como ejemplo:

*En la cafetería del colegio, el lunes se vendieron 13 manzanas en la mañana y 25 en la tarde, mientras que el martes se vendieron 25 manzanas en la mañana y 13 en la tarde.*

*Hoy mamá habló 15 minutos por teléfono fijo y 12 minutos por celular. Mi papá, en cambio, habló 12 minutos por teléfono fijo y 15 minutos por celular.*

Anime a la clase a que, a partir de las dos situaciones anteriores, planteen problemas cuya solución requiera usar las propiedades asociativa y conmutativa de la adición.



## PODER 2

Zoe observa dos anuncios que **promocionan** un mismo producto.

- El primer anuncio muestra que se reciben  $250 \text{ mL} + 650 \text{ mL} = 900 \text{ mL}$  de agua.
- Según el segundo anuncio, se reciben  $650 \text{ mL} + 250 \text{ mL} = 900 \text{ mL}$  de agua.

Zoe observa que

$$250 \text{ mL} + 650 \text{ mL} = 650 \text{ mL} + 250 \text{ mL}.$$



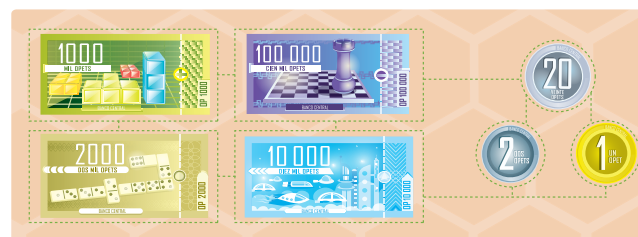
### Propiedad conmutativa de la adición

La **propiedad conmutativa** asegura que el orden de los sumandos no varía el total en una adición.

## USA TUS PODERES



1. Con un compañero, escriban dos formas diferentes de obtener la cantidad total de dinero que se reúne con las siguientes monedas y billetes.



Possible respuesta: 11 billetes de OP 10 000, 15 monedas de OP 200, dos monedas de OP 10 y 3 monedas de OP 1.

2. Completa las operaciones y comprueba el resultado. ¿Qué propiedad se observa en este caso? **Propiedad asociativa**

$$\begin{array}{r} 2058 + 963 + 1709 \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{3021} + 1709 \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{4730} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2058 + 963 + 1709 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2058 + \boxed{2672} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{4730} \end{array}$$

## Actividades alternativas

Proponga las siguientes actividades para que los niños afiancen el uso de las propiedades de la adición.

- a. Reescribe cada situación para mostrar el uso de la propiedad conmutativa.
  - Zoe compró unas gafas de 23 opets y un gorro de 45 opets.
  - Fito compró una camisa de 20 opets y un pantalón de 3 opets.
- b. En cada adición, asocia primero los números que completan decenas completas, súmalos y, luego, halla el total.
  - $23 + 9 + 7$
  - $48 + 17 + 2$





### Relación entre adición y sustracción

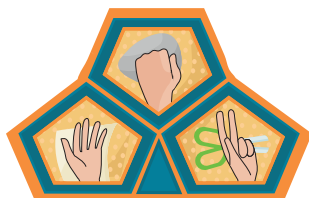
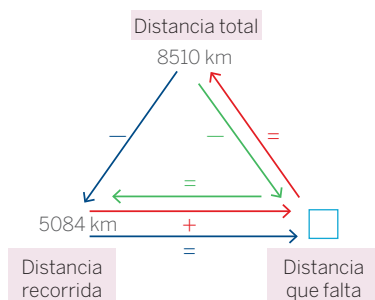
La adición y la sustracción son **operaciones inversas**. Los términos en una expresión de adición o sustracción siempre están relacionados mediante una **familia de operaciones**.

### GANA PODERES



#### PODER 3

Mister + lleva a Fito y a Zoe a un lugar ubicado a 8510 km de distancia, a un evento de piedra, papel o tijera. En el punto en que han recorrido 5084 km, quieren precisar la distancia que les falta recorrer. Para ello, Fito elabora el dibujo de la izquierda, que relaciona las tres distancias. Lo observa y escribe cuatro operaciones de adición y sustracción a partir de tres números dados. Esa serie de operaciones se denomina **familia de operaciones**.



#### Familia de operaciones

$$5084 \text{ km} + \square = 8510 \text{ km}$$

$$\square + 5084 = 8510$$

$$8510 \text{ km} - \square = 5084 \text{ km}$$

$$8510 \text{ km} - 5084 \text{ km} = \square$$

Fito puede resolver la última operación y, así, encontrar la distancia que busca:

$$\begin{array}{r} 8510 \\ - 5084 \\ \hline 3426 \end{array}$$

A Mister + y a los hermanos les hace falta recorrer 3426 km para llegar al evento.

• 57 •

### Relación entre adición y sustracción

Inicie la sesión, pidiendo a los niños que observen la viñeta y relacionen lo que dice Mister + con el contenido del recuadro azul.

### GANA PODERES

- Comente el desarrollo del Poder 3 y la representación pictórica en la que se usan diferentes colores para mostrar la relación entre los tres datos del problema planteado.
- Luego de que se haya aclarado el concepto de *familia de operaciones* y antes de dar paso a la sección de aplicación, proponga la siguiente situación:

*La diferencia de dos números es 346 732. Si el número menor es 148 276, ¿cuál es el número mayor?*

Pida que construyan el triángulo con los datos que conocen para que escriban las operaciones relacionadas y para que determinen aquella que les permiten solucionar el problema.

- Escriba en el tablero la expresión:

$$\square + 3426 = 8510$$

Pida a los niños que escriban la familia de operaciones correspondiente y que escojan aquella que permite hallar el valor que debe ir en el cuadro; solicite que verifiquen la solución que obtuvieron.

### Alternativas metodológicas

En estadística, es común usar tablas para organizar información y facilitar su análisis. Cuando las tablas tienen dos o más entradas se conocen como *tablas de contingencia* y permiten relacionar varias variables.

Algunas tablas pueden presentar información incompleta y, a partir de relaciones entre sus variables, pueden determinarse los datos que faltan aplicando el concepto de familias de operaciones.

Observe el siguiente ejemplo.

Se pregunta a 120 estudiantes sobre el deporte que practican. Algunas respuestas fueron registradas en la siguiente tabla:

	Natación	Tenis	Total
Hombres	24		
Mujeres	56	45	
Total	70	50	120

$$24 + \square = 70$$

$$70 - 24 = \square$$

$$70 + \square = 120$$

$$120 - 70 = \square$$

Complete, con ayuda de los estudiantes, las otras celdas. Como actividad complementaria presente otras tablas de contingencia para afianzar el uso de la estrategia.

• 109 •





## USA TUS PODERES

Presente a los estudiantes la actividad 3; en ella, se muestran los puntajes de Fito y Zoe durante su entrenamiento para el evento de *Piedra, papel o tijera*. Pregunte si recuerdan que en el libro de narrativas los marcadores se presentaban en ábacos. Use el ábaco del material manipulativo para presentar los marcadores de esta actividad.

Pida que planteen algunas preguntas aprovechando los datos de la situación y que las resuelvan aplicando el concepto de familias de operaciones.

Invente que Fito y Zoe entrenaron el miércoles también y que completaron 999 999 y 967 854 puntos, respectivamente. Pregunte a los niños cuáles son las familias de operaciones que permiten determinar la cantidad de puntos alcanzada el miércoles por cada uno de los protagonistas y si se mantiene la diferencia.



Comente a los estudiantes que, para solucionar el desafío, deben recordar el dato que se encuentra en la actividad 4. Solicite retomar el desafío e indicar para qué es útil ese dato.



### Trabajo cooperativo

Organice parejas de trabajo y pida que, a partir de la familia de operaciones dada, creen una situación problema que puedan expresar de forma numérica. Pida que piensen en algunas situaciones de su contexto cotidiano que pueden describirse mediante familias de operaciones.

#### >>Familias de operaciones



Invite a los niños a usar este recurso digital para reforzar aún más el concepto de *familia de operaciones*. Anímelos a escribir varias familias de operaciones



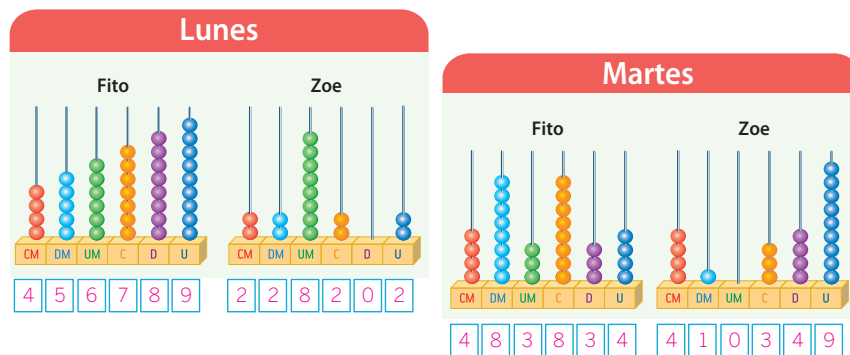
### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad 7 de la página 26 y 9 de la página 27, para fortalecer su poder para *trabajar en la resolución de un problema*.

## USA TUS PODERES

3. En sus entrenamientos del lunes y el martes, Fito y Zoe lograron los puntajes que se indican en estos ábacos.

a. Escribe los puntajes que obtuvieron Fito y Zoe cada día de práctica.



b. Usa alguna de las estrategias que aprendiste en el episodio 3 de la aventura 1 para hallar el total de puntos que Fito y Zoe obtuvieron luego de los dos días de preparación.

Fito obtuvo 940 623; y Zoe, 638 551.

c. Escribe una familia de operaciones para averiguar en cuántos puntos uno superó al otro.

La familia de operaciones es:  $\square + 638\ 551 = 940\ 623$ ;

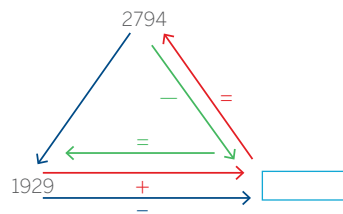
$638\ 551 + \square = 940\ 623$ ;  $940\ 623 - \square = 638\ 551$

y  $940\ 623 - 638\ 551 = \square$ . A partir de esta última operación,

se concluye que Fito superó en 302 072 puntos a Zoe.



4. Con un compañero, completen la siguiente familia de operaciones y escriban un problema relacionado con el desafío que se planteó al inicio de esta aventura.



Possible respuesta: ¿Cuántos puntos deben lograr Zoe y Fito luego de encajar las canicas de colores en los agujeros de colores?

>>Familias de operaciones

## Actividades alternativas

Complemente la temática trabajada, sobre la relación entre la adición y la sustracción, con las actividades que se proponen enseguida.

### 1. Soluciona.

Fito compró un videojuego por 235 opets y uno de carreras por 123 opets. Si contaba con 500 opets, ¿alcanzaba a cubrir el valor de su compra? Usa el concepto de familia de operaciones para saberlo.

### 2. Halla el error y corrígelo.

Zoe completa 234 678 puntos en un juego, después de algunas rondas pierde 198 765 puntos por lo que le quedan 67 913. Míster + le regala 245 800 puntos, por lo que termina con 346 873 puntos.

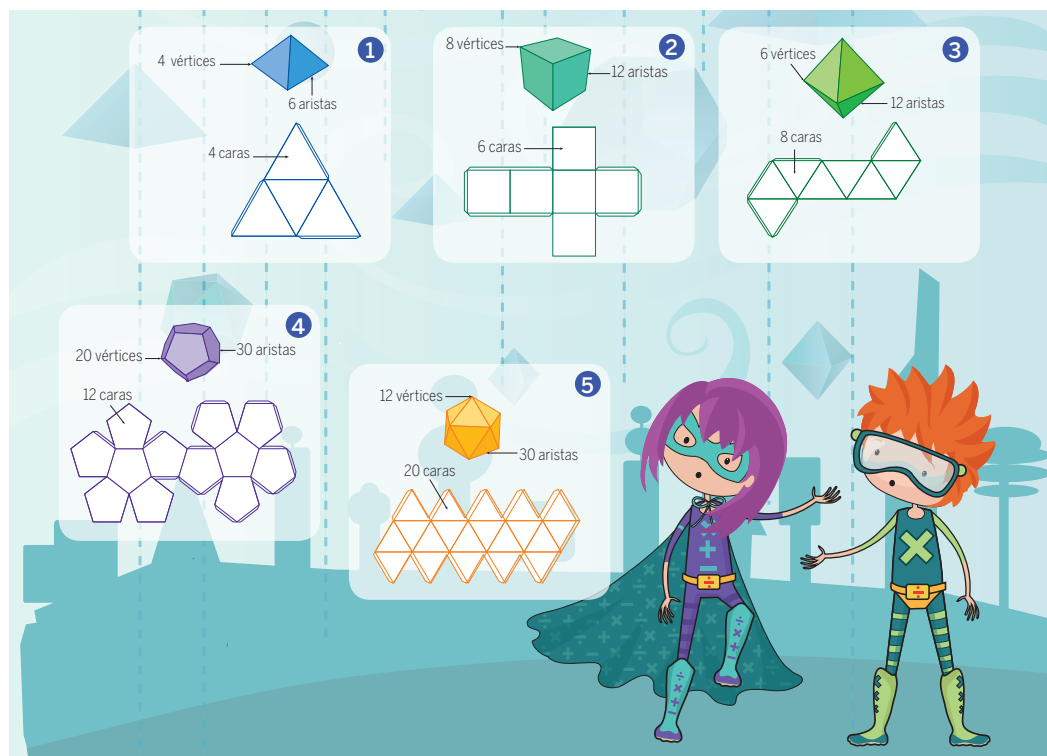
EN CUANTO LOS HERMANOS TERMINARON EL JUEGO DE PIEDRA, PAPEL O TIJERA, SOBRE EL ESTADIO DONDE OCURRIÓ LA COMPETENCIA, CAYERON MUCHAS GOTAS DE AGUA DE UNAS FORMAS GEOMÉTRICAS MUY PARTICULARES Y PERFECTAS.

## GANA PODERES



### PODER 4

Zoe y Fito observaron las gotas y contaron sus aristas, sus caras y sus vértices.



>>Sólidos platónicos

### Poliedros regulares

Un **poliedro regular** es un cuerpo cuyas caras son polígonos regulares, iguales entre sí, y en el que a cada vértice concurre el mismo número de caras.

• 59 •

## Poliedros regulares

Para introducir a los estudiantes en el tema de poliedros regulares, pregunte sobre la diferencia entre cualquiera de esos sólidos y otros cuerpos geométricos. Tome algunos cuerpos del material manipulativo, preséntelos a la clase y pida que los clasifiquen en cuerpos redondos y poliedros. Cuando lo hayan hecho, solicite que describan las caras de estos últimos.



### Libro de narrativas matemáticas

Llame a los estudiantes a retomar la lectura del episodio 1, de la aventura 2; a que ubiquen la escena en la que se narra la caída de una lluvia de cuerpos geométricos, después del evento de *Piedra, papel o tijera*.

## GANA PODERES

Invite a los estudiantes a observar con Fito y con Zoe la forma de las gotas de la lluvia geométrica. Pida organizar la información que se muestra ahí, en una tabla en la que aparezca el nombre de cada sólido, y el número de caras, de aristas y de vértices que posee. Usarán esta información en las actividades de la sección *Usa tus poderes*.

>>Sólidos platónicos



Invite a los estudiantes a usar este recurso digital en el que se describen las características de los sólidos platónicos. En lo posible, oriéntelos a deducir características de cada uno de ellos.

## Ampliación conceptual

### Los sólidos platónicos

Los cinco sólidos platónicos son poliedros regulares; es decir que sus caras son polígonos regulares, todas iguales entre sí, y que en cada uno de sus vértices converge el mismo número de caras y de aristas. En ellos, se cumplen ciertas características que les confieren armonía y belleza, por lo que han sido de gran importancia en la creación de obras y tratados por artistas como Dalí, Gaudí o Escher, entre muchos otros.

Platón estudió estos cinco cuerpos, les otorgó características metafísicas al relacionarlos con los elementos de la naturaleza y con valores y características del ser humano.

Sólido	Tetraedro	Cubo	Octaedro	Icosaedro	Dodecaedro
Simboliza	Amor	Voluntad	Sabiduría	Conciencia	Espíritu
Elemento	Fuego	Tierra	Aire	Agua	Energía

Los sólidos platónicos también se hallan en la naturaleza; por ejemplo, la estructura básica del VIH es un icosaedro regular. Esta forma es conocida porque se utiliza en la construcción de dados de juegos rol.

• 111 •

## USA TUS PODERES

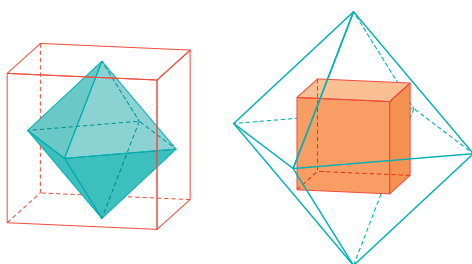
Teniendo en cuenta la tabla que diligenciaron y la caracterización de cada sólido, el desarrollo de la actividad 5 se facilitará mucho. Complemente esta actividad con adivinanzas como:

- Tengo la misma cantidad de aristas que aquel sólido cuyas caras son cuadrados. ¿Quién soy?
- Mis caras son triángulos equiláteros y en cada una de ellas concurren 5 polígonos. ¿Quién soy?
- Soy el único sólido que tiene el mismo número de caras y de vértices. ¿Quién soy?
- Mi número de aristas es el doble de mi número de caras. ¿Quién soy?

Para la actividad 6, proponga usar material concreto como plastilina para representar cada uno de los sólidos platónicos.

Complemente la actividad 7, pidiendo a los niños que utilicen hilos para conectar las esferas; pregunte a qué corresponderían en el contexto geométrico.

Tome el cubo o hexaedro regular, proponga que determinen el centro de cada una de las caras con un marcador borrable y pregunte cuál creen que es el sólido platónico que puede quedar inscrito. En este caso particular, será el octaedro el que cumple la condición. Indague: ¿Será posible establecer la relación inversa; es decir, al unir los centros de las caras consecutivas del octaedro, resultará un cubo?



## Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad 1 de la página 20 para afianzar su poder para *trabajar con la pregunta de un problema* y la actividad 3 de la página 22 para *extraer y organizar información*.

## USA TUS PODERES

5. Observa los cuerpos geométricos de la página anterior y escribe el número que identifica aquel cuyas características se indican:

- Tengo tantas caras como la diferencia entre el número de caras del cuerpo 4 y el de las del cuerpo de la figura 1. Soy el cuerpo número: 3 y tengo 8 caras.
- Cada una de mis caras tiene la misma forma que las caras del cuerpo geométrico 5. Puedo ser la figura identificada con el número 3 o con el número 1.
- Si a mi número de caras le adiciones mi número de vértices y al total le sustras mi número de aristas, obtienes 2. Puedo ser el cuerpo identificado con el número: 1, 2, 3, 4 o 5.

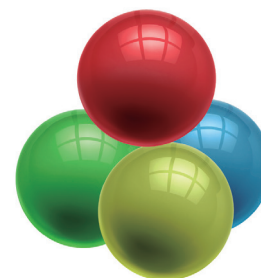
6. Resuelve las siguientes actividades.

- Consigue cuatro esferas, que representen los vértices de una de las figuras de la página anterior, y pégalas como se muestra aquí. ¿A cuál sólido corresponde esta construcción?

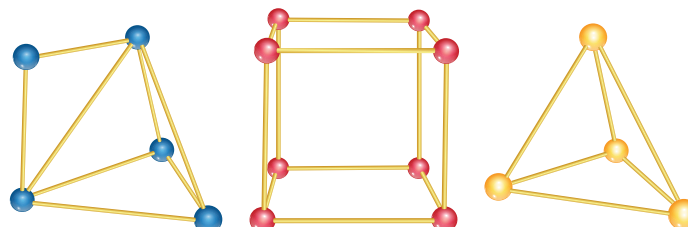
La figura número 1.

- Si quieres construir el cuerpo número 3 de la página anterior, ¿cuántas esferas debes pegar y en qué forma debes disponerlas?

El cuerpo 3 se construye con seis esferas, cada una de las cuales corresponde a uno de los 6 vértices del cuerpo 3.



7. Usa palitos y plastilina para representar los cuerpos geométricos de la página anterior.



## Alternativas metodológicas

Es posible analizar los sólidos platónicos o poliedros regulares haciendo uso de *software* gratuito Geogebra.

<p>1. Seleccione el ícono <b>Herramientas</b> y tome la opción <b>cubo</b>.</p>	<p>2. Construya en el plano tridimensional un cubo indicando su base en el plano XY.</p>	<p>3. Seleccione la opción <b>Desarrollo</b> y dé clic sobre el poliedro para ver el desarrollo plano del cuerpo tridimensional.</p>

Construya los otros sólidos platónicos y su desarrollo geométrico utilizando ese *software*.



## EPISODIO

# 2

### Sagaz, el multiplicador

Para llegar al canal de televisión, Zoe salta cinco obstáculos cada minuto. En ese mismo tiempo, Fito salta cuatro obstáculos.

PARA ENFRENTAR EL EPISODIO 2, FITO Y ZOE PARTICIPAN EN UNA CARRERA DE OBSTÁCULOS PARA LLEGAR AL ESTUDIO DE TELEVISIÓN DONDE PARTICIPARÁN EN EL PROGRAMA *MÁS POR MENOS*. ALLÍ, PONDRÁN A PRUEBA SUS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.

Zoe, ¿recuerdas qué dijo Mister + para reconocer el edificio donde funciona el canal?

Si, Fito. Que "es aproximadamente tres veces más alto que el edificio vecino".

- ¿Cuántos obstáculos más que Fito saltó Zoe en siete minutos?

**Zoe saltó siete obstáculos más que Fito en siete minutos.**

Luego de la carrera de obstáculos, Zoe y Fito van a la calle donde queda el edificio en el que funciona el canal. Lee su conversación para saber a cuál edificio deben entrar.

- Encierra el edificio donde funciona el canal y escribe su altura.

**La altura del edificio donde funciona el canal mide 45 m.**

• 61 •

## Para empezar el episodio



### Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a iniciar la lectura del episodio 2: *Sagaz, el multiplicador*. Solicite que, a medida que avanzan en la lectura, identifiquen cinco frases claves que consideren que llevan la idea central del texto, en términos de los hechos y de las estrategias matemáticas que se identifican allí. A partir de las respuestas de los niños, pregunte: *¿qué saben de la multiplicación?, ¿cuál es su relación con la suma? y ¿cómo usan esa operación en su cotidianidad?*

Pida que usen la recta numérica para interpretar este enunciado: *Para llegar al canal de televisión, Zoe saltó cinco obstáculos cada minuto; y Fito saltó cuatro obstáculos en ese mismo tiempo. Propóngales la siguiente situación: Si los personajes saltan cada vez la misma distancia durante varios minutos y dejan en cada lugar un banderín de color diferente, al saltar durante 10 minutos, ¿en cuántos sitios quedan dos banderines de diferente color y en qué punto quedan ubicados? ¿En qué minuto ubicó cada niño el banderín?*

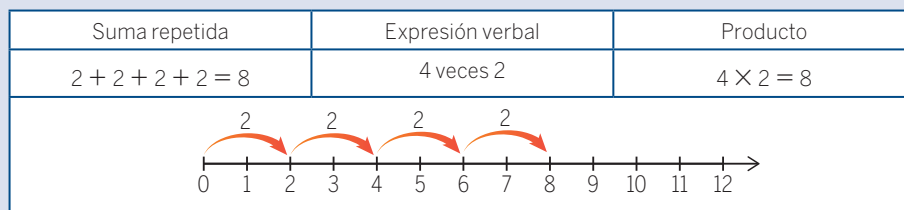
Socialice las respuestas encontradas y las representaciones realizadas sobre la recta numérica. A partir de la anterior actividad, dé paso a la solución del primer punto planteado en esta página.

Para el segundo cuestionamiento, invite a los estudiantes a observar con cuidado la información y a referir la que permitirá que Fito y Zoe identifiquen el edificio al que deben entrar.

Pregúnteles qué significa la expresión aproximadamente tres veces más y que den varios ejemplos de su uso en su cotidianidad.

### Alternativas metodológicas

Así como las adiciones y las sustracciones pueden representarse en la recta numérica, la multiplicación es una operación susceptible de visualizarse a partir de desplazamientos a iguales intervalos. Por ejemplo, al representar la operación  $4 \times 2$  podemos analizar el desplazamiento en la recta como:  $2 + 2 + 2 + 2$ , que corresponden a 4 desplazamientos consecutivos de 2 unidades cada uno; los cuales, contados a partir de 0, permiten concluir que  $4 \times 2 = 8$ .



>>PRACTICA tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; así, obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## Multiplicación

Como preámbulo al abordaje del concepto de multiplicación, plantee el siguiente reto a los estudiantes. En sus cuadernos, deben completar las casillas vacías del siguiente esquema, siguiendo el orden de las operaciones y comenzando por el 1 en la primera casilla de la izquierda.

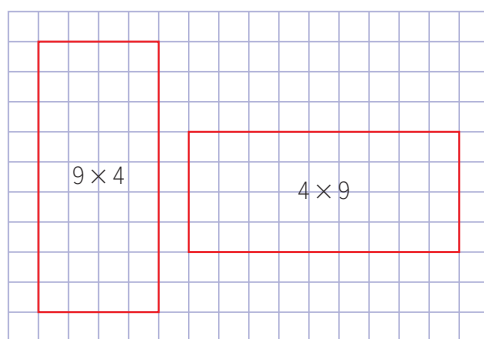
1			6	×	2	=	
×			=				×
							1
=			×			=	
3	×		=	6			

Socialice, en el tablero, la solución para que cada cual revise su trabajo y haga los ajustes necesarios.

## GANA PODERES

Use el Poder 5, en el que se muestra la forma de representación de 36 canicas en un arreglo rectangular, para mostrar a los niños que, en cada fila y cada columna, hay la misma cantidad de canicas; lo cual facilita su conteo mediante sumas reiterativas, lo que da paso al concepto de multiplicación.

Pregunte por posibles representaciones gráficas de un arreglo de 36 elementos con rectángulos o cuadrados. Use ese tipo de arreglos para mostrar la diferencia gráfica de los productos  $4 \times 9$  y  $9 \times 4$  que, aunque equivalen a un mismo producto, el primero expresa 4 veces 9; mientras el segundo expresa 9 veces 4.



Solicite que identifiquen los factores y el producto en cada multiplicación, según se definen en el Poder 6.

>> Términos de la multiplicación



Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para afianzar el concepto de multiplicación y sus términos.



Hola, soy Sagaz, el multiplicador. Bienvenidos a mi programa *Más por menos*. Su primera tarea es contar, de la forma más rápida posible, las canicas que traigo en esta bolsa.

## GANA PODERES



### PODER 5

Fito y Zoe organizan las canicas de Sagaz, de la siguiente forma:



En total hay  $(9 + 9) + (9 + 9) = 18 + 18 = 36$  CANICAS. En esta suma, se repite 4 veces el número 9.



### Multiplicación

La **multiplicación** permite calcular el resultado de adicionar un mismo número tantas veces como indica otro número; y se simboliza con el signo  $\times$ .



### PODER 6

Sagaz, el multiplicador, explica a Zoe y a Fito que la suma  $9 + 9 + 9 + 9$  puede expresarse como  $4 \times 9 = 36$ ; que se lee: Cuatro veces nueve es igual a 36.

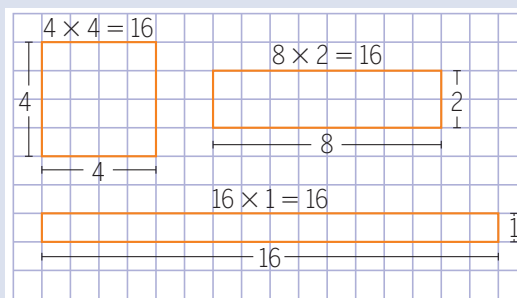
A los números que se multiplica se les llama **factores** y al resultado, **producto**. En este caso 4 y 9 son los factores y 36 el producto.

>> Términos de la multiplicación



## Estrategia metodológica

Una estrategia para encontrar aquellos factores cuyo producto es un número determinado es usar rectángulos o cuadrados compuestos por la cantidad de unidades del producto y que se obtiene mediante la multiplicación de los factores correspondientes a las longitudes de los lados de un rectángulo, así:



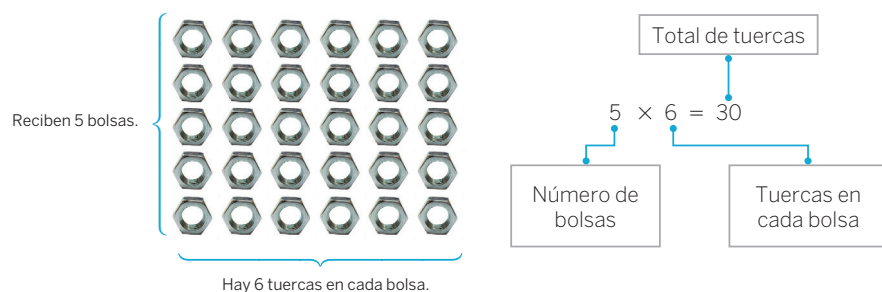
Proponga a los estudiantes que realicen la representación gráfica de algunos números haciendo uso de este recurso.





### PODER 7

Sagaz, el multiplicador, pide a Zoe y a Fito que armen una máquina de calcular. Para hacerlo, les entrega 5 bolsas con 6 tuercas en cada una. Los hermanos usan la multiplicación para determinar el total de piezas.



Zoe concluye que hay  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$  o  $5 \times 6 = 30$  piezas en total.

### USA TUS PODERES



8. Escribe la cantidad de canicas de cada arreglo como una adición de sumandos iguales y como una multiplicación. Escribe el producto en cada caso al lado de la canica grande del color correspondiente y tendrás una información importante para resolver el desafío.

$8 + 8 + 8 + 8 = 32$

$4 \times 8 = 32$

$13 + 13 = 26$

$2 \times 13 = 26$

$5 + 5 + 5 = 15$

$3 \times 5 = 15$

• 63 •

Teniendo en cuenta la representación de los productos  $4 \times 9$  y  $9 \times 4$ , solicite a la clase encontrar otros factores cuyo producto sea 36 y dibujar los arreglos correspondientes (usando cuadrados, canicas o cualquier objeto disponible).

Solicite que observen la situación que se presenta en el Poder 7 y muestre un arreglo, que no sea rectangular, en el que se dispongan las 30 tuercas. Pregunte si es una representación que pueda expresarse mediante una multiplicación. Cuando se concluya que no es así, pida que busquen formas alternativas de mostrar arreglos con filas y columnas con las 30 tuercas. Para terminar, muestre todas las posibles maneras de organizar las tuercas. Tal vez ningún niño piense en los arreglos  $1 \times 30$  o  $30 \times 1$ ; es recomendable que los oriente para que consideren estas opciones.

Proponga algunas multiplicaciones en las que los niños deban hallar un factor; solicite organizarlos en una tabla como esta:

Factor	Factor	Producto
3	?	21
?	7	7
?	?	16

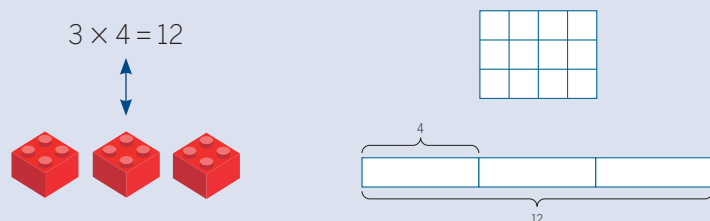
### USA TUS PODERES



Comente a los estudiantes que, para poder resolver el desafío final de la aventura, deben tener en cuenta cada una de las soluciones de la actividad 8. Pregunte qué información de la que obtienen en esta actividad se requiere para solucionar el desafío; pregunte también si se puede resolver ese reto con la información que ya consiguieron en la página 58. Se espera que deduzcan que aún falta encontrar el valor de los agujeros de color.

### Alternativas metodológicas

Como estrategia didáctica para ejercitar la representación de la multiplicación (fase de representación del método CPA), diseñe algunas tarjetas y ubíquelas en el tablero de tal manera que los estudiantes organicen parejas equivalentes; es decir, que representen la misma multiplicación. Por ejemplo:



Puede organizar varias filas de estudiantes y asignar turnos para que todos participen de la actividad.

• 115 •



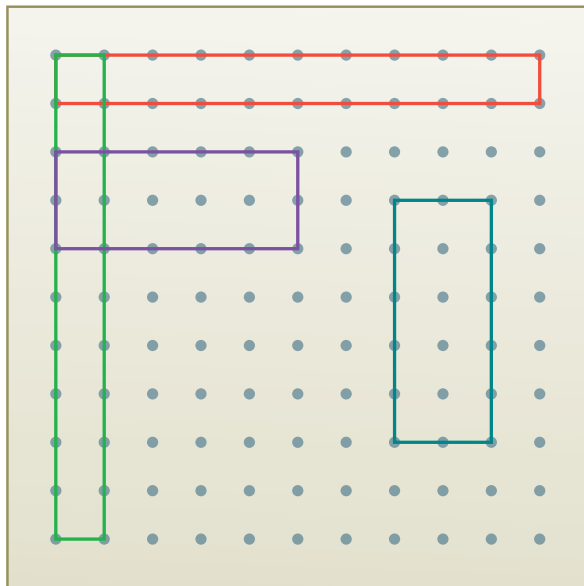


## Trabajo cooperativo

Solicite previamente que cada estudiante lleve a clase 10 monedas.

Organice grupos para que cada integrante, construya un arreglo rectangular con algunas o con todas sus 10 monedas, de acuerdo con sus indicaciones. Exponga algunas representaciones hechas por los estudiantes y pregunte a los compañeros del grupo, y al resto de la clase, de qué otra forma se pueden organizar las monedas del arreglo.

En este punto, se recomienda usar el geoplano y los elásticos de colores de la caja de manipulativos, para mostrar de manera alternativa cada arreglo.



## USA TUS PODERES

Para desarrollar la actividad 9, pida a los niños, en cada grupo, que reúnan 8 monedas en un montón y 12 en otro y que, así, representen la solución de lo que se pide en cada literal. Invite a un voluntario a representar algunas soluciones en el geoplano.



## Trabajo cooperativo

Mantenga los grupos de trabajo, pero, pida que cada integrante resuelva las actividades de los literales a., b. y c. del problema 10; y que, luego, se reúnan en parejas para que compartan sus soluciones y aborden el literal d.



9. Muestra varias formas de hacer grupos iguales en cada caso. Representa los objetos con piezas de papel y pégalos en tu cuaderno formando las filas y las columnas que se necesiten. Comparte tus respuestas con tus compañeros.

a.



Ocho manzanas pueden repartirse en una fila con las 8 manzanas, 2 filas con 4 manzanas en cada una, 4 filas con 2 manzanas en cada una u 8 filas con una manzana en cada una.

b.



Doce cerezas pueden repartirse en una fila con las 12 cerezas, 2 filas con 6 cerezas en cada una, 3 filas con 4 cerezas en cada una, 4 filas con 3 cerezas en cada una, 6 filas con 2 cerezas en cada una o 12 filas con 1 cereza en cada una.

10. Observa la tabla a la derecha. En ella se muestra la cantidad de viajes diarios que realiza cada medio de transporte en la ciudad donde está el canal en que se encuentran Zoe y Fito. Luego, resuelve cada actividad.

Medio de transporte	Cantidad de viajes diarios
Tren sónico	9
Mega bus	7
Súper tranvía	4

a. Usa la multiplicación para hallar la cantidad de viajes que realiza un mega bus en 8 días.

Un mega bus realiza  $7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 56$  viajes en 8 días, lo que equivale a  $8 \times 7 = 56$ .

b. Completa la frase usando la multiplicación  $6 \times 4 = 24$ .

El súper tranvía completa 24 viajes en 6 días.

c. Decide cuántos viajes realiza el tren sónico en 4 días y en cuántos días el Súper tranvía completaría esa cantidad de viajes.

El tren sónico hace 36 viajes en 4 días. Ese número de viajes lo haría el súper tranvía en 9 días.



d. Reúnete con un compañero. Uno debe calcular la cantidad de viajes que realiza el tren sónico en tres días; el otro, la cantidad de viajes que realiza el súper tranvía en nueve días. Escribe una conclusión.

Posible respuesta: El súper tranvía realiza 9 viajes más que el tren sónico en los tiempos dados.

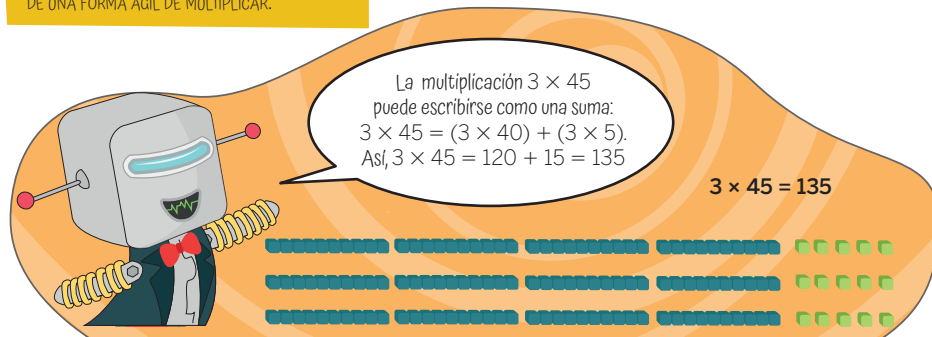
## Actividades alternativas

Proponga la siguiente actividad para afianzar los temas tratados:

En un estudio de televisión, las cámaras se organizan según la duración de la batería. De acuerdo con las siguientes pistas, organízalas desde la que tiene una batería de mayor duración hasta aquella cuya batería dura menos.

- La cámara 1 tiene una batería que dura el doble que la batería de la cámara 2.
- La cámara 2 tiene una batería que dura el triple que la batería de la cámara 5.
- La cámara 3 tiene una batería que dura 9 veces lo que dura la batería de la cámara 5.
- La cámara 4 tiene una batería que dura 5 veces lo que dura la batería de la cámara 1.
- A la cámara 5 le quedan tres horas de batería.

SAGAZ MOSTRÓ A FITO Y A ZOE UN EJEMPLO DE UNA FORMA ÁGIL DE MULTIPLICAR.



### Multiplicación de números de un dígito por otros de dos dígitos

Para **multiplicar un factor** de un dígito por otro de dos dígitos, se puede escribir el factor de dos dígitos en su forma desarrollada, multiplicar los valores así obtenidos por el factor de un dígito y sumar los dos números que de ahí resultan.

### GANA PODERES



#### PODER 8

- Hay un procedimiento general para efectuar productos como  $3 \times 45$ .
- Comenta Sagaz, en secreto, a Zoe y Fito, y les muestra.

Primero, se multiplica el factor de un dígito por las unidades del otro factor:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 45 \\ \times 3 \\ \hline 15 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{r} 1 \\ 45 \\ \times 3 \\ \hline 15 \end{array}} \right\} 3 \times 5 = 15$$

El primer producto es 15, que se descompone en 5 unidades y 1 decena.

Luego, se multiplica el factor de un dígito por las decenas del otro. A este resultado se le suman las decenas del producto anterior:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 45 \\ \times 3 \\ \hline 135 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{r} 1 \\ 45 \\ \times 3 \\ \hline 135 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 3 \times 4 = 12 \text{ y} \\ 12 + 1 = 13 \end{array}$$

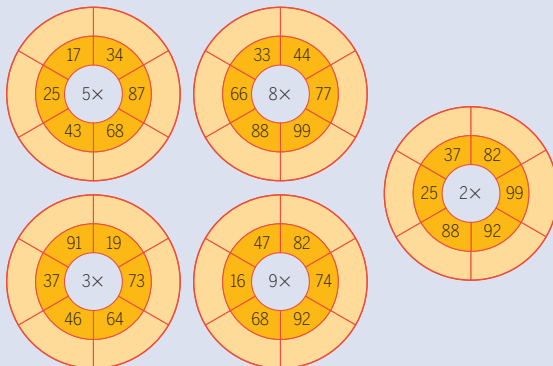
Para realizar multiplicaciones por un dígito utilizando el **algoritmo estándar**, el factor de un dígito se multiplica por cada uno de los dígitos del otro factor comenzando por las unidades y reagrupando, cuando sea necesario.

• 65 •

### Actividades alternativas

Proponga a los niños la siguiente actividad para afianzar los temas estudiados.

Usen las diferentes estrategias que aprendieron, para hallar el producto del número del centro de cada círculo por cada número de los sectores amarillos y escríbanlo en los sectores externos.

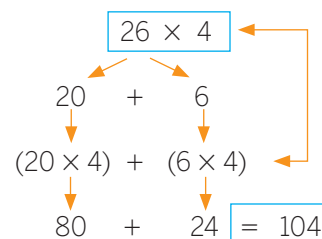


### Multiplicación de números de un dígito por otros de dos dígitos

Pida a los niños que observen la viñeta de esta página y que con palabras propias expliquen la forma como Sagaz calculó el producto  $3 \times 45$ .

Con los bloques de base 10 de la caja de manipulativos, represente ese producto e invite a algunos voluntarios a representar otros productos similares con ese material.

Solicite a un estudiante que explique el siguiente esquema, mientras otro usa los bloques de base 10 para representar el producto correspondiente.



### GANA PODERES

Una vez que se hayan mostrado de forma concreta varios productos y se hayan representado de forma gráfica, pase a la fase de abstracción del método **CPA**. Muestre la forma de usar el algoritmo estándar para hallar el producto que se mostró en la viñeta inicial y que se desarrolla puntualmente en el Poder 8.

Use los bloques de base 10 para mostrar los reagrupamientos que aparecen en el desarrollo algorítmico de la multiplicación de ese poder.

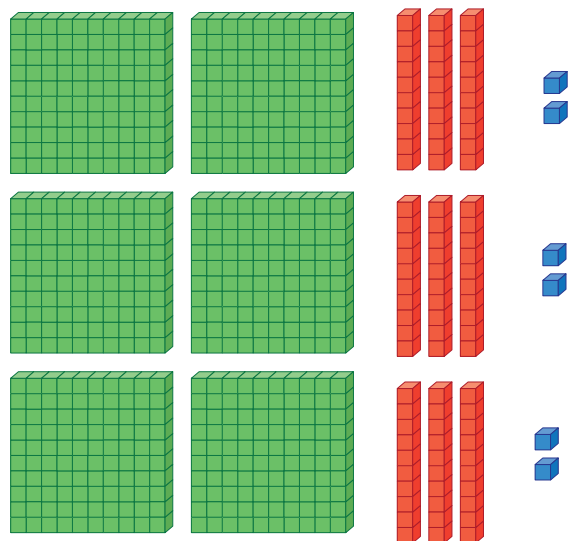
Invite a los niños a efectuar con el algoritmo, algunos de los productos que representaron con los bloques de base 10, esté pendiente de que hagan los reagrupamientos correspondientes y de que expliquen la razón por la cual deben hacerlos.

• 117 •

## GANA PODERES

Pida a los niños que observen el desarrollo simultáneo de la multiplicación  $4 \times 213$ , que se presenta en el Poder 9, y que expliquen en sus palabras la correspondencia entre la fase concreta, la pictórica y la abstracta.

Use de nuevo los bloques de base 10 para hacer esta representación y pregunte qué operación se está representando.



Anime a la clase a hallar el producto correspondiente con material concreto y con el algoritmo.

## USA TUS PODERES

Pida a los niños que usen los bloques base 10 para resolver la actividad 11.



### Trabajo cooperativo

Plantee la actividad 12, oriente a los estudiantes para que piensen situaciones reales en las que se pueda usar el producto  $428 \times 5$ . Modere la socialización de las diferentes situaciones problema que planteó cada pareja y la solución que le dieron.

En cada caso, pida mostrar la solución de forma concreta, pictórica y usando el algoritmo estándar.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad 6 de la página 25 para fortalecer su poder para trabajar con los datos de un problema y 17 de la página 33 para aplicarlo.



## PODER 9

Para efectuar la multiplicación  $4 \times 213$ , Sagaz descompone el número 213, así:  $213 = 200 + 10 + 3$ , y escribe la multiplicación con la forma de esa suma:

$4 \times 213 = 4 \times 200 + 4 \times 10 + 4 \times 3$ ; luego, usa los bloques multibase para representar esa descomposición. A la derecha, con el algoritmo estándar muestra que en ambos casos el producto es el mismo:

Primero se multiplica el factor de un dígito por las unidades del otro factor.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 213 \\ \times 4 \\ \hline 2 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 4 \times 3 = 12 \end{array} \right\}$$

Luego, se multiplica el factor de un dígito por las decenas del otro factor. A este resultado, se suma la decena del producto anterior.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 213 \\ \times 4 \\ \hline 52 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 4 \times 1 = 4 \text{ y} \\ 4 + 1 = 5 \end{array} \right\}$$

Finalmente, se multiplica el factor de un dígito por las centenas del otro factor:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 213 \\ \times 4 \\ \hline 852 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 4 \times 2 = 8 \end{array} \right\}$$

## USA TUS PODERES

11. Usa bloques para resolver este problema.

Durante un viaje, Zoe recogió 13 kg de botellas **reciclables**, mientras que Fito almacenó cuatro veces esa cantidad en **residuos** orgánicos.

¿Qué cantidad de residuos orgánicos recogió Fito?

Fito recogió 52 kg de residuos orgánicos.



12. Reúnete con un compañero y escriban un problema que corresponda a la multiplicación  $428 \times 5$ . Encuentren el producto usando bloques y con el algoritmo estándar.

## Actividades alternativas

Proponga las siguientes multiplicaciones en las que los niños deben completar los dígitos desconocidos aplicando el algoritmo estándar.

$$\begin{array}{r} 3 \square 5 \square 2 \\ \times 7 \\ \hline 2 \ 2 \ 7 \ 5 \ 8 \ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \ 8 \square 6 \square 1 \\ \times 4 \\ \hline \square \square \square 2 \ 4 \ 8 \ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square 8 \ 9 \square 5 \\ \times 9 \\ \hline 7 \square 0 \square 8 \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \square \square 4 \ 6 \\ \times 6 \\ \hline \square \square 5 \ 2 \square \square \end{array}$$

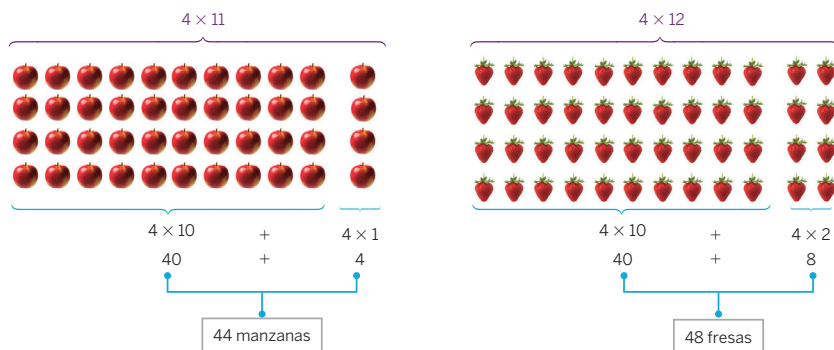


### GANA PODERES



#### PODER 10

En una semana, Fito come 11 manzanas y Zoe, 12 fresas. ¿Cuántas frutas comió cada uno en cuatro semanas? Observa la solución gráfica que dieron al problema.



Para **multiplicar un número por 10**, se le agrega un cero a la derecha.

Para **multiplicar por 11**, se añade un cero al número que se va a multiplicar y a continuación, se le suma nuevamente ese mismo número.

**Multiplicar un número por 12** es lo mismo que multiplicarlo por 10 y añadirle su doble.



### Libro de narrativas matemáticas

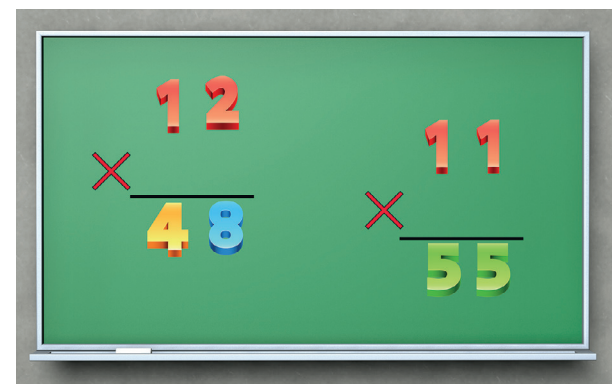
Teniendo en cuenta las ideas centrales señaladas por los estudiantes en el episodio 2 de la aventura 2, seleccione aquellas que se refieren a estrategias matemáticas para la multiplicación abreviada. Anímelos a que, para complementar la historia del libro de narrativas, se pongan en el papel de Sagaz y le propongan otras multiplicaciones a Zoe y a Fito en las que usen las estrategias para multiplicar por 10, por 11 y por 12.

### GANA PODERES

Para afianzar las estrategias propuestas para realizar multiplicaciones abreviadas, pida a los estudiantes que analicen la situación presentada en el Poder 10, en el que se muestran multiplicaciones por 11 y por 12. Solicite que cambien los datos del problema, pero, manteniendo la idea de usar las estrategias de multiplicación. Solicite que escriban las tablas del 11 y del 12, a partir del trabajo previo.

Retome la estrategia para multiplicar por 10 cualquier número agregando un cero a su derecha. Pregunte cómo multiplicarían ese mismo número por 100 y por 1000.

Use el tablero magnético y los números magnéticos del material manipulativo para que, por turnos, los niños completen varios productos de una cifra por 10, por 11 y por 12. En algunos casos, deje el espacio de un factor para que, a partir del otro factor y del producto, los niños usen el cálculo mental para determinar de cuál número se trata.



### Alternativas metodológicas

Tome la tabla del 100 del material manipulativo y pida a los niños que identifiquen los múltiplos de 11 y los rayen con un color. Pregunte si ven alguna regularidad y pida que la expliquen en sus palabras. Luego, solicite que hagan lo propio con los múltiplos de 12 y, finalmente, con los múltiplos de 13. Cuando descubran la regularidad en cada caso, motívelos a que la usen para hallar los siguientes dos múltiplos de cada número que sean mayores que 100.

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





## USA TUS PODERES

Pida a los niños que resuelvan la actividad 13 y extiendan sus conclusiones hasta lograr una generalización para efectuar productos de cualquier número por números entre 11 y 19: *Para multiplicar un número por otro entre 11 y 19, se le agrega un 0 al número y se le adiciona el producto del número por la cifra de las unidades del segundo factor.*



Recuerde a la clase que el icono que acompaña a la actividad 14 indica que esta contiene información útil para resolver el Desafío. Pregunte de cuál información se trata y cerciórese de que señalen que corresponde al valor de cada agujero de la mesa por el cual se multiplica el valor de las canicas.

Pida que hagan un recuento de las pistas que han encontrado hasta el momento:

1. El valor que deben completar al embocar las canicas en los agujeros de la mesa (Actividad 4 de la página 58),
2. El valor de las canicas (Actividad 8 de la página 63).
3. El valor de los agujeros. Anímelos a resolver el desafío en este punto. Si no lo logran, continúe con el estudio de la aventura para que afiancen sus poderes y puedan resolverlo posteriormente.



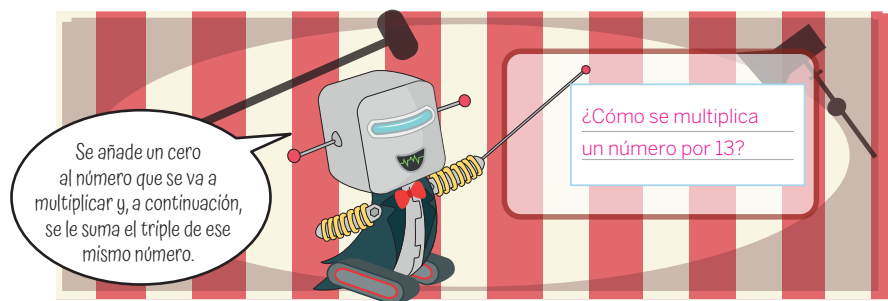
## Trabajo cooperativo

Conforme grupos de tres niños para resolver las actividades 15 y 16.

Pida extender la actividad 16 con algunos elementos del salón de clase, como útiles de trazo, libros o cuadernos; asigne un valor a cada uno de ellos. Proponga que, como condición, las tarjetas de 13 puntos permiten canjear cuadernos, las de 15 puntos se pueden cambiar por libros y las de 12 puntos, por lápices, para que determinen por cuál objeto (libro o ábaco) los pueden canjear.

## USA TUS PODERES

13. Lee la respuesta dada por Sagaz y escribe en el tablero la pregunta que Zoe le planteó.



14. Zoe encaja las canicas numeradas de la izquierda en los agujeros de la derecha que transforman el valor que reciben multiplicándolo por 11, 12 o 13.



De acuerdo con esa información, completa las siguientes operaciones.

$$5 \times 13 = 5 \times 10 + 5 \times 3 = 65 \quad 5 \times 11 = 5 \times 10 + 5 = 55 \quad 5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2 = 60$$

$$6 \times 13 = 6 \times 10 + 6 \times 3 = 78 \quad 6 \times 11 = 6 \times 10 + 6 = 66 \quad 6 \times 12 = 6 \times 10 + 6 \times 2 = 72$$

$$8 \times 13 = 8 \times 10 + 8 \times 3 = 104 \quad 8 \times 11 = 8 \times 10 + 8 = 88 \quad 8 \times 12 = 8 \times 10 + 8 \times 2 = 96$$

15. Zoe y Fito entran al teatro. Encuentran 6 filas, cada una con 11 sillas. Si hay 4 filas llenas y 2 con 5 personas cada una, ¿cuántas personas hay en el teatro?

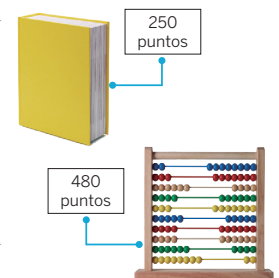
En el teatro hay 54 personas.



16. Zoe gana un concurso de "estrategias de multiplicación". En premio, recibe 4 tarjetas de 13 puntos, 8 tarjetas de 12 puntos y 6 tarjetas de 15 puntos.

Plantea una pregunta a partir de la información anterior y de los datos del dibujo de la derecha. Compártela con tus compañeros.

¿Cuántos puntos ganó Zoe y qué regalo pudo reclamar con ellos?



## Alternativas metodológicas

Existen muchas estrategias que facilitan el cálculo de operaciones matemáticas. Algunas de ellas apuntan a hallar el producto de cualquier número por un múltiplo de 10 (10, 20, 50, 200, 300...) multiplicando el número sin los ceros y luego agregándoselos a la derecha al producto obtenido.

Por ejemplo para efectuar:  $12 \times 400$ :

1. Se multiplica por la primer cifra:

$$12 \times 4 = 48$$

2. Se agregan tantos ceros como tenga el múltiplo de 10

$$12 \times 400 = 4800$$



### Vistas de un sólido

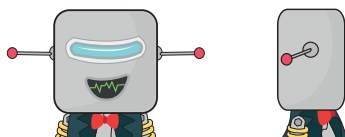
Una **vista de un sólido** es una representación plana de él, según desde dónde se vea.

### GANA PODERES



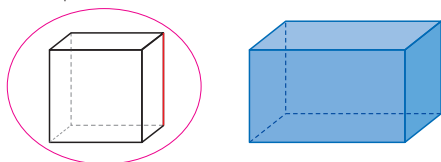
#### PODER 11

Zoe observa de frente la cabeza de Sagaz; Fito, en cambio, lo ve de lado. Desde su posición, Zoe ve la cabeza del robot como un rectángulo; Fito la ve como un cuadrado.

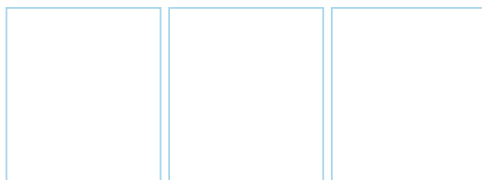
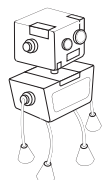


### USA TUS PODERES

17. Encierra el sólido que corresponde a la forma de la cabeza de Sagaz, el multiplicador.



18. Dibuja cómo verías a este robot de lado, desde arriba y desde espalda. Compara tu trabajo con el de tus compañeros.



>>Vistas de un sólido

• 69 •



### Libro de narrativas matemáticas

Teniendo en cuenta que el episodio 2 de la aventura 2 se desarrolla en un set de televisión, proponga a los niños dibujar vistas de frente, de lado y desde arriba de elementos que encontrarían si fueran ahí.

### GANA PODERES

Pida a los niños que analicen la situación del Poder 11, en el que se representa la cabeza de Sagaz; proponga que dibujen otras de sus vistas y de otras partes de su cuerpo.

### USA TUS PODERES

Teniendo en cuenta la actividad anterior y el análisis que los niños realizaron, y para promover en ellos el razonamiento espacial, pida que resuelvan la actividad 12; amplíela de modo que se vean otros objetos que se encuentren en el salón, por ejemplo el contenedor de la basura o un escritorio, para que dibujen sus diferentes vistas.



### Trabajo cooperativo

Para solucionar la actividad 18, organice grupos de tres estudiantes. Anímelos a que dibujen las vistas del robot. Luego de hacerlo, pida que lo modifiquen cambiando algunas de sus partes (como la cabeza, el tronco, los brazos o las piernas) por sólidos conocidos y que dibujen las nuevas vistas del robot modificado. Socialice el trabajo de cada grupo.

>>Vistas de un sólido

Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para observar objetos sencillos en 3D y sus diferentes vistas.

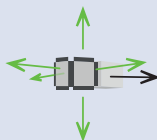


### Desarrollo de poderes ante problemas

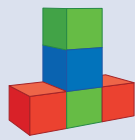
Solicite a los estudiantes que resuelvan la actividad 5 de la página 24 para fortalecer su poder para *trabajar con los datos de un problema*.

### Alternativas metodológicas

Para analizar los sólidos, es posible utilizar un *software* gratuito *online* con el que se pueden construir cuerpos geométricos y analizar sus vistas a partir de movimientos del plano de construcción. En este caso, siga los pasos que se indican ingresando a <https://usecubes.com/design>.



1. Al dar clic sobre la figura base y extender en la dirección deseada, se enlazan los cubos que se necesitan.



2. La herramienta pintar sirve para colorear y para precisar de cuántos cubos se compone el sólido.



3. Al dar clic sostenido sobre el espacio de trabajo, se puede cambiar el punto de vista.

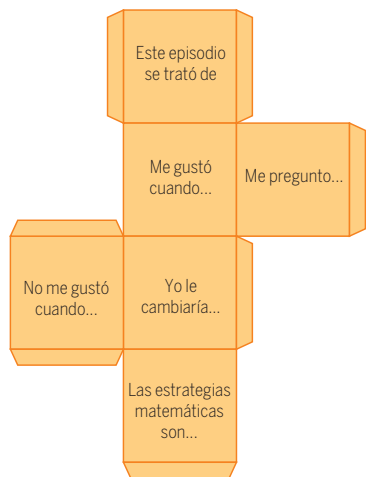


# Para empezar el episodio



## Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a leer el episodio 3: La maravillosa Máquina de hacer bizcochos. Entregue una hoja o un trozo de cartulina (que puede pedirles previamente) a cada uno, y una plantilla como la que se muestra a continuación para que, una vez que realicen la lectura, completen las frases en cada cara del dado. Luego, pida que armen sus dados, que los lancen dos veces y completen la frase que quedó en la cara superior de cada cubo.



## Trabajo cooperativo

Invite a los niños a leer el desafío propuesto por la Máquina de hacer bizcochos, en la página 70, y a que, con un compañero, decidan por cuáles bizcochos pueden cambiar los puntos que obtuvieron.

Para ampliar la actividad, cambie las condiciones que da la Máquina a los protagonistas; por ejemplo, si les otorgara dos puntos por aquellos retos que resuelvan en un tiempo superior a un minuto, ¿qué ocurriría?

Anime a la clase a cambiar las condiciones ellos mismos, para que los protagonistas puedan cambiar sus puntos por algunos bizcochos o solamente uno de ellos, o dos de ellos, etc.

**>>PRACTICA tus poderes**



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; así obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## EPISODIO 3

### La maravillosa Máquina de hacer bizcochos

En este episodio, Zoe y Fito llegan a un lugar del Librotante en el que conocen a la Máquina bizcochera contra la que deben usar todas sus habilidades multiplicativas. Al final, obtendrán una sabrosa recompensa.

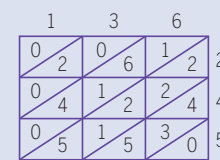
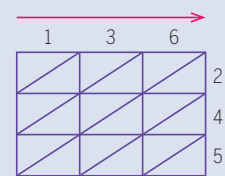


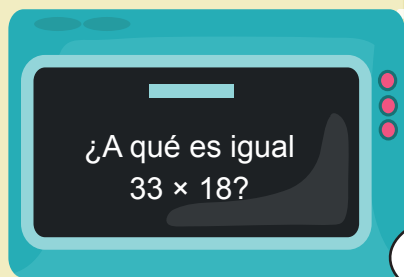
## Método hindú para multiplicar

El método hindú o de Fibonacci es una estrategia para multiplicar basada en un tipo de representación visual y de ubicación estratégica de los dígitos que componen los factores en un rectángulo o en un cuadrado.

Para multiplicar  $136 \times 245$ , se sigue este procedimiento:

- Se ubican los factores en cada lado del cuadrado en la parte superior y en la lateral leyéndolos de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, respectivamente.





### GANA PODERES



#### PODER 12

Zoe y Fito, recordando a Sagaz, pensaron una estrategia ingeniosa para resolver el reto que les puso la Máquina bizcochera. Observa.

	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	$30 \times 10 = 300$	$3 \times 10 = 30$
<b>8</b>	$30 \times 8 = 240$	$3 \times 8 = 24$

Ellos descompusieron a 33 como  $30 + 3$  y a 18 como  $10 + 8$ , luego dibujaron un rectángulo como el de la izquierda. Así, dedujeron que:

$$\begin{aligned}
 33 \times 18 &= (30 + 3) \times (10 + 8) \\
 &= 30 \times 10 + 3 \times 10 + 30 \times 8 + 3 \times 8 \\
 &= 300 + 30 + 240 + 24 = 594
 \end{aligned}$$

#### Multiplicación de un número de dos dígitos por otro de dos o más dígitos

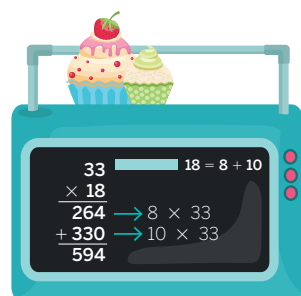
Para multiplicar un número de dos dígitos por otro de dos o más dígitos, se descomponen ambos factores, se multiplica para hallar los productos parciales y, finalmente, se suman esos productos.

La representación mediante un rectángulo facilita los cálculos.



#### PODER 13

Sobre la pantalla de la Máquina bizcochera, aparece un algoritmo para resolver la multiplicación en la que Zoe y Fito emplearon la estrategia ingeniosa.

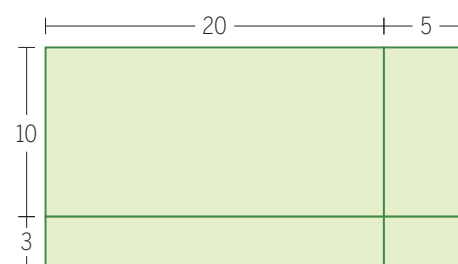


• 71 •

### GANA PODERES

Analice con los estudiantes el Poder 12, en el que se muestra una estrategia para calcular el producto de dos números mediante el uso de rectángulos y la descomposición de los dos factores. Una actividad complementaria sería retomar la actividad de introducción al episodio y pedir a los estudiantes que hallen los puntos ganados por Zoe utilizando esta estrategia de cálculo en el producto  $18 \times 15$ .

Amplíe y afine el uso de esta estrategia, indicándoles que el área de cada rectángulo puede corresponder al producto de los números en que se descompone cada factor.

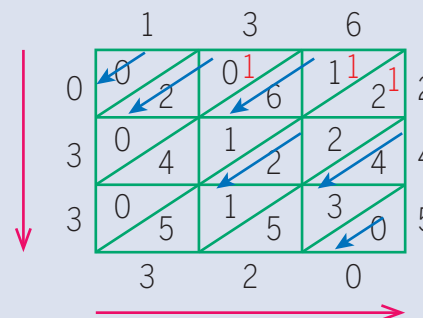


Proponga observar el algoritmo que se usa para resolver la multiplicación anterior como se muestra en el Poder 13, en el cual se usan los productos parciales  $33 \times 10$  y  $33 \times 8$ . Pida que usen el algoritmo tradicional para hallar el producto  $18 \times 15$ . Puede dejar celdas vacías para que los niños las completen.

Proponga varias multiplicaciones para que una parte de la clase las resuelva aplicando la estrategia de los rectángulos y la otra use el algoritmo tradicional. Para concluir, comente que no existe una única forma de multiplicar y que una puede usarse para verificar la otra.

- Se ubica en los espacios el producto de los dígitos correspondientes entre filas y columnas. Si el resultado es un número de un dígito se escribe antecedido por cero.
- Iniciando por la esquina superior izquierda, se hace la adición de los números que están escritos en la misma diagonal siguiendo el orden de derecha a izquierda. En caso de realizar la adición y obtener cantidades de dos cifras, se deben tener en cuenta las decenas correspondientes en la siguiente diagonal.
- El producto se lee de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el paso anterior.

$$136 \times 245 = 33\ 320$$



• 123 •



## GANA PODERES

Invite a la clase a observar la forma como Fito y Zoe calcularon el producto  $253 \times 38$  en el Poder 14 usando la descomposición de sus factores. Contrástela con la forma habitual empleada por la Máquina de hacer bizcochos en el Poder 15. Enfátice que, sin importar el método o la estrategia que se use, el producto debe ser el mismo; pero que, en cualquier caso, contribuyen a fortalecer el cálculo mental.



### Trabajo cooperativo

Ubique en el tablero magnético del material manipulativo los números magnéticos 0, 1, 4, 6 y 8; luego pida a los estudiantes que, en el cuaderno, organicen con ellos una multiplicación de un número de tres cifras con otro de dos cifras, de tal forma que su producto sea el mayor posible. Luego de que hayan concluido, invite a algunos voluntarios a mostrar las operaciones que lograron moviendo los números en el tablero. Al finalizar, los compañeros decidirán si esa es la operación que se busca. Se espera que los niños concluyan que los números 640 y 81 satisfacen que su producto es el mayor posible.

## USA TUS PODERES

Para afianzar las estrategias de multiplicación solicite que desarrollen la actividad 19, en la que se presenta el uso de rectángulos cuyos lados indican la descomposición de los factores a multiplicar.

Anime a la clase a que propongan sus propias multiplicaciones para que practiquen y afiancen esta estrategia.



### PODER 14

La Máquina bizcochera está enojada. Zoe y Fito usaron una estrategia que le ganó a la de ella. Ahora, les plantea un reto aún más complicado: multiplicar  $253 \times 38$ .

Esta tabla nos facilita el cálculo. Suma los números en azul, Fito.

	200	50	3
30	$200 \times 30$ 6000	$50 \times 30$ 1500	$3 \times 30$ 90
8	$200 \times 8$ 1600	$50 \times 8$ 400	$3 \times 8$ 24

(6000 + 1600) + (1500 + 400) + (90 + 24) = (7600 + 1900) + 114 = 9500 + 114 = 9614



### PODER 15

La Máquina bizcochera mostró en la pantalla su procedimiento.

Lo tenemos, Zoe:  $253 \times 38$  es 9614.

Fito, mira, aunque con su particular procedimiento, el producto que arroja la Máquina bizcochera es igual al nuestro.

$253$	$\times 38$	$38 = 30 + 8$
$2024$	$\rightarrow 253 \times 8$	
$+7590$	$\rightarrow 253 \times 30$	
$9614$		

## USA TUS PODERES

19. Completa cada diagrama y escribe el producto que permite hallar.

	10	3	
20	200	60	$13 \times 24 = 312$
4	40	12	

	40	6
20	800	120
2	80	12

$46 \times 22 = 1012$

• 72 •

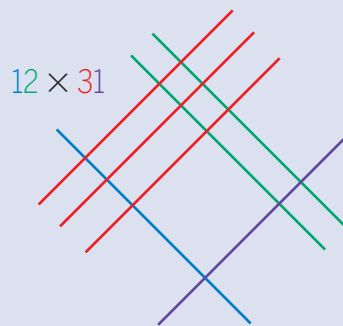
## Alternativas metodológicas

### Método japonés para multiplicar

Este método permite solucionar multiplicaciones por dos o más cifras; para lo cual, emplea una curiosa estrategia visual basada en el uso de líneas. En este método se trazan rectas paralelas entre sí y separadas estratégicamente que representan cada uno de los dígitos que componen una cifra. Su funcionalidad radica básicamente en que cada línea cumple el papel del valor posicional (1, 10, 100, etc.) y los puntos de cada intersección es el producto del número de líneas.

Por ejemplo, al multiplicar  $12 \times 31$ , cada línea representa los dígitos que componen cada factor. Se ubican 3 líneas en la parte superior; luego, debajo de estas y dejando un espacio considerable,

una línea paralela con las tres anteriores. En seguida se traza una línea en la parte derecha y dos líneas paralelas a esta, un poco más a la derecha. Al final debe formarse un cuadrado.

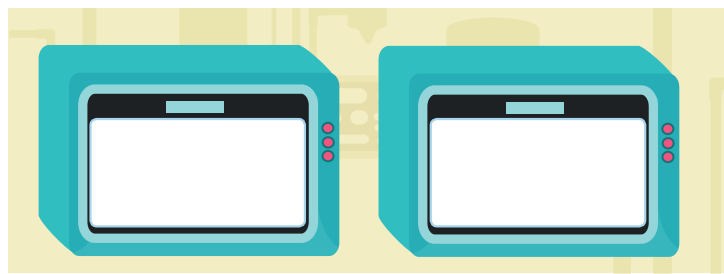


• 124 •

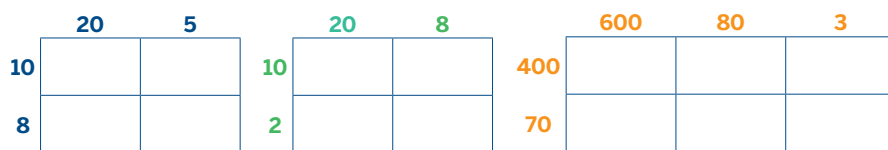




20. Con el procedimiento de la Máquina bizcochera, escribe dos multiplicaciones y calcula sus productos. Asegúrate de que tengan un factor de dos dígitos y otro de tres.



21. Reúnete con un compañero. Escriban los productos que pueden obtenerse a partir de las siguientes representaciones; luego, cada uno elegirá una forma de obtener el producto: como Fito y Zoe o como la Máquina bizcochera.



$$25 \times 18 = 450$$

$$28 \times 12 = 336$$

$$683 \times 470 = 321\,010$$



22. Representa y calcula cada uno de los siguientes productos de las dos formas que acabas de aprender.

a.  $15 \times 12 = 180$

d.  $435 \times 27 = 11\,745$

g.  $863 \times 88 = 75\,944$

b.  $26 \times 13 = 338$

e.  $872 \times 29 = 25\,288$

h.  $793 \times 95 = 75\,335$

c.  $32 \times 11 = 352$

f.  $953 \times 21 = 20\,013$

i.  $912 \times 53 = 48\,336$

23. Zoe y Fito conocen 28 lugares diferentes. En cada uno encontraron 63 máquinas. Completa la operación y determina cuántas máquinas encontraron.

$$63 \times 28 = 63 \times (20 + 8)$$

$$= (63 \times 20) + (63 \times 8)$$

$$= 1260 + 504 = 1260 + 504 = 1764$$

En total, encontraron 1764 máquinas.



## USA TUS PODERES

Para desarrollar la actividad 20, proponga verificar los resultados aplicando el método de los rectángulos. Luego de que cada niño haya resuelto sus multiplicaciones, pida que usen los dígitos que componen cada factor para organizar una multiplicación cuyo producto sea el mayor posible.

Organice parejas para que resuelvan la actividad 21. Resuelva en el tablero algunas de las multiplicaciones que se proponen allí escribiendo de manera errónea algunos productos para que los niños realicen los ajustes correspondientes.



Señale que, para desarrollar la actividad 22, deben usar las estrategias de cálculo que se han estudiado. Resalte que usar estas estrategias será clave para solucionar el Desafío.

En el caso de la actividad 23, pida que solucionen el problema empleando el algoritmo vertical. Teniendo en cuenta la respuesta, solicite verificar el resultado con el método hindú o el japonés si ha logrado implementarlos en clase.

>>Algoritmo de la multiplicación



Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para fortalecer el método de los rectángulos para multiplicar. Como ejemplo pídeles calcular el producto:  $1342 \times 341$ .

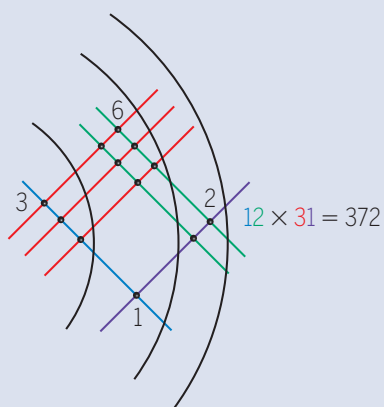


## Desarrollo de poderes ante problemas

Invite a los niños a solucionar las actividades 2 de la página 21 y 4 de la página 23 para afianzar su poder para *extraer* y *organizar información* y las actividades 11 de la página 28, 12 de la página 29, 14 de la página 31 y 15 de la página 32 para aplicarlo en la *solución de problemas*.

A continuación, se cuenta el número de puntos de intersección de las líneas de izquierda a derecha. Al tener varias zonas de intersección, deben tenerse en cuenta algunas diagonales imaginarias y en aquellas regiones en las que más de una zona coincide, se deben adicionar los puntos de intersección.

Para determinar el producto que se busca, deben ordenarse las cifras, desde la parte superior izquierda hasta la derecha en el sentido contrario a las manecillas del reloj.





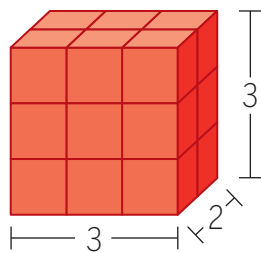
## Libro de narrativas matemáticas

Teniendo en cuenta las estrategias matemáticas que se evidencian en el episodio 3 de la aventura 2, pida a los estudiantes que desarrollen los productos presentados allí, usando estrategias metodológicas de cálculo aprendidas hasta el momento: rectángulos, algoritmo tradicional, método hindú y método japonés; estos dos últimos si ya ha logrado implementarlos.

### Propiedades de la multiplicación

A modo de introducción de la temática, repase las propiedades de la adición; recuerde la conmutativa y la asociativa, y pregunte si creen que estas son también propiedades de la multiplicación. Pida que lo verifiquen con un ejemplo.

Relacione la propiedad conmutativa con el cálculo de volúmenes de prismas rectangulares. Por ejemplo, muestre a la clase la cantidad de cubos que conforman el siguiente sólido y las distintas formas para determinar su volumen.



### GANA PODERES

Para la situación que se plantea en el Poder 16, pida a los estudiantes dibujar en el cuaderno lo que allí se afirma, y comprobar la conclusión.

En cuanto al Poder 17, invite a pensar en otras formas de agrupar los factores para determinar cuántas galletas reciben los personajes.

Si quiere aprovechar más esta situación, pregunte cuántas galletas recibirían Fito y Zoe durante 4 meses.



### Propiedades de la multiplicación

- La **propiedad conmutativa** indica que no importa en qué orden sitúes los factores, el producto siempre será el mismo.
- La **propiedad asociativa** apunta que en la multiplicación de tres o más factores, estos pueden asociarse de diferentes maneras, y el producto será siempre el mismo.
- La **propiedad distributiva** señala que, al multiplicar un número por una suma, puede multiplicarse el número por cada sumando y, luego, sumar los productos obtenidos.

### GANA PODERES



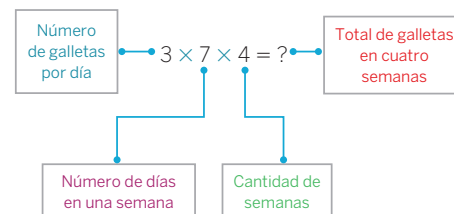
#### PODER 16

En un arreglo de 8 filas con 5 bizcochos en cada una, hay tantos bizcochos como en 5 filas con 8 bizcochos en cada una.



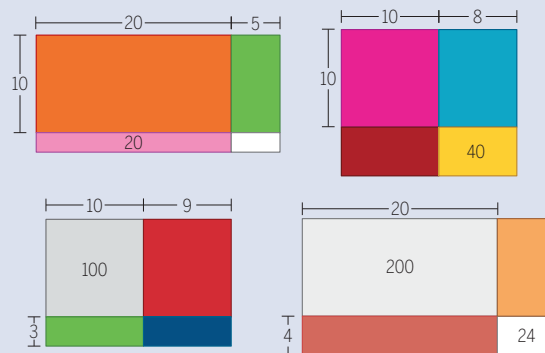
#### PODER 17

La Máquina bizcochera da 3 galletas a Fito y a Zoe, cada uno de los 7 días de la semana, durante 4 semanas. Para saber cuántas galletas reciben en total, cada uno hace un cálculo:



### Actividades alternativas

Proponga las siguientes actividades, sobre el uso de la estrategia de los rectángulos, para que los estudiantes completen la información que hace falta.

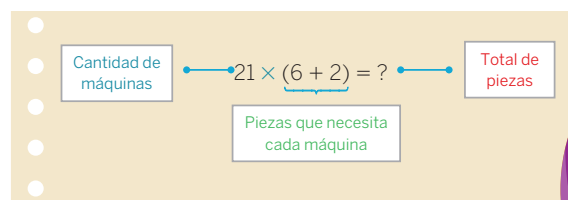




### PODER 18

La Máquina bizcochera pide a Fito que encuentre la cantidad de piezas necesarias para reparar 21 calculadoras dañadas. Le da esta pista: —Para reparar cada calculadora se necesitan seis tornillos y dos teclas **reutilizadas**.

Fito hace la siguiente reflexión:



Luego, aplica la propiedad distributiva:

$$\begin{aligned}
 21 \times (6 + 2) &= (21 \times 6) + (21 \times 2) \\
 &= 126 + 42 \\
 &= 168 \rightarrow \text{En total, se necesitan 168 piezas.}
 \end{aligned}$$

### USA TUS PODERES

**24.** Completa las operaciones escribiendo los números que faltan en los recuadros. Asocia los factores en una forma distinta a las que se muestran.

$$\begin{aligned}
 6 \times \boxed{10} \times 8 &= \boxed{6} \times 10 \times 8 = 6 \times \boxed{8} \times \boxed{10} \\
 \begin{array}{c} \swarrow \searrow \\ \boxed{60} \times \boxed{8} \\ \swarrow \searrow \\ \boxed{480} \end{array} & \quad \begin{array}{c} \swarrow \searrow \\ \boxed{6} \times \boxed{80} \\ \swarrow \searrow \\ \boxed{480} \end{array} & \quad \begin{array}{c} \swarrow \searrow \\ \boxed{48} \times \boxed{10} \\ \swarrow \searrow \\ \boxed{480} \end{array}
 \end{aligned}$$

**25.** El siguiente reto aparece en la pantalla de la Máquina bizcochera. Encuentra los números que hacen falta en cada igualdad.

$2 \times (8 + 11 + \boxed{4}) = 56$	$\boxed{7} \times (10 + 3 + 4) = 119$
$(2 \times 8) + (2 \times 11) + (2 \times \boxed{4}) = 56$	$(\boxed{7} \times 10) + (\boxed{7} \times 3) + (\boxed{7} \times 4) = 119$

• 75 •

### GANA PODERES

Para abordar el Poder 18, retome la estrategia de cálculo que empleó la Máquina de hacer bizcochos (que, implícitamente, usa la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición) en el Poder 12, que plantea el producto  $33 \times 18$ , el cual se halla mediante la operación  $(33 \times 10) + (33 \times 8)$ , correspondiente a la propiedad distributiva de la operación original  $33 \times (10 + 8)$ . Proponga retomar otras multiplicaciones ya resueltas usando esta estrategia de cálculo.

### USA TUS PODERES

Teniendo en cuenta las propiedades de la multiplicación, pida a la clase solucionar la actividad 24 y explicar la propiedad que utilizan para hacerlo.

Haga que noten que las líneas que señalan qué números se multiplican hacen el papel de los paréntesis y ordenan la forma como se multiplican los factores. Después de esta aclaración, pida que usen los paréntesis para determinar el producto  $6 \times 10 \times 8$ .

Para afianzar la apropiación de la propiedad distributiva, solicite resolver la actividad 25.

Use el tablero, las fichas con números y signos matemáticos magnéticos, y proponga otras multiplicaciones, de manera que los estudiantes puedan intercambiar los números o agruparlos de manera conveniente.

### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes resolver la actividad 8 de la página 27 para fortalecer su poder para *trabajar con la resolución de un problema* y la actividad 13 de la página 30 para *aplicarlo eficazmente*.

### Actividades alternativas

Con el propósito de afianzar el conocimiento de las propiedades de la multiplicación, proponga a los estudiantes el siguiente crucinúmero, en el que deben aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.

			$4 \times 5 = 5 \times \square = \square$		
		$\times$			
1	2	$\times (3 + 6) = \square + \square = \square$			
5		$\times$			3
$\times$		4			$\times$
1		=			
2		$3 \times \square = 2 \times \square = \square$			
$\times$					$\times$
3		$\times$			4
=		$4 \times (5 + 2) = \square \times \square = \square$			
=			$\times$		
5			=		$\times$
$\times$					=
			$\times$		
=			=		
			1		
1		$1 \times (2 + 3) = \square + \square = \square$		2	

• 127 •



## Estimación de productos

Aclare a los estudiantes que el redondeo es un tipo de estimación y que existen otros que no serán abordados en el libro.

## GANA PODERES

Recuerde con los estudiantes cómo se hacen redondeos de números. Invite a devolverse a la aventura 1, para ello.

Luego de hacerlo, será más fácil que entiendan el proceso que llevó a cabo Zoe para estimar el producto que se muestra en el Poder 19.

## USA TUS PODERES

Analice con los estudiantes la situación presentada en la actividad 26 y pida que hallen la diferencia entre el valor real y el valor aproximado que obtuvo Fito, luego de contestar las 28 preguntas. Pregunte qué pasaría si aproximara solo uno de los factores.

Para complementar la actividad, y cultivar los recursos verbales de los estudiantes, formule preguntas acerca de lo que se entiende al usar expresiones como *más o menos*, *un poco más de*, *alrededor de*, *cerca de*, etc.

Para desarrollar la actividad 27, organice parejas de trabajo; pida a cada integrante que construya una caja con el desarrollo plano de un cubo y que escriba un producto de dos números con dos dígitos (sin que su compañero sepa de cuál se trata), para que los intercambien, resuelvan los productos y escojan el mayor de ellos.



## Trabajo cooperativo

Tome todas las cajas que elaboraron los estudiantes y distribúyalas aleatoriamente para que cada cual resuelva la multiplicación que viene escrita en ella. Anime a la clase a que de manera individual, usen la estrategia de multiplicación con la que se sientan más cómodos. Al final, escriba en el tablero cada multiplicación con el producto obtenido para que, entre todos, decidan si es correcto.



## Estimación de productos

Para **estimar un producto**, se redondean los factores y, luego, se resuelve la multiplicación. El producto será un valor aproximado.

## GANA PODERES



### PODER 19

La Máquina bizcochera propone a Zoe el reto de estimar el producto  $378 \times 496$ .



Voy a redondear cada factor a la centena más cercana. A 378 lo redondeo a 400 y a 496, a 500. Así que,  $378 \times 496$  es aproximadamente igual a  $400 \times 500$ ; o sea ¡a 200 000!

## USA TUS PODERES

**26.** Fito debe resolver un test para que la Máquina de hacer bizcochos le permita iniciar su recorrido hacia la salida de esta aventura. Por cada respuesta correcta, recibe 99 puntos. Aproximadamente, ¿cuántos puntos obtuvo, si contestó correctamente 28 preguntas?

**Fito obtiene aproximadamente 3000 puntos.**



**27.** Zoe debe escoger la caja en la que se muestra la multiplicación con el mayor producto. Reúnete con un compañero, estimen cada producto y decidan cuál de las dos cajas debe escoger Zoe. Expliquen la decisión que tomaron.

**Possible respuesta:** Al redondear cada uno de los 4 factores a la decena más próxima, se obtiene 1800 y 2400, respectivamente. Zoe debe escoger la caja B.



## Actividades alternativas

Proponga a los estudiantes que estimen los productos dados a continuación haciendo el redondeo que se indica en cada caso:

$\begin{array}{r} 3956 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$	Redondeo a...	la decena más cercana = _____ la centena más cercana = _____ la unidad de mil más cercana = _____
$\begin{array}{r} 4782 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$	Redondeo a...	la decena más cercana = _____ la centena más cercana = _____ la unidad de mil más cercana = _____

- ¿En qué caso la estimación fue más cercana al producto real?



### Vista en perspectiva de un sólido

La **vista en perspectiva** de un sólido es su representación en tres dimensiones sobre un plano.

>> Vista en perspectiva de un sólido

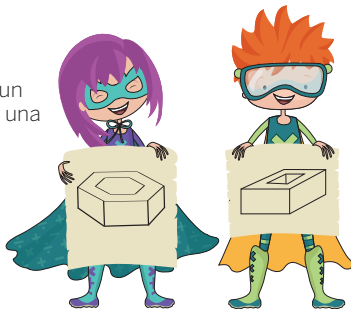
### GANA PODERES



#### PODER 20

Fito hace el dibujo en perspectiva de un ladrillo y Zoe, el de una tuerca; así:

Se observan cuatro de las ocho caras.



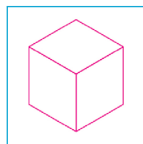
Se observan tres de las seis caras.

En la vista en perspectiva, se observan varias caras del sólido en el mismo plano. Así, el dibujo se ve muy similar a como se percibe el objeto real.

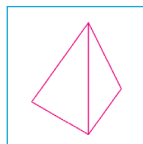
### USA TUS PODERES

**28.** Dibuja en perspectiva los sólidos que se indican, de tal forma que se observen dos o más de sus caras.

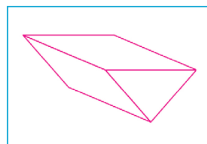
Cubo



Pirámide



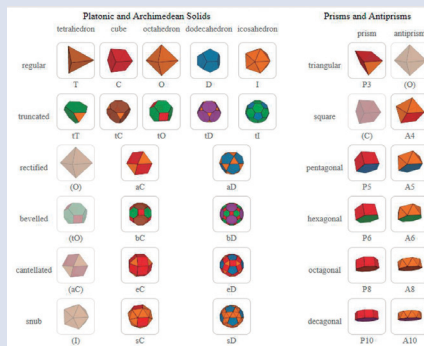
Prisma triangular



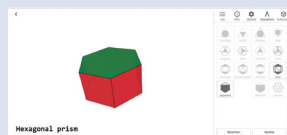
>> **COMPROBEA** tus poderes

### Alternativas metodológicas

Un visor de poliedros que permite manipular cuerpos geométricos es *Polyhedra Viewer*. Esta herramienta *online* presenta varios poliedros que se encuentran clasificados; entre ellos, los sólidos platónicos. Al dar clic sobre cada cuerpo, la aplicación permite aumentar o disminuir su tamaño, girarlo y observar sus perspectivas.



Se debe seleccionar el sólido en **análisis**.



Al seleccionar **sólido**, se da clic izquierdo sostenido para manipular el cuerpo.

>> Vista en perspectiva de un sólido

Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para observar la vista en perspectiva de algunos sólidos. Como complemento a la actividad, pida que dibujen algunos objetos del salón con sus vistas correspondientes.

### GANA PODERES

Proponga a los niños observar los objetos que Zoe y Fito tienen en sus manos, y a decidir cómo se verían todas sus vistas.

Tenga a la mano los cuerpos geométricos de los manipulativos, organice grupos de trabajo de tres integrantes y entregue a cada grupo cuatro hojas de papel recicladas y al menos uno de los cuerpos. Asigne a cada grupo cinco minutos para hacer el dibujo en perspectiva del sólido que les entregó; pregúnteles cuántas caras y cuántos vértices se pueden ver desde cada perspectiva. Rote los sólidos y plantee las mismas preguntas.

### USA TUS PODERES

A partir del trabajo desarrollado en la actividad anterior, solicite a los estudiantes que desarrollen la actividad 28.

### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a la clase resolver el problema 8 de este cuaderno, para poner en práctica sus habilidades para *determinar y seleccionar datos*.

>> **COMPROBEA** tus poderes

### Cuestionario de comprobación

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de comprobación para verificar los niveles de apropiación y de comprensión de las temáticas trabajadas en la aventura. Los resultados de este cuestionario, junto con las rúbricas de evaluación, que encuentra al final, le darán herramientas para emprender acciones de mejora con cada estudiante, según sus necesidades particulares.



## De los errores se aprende

### Error 1

Al plantear una familia de operaciones dando uno de los términos de la suma y su total, o el minuendo y la diferencia, es posible plantear varias operaciones que pueden desprenderse de allí, lo que constituye un manejo intuitivo de ecuaciones en las que no se conoce un término.

Es frecuente que los niños efectúen de manera errónea sustracciones en las que el minuendo es menor que el sustraendo y que escriban la diferencia como un número natural.

### Alternativa de solución y ejemplos

En caso de presentarse ese error, pida a los estudiantes que dibujen 4 manzanas y que expliquen por qué no pueden extraer de allí 6 manzanas. Luego, cuestionélos acerca de lo que significan las operaciones  $6 - 4$  y  $4 - 6$ , y sobre cuál de ellas tiene sentido en el conjunto de los números naturales, que es el que conocen.

Insista en que, aunque pueden plantearse diversas operaciones en la familia, debe verificarse la validez de cada una de ellas en el conjunto de los naturales.

### Error 2

Es posible que muchos niños opten por hacer un dibujo cada vez que se les presente una multiplicación y que piensen que es la única forma de efectuarla.

### Alternativa de solución y ejemplos

Dibuje varios grupos de objetos en el tablero (unos formando arreglos en filas y columnas, y otros sin tener ningún tipo de organización) y pregunte cómo hallarían todos sus elementos.

Una vez que hagan los arreglos en filas y columnas, pregunte en cuáles casos es preferible hacer un conteo directo y en cuáles hacer esto resulta tedioso.

Estas actividades estimulan el cálculo mental y permiten pasar de las fases concreta y pictórica a la abstracta, según el modelo CPA.

## DE LOS ERRORES SE APRENDE

ZOE Y FITO REVISAN ALGUNOS ERRORES COMETIDOS DURANTE LA AVENTURA Y LOS SOLUCIONAN REPASANDO LOS CONCEPTOS APRENDIDOS.

### ERROR 1

La familia de operaciones de los números

9325, 2864 y 6461 es:  
 $9325 - 2864 = 6461$   
 $9325 - 6461 = 2864$   
 $6461 + 2864 = 9325$   
 $2864 + 6461 = 9325$   
 $2864 - 9325 = 6461$   
 $6461 - 9365 = 2864$



La familia de operaciones de 9325, 2864 y 6461 es:

$9325 - 2864 = 6461$ ;  
 $9325 - 6461 = 2864$ ;  
 $6461 + 2864 = 9325$  y  
 $2864 + 6461 = 9325$ .

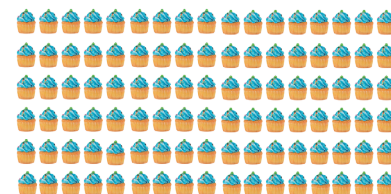
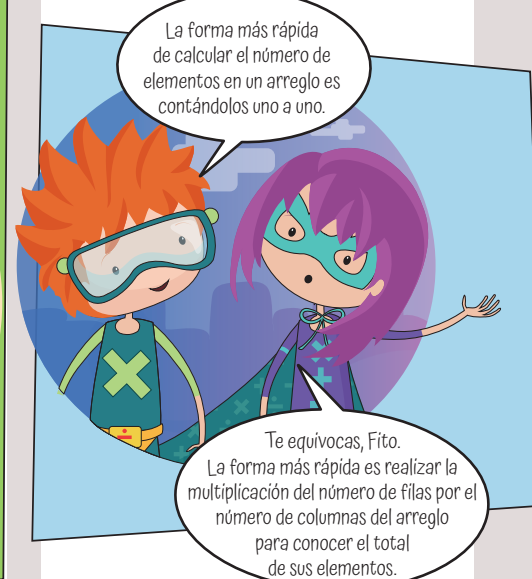
- ¿Tiene razón Fito? Explica.

Fito tiene razón, pues la sustracción no cumple la propiedad conmutativa en los números naturales.

• 78 •

### ERROR 2

La forma más rápida de calcular el número de elementos en un arreglo es contándolos uno a uno.

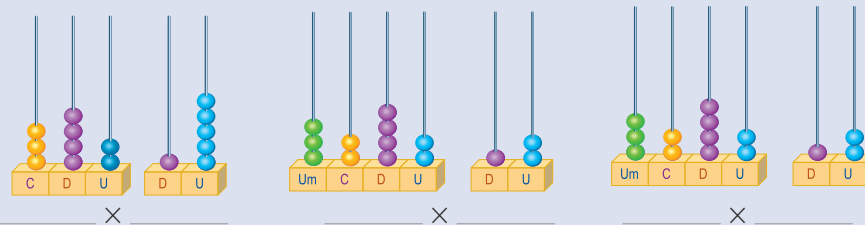


- Escribe una multiplicación que te sirva para encontrar el número total de bizcochos que hay en el arreglo.

El total de  $6 \times 17 = 102$

## Actividades alternativas

Para afianzar la descomposición de un número, según el valor posicional de sus dígitos, proponga las siguientes multiplicaciones que han sido representadas en el ábaco con el fin de que los estudiantes realicen las conversiones correspondientes hallando el valor del primer factor y expresando el segundo como una adición. Use el material manipulativo de la caja para desarrollar esta actividad.



### ERROR 3

El producto de  $12 \times 41$  puede encontrarse escribiendo uno de los factores en forma desarrollada:  
 $12 \times 41 = 12 \times (4 + 1)$



No, Fito. Hay un error en tu multiplicación. La forma desarrollada de 41 es  $40 + 1$ . Luego, el producto correcto es:  
 $12 \times 41 = 12 \times (40 + 1)$

- ¿Cuál es el producto de la multiplicación descrita por los hermanos?

**El producto de la multiplicación es 492.**

- ¿De qué otra forma se puede encontrar este producto? Explica.

**Possible respuesta: Se puede construir un rectángulo, uno de cuyos lados sea  $10 + 2$  y el otro,  $40 + 1$ ; y efectuar los productos parciales para, luego, sumarlos.**

### ERROR 4

Ese prisma rectangular es también un poliedro regular, ya que todas sus caras son rectángulos.



¡No, Zoe!  
Los poliedros regulares tienen todas sus caras iguales. Es decir: tienen la misma forma y las medidas de todos sus lados son iguales. En este prisma, ni todas sus caras son iguales ni todas sus aristas tienen la misma longitud.

- ¿Existe una forma diferente de explicarle a Zoe, que el sólido que muestra no es regular?

**Possible respuesta: El único prisma rectangular que es regular —es decir, aquel que tiene todas sus caras iguales y todas sus aristas de la misma medida— es el cubo.**

• 79 •

### Error 3

Un error frecuente, que se observa al multiplicar usando la descomposición de uno de los factores, consiste en que este proceso no se haga de manera adecuada: siguiendo el paso a paso que se muestra en el libro.

#### Alternativa de solución y ejemplos

Pida a los estudiantes que usen el ábaco para mostrar la descomposición del número 41.

Pregunte qué indica la cuenta en el lugar de las unidades y las 4 cuentas en el sitio de las decenas. Al final, deben concluir que:

$$41 = 4 \times 10 + 1$$

Proponga que escriban la descomposición de otros números de dos, tres, cuatro o cinco dígitos, hasta que evidencie que han superado la dificultad.

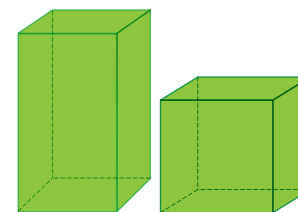
Revise que manejen de manera adecuada la descomposición; sobre todo, cuando usen la propiedad distributiva de la multiplicación.

### Error 4

Con frecuencia, los estudiantes no logran precisar las características de los cuerpos o sólidos regulares, o piensan que estos no se pueden clasificar dentro de otros grupos de sólidos.

#### Alternativa de solución y ejemplos

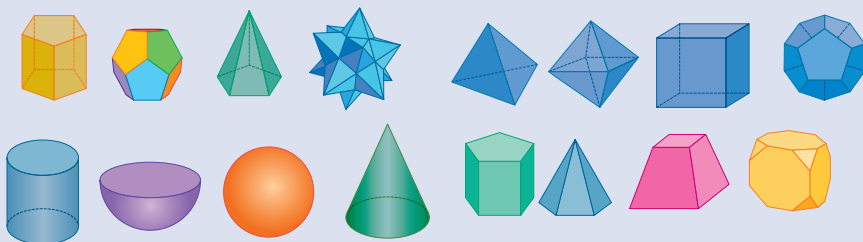
Tome el cubo del material manipulativo y pregunte cuántas caras, vértices y aristas tiene. Luego, tome otro prisma de bases rectangulares y plantee la misma pregunta. Al final, los niños deben deducir que un cubo es un tipo particular de prisma cuadrangular, en el que todas las caras son cuadradas.



### Actividades alternativas

Muestre a los niños esta página de la guía y plantee preguntas como:

- ¿Qué caracteriza a estos cuerpos?
- ¿Algunos de los sólidos son poliedros regulares?
- ¿Cuántos de estos sólidos son redondos?



Si es necesario, defina un cubo como un hexaedro o como un paralelepípedo recto y rectangular (ortocubo), pues todas sus caras son cuadrados paralelos dos a dos. Incluso, se puede entender como un prisma recto, cuya base es un cuadrado y cuya altura equivale al lado de la base.

• 131 •

## Poderosa... mente

### Razonamiento operativo

Para desarrollar las actividades propuestas en esta sección, recuerde a los estudiantes los términos de la multiplicación y las estrategias de cálculo estudiadas a lo largo de la aventura.

Para encontrar la salida del laberinto, pueden efectuar cada uno de los productos y determinar aquellos que son iguales; lo cual permitiría mejorar el uso del algoritmo y de las estrategias alternativas. Otra forma de resolver el juego es establecer deducciones como:

$$49 \times 20 \text{ termina en } 0$$

$$13 \times 58 \text{ termina en } 4$$

$$98 \times 10 \text{ termina en } 0$$

Y, luego, determinar aquellos productos que terminen en algún dígito en particular, que se presenta con más regularidad que otros.

Para que puedan resolver con éxito la segunda actividad de razonamiento, actualice las relaciones de orden: *mayor que*, *menor que* o *igual que*. Además, guíe a los estudiantes para que obtengan conclusiones sobre lo que significa que la balanza se incline hacia un lado.

Se espera que los niños deduzcan que la caja azul es más pesada que la roja; y que esta a su vez, es más pesada que la amarilla.

Cuando hayan establecido esta cadena de razonamientos, pueden multiplicar aplicando la estrategia que prefieran para solucionar al reto.

Anime a que busquen formas alternativas de resolver este problema y verifique que apliquen de manera adecuada las estrategias que elijan para efectuar las multiplicaciones.

>>PODEROSA...MENTE

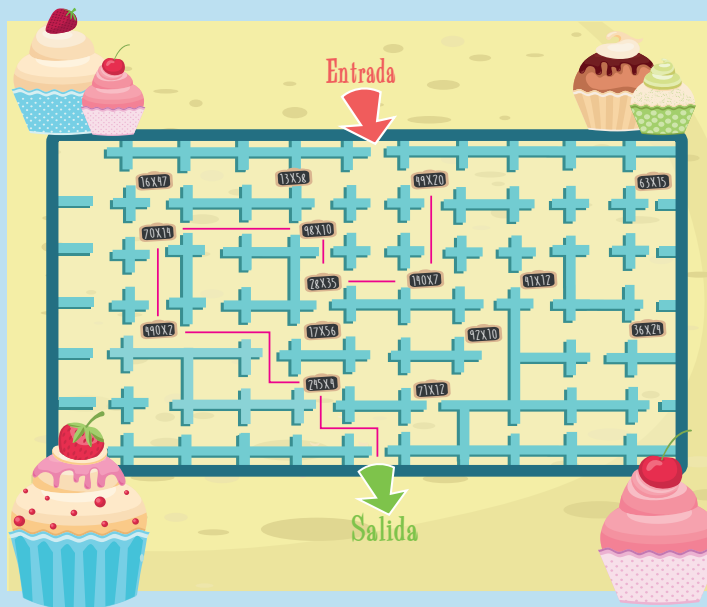


Proponga las actividades digitales que se encuentran a continuación de **Practica tus poderes** del último episodio de esta aventura; los cuales refuerzan este y otros tipos de razonamiento matemático, mientras los estudiantes aplican diversas estrategias para efectuar productos.



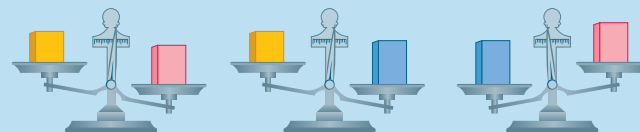
Razonamiento operativo

1. La Máquina bizcochera reta a Zoe y a Fito a encontrar la puerta de salida de este laberinto. ¡Ayúdalos a encontrar el camino que los conduce a esa puerta! Debes pasar, en el laberinto, por todos los productos que sean iguales.



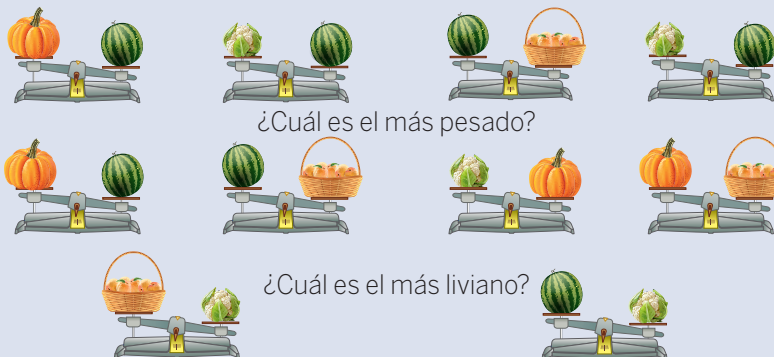
2. Para abrir la puerta de salida del laberinto y darle paso a los hermanos a la solución del desafío, la Máquina bizcochera llena de chocolates iguales tres cajas y las pesa dos a dos. Se sabe que la caja más pesada contiene  $39 \times 32$  chocolates, la que le sigue contiene  $46 \times 25$  chocolates y la menos pesada contiene  $14 \times 72$  chocolates.

¿De qué color es y cuántos chocolates contiene cada caja? **La caja amarilla contiene 1008 chocolates; la azul, 1248 chocolates; y la roja, 1150 chocolates.**



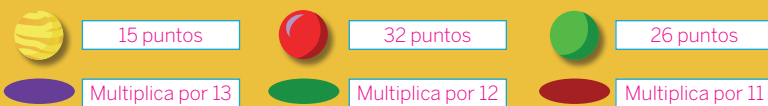
## Actividades alternativas

Como preámbulo a la actividad de la sección *Poderosa...mente*, presente las siguientes balanzas para determinar cuál es el elemento más o menos pesado, según corresponda.






- Si estuviste atento al desarrollo de cada uno de los episodios de esta aventura, sabrás que Fito y Zoe deben conseguir **865** puntos en la mesa de juego.
- Ahora, escribe aquí el valor de cada canica y lo que ocurre con él, si cae en cada uno de los agujeros.



**Solución:** La canica amarilla debe caer en el agujero **morado**, la canica verde debe caer en el agujero **rojo** y la canica roja debe embocar en el agujero **verde**.

Escribe aquí las operaciones que comprueban tu solución:

$$15 \times 13 + 26 \times 11 + 32 \times 12 = 865$$

  
**Resuelve el desafío y recibe tu recompensa**

**>>EVALÚA tus poderes** 

### Posibles dificultades

- Una dificultad que pueden encontrar los estudiantes en la solución del desafío puede ser el planteamiento de la combinación de operaciones o la forma en la que deben resolverse.

Recuerde la estrategia de cálculo para determinar el orden en que se pueden multiplicar y adicionar; de tal forma que se obtenga el valor que se debe completar al embocar las canicas en los agujeros de colores. Cerciórese de que todos los niños lleguen a la cadena de operaciones  $15 \times 13 + 26 \times 11 + 32 \times 12$  como solución.

Al calcular el producto entre las unidades, se sabe que el primer producto terminará en 5, el segundo en 6 y el tercero en 4; al adicionar estas cifras,  $5 + 6 + 4 = 15$ , se tiene un valor cuya última cifra es 5, que coincide con la cifra de las unidades de los puntos que se deben conseguir.

## Supera el desafío

Para solucionar el Desafío, pida a los niños que recuerden la solución de todas las actividades identificadas con el ícono correspondiente y que releen con cuidado el enunciado para usar la información de manera adecuada.

Comente que la primera pista muestra el puntaje que deben lograr al embocar las canicas. Así, el trabajo se reduce a tantear de qué manera se logra embocar las canicas en los agujeros y escribir las cadenas de operaciones hasta lograr los 865 puntos que se requieren.

Modere una socialización de las respuestas halladas para que, entre todos, verifiquen su validez y la pertinencia de las operaciones.

**>>SUPERA el desafío** 

Proponga las actividades digitales con retroalimentación automática que se encuentran disponibles en la plataforma de poderes.

**>>COMPRUEBA tus poderes** 

### Cuestionario de evaluación

Aplice el cuestionario de evaluación para verificar el nivel de comprensión de las temáticas trabajadas en la aventura. Los resultados le permitirán conocer qué estudiantes y cuáles conceptos y procedimientos se deben reforzar luego de concluir el estudio de la aventura.

Use las herramientas de la plataforma de poderes con las que cuenta el Sistema para desarrollar planes de mejoramiento tendientes a superar las dificultades que encuentre en el desarrollo de los conceptos y de las nociones anteriores.

# Evaluar para mejorar



## Pruebas de evaluación imprimibles

En la plataforma de poderes, encontrará dos modelos de evaluación editables.

Las siguientes estrategias de evaluación permitirán motivar a cada estudiante para que reflexione sobre sus procesos, sea consciente de sus resultados y valore la evolución de sus conocimientos y la de los de sus pares.

### Autoevaluación

Solicite a los estudiantes responder a las siguientes preguntas teniendo en cuenta su proceso a lo largo de la aventura y tomando conciencia de sus saberes y competencias, al inicio y al final del aprendizaje.

- ¿Cuáles son los temas vistos en la aventura que considero relevantes?
- ¿Qué procedimientos matemáticos aprendí en esta aventura?
- ¿Qué temas de la aventura se me dificultan aún?
- ¿Qué temas de la aventura domino?
- ¿Cuál fue mi actitud frente a las actividades desarrolladas?
- ¿Qué aspectos puedo mejorar para la próxima aventura?

Enfatice la necesidad de ser conscientes de los aspectos en que debemos mejorar y de identificar las fortalezas que hemos desarrollado.

### Coevaluación

Enseguida, pida a los estudiantes diligenciar la siguiente lista de chequeo teniendo en cuenta los criterios que se presentan y señalando con ✓ la frecuencia de cada uno de ellos.

Criterios	Sí	No	A veces
Mis compañeros discutieron las estrategias de solución frente a las actividades asignadas.			
Mis compañeros participaron activamente en el desarrollo de las actividades individuales y grupales.			
Mis compañeros propiciaron un ambiente de trabajo agradable.			
Mis compañeros se escucharon entre sí durante el desarrollo de las actividades.			

Recoja las respuestas de los estudiantes, comente para qué sirve conocer las opiniones y la percepción que tienen acerca de sus pares, y presentar observaciones con un sentido constructivo.

### Heteroevaluación

Marque con ✓ los criterios que cada estudiante demostró a lo largo de la aventura y deje en blanco aquellos aspectos en los que aún debe mejorar.

Criterios	
Determina el procedimiento más adecuado en cada situación dada.	
Utiliza la notación matemática y el lenguaje propio para expresar sus ideas.	
Interpreta diferentes formas de representación de un mismo concepto.	
Propone estrategias viables para solucionar problemas.	
Representa y analiza situaciones empleando material tangible.	
Identifica los aspectos que puede mejorar en el trabajo colaborativo.	
Muestra un trato respetuoso con sus compañeros y docentes.	
Trabaja en equipo de forma activa.	



# Evaluación de la Aventura 2 por niveles de desempeño

## Rúbrica analítica

Los siguientes niveles de desempeño son herramientas para planear acciones de mejoramiento o de profundización, de acuerdo con la particularidad de cada estudiante.

Evidencias de aprendizaje	Niveles de desempeño			
	Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
<p><b>Episodios 1, 2 y 3.</b></p> <p>Reconoce y propone situaciones aditivas, y usa de manera significativa la relación entre la adición y la sustracción, además de otras estrategias, para interpretarlas y resolverlas.</p>	<p>Plantea y resuelve exitosamente problemas que involucran varias operaciones de adición y de sustracción.</p>	<p>Resuelve problemas que involucran varias operaciones de adición y de sustracción.</p>	<p>Resuelve problemas que involucran operaciones de adición o de sustracción, pero tiene dificultad para plantearlos.</p>	<p>Se le dificulta plantear y resolver problemas que involucran varias operaciones de adición y de sustracción.</p>
<p><b>Episodios 2 y 3.</b></p> <p>Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.</p>	<p>Usa diversas estrategias para estimar la solución de problemas que involucran multiplicaciones y entiende su relación y la conveniencia de usarlas.</p>	<p>Usa diversas estrategias para estimar la solución de problemas que involucran multiplicaciones y entiende su relación, aunque no su conveniencia.</p>	<p>Usa algunas estrategias para estimar la solución de problemas que involucran multiplicaciones, pero no entiende su relación ni su conveniencia.</p>	<p>Presenta dificultades para usar estrategias de solución de problemas que involucran multiplicaciones.</p>
<p><b>Episodios 1, 2 y 3.</b></p> <p>Representa sólidos a partir de su desarrollo plano y explica a qué elemento corresponde cada uno de sus componentes en el sólido que se determina a partir de él. Diseña otros tipos de modelos para describir un sólido.</p>	<p>Identifica las características de los sólidos y los representa usando su desarrollo plano y viceversa.</p>	<p>Identifica las características de los sólidos y representa algunos de ellos mediante su desarrollo plano y viceversa.</p>	<p>Identifica las características de los sólidos, pero no reconoce su desarrollo plano.</p>	<p>Se le dificulta identificar las características de algunos sólidos y no puede establecer la relación entre estos y su desarrollo plano.</p>

## Un camino hacia la aventura...

Antes de comenzar con el estudio de esta aventura, pida a los estudiantes que lean el título y conjeturen acerca de lo que ocurrirá en cada episodio.

Dé indicios para que recuerden dónde se encontraban Fito y Zoe en la aventura anterior, y qué lograron demostrar en el mundo de los aparatos que calculan. Solicite que relaten cómo demostraron que su cerebro es la máquina más poderosa.

- Lea en voz alta la siguiente introducción para ambientar las situaciones que, en esta nueva aventura, encontrarán los estudiantes.

*En Clics modernos, Zoe y Fito navegan por la web. Exploran un sitio llamado «Amigos del mundo» y conocen a Carrito, con quien aprenderán muchas cosas nuevas. Usen bien sus poderes matemáticos para tomar las mejores decisiones a la hora de comprar, obtener las mejores ofertas y contribuir al ahorro familiar. Acompañen a nuestros protagonistas en esta aventura; sus nuevas habilidades son las herramientas necesarias para resolver el nuevo desafío.*

Utilice la doble página de la apertura para leer y preguntar a los estudiantes qué les sugiere la imagen y el título de cada episodio. Luego, solicite que lean el resumen correspondiente, hagan una lista de palabras desconocidas y busquen los significados en el diccionario.



### Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a leer el primer episodio de la aventura 3 de *El Librotante*. Anímelos a describir el escenario y lo que ocurre en él. Motíuelos a formular conjeturas acerca del tipo de operación que Carrito enseñará a Zoe y a Fito.

## Aventura 3 Clics modernos



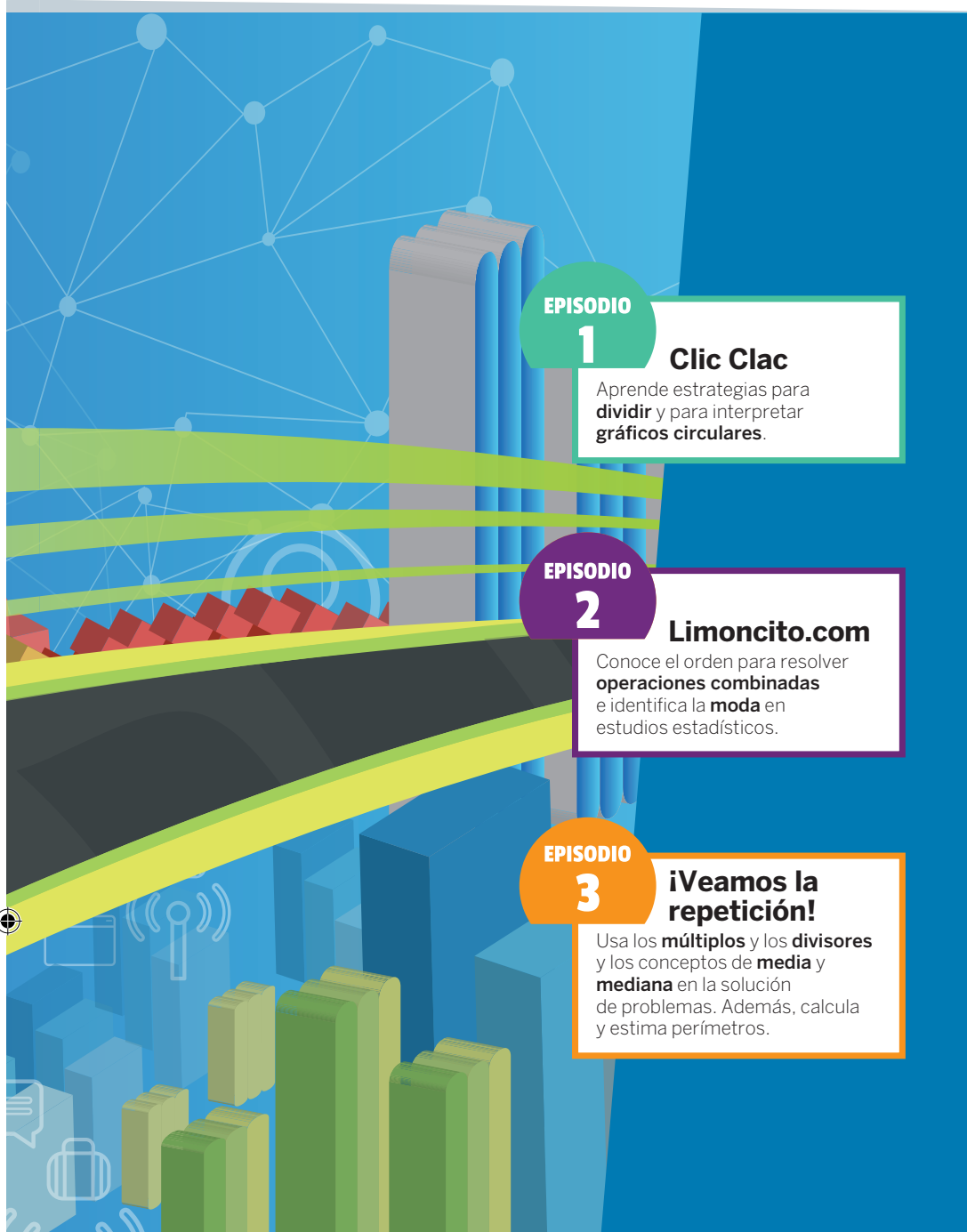
### Descripción de los episodios

#### Episodio 1. Clic Clac

En este episodio los niños aprenderán a realizar **divisiones** donde el dividendo tiene dos o más dígitos y el divisor hasta dos dígitos. Utilizarán bloques de base 10, para comprender, desde lo concreto, el algoritmo de la división. Usarán la relación entre la multiplicación y la división para resolver problemas. Aprenderán a **estimar divisiones** y a usar patrones para dividir. Finalmente, interpretarán y diseñarán **gráficas circulares**.

#### Episodio 2. Limoncito.com

En este episodio, los estudiantes utilizarán el **algoritmo convencional** de la **adición**, el de la **sustracción**, el de la **multiplicación** y el de la **división** para resolver operaciones combinadas y problemas. Aprenderán, además, a usar la moda de manera significativa en un estudio estadístico dado.



#### EPISODIO

### 1

#### Clic Clac

Aprende estrategias para **dividir** y para interpretar **gráficos circulares**.

#### EPISODIO

### 2

#### Limoncito.com

Conoce el orden para resolver **operaciones combinadas** e identifica la **moda** en estudios estadísticos.

#### EPISODIO

### 3

#### ¡Veamos la repetición!

Usa los **múltiplos** y los **divisores** y los conceptos de **media** y **mediana** en la solución de problemas. Además, calcula y estima perímetros.

### Episodio 3. ¡Veamos la repetición!

En este episodio, los estudiantes formalizarán la noción de **metro** con sus múltiplos y submúltiplos; y aprenderán a pasar de una unidad métrica mayor a una menor, y viceversa. Luego, harán **estimaciones de longitudes**. Posteriormente, utilizarán sus nuevos poderes para estimar el **perímetro** de algunos polígonos. Al final, hallarán la **media** y la **mediana** de un conjunto de datos, usarán de manera significativa las nociones de **múltiplo** y **divisor** de un número, y aprenderán acerca de los criterios de divisibilidad y de su uso.

## ¿? Preguntas de calentamiento

Proponga preguntas introductorias y actividades como estas:

1. ¿En qué situaciones han necesitado realizar un reparto en partes iguales?
2. Pida que expliquen en sus palabras cómo solucionarían los siguientes problemas.
  - a. Zoe tiene 185 chaquiras negras y 310 chaquiras azules. Fabricará 5 collares, todos con la misma cantidad de chaquiras. ¿Cuántas chaquiras usará en cada collar?
  - b. María compró un carro. Le costó OP 14 000. Inicialmente, pagó OP 5000; el resto lo cancelará en 3 cuotas iguales. ¿Será el valor de cada cuota un valor entero? Explica.
  - c. En una oficina compraron dos ordenadores. Cada uno costaba OP 740, los cuales pagarán en 6 cuotas mensuales. ¿Cuánto pagarán cada mes?
3. Pida que estimen el perímetro de objetos distintos y que, luego, midan la longitud de lados y calculen el perímetro real. Después, modere una puesta en común, para comparar las estimaciones y los perímetros calculados.
4. Plantee preguntas como: ¿qué conocen acerca de la estadística y de su uso?, ¿qué saben de las gráficas estadísticas?, ¿dónde las han visto?, ¿conocen cómo calcular la media, la mediana, la moda y saben para qué son útiles?
5. Solicite resolver patrones numéricos con múltiplos y con divisores de un número.



### Libro de narrativas matemáticas

Invite a los estudiantes a leer el episodio 1 de la aventura 3 de *El Librotante*: "Clic Clac". Proponga que escriban un resumen del contenido en el cuaderno. Esta tarea puede realizarse en casa el día anterior o en el salón de clases.

## Antes de empezar la aventura

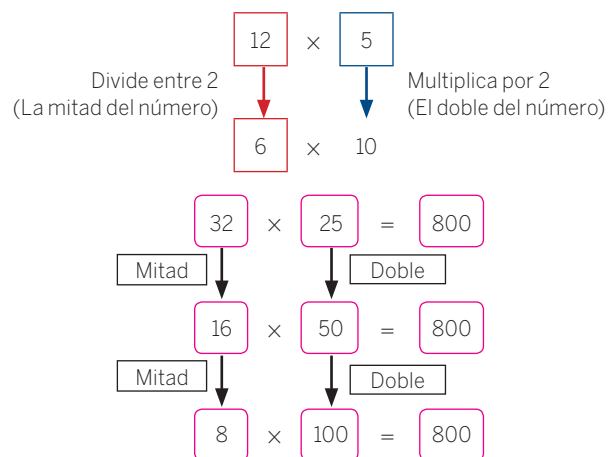
Recuerde a los estudiantes la noción de **familia de operaciones** como el conjunto de operaciones en las que se usan los mismos números. Una familia de operaciones es, por ejemplo:

$$3 + 5 = 8 \quad 5 + 3 = 8 \quad 8 - 5 = 3 \quad 8 - 3 = 5$$

Comente que existe una estrecha relación entre la adición y la sustracción. Así, al tener que  $5 + 3 = 8$ , se deduce que  $8 - 5 = 3$  y que  $8 - 3 = 5$ .

Organice grupos de tres estudiantes y pida que escriban otros ejemplos de familias de operaciones en las que usen números de seis o más dígitos.

Luego, ilustre la técnica de cálculo mental de multiplicaciones basada en el uso de dobles y mitades. Por ejemplo:



Llame la atención sobre las regularidades que se pueden observar y proponga que las apliquen a otra cadena de operaciones.

Por último, pida hacer un listado de las características y las propiedades de los poliedros (cantidad de vértices, aristas y ángulos).



### Palabras útiles

Pida a la clase que busquen sinónimos de las palabras útiles y que construyan oraciones con sentido en las que los usen.



### PREPARACIÓN

#### Antes de empezar la aventura...

Es hora de emprender un viaje cibernético. Ah, no dejes de consultar las **palabras útiles**; seguro serán de mucha ayuda en esta aventura.



>>ACTIVA tus poderes



### Palabras útiles

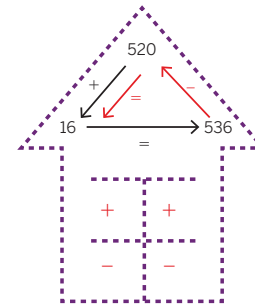
- Bono
- Cuota
- Cupón
- Crédito
- Proveedor
- Vender

## Poderes adquiridos en episodios anteriores



### El poder de la familia

A partir de una adición (o de una sustracción), se puede establecer una familia de operaciones.



### El poder de las estrategias y el cálculo mental

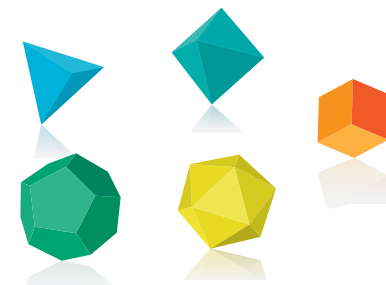
Una estrategia para multiplicar es escribir uno de los factores en forma desarrollada y aplicar la propiedad distributiva.

$$\begin{aligned} \text{Por ejemplo, } 17 \times 28 &= 17 \times (20 + 8) \\ &= (17 \times 20) + (17 \times 8) \\ &= 340 + 136 = 476 \end{aligned}$$



### El poder de encontrar regularidades

En todos los poliedros regulares, el número de caras (C) más el número de vértices (V) equivale al número de aristas (A) aumentado en 2:  $C + V = A + 2$ .



## Cuestionario de presaberes

>>PRACTICA tus poderes



Solicite resolver el cuestionario de presaberes. Así podrá establecer niveles de apropiación de los temas que se requieren para afrontar esta aventura, e identificar los errores en los que algunos estudiantes incurren con mayor frecuencia al abordar las siguientes temáticas:

- Representación de números usando bloques de valor posicional
- Estimación de sumas, restas y productos
- Tablas de multiplicar

Los resultados de esta prueba arrojarán un diagnóstico de los de estudiantes y le aportarán una guía para diseñar un plan de trabajo a la medida de cada uno.

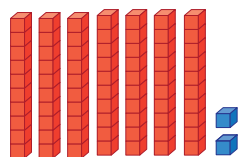


## Poderes adquiridos en episodios anteriores

Para los casos en los que el cuestionario de presaberes revele la necesidad de reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, se sugiere, según sea el caso, desarrollar las siguientes actividades.

1. Usa los bloques base 10 para explicar el valor de posición y efectuar operaciones.

- Pida a los estudiantes que usen los bloques multibase para representar el número 72.



- Pregunte de cuántas unidades consta ese número y cómo se descompone.
- Luego, anime a intentar explicar el procedimiento que se llevó a cabo para separar los bloques así:

Grupo I	Grupo II	Grupo III

Si tienen dificultad para responder, pregunte cómo puede descomponerse una decena.

2. Reconoce algunos instrumentos para medir longitudes.

- Presente a los niños un metro de carpintero para que lo describan.



Se espera que los niños indiquen que esta herramienta se divide en 10 partes iguales y que, cada una de estas, a su vez, se divide igualmente en 10 partes iguales.

Anime a usar el metro para medir algunos objetos del salón de clase y pregunte cómo lo usarían para medir su estatura, para medir la distancia del aula a la sala de profesores, etc.

3. Hace estimaciones.

- Oriente a los niños a que estimen el resultado de las siguientes operaciones:

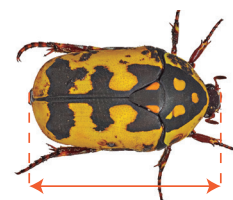
$$345 + 298$$

$$2189 \times 89$$

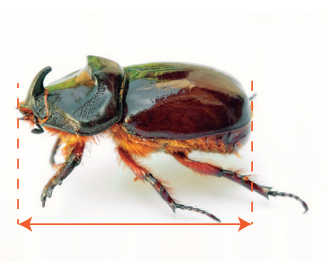
$$54\,276 - 38\,200$$

$$45\,987 \times 2569$$

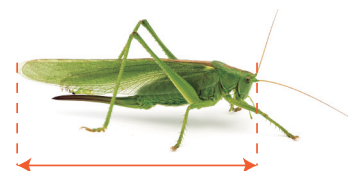
- Luego, pida que usen el poder de estimar para que calculen la longitud de estos animales.



\_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ mm



\_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ mm



\_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ mm



# Aventura 3: Clics modernos

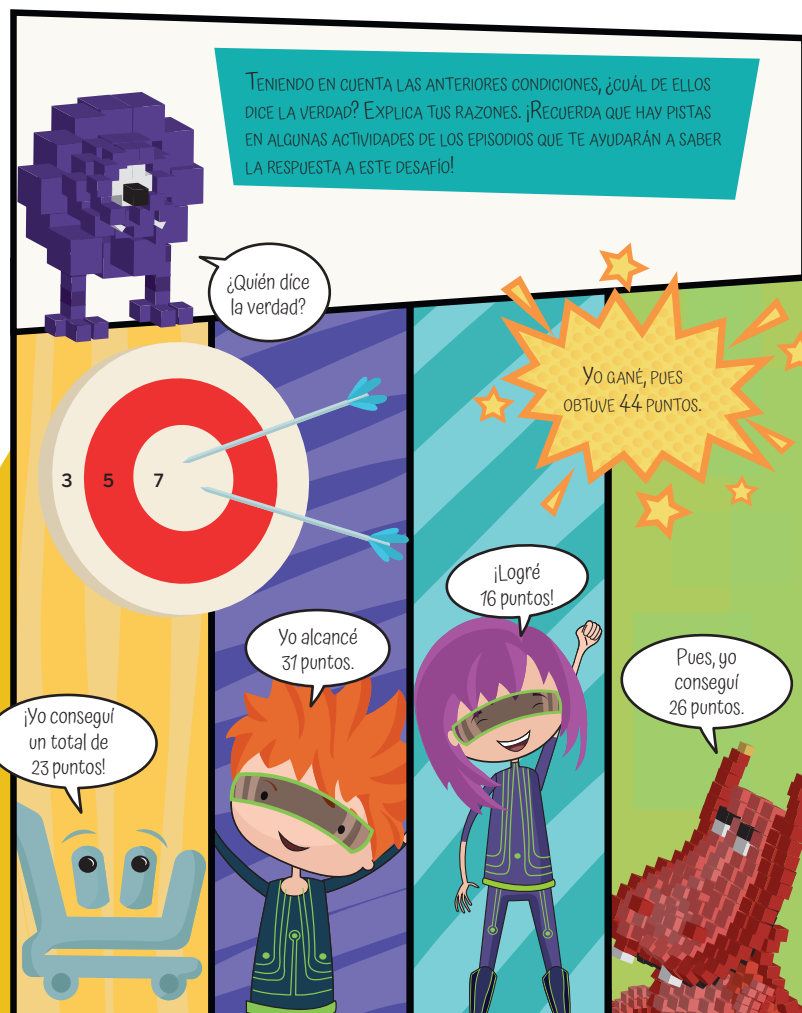
Tiempo sugerido: 4 semanas

Distribución académica: 5 horas a la semana

	Núcleo 1 Número, álgebra y variación	Núcleo 2 Forma, espacio y medida	Núcleo 3 Análisis de datos e incertidumbre
Evidencias de aprendizaje	<p><b>Episodios 1 y 2.</b> Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.</p> <p><b>Episodio 3.</b> Conoce e identifica las relaciones numéricas que se presentan entre dos o más números y las usa en la solución de problemas.</p>	<p><b>Episodio 3.</b> Hace cálculos exactos y estima longitudes y perímetros usando unidades convencionales.</p>	<p><b>Episodio 1.</b> Interpreta y diseña gráficas estadísticas.</p> <p><b>Episodios 2 y 3.</b> Resume en un solo valor un conjunto de datos estadísticos y explica su significado.</p>
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar y seleccionar información.</li> <li>Reconocer situaciones problemáticas.</li> <li>Seleccionar y explicar operaciones apropiadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar e interpretar la solución de un problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lee, busca e interpreta información.</li> <li>Redacta la respuesta a partir de los datos aportados.</li> </ul>
Criterios de evaluación	<p><b>Razonamiento:</b> Explica la relación entre la multiplicación y la división. Usa las operaciones básicas en la solución de problemas.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Aplica las operaciones combinadas en la solución de problemas y sigue patrones numéricos en los que se involucran múltiplos y divisores.</p> <p><b>Comunicación:</b> Explica matemáticamente situaciones cuya solución requiere combinar multiplicaciones y divisiones.</p> <p><b>Modelación:</b> Utiliza diversos modelos de representación para resolver situaciones problema y da ejemplos de aplicación diaria.</p>	<p><b>Razonamiento:</b> Explica la diferencia de usar unidades no convencionales y estandarizadas para medir longitudes.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Realiza cálculos exactos o estimaciones de perímetros de polígonos.</p> <p><b>Comunicación:</b> Utiliza el lenguaje oral, escrito y simbólico para expresar propiedades y características de las figuras planas.</p> <p><b>Modelación:</b> Reconoce el uso de figuras planas en su contexto próximo.</p>	<p><b>Razonamiento:</b> Se refiere a las razones por las cuales una gráfica circular puede ser una herramienta para tomar decisiones.</p> <p><b>Procedimientos:</b> Usa la tecnología para construir gráficas estadísticas que representan datos provenientes de muestras aleatorias; además, para hallar la media de datos e interpretarla en su contexto.</p> <p><b>Comunicación:</b> Reconoce el uso de la estadística en diferentes medios de comunicación.</p> <p><b>Modelación:</b> Hace pequeñas encuestas y presenta sus resultados mediante gráficas circulares.</p>



FITO, ZOE Y SUS ACOMPAÑANTES EN ESTA AVENTURA JUGARON A LANZAR CADA UNO 6 DARDOS. NINGUNO CAYÓ FUERA DE LA RUEDA NI EN LAS CIRCUNFERENCIAS DIVISORIAS.



TENIENDO EN CUENTA LAS ANTERIORES CONDICIONES, ¿CUÁL DE ELLOS DICE LA VERDAD? EXPLICA TUS RAZONES. ¡RECUERDA QUE HAY PISTAS EN ALGUNAS ACTIVIDADES DE LOS EPISODIOS QUE TE AYUDARÁN A SABER LA RESPUESTA A ESTE DESAFÍO!

¿Quién dice la verdad?

YO GANÉ, PUES OBTUVE 44 PUNTOS.

Yo alcancé 31 puntos.

¡Logré 16 puntos!

Pues, yo conseguí 26 puntos.

¡Yo conseguí un total de 23 puntos!

• 85 •

## Desafío

Lea en voz alta el desafío de esta aventura. Pida que cada estudiante, de forma pausada, lo lea de nuevo. Verifique que entienden de qué se trata.

Comente que, a lo largo de la aventura, encontrarán actividades a partir de las cuales sabrán quién dice la verdad.

Enfatice en que, cada vez que encuentren una actividad relacionada con el desafío, registren lo que dicen los personajes y si lo afirmado es cierto o falso.

Pueden elaborar una tabla en la que lleven el control:

Personaje	Actividad	¿Miente?	¿Dice la verdad?
Carrito			
Míster +			
Zoe			
Fito			
Pixel			

Invite a los estudiantes a especular acerca de quién creen que dice la verdad y por qué.

Para guiar la comprensión del juego, sugiera las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles serán los puntajes máximo y mínimo que pueden obtenerse con los seis dardos? ¿Con estos resultados, podrías decir si alguien miente?

Comente que, al final de la aventura, en la sección *Desafío superado* necesitarán toda la información que recolectaron, los nuevos conceptos y sus habilidades matemáticas de cálculo, para dar una solución exitosa a este reto inicial.

### Énfasis pedagógico del desafío

El desafío propuesto para esta sección enfatiza en las siguientes evidencias de aprendizaje que aparecen en la malla general:

- Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.
- Conoce e identifica las relaciones numéricas que se presentan entre dos o más números, y las usa en la solución de problemas.



# Para empezar el episodio



## Trabajo cooperativo

Proponga a los estudiantes que observen la escena que se muestra en esta página y que lean el diálogo entre Fito y Zoe. Pregunte qué creen que los personajes harán en el mundo digital y qué tipo de información ven sobre la pantalla.

Haga notar que los datos que aparecen allí corresponden al precio de la bicicleta en diferentes países y plantee preguntas como:

1. ¿Cuál moneda se usa en cada país?
2. ¿Se puede decir que el precio de la bicicleta en Guatemala es aproximadamente el doble de su precio en Brasil?

Las respuestas pueden guiarse hacia deducir que 1 quetzal casi equivale a 2 reales.

Una vez que se haya explorado la información, pregunte cómo la deben usar para resolver la primera pregunta. Pida que expresen en sus palabras de qué se trata esa pregunta; anime a buscar estrategias propias para resolverla.

Finalmente, solicite resolver la segunda pregunta y modere una socialización de los razonamientos que hayan realizado.

### >>Repartos equitativos



Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para utilizar los bloques de base diez y observar cómo se efectúan repartos en partes iguales.

### >>PRACTICA tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; así obtendrá evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.



## EPISODIO

# 1

FITO Y ZOE NAVEGAN POR EL CIBERESPACIO A UN SITIO LLAMADO AMIGOS DEL MUNDO. CONOCERÁN A CARRITO, UN E-AMIGO CON QUIEN APRENDERÁN INTERESANTES COSAS NUEVAS.



## Clic Clac

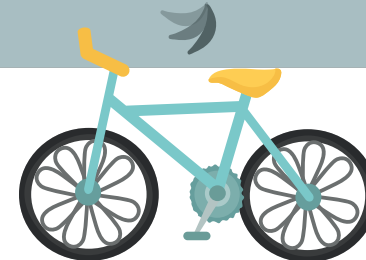
En este episodio, Zoe y Fito se sumergen en el mundo digital. Aprenderán a usar los poderes matemáticos necesarios para tomar decisiones inteligentes y contribuir con la economía familiar.

Vaya, Zoe. ¡Qué cosas tan interesantes podemos aprender en la red!



Nombre	País	Moneda	Precio de la bicicleta
Matías	Argentina	Peso argentino	\$ 4950
Sofía	Guatemala	Quetzales	Q 1023
Andrés	Colombia	Peso colombiano	\$ 419 900
Carlos Alberto	Perú	Sol	S 444
Simone	Brasil	Real	R \$502
Lupe	México	Peso mexicano	\$ 2527
Emily	Estados Unidos	Dólar americano	USD 133
Martina	España	Euros	€ 117

Mira, Fito, pregunté a varios amigos sobre el precio de esta bicicleta. Aprendí cuánto cuesta y, también, sobre las monedas y sus países.



- ¿En cuáles países se podría pagar la bicicleta en dos **cuotas** iguales de valor entero?

Los países en los que se puede pagar la bicicleta según las condiciones dadas son: **Argentina, Colombia, Perú y Brasil.**

- ¿Cómo calcularías el precio de tres bicicletas, iguales a la que muestra Zoe, en cada uno de los países de la tabla?

El valor de tres bicicletas, en cualquier país, puede hallarse sumando tres veces su precio individual.

## Actividades alternativas

- Como una actividad complementaria, anime a los estudiantes a leer, escribir y descomponer (en forma gráfica y desarrollada) algunos de los precios que aparecen en la tabla.
- Este espacio está reservado para que usted plantee algunas preguntas adicionales que puede hacerle a los estudiantes a partir del problema de inicio.

---



---



---



---

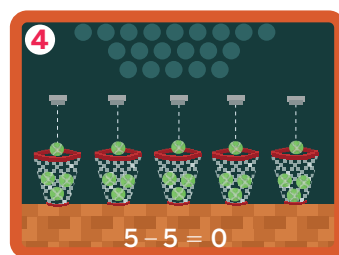
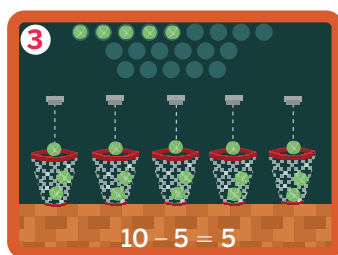
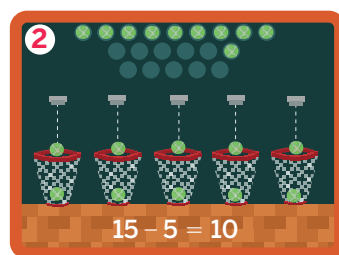
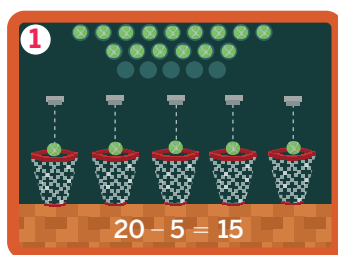


## GANA PODERES



### PODER 1

En el mundo Clic Clac, Zoe y Fito jugaron a repartir en partes iguales 20 pelotas en 5 cestas, así:



Al final del reparto, en cada una de las cinco cestas quedaron cuatro pelotas. Esta situación puede representarse así:

Si se reparten 20 pelotas en partes iguales entre 5 cestas, en cada una quedan 4 pelotas.



$20 \div 5 = 4$   
Se lee: 20 **dividido** entre 5 es igual a 4.

• 87 •

## División

Pida a los niños que observen el procedimiento para repartir 20 pelotas de tenis que se muestra en el Poder 1. Invite a dibujar en el cuaderno otras posibles formas de repartir en partes iguales las 20 pelotas. Modere una puesta en común de las respuestas.

Para desarrollar esta actividad, puede seguir los pasos del enfoque **CPA**; como se sugiere a continuación.

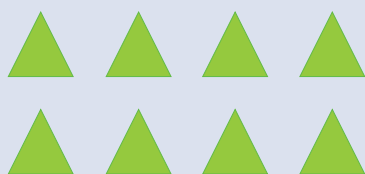
1. Proponga a los estudiantes que utilicen 20 objetos como palillos o cualquier otro tipo de material manipulable (lapiceros, canicas, etc.) para que realicen los repartos iguales que sean posibles. Por ejemplo, pueden repartirlos en un solo grupo de 20 objetos o en dos grupos, cada uno con 10 objetos o cinco grupos de 4 elementos en cada uno, etc.
2. Guíelos para que resuelvan las siguientes preguntas cada vez que hagan un reparto: ¿Cuántos elementos quedan en cada grupo? ¿Sobra algún elemento?
3. Por último, pida que determinen las partes de la división correspondiente a cada reparto. Anímelos a deducir hechos como que, cuanto mayor sea el divisor, menor es el cociente; en todos los casos, no sobran elementos; en cualquier división, el producto del cociente por el divisor es igual al dividendo; etc.



### Libro de narrativas matemáticas

Pregunte a los niños qué personaje del primer episodio de la aventura 3 de *El Librotante* se encarga de hacer repartos en partes iguales y en cuántas partes iguales podría separar un conjunto de 36 elementos.

- Muestre a los niños cómo los repartos iguales aparecen en múltiples situaciones cotidianas, como cuando se va a comprar un objeto a crédito y se va a pagar en cuotas iguales. Presente modelos con material concreto como el que se muestra a continuación, en el que cada triángulo corresponde al valor de una cuota. Pídales que piensen en un objeto cuyo precio se pueda separar en 8 partes iguales.
- Solicite que busquen formas alternativas para separar ese precio en 2 o en 4 partes iguales, que determinen si es posible dividirlo en 3 partes iguales y que expliquen sus razonamientos.
- Como actividad complementaria, invite a pensar de manera individual en el precio de un objeto que se pueda pagar en 2, 5 o 10 cuotas iguales. Socialice las respuestas para evidenciar que usan las divisiones exactas de manera apropiada.



• 143 •



## USA TUS PODERES

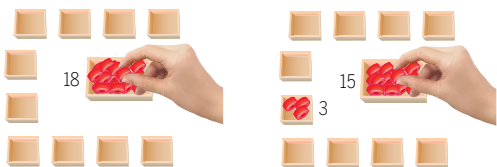
Invite a los estudiantes a que expliquen el paso a paso para resolver la división que soluciona el problema de la actividad 1. Pregunte de qué otra forma puede Simone organizar sus muñecas y cuál es la división correspondiente. Pida que inventen otros problemas en los que desarrollen y usen la división con sustracciones reiterativas.

- Como actividad complementaria, invite a resolver el siguiente problema:

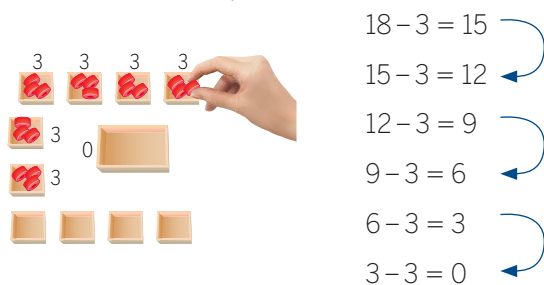
*La familia Martínez empaca en cajas las 18 vasijas de barro que elaboran a diario. Si en una caja caben 3 vasijas, ¿cuántas cajas necesitan para empacar todas las vasijas?*

Plantee preguntas como las siguientes, para asegurar que comprenden el problema: ¿Cuántas vasijas de barro produce la familia durante un día?, ¿cuántas vasijas guardan en una caja?, ¿qué información se necesita para solucionar el problema?

Oriente la resolución del problema usando la *caja Mackinder* (instrumento que consiste en diez cajitas que se encuentran alrededor de una mayor). En la caja mayor, se ubica una cantidad de fichas o frijoles que representan la cantidad que se quiere dividir y en las pequeñas se van depositando la cantidad de fichas que corresponden a la cantidad de vasijas que se empacan en cada caja, hasta agotarlas.



A medida que hacen el reparto, deben escribir las sustracciones correspondientes.



### >> División por sustracciones sucesivas

Invite a los niños a usar este recurso digital para ver cómo se hacen repartos iguales mediante sustracciones reiteradas del mismo sustraendo.

## División

Una **división** es el reparto (o agrupamiento de un todo) en partes (o grupos) iguales.

El símbolo  $\div$  representa la división de una cantidad entre otra. Al valor que va a ser repartido se le llama **dividendo**, el número de grupos en los que se va a dividir se conoce como **divisor** y al número de elementos en cada grupo, se le da el nombre de **cociente**.

$$\begin{array}{c} \text{Dividendo} \rightarrow 20 \div 5 = 4 \leftarrow \text{Cociente} \\ \downarrow \\ \text{Divisor} \end{array}$$

## USA TUS PODERES

1. Zoe le explicó a su amiga Simone cómo distribuir en partes iguales sus 18 muñecas en 6 anaqueles. Completa las operaciones para saber qué hizo Simone.



- a. Reúnete con un compañero y describe otra forma en la que Simone podría hacer un reparto equitativo de sus muñecas. Escribe la división correspondiente.

Ella puede llenar los anaqueles completando columna por columna.

En ese caso la división es  $18 \div 6 = 3$ .

- b. Los números 3, 6 y 18 forman una familia. Complétala.

$$18 \div 6 = \underline{3}, 18 \div \underline{3} = 6, \underline{6} \times 3 = 18 \text{ y } \underline{3} \times 6 = 18.$$

## Actividades alternativas

### Familias de operaciones que tienen dos multiplicaciones y dos divisiones

Invite a los niños a completar cada operación y a que escriban las familias de operaciones correspondientes.



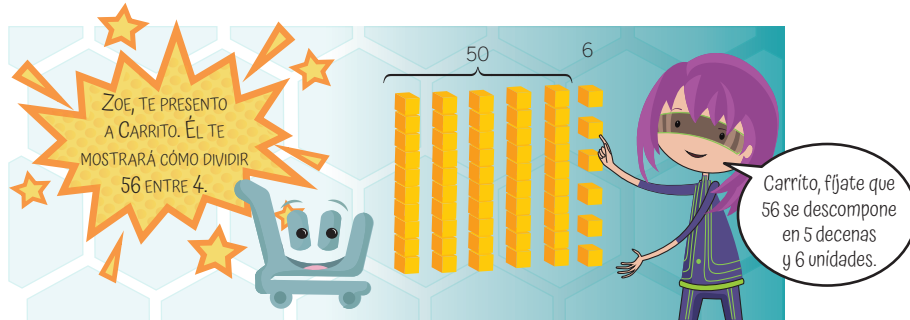
## USA TUS PODERES

2. Reparte equitativamente estos 12 dulces en las cuatro bolsas. ¿Cuántos dulces quedaron en cada una? Escribe la división correspondiente.



Las sustracciones para hacer el reparto son:  $12 - 4 = 8$ ;  $8 - 4 = 4$ ;  $4 - 4 = 0$ .

En cada bolsa quedan 3 dulces. La división correspondiente es  $12 \div 4 = 3$ .



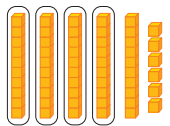
## GANA PODERES



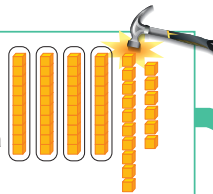
### PODER 2

Carrito separa en 4 partes iguales las 5 decenas y 6 unidades que le muestra Zoe. Es decir, divide 56 entre 4. Observa cómo:

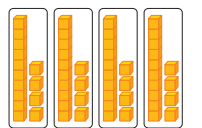
1. Forma 4 grupos. En cada uno, pone una decena; y deja por fuera una decena y seis unidades.



2. Luego, separa la decena sobrante en 10 unidades y, de esa forma, completa 16 unidades.



3. Al repartir las 16 unidades en partes iguales entre los 4 grupos, cada uno queda con una decena y 4 unidades.



4. Carrito escribe:  $56 \div 4 = 14$ .

• 89 •

Pregunte a los estudiantes cómo solucionaron la actividad 2 y si la cantidad de dulces que se muestran allí podrían repartirse de manera equitativa en 6 bolsas. Si es así, solicite que expliquen qué división resulta en ese caso.

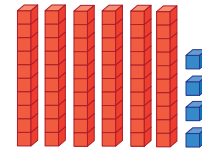
## División con divisores de un dígito

Anime a los niños a observar la viñeta y a que expliquen la afirmación que hace Zoe. Puede invitar a un niño a que use los bloques de base 10 para exponer la respuesta.

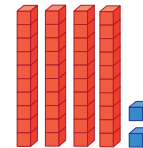
## GANA PODERES

Para reforzar el Poder 2, pida a la clase que explique cómo separarían en partes iguales los números representados en cada uno de los siguientes casos.

- Seis decenas y cuatro unidades:



- Cuatro decenas y dos unidades:



Cuando hayan resuelto la actividad, solicite que varios voluntarios muestren cómo lo lograron. Finalmente, ayude a establecer algunas relaciones entre los términos de la división: ¿Puede ser el divisor mayor que el dividendo?, ¿puede ser el cociente mayor que el dividendo?, ¿qué resulta al multiplicar el cociente por el divisor en cada una de las divisiones anteriores?

## Actividad alternativa

### Juego “El residuo menor”

- Prepare 8 tarjetas anaranjadas y 8 amarillas.
- Escriba en cada una los números que se indican abajo.
- Forme parejas, proporcione a los estudiantes un lote de tarjetas anaranjadas y amarillas, y pida que las ubiquen boca abajo.

2	3	4	5
6	7	8	9
12	21	24	20
27	36	35	50

- Explique que las tarjetas amarillas muestran los dividendos de una división y las anaranjadas, los divisores.
- Los estudiantes, por turnos, deben tomar una tarjeta de cada montón y decidir si el número de la tarjeta anaranjada puede separarse en las partes iguales que indica la tarjeta amarilla.
- El estudiante que consiga una pareja de tarjetas que cumplan la condición, ganará un punto si logra hallar el cociente correspondiente.
- Gana el estudiante que al finalizar el juego obtenga el mayor puntaje.

• 145 •

## USA TUS PODERES

Seleccione algunos estudiantes para que, por turnos, expliquen cada paso que siguió Carrito para dividir a 147 entre 3.

Plantee el siguiente problema complementario y muestre su solución usando los bloques base 10 del material manipulativo. Invítelos a explicar el procedimiento.

*Andrea usa galletas para entrenar a su perro, Toby. Si le da el mismo número de galletas cada semana, durante 4 semanas hasta completar 68 galletas, ¿cuántas galletas le da cada semana?*

1. Represente el 68 con bloques multibase.

$68 \div 4$ ↓ Dividendo	Divisor

2. Divida las decenas. Ponga el mismo número de decenas en cada grupo.

$\begin{array}{r} 68 \overline{) 4} \\ -4 \phantom{0} \\ \hline 2 \phantom{0} \end{array}$	Estime $6 \div 4$ Multiplique $1 \times 4$ Reste $6 - 4$
--	--

3. Baje las 8 unidades. Reagrupe 2 decenas y 8 unidades como 28 unidades. Después, divida 28 entre 4.

$\begin{array}{r} 68 \overline{) 4} \\ -4 \phantom{0} \\ \hline 28 \\ -28 \\ \hline 0 \end{array}$	Divida $28 \div 4$ Multiplique $4 \times 7$ Reste $28 - 28$
--	---

Andrea le da 17 galletas a Toby, cada semana.

## USA TUS PODERES

3. Explica cómo hace Carrito para repartir en partes iguales 147 pelotas en 3 cestas.

Representación gráfica	Explicación	Operación
	Primero, representa el número de pelotas: <u>147</u> y escribe la división correspondiente.	$147 \overline{) 3}$
	Luego, separa la <u>centena</u> de pelotas en 10 <u>decenas</u> y completa <u>14</u> decenas de pelotas <u>7</u> pelotas.	$14 \overline{) 7} \overline{) 3}$
	Después, forma <u>3 grupos</u> con <u>4 decenas</u> de pelotas en cada uno y deja <u>2 decenas</u> y <u>7 unidades</u> sin agrupar.	$14 \overline{) 7} \overline{) 3}$ <u>2</u> <u>4</u>
	Continúa, separando las <u>2 decenas</u> de pelotas en <u>20 pelotas</u> y de esa forma, completa <u>27 pelotas</u> .	$14 \overline{) 7} \overline{) 3}$ <u>2</u> <u>7</u> <u>4</u>
	Finalmente, reparte las <u>27 pelotas</u> en partes iguales, en cada uno de los 3 grupos. Se completan, entonces, <u>4 decenas de pelotas</u> y <u>9 pelotas</u> en cada grupo. Por lo tanto, $147 \div 3 = 49$ En cada cesta quedan <u>49</u> pelotas.	$14 \overline{) 7} \overline{) 3}$ <u>2</u> <u>7</u> <u>49</u> <u>0</u>

## Actividades alternativas

Pida a los niños que usen bloques multibase para resolver las siguientes actividades.

- ¿Cuántas bolsas de alimento enlatado se venden diariamente? Explica.

- Escribe una pregunta con la siguiente información:

Las bolsas de golosinas para perro vienen en cajas grandes. En cada caja, hay el mismo número de bolsas. La respuesta es 14.

Ventas semanales de alimentos para mascotas	
Alimento deshidratado	91 bolsas
Alimento enlatado	84 bolsas
Golosinas	56 bolsas





## GANA PODERES

Pida a los estudiantes que observen el paso a paso en la solución del problema que se plantea en el Poder 4. Muestre algunas estrategias que se usan allí y que no son nuevas para ellos; como, estimar productos y verificar la pertinencia de la solución. Sobre esta verificación, comente que es importante interpretar el significado del residuo dependiendo del contexto.

Proponga resolver problemas de divisiones exactas e inexactas. Luego, solicite que verifiquen las divisiones inexactas. De esta manera, los estudiantes interiorizarán el algoritmo de la división. Insista en tener presente la jerarquía de las operaciones: la multiplicación se prioriza frente a la adición.

## USA TU PODERES



Invite a los niños a resolver el problema 4 y a verificar la pertinencia de la solución. En cuanto al problema 5, además de solucionarlo, enfatice en que ahí hay una pista para resolver el desafío; y tiene que ver con que Fito y Zoe mienten. Regrese a la lectura del desafío para que los niños usen la información que acaban de hallar.

Como actividades de refuerzo, proponga los siguientes problemas:

- Los 56 estudiantes de cuarto grado se juntan para que la entrada a cine les salga más económica. En total, deben cancelar 1170 opets. La profesora que recogió el dinero pidió 21 opets a cada estudiante. ¿Hizo bien las cuentas? ¿Sobra o falta dinero?
- En un supermercado, el encargado quiere guardar 325 frascos de mermelada en cajas de 12 unidades. ¿Cuántos frascos le faltan o le sobran para poder hacerlo? ¿Cuántos frascos tendrían que caber en cada caja para que no sobre ninguno?



## Desarrollo de poderes ante problemas

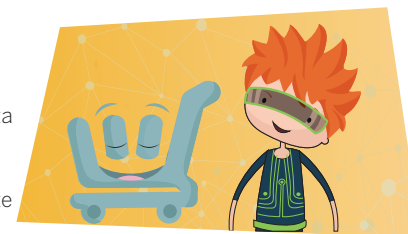
Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad de la página 38 de este cuaderno para poner en práctica sus habilidades para *tomar decisiones*, la actividad de la página 39 para afianzar sus poderes para *trabajar con el planteamiento de un problema* y la actividad de la página 42 para que apliquen sus poderes para *solucionar problemas* de diversa índole.



## PODER 4

Míster + le pregunta a Fito cuántos estantes necesita para disponer equitativamente 428 latas, si en cada uno caben 64 latas.

Fito consulta con Carrito, quien le explica el siguiente paso a paso:



- Primero escribe la división que corresponde al enunciado:  

$$428 \overline{) 64}$$
- Como hay dos cifras en el divisor, se toman las dos primeras cifras del dividendo: en este caso 42. Como 42 es menor que 64, toma una cifra más: 428.
- Hace una estimación, para decidir cuál es el primer dígito en el cociente:  

$$428 \div 64 \text{ es aproximadamente } 420 \div 70 = 6$$
- Escribe 6 en el cociente, multiplica  $6 \times 64$  y resta ese producto del dividendo:  

$$\begin{array}{r} 428 \overline{) 64} \\ - 384 \phantom{0} \\ \hline 44 \phantom{0} \end{array}$$
- Comprueba su división:  

$$6 \times 64 + 44 = 428$$
- Escribe la respuesta:  
 Las 428 latas se distribuyen así: 6 estantes quedan con 64 latas y uno más queda con 44 latas.

## USA TUS PODERES

- Fito tiene 46 libros de aventuras. Explica por qué, para guardar todos sus libros, necesita 6 cajas, en cada una de las cuales deben caber 8 libros.

*El cociente de la división  $46 \div 8$  es 5 y el residuo es 6, así que se necesitará una sexta para guardar los 6 libros restantes.*



- Reúnete con un compañero, lee y decide si lo que dicen Fito y Zoe es cierto.



- Zoe afirma que cuando separa 921 piedritas en partes iguales en 59 bolsas, en cada una de ellas quedan exactamente 16 piedritas.

*Es falso; en cada bolsa quedan 15 piedritas y faltan por empacar 36 piedritas.*

- Fito dice que, para separar en 31 grupos iguales sus 565 carros de colección de plástico reciclado, necesita exactamente 18 cajas.

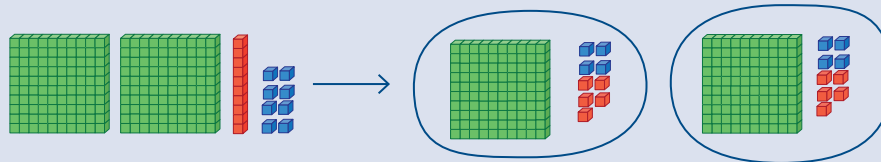
*Es falso, Fito necesita 32 cajas, en cada una de las primeras 31 quedan 18 carritos y en la siguiente caja quedan 7 carritos.*

## Ampliación conceptual

### Ceros en el cociente

Resalte el hecho de que, cuando en una división la cantidad a dividir es más pequeña que el divisor se separa otra cifra en el dividendo, si se está comenzando a dividir, o se escribe 0 en el cociente y se continúa la división bajando la siguiente cifra al dividendo, cuando ya se ha dado inicio a la división.

Explique ese hecho resolviendo la división  $218 \div 2$  y los bloques multibase, así:





### Patrones para dividir

En la división, pueden usarse **patrones** para encontrar cocientes cuando el dividendo o el divisor terminan en ceros.

$$320 \div 40 = ? \longrightarrow 32 \text{ decenas} \div 4 \text{ decenas} = 8.$$

$$\text{Entonces } 320 \div 40 = 32 \div 4 = 8$$

### GANA PODERES



#### PODER 5

Carrito quiere invertir OP 447 000 comprando 5 casas del mismo precio cada una. Él usa la estimación y un patrón para saber el precio aproximado de cada casa:

- Redondea 447 000 a **450 000** o 45 decenas de mil.

Así:  $45 \text{ decenas de mil} \div 5 = 9 \text{ decenas de mil}$ ; es decir:

$$450\ 000 \div 5 = 90\ 000.$$

Carrito paga aproximadamente OP 90 000 por cada casa.

### USA TUS PODERES



**6.** En un concurso de retos matemáticos, se inscriben 35 400 niños distribuidos en siete grupos. Aproximadamente, ¿cuántos niños quedan en cada grupo? Reúnete con un compañero para hallar la respuesta.

*Se redondea 35 400 a 35 000 y, luego, se divide 35 000 entre 7. Se obtiene 5000. Por tanto, hay aproximadamente 5000 niños por grupo.*

**7.** Los padres de Matías ganan un **cupón** electrónico de OP 81 000. Si reparten el **bono** en dos partes iguales, ¿cuánto dinero del cupón tendrá cada uno aproximadamente?

*Cada uno tendrá aproximadamente OP 40 000.*



• 93 •

### Patrones para dividir

Pida a un estudiante que lea en voz alta el diálogo entre Míster + y Fito. Luego, pida que escriban tres multiplicaciones usando el patrón que se recuerda en la viñeta.

Guíe la clase hacia el cálculo de divisiones con divisores 10 y 100. Antes de explicar la manera abreviada de hacerlo, proponga que efectúen  $45\ 000 \div 100$  y  $7000 \div 10$  mediante el algoritmo usual. Esto permite que ellos mismos puedan deducir un patrón para llevar a cabo este tipo de divisiones.

Concluya que para dividir de manera abreviada un número terminado en ceros entre 10 y 100, basta eliminar tantos ceros finales en el dividendo como ceros tenga el divisor, y escribir el número que resulte como cociente. Invite a observar el Poder 5 como una aplicación del patrón anterior.

### USA TUS PODERES

Invite a los estudiantes a que, reunidos en parejas, expliquen el paso a paso para resolver la división que soluciona la actividad 6 y a que resuelvan de manera individual el problema 7.



#### Trabajo colaborativo

Plantee el siguiente problema para afianzar la estrategia; pida que los resuelvan en grupos pequeños.

- Un montañista quiere llegar a la cima de una montaña que mide 4300 m de altura. Si cada día asciende 100 m, ¿en cuántos días llegará a la cima?

## Actividades alternativas

### División por descomposición del dividendo

En un curso de 42 estudiantes se realizará una actividad en la que deberán formar grupos de tres integrantes. ¿Cuántos grupos se formarán?

- Comente estas dos formas de resolver el problema.

$$\begin{array}{r} 42 \div 3 \\ (30 + 12) \div 3 \\ (30 \div 3) + (12 \div 3) \\ 10 + 4 \\ 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \div 3 \\ (9 + 12 + 21) \div 3 \\ (9 \div 3) + (12 \div 3) + (21 \div 3) \\ 3 + 4 + 7 \\ 14 \end{array}$$

Se formarán 14 grupos de 3 integrantes cada uno.

• 149 •





## Gráfica circular

Para estudiar este tema, refuerce el uso y la precisión del transportador. Pida a los niños trazar varios círculos de diferentes diámetros y dividirlos en partes iguales.

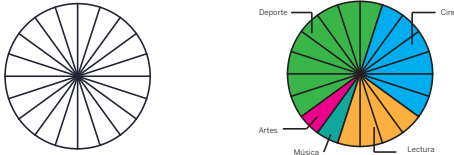
Explique cómo representar, en una gráfica circular, la información de una encuesta o una tabla, a través del siguiente ejemplo:

Juan Carlos preguntó a sus compañeros cuál es su pasatiempo favorito y registró los datos en la siguiente tabla:

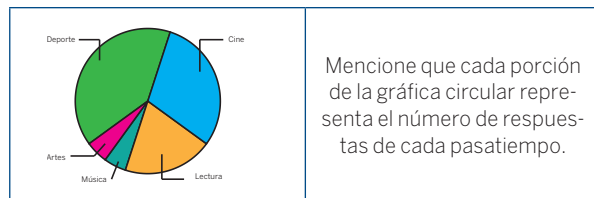
Pasatiempo	Número compañeros
Lectura	4
Deporte	8
Cine	6
Música	1
Artes	1

Pregunte: ¿Cuántos compañeros tiene Juan, si cada uno dio una única respuesta?

Ahora, solicite que dibujen un círculo, que lo dividan en 20 partes iguales y que usen un color para representar las respuestas de la encuesta, así:



Para finalizar la construcción del diagrama, pida que eliminen las divisiones:



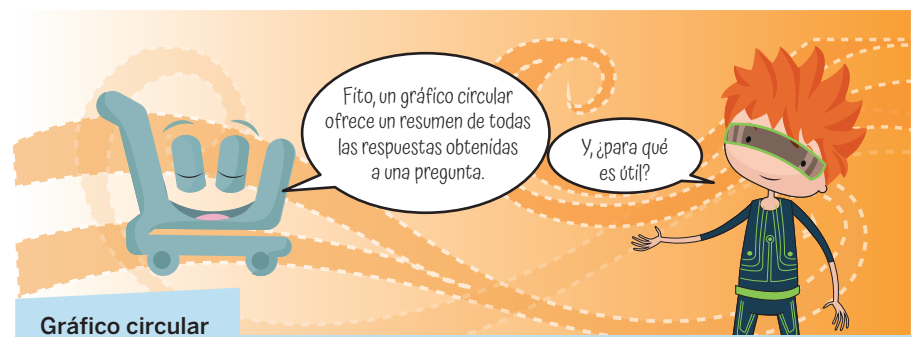
## USA TUS PODERES

Invite a los estudiantes a justificar sus respuestas. Haga un llamado a que estén atentos a la conclusión del ejercicio; ya que, les indicará si Carrito dice o no la verdad.

>>Gráficos circulares



Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para ampliar su conocimiento sobre los diagramas circulares.



## Gráfico circular

En un **gráfico circular** se representa la distribución en categorías de un grupo en relación a una característica. El tamaño de cada sector representa la cantidad que corresponde a cada categoría.

## GANA PODERES

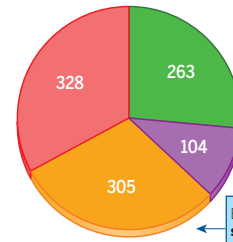


### PODER 6

Zoe y Fito encontraron esta gráfica en el mundo Clic Clac, que muestra los resultados de una encuesta en la que un grupo de niños califica un libro de aventuras.

En cada sector aparece el número de niños que seleccionaron cada opción.

¿Cómo les pareció el libro?



El **título del gráfico** precisa qué información representa.

La **leyenda** indica a qué color corresponde cada categoría.

■ Creativo  
■ Inspirador  
■ Educativo  
■ Divertido

El **tamaño de cada sector circular** corresponde a la cantidad que muestra.

## USA TUS PODERES

>>Gráficos circulares



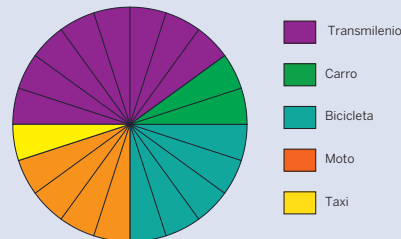
8. Observa el gráfico anterior y decide si la conclusión que obtuvo Carrito en cada caso es cierta o falsa.

- La mayoría de los niños describe al cuento como divertido. Cierta
- 263 niños consideran que el cuento es creativo. Cierta
- En el grupo de los que piensan que el cuento es divertido, hay 28 niños más que en el de los que opinan que es educativo. Falsa
- En total, 1000 niños opinaron sobre el cuento. Cierta  
¿Todo lo que dice Carrito es verdad? Explica tu respuesta.  
No. Carrito miente porque, en el grupo de los que piensan que el cuento es divertido, hay 23 niños más que en el de los que piensan que es educativo.

## Actividades alternativas

Luego de introducir la definición de gráfica circular y su importancia en representación de datos, plantee el siguiente problema:

Al entrevistar a 500 personas sobre el medio de transporte que utilizaban, se obtuvo la siguiente gráfica circular.



- ¿A cuántas personas entrevistadas corresponde cada sector circular definido por las líneas punteadas?
- ¿Cuántos usuarios de cada medio de transporte hay?



LUEGO DE DESPEDIRSE DE CARRITO, ZOE Y FITO DAN ENTER EN EL TECLADO DE SU COMPUTADOR Y LLEGAN A LIMONCITO.COM. EN ESE SITIO, CONOCEN A PIXEL, UN AMIGO QUE LES ENSEÑARÁ A RESOLVER PROBLEMAS COMBINANDO OPERACIONES.

## EPISODIO 2

### Limoncito.com

Pixel muestra dos cajas ecológicas a Zoe y a Fito, y les cuenta cuál es su contenido.

La caja 1 contiene cuadernos ecológicos, distribuidos en partes iguales en tres cajas más pequeñas. En cada caja pequeña hay seis bolsas con ocho cuadernos en cada una.

La caja 2 guarda 24 cuadernos menos que la caja 1. Los cuadernos de esta caja se distribuyen equitativamente en tres cajas más pequeñas.



- ¿Cuántos cuadernos hay en total en las dos cajas? Explica.  
En total, hay 264 cuadernos. En cada una de las tres cajas pequeñas, contenidas en la caja 1, hay 48 cuadernos; por tanto, en esa caja se totalizan 144 cuadernos. En la caja 2 hay 120 cuadernos. Así, en total hay  $144 + 120 = 264$  cuadernos.

• 95 •

## Para empezar el episodio



### Libro de narrativas matemáticas

Invite a los niños a leer en la casa o en la clase el episodio 3 de la aventura 3 de *El Librotante*: "Limoncito.com" y a explicar cuál es el escenario en el que se desarrolla y qué lo caracteriza.

Pida a los estudiantes que observen la escena inicial y que expliquen en sus palabras lo que ocurre allí. Pregunte si creen que la información que Pixel da a Fito y a Zoe es suficiente para responder la pregunta. Anime a que construyan dibujos que les permitan interpretar el enunciado, resolver la situación y verificar la respuesta.

Oriente la interpretación del primer enunciado usando el método CPA, así:

- Dibuje en el tablero un cuadrado grande que represente la primera caja. Divida el cuadrado en tres partes iguales, que representan las cajas más pequeñas. Separe cada una de esas divisiones en seis partes iguales y pregunte en cuántas partes iguales quedó dividida la caja.
- Escriba el número 8 en cada una de las partes anteriores y pregunte a los niños la razón por la que acaba de hacer eso.
- Pida que escriban una operación para calcular el total de cuadernos.

Solicite que apliquen de nuevo el método para interpretar y solucionar la segunda parte del problema.

Resalte la utilidad de un dibujo para resolver problemas de este tipo.

### Actividades alternativas

Proponga a los niños que observen la siguiente ilustración y que resuelvan la actividad y la pregunta relacionadas:

- ¿Qué dato se obtiene al resolver la siguiente operación combinada?

$$\begin{array}{r} 96 - 26 + 48 \\ 70 + 48 \\ \hline 118 \end{array}$$

- Seleccionen las formas en las que se pueden sentar los 96 pasajeros en sillas dispuestas en filas y columnas.
  - En 24 filas con 4 sillas en cada una.
  - En 36 filas con 3 sillas en cada una.
  - En 18 filas con 5 sillas en cada una.
  - En 16 filas con 6 sillas en cada una.



• 151 •



## Operaciones combinadas

### GANA PODERES

El objetivo de esta sección es que los estudiantes conozcan estrategias que les permitan comprender y solucionar operaciones combinadas.

- Pida a los niños que observen la situación del Poder 7 y expliquen de qué otra manera pueden hallar el puntaje que obtuvo Zoe. Luego, plantee expresiones numéricas formadas por adiciones y sustracciones sin paréntesis. Recuerde a la clase que estas operaciones se realizan de izquierda a derecha en el orden que aparecen.

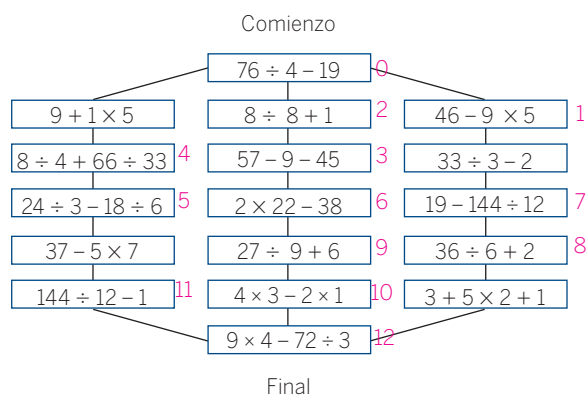
- Pregunte en qué orden efectuarían estas operaciones para solucionarlas:

$$5 \times 3 + 5 + 10 - 5 \times 4$$

$$216 \div 24 + 67 \times 3$$

$$76 \times 12 - 346 \div 26 + 100$$

- Por último, pida que busquen el camino para llegar al final. Señale que pueden pasar de un recuadro a otro, solo si el resultado del siguiente supera en 1 al del anterior.



>>PRACTICA tus poderes

Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; esto le aportará evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.

>>Operaciones combinadas

Invite a los estudiantes a usar este recurso digital para afianzar sus conocimientos acerca de la jerarquía de las operaciones.



### GANA PODERES

>>Operaciones combinadas



#### PODER 7

En un juego de limoncito.com, Zoe debe organizar y contar algunos búhos y ardillas. El total de puntos que gana en este juego, corresponde al total de animales dispuestos al final del juego.



En total, Zoe completó  $6 \times 5 + 5 \times 4 = 30 + 20 = 50$  puntos.

#### Operaciones combinadas

Las **operaciones combinadas** son aquellas en las que aparecen dos o más operaciones aritméticas.

Para resolver operaciones combinadas de manera correcta se siguen estos pasos:

1. Efectuar las operaciones que estén dentro de los paréntesis (si las hay).
2. Efectuar las multiplicaciones y divisiones que aparezcan de izquierda a derecha.
3. Efectuar las adiciones y sustracciones que aparezcan de izquierda a derecha.

### Actividades alternativas

Elija a un estudiante, pídale que piense en un número de dos cifras y dele las siguientes indicaciones:

- Súmale 7 al número que pensaste.
- Resta de 110 la suma que obtuviste.
- Al resultado, súmale 15.
- Al nuevo resultado, súmale el número que pensaste.
- Luego, al resultado anterior, divídelo entre 2.
- A este resultado, réstale 9.
- Multiplica por 3 el resultado que obtuviste.

Solicite que mencione la respuesta (es 150).

Terminada la actividad, forme parejas, pida que inventen un ejemplo parecido y que lo compartan con los compañeros.



### PODER 8

Pixel enseña cómo aplicar los pasos anteriores en el cálculo de la operación:  $3 \times 8 \div 2 + (12 - 4) - 6$ .



$$3 \times 8 \div 2 + (12 - 4) - 6$$
$$3 \times 8 \div 2 + 8 - 6$$

$$3 \times 8 \div 2 + 8 - 6$$
$$\underline{24} \div 2 + 8 - 6$$
$$12 + 8 - 6$$

$$12 + 8 - 6$$
$$\underline{20} - 6$$
$$14$$

Entonces,  $3 \times 8 \div 2 + (12 - 4) - 6 = 14$ .



### PODER 9

Zoe ingresa a un sitio de juegos llamado Limoncitos en el que se aprenden matemáticas de una forma divertida.

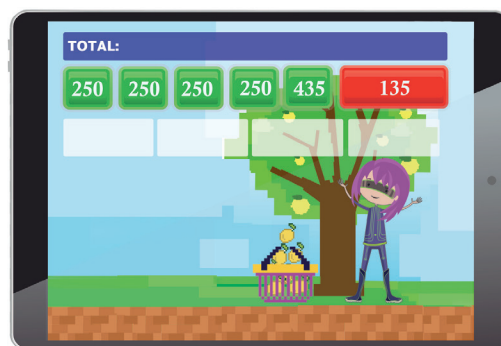
El juego consiste en cosechar limones. Los puntajes que se ganan aparecen en una casilla verde y los que se pierden en una casilla roja.

El acumulado total se muestra en la casilla azul de la parte superior.

Al final, los puntos obtenidos se dividen en 4 partes iguales y se anotan en las casillas de la parte inferior.

Para saber el valor que va en cada casilla, Zoe escribe esta operación:

$$(4 \times 250 + 435 - 135) \div 4$$



• 97 •



### Trabajo cooperativo

Forme parejas homogéneas de trabajo para practicar la estrategia descrita por Pixel en el Poder 8, mediante la siguiente actividad.

- Pida que elaboren las siguientes tarjetas y las coloquen boca abajo.

$$12 \div 4 + 2$$

$$9 \times 5 + 3$$

$$2 \times (4 + 2)$$

$$3 \times (4 + 5)$$

$$20 \div 4 + 1$$

$$24 \div (6 - 4)$$

$$3 \times 12 \div 6$$

$$24 \div (6 - 2)$$

$$7 - (4 + 2)$$

$$6 + 4 \times 2$$

$$(6 + 4) + 5$$

$$7 - 4 - 2$$

$$22 - 3 \times 6$$

$$28 - 4 \times 6$$

$$20 \div 5 \div 2$$

Uno de los participantes sacará al azar dos tarjetas y resolverá la operación indicada. Si las repuestas son iguales, gana dos puntos. En caso de obtener resultados diferentes, volverá a colocar las tarjetas boca abajo para que el siguiente participante continúe el juego. Indique que deben recordar los resultados obtenidos y la ubicación de las tarjetas para los juegos sucesivos. Gana quien acumule más puntos.

- Entregue a cada pareja una hoja con los siguientes ejercicios:

1.  $100 - 121 \div 11 \times (64 \div 8) + 35$  47

2.  $16 \times (12 - 8) \div 4 + 3 \times (18 + 15 \div 5 \times 4)$  106

3. Un ganadero tiene 950 ovejas a las que puede alimentar durante 80 días. Si quiere que los alimentos duren 15 días más sin disminuir la ración diaria, ¿cuántas ovejas debe vender?

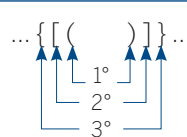
- Cierre esta sección, preguntando a los niños si la expresión del Poder 9 interpreta adecuadamente la situación.

• 153 •

## Ampliación conceptual

### Jerarquía de los paréntesis

Para resolver operaciones combinadas, se deben tener en cuenta el orden y la jerarquía de las operaciones en las se usan paréntesis, corchetes y llaves. Si en una operación aparecen estos signos de agrupación, se resuelven primero de manera independiente las operaciones que se encuentran dentro de ellos.



- Exponga cómo se aplica la regla anterior en la solución de la siguiente operación y propóngales otras similares.

$$31 \times (8 + 2) - \{ [27 - (56 - 49)] \times 2 + 9 \}$$

$$31 \times (8 + 2) - \{ [27 - (56 - 49)] \times 2 + 9 \}$$
 ← Resolvemos las operaciones de los paréntesis.

$$31 \times 10 - \{ [27 - 7] \times 2 + 9 \}$$
 ← Resolvemos las operaciones de los corchetes.

$$31 \times 10 - \{ 20 \times 2 + 9 \}$$
 ← Resolvemos la multiplicación y las operaciones de las llaves.

$$310 - 49$$
 ← Resolvemos la sustracción.  
$$261$$



## USA TUS PODERES

Antes de desarrollar las actividades propuestas en esta sección, haga un resumen de lo visto hasta el momento. Enfatique la jerarquía de las operaciones combinadas sin y con signos de agrupación. Luego, proponga las siguientes actividades:

- Pida que desarrollen, de manera individual, las siguientes operaciones:

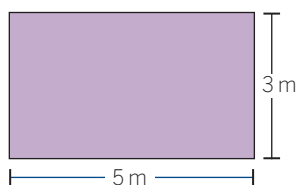
$$27 + 8 \times 9 \div 6 - 35$$

$$7 \times 5 \times 3 - 3 - 6 + 2 \times 8 - 6 \times 4$$

- Solicite que copien y completen en el cuaderno el siguiente cuadrado.

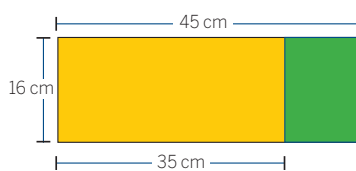
3	×	2	+	1	=	7
×		×		+		+
2	×	3	-	4	=	2
+		÷		+		÷
3	÷	3	×	3	=	3
=		=		=		=
9	+	2	-	8	=	3

- Pregunte qué cálculo permite hallar el perímetro del rectángulo de la figura.



- a.  $3 + 5 + 3 + 5$
- b.  $3 \times 2 + 5 \times 2$
- c.  $(3 + 5) \times 2$
- d.  $3 \times 5 \times 2$

- Pida que seleccionen las operaciones combinadas que permiten calcular el área de la región verde.



- a.  $45 \times 16 - 35$
- b.  $45 \times 16 - 35 \times 16$
- c.  $45 \times 35 - 16$
- d.  $16 \times (45 - 35)$

- Anime a plantear y resolver una pregunta a partir de la siguiente información.

Se organizó una feria gastronómica para recoger fondos para una salida pedagógica. Mariana compró 65 gelatinas a 2 opets cada una, decidió regalar 12 a sus amigos y vendió el resto a 3 opets cada una.

- Para finalizar, invite a resolver las actividades 9 y 10 del libro.

## GANA PODERES



### PODER 10

Pixel invita a Zoe y a Fito a ingresar a un sitio de retos matemáticos. El primer reto es descubrir una clave, que solo se descubre luego de resolver correctamente la operación:

$$126 - (45 \div 3 \times 6) \div 9 - 8 \times (48 - 38)$$

Ellos siguen el paso a paso, sin olvidar el orden o la jerarquía de las operaciones:

$$126 - (45 \div 3 \times 6) \div 9 - 8 \times (48 - 38)$$

Solucionan las operaciones en los paréntesis.

$$126 - (15 \times 6) \div 9 - 8 \times 10$$

Resuelven divisiones y multiplicaciones de izquierda a derecha.

$$126 - 90 \div 9 - 8 \times 10$$

$$126 - 10 - 8 \times 10$$

Por último, resuelven las restas de izquierda a derecha.

$$126 - 10 - 80$$

$$116 - 80$$

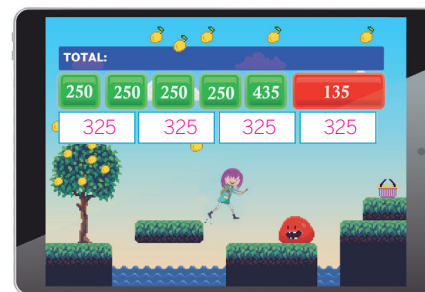
$$36$$

La clave que hallan Fito y Zoe es 36.



## USA TUS PODERES

- Determina cuántos puntos obtuvo Zoe en el juego de los limones del Poder 9 y cómo los separó en 4 partes iguales. Completa los recuadros blancos de la imagen.



- Fito participó en un juego en el que se ganan y pierden puntos.

Plantea una pregunta relacionada con la información anterior y cuya respuesta resulte de completar la siguiente operación. Escribe la pregunta y su respuesta.

$$(16 + 7) - (9 \times 2) \longrightarrow (16 + 7) - (9 \times 2)$$

Puntos ganados: 23      Puntos perdidos: 18

$$23 - 18 = 5$$

Fito sumó 7 puntos a los 16 que llevaba en un juego matemático; luego, perdió el doble de 9 puntos. ¿Cuántos puntos ganó o perdió Fito?  
 Respuesta: Fito ganó 5 puntos.

## Actividades alternativas

Pida a los niños que resuelvan la siguiente operación y verifique que aplican la jerarquía, así:

$$95 - 23 \times \{14 - 3 \times [24 \div (5 \times 3 - 9)]\}$$

$$95 - 23 \times \{14 - 3 \times [24 \div (5 \times 3 - 9)]\} \longleftarrow \text{Resolvemos las operaciones de los paréntesis.}$$

$$95 - 23 \times \{14 - 3 \times [24 \div 6]\} \longleftarrow \text{Resolvemos las operaciones de los corchetes.}$$

$$95 - 23 \times \{14 - 3 \times 4\} \longleftarrow \text{Resolvemos las operaciones de las llaves.}$$

$$95 - 23 \times 2 \longleftarrow \text{Resolvemos la multiplicación.}$$

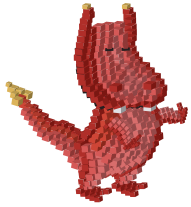
$$95 - 46 = 49 \longleftarrow \text{Resolvemos la sustracción.}$$

Luego de resolver las operaciones del ejemplo, pregunte cuáles son las mayores dificultades que identificaron y trabaje sobre ellas.





**11.** Pixel invita a Zoe y a Fito a un sitio en el que los usuarios pueden consultar los precios y calificar la calidad de los productos que compran.



Artículo	Precio en opets (OP) (paquete de 10 unidades)		
Marcador	9	260	9
Lápiz	8	302	8
Bolígrafo	10	381	29
Cuaderno	15	24	154



**a.** ¿Cuánto debe pagar una persona que requiera comprar 3 paquetes de lápices, 8 paquetes de bolígrafos y 12 paquetes de cuadernos? ¿Para pagar la compra son suficientes OP 250?

Como  $3 \times 8 + 8 \times 10 + 12 \times 15 = 284$ , la persona debe pagar OP 284.

Por tanto, los OP 250 no son suficientes para hacer la compra.

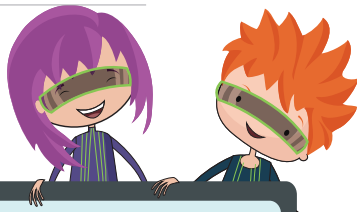
**b.** ¿Cuántas opiniones más hay de los lápices que de los cuadernos?

Los lápices tienen 132 más opiniones que los cuadernos.

**12.** Zoe y Fito deben ingresar la clave para acceder al sitio de retos matemáticos. Resuelve cada operación para ayudarles a averiguarla.

Clave: 101

Clave: 92



**13.** Pixel afirma que, si al cuádruple de 12 le resta la mitad de 44, obtiene 26. ¿Tiene razón?

Sí, porque  $4 \times 12 - (44 \div 2) = 48 - 22 = 26$ .

### Actividades alternativas

- Agrupe a los estudiantes por parejas. Luego, pida que elaboren las siguientes tarjetas en cartulina.



- Después, solicite que, por turnos, cada estudiante forme una operación combinada para que el otro la resuelva.
- Revise y corrija los errores en el tablero.



### Libro de narrativas matemáticas

Pida a los niños que identifiquen en qué parte del episodio 3 de la Aventura 3 de *El Librotante* aparece la operación  $22 + (9 \times 8) \div 18$ .



Los estudiantes deben interiorizar la jerarquía en la resolución de las operaciones combinadas. Con ese fin, presente la siguiente actividad.

- Hallen el resultado de cada operación, para descubrir con quién habla Zoe.

$$63 \div 7 + 8 \times 9 - 20$$

$$6 \times 81 \div 9 - 144 \div 12 \times 3$$

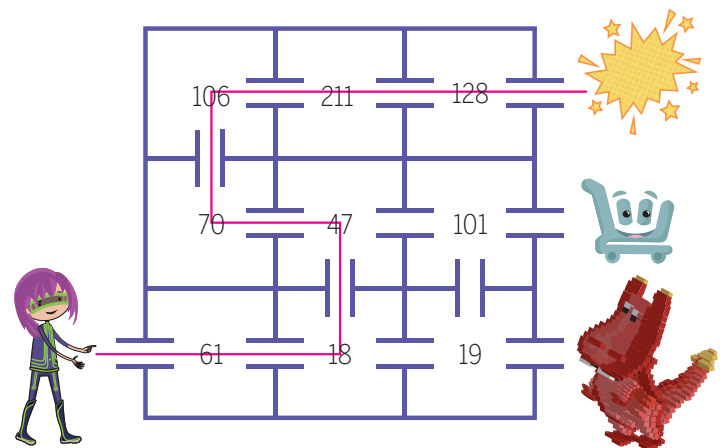
$$200 - 121 \div 11 \times (64 \div 4) + 23$$

$$72 \div 8 \div 3 \times 7 - 150 \div 3 \div 10 + 9 \times 6$$

$$8 \times (20 - 12) \div 4 + 3 \times (10 + 20 \div 4 \times 4)$$

$$200 + [5 \times (54 \div 9) - (20 \div 5 \times 8 - 169 \div 13)]$$

$$17 \times 8 - [32 \div (120 \div 5 - 4 \times 5) - (300 - 4 \times 75)]$$



Organice a los estudiantes por parejas e indique que lean y resuelvan la actividad 11 del libro y que compartan las soluciones con el resto de la clase.



Para cerrar, haga notar que la actividad 13 da pistas sobre cuál personaje del desafío dice la verdad. Pida que hagan un recuento de la información que han conseguido hasta el momento para solucionarlo.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad de la página 34 de este cuaderno para poner en práctica sus habilidades para *comprender enunciados* y las actividades de la página 40 y 43 para desarrollar sus habilidades a la hora de *trabajar en la resolución de un problema*.

## La moda

Realice una encuesta acerca de la fruta que más les gusta a los niños en la clase. Realice una lista en el tablero usando una raya por cada respuesta.

Resume la información en una tabla que muestre el número de votos que recibió cada fruta. Comente que, de esta forma, se determina la frecuencia o la cantidad de veces que se repite cada dato.

Solicite que realicen un diagrama de barras.

Luego, pregunte cuál es la fruta favorita. Haga notar que, en la gráfica de barras, se observa que el dato que más se repite corresponde a la moda y se identifica porque es la barra más alta.

Pida que lean la situación del Poder 11 y plantéelas las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el total de niños encuestados?
- ¿Sobre qué tipo de artículos escolares eligieron los niños?
- ¿Cuál fue el artículo escolar con menor favoritismo?
- ¿Cuál fue el artículo favorito?

## USA TUS PODERES

Invite a los estudiantes a explicar el paso a paso para resolver la actividad 14.

Solicite que hagan el diagrama de barras y el diagrama circular del número de mascotas.

Anime a realizar otras encuestas en las que desarrollen y utilicen lo aprendido, y a que socialicen los resultados.

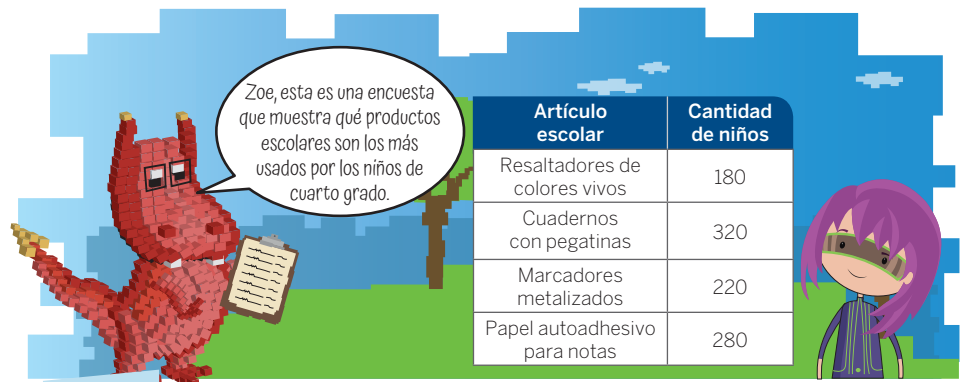
>>Frecuencia y moda



Oriente a los estudiantes a usar este recurso digital y luego, invítelos a hallar la moda de un conjunto de datos no agrupados.

## Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad propuesta en la página 41 de este cuaderno para poner en práctica su poder de relacionar los datos, la pregunta y el resultado de una situación problema.



### Moda

- La **moda** es el dato que se presenta con mayor **frecuencia** en un conjunto de datos.
- La **frecuencia** es el número de veces que se repite un dato.

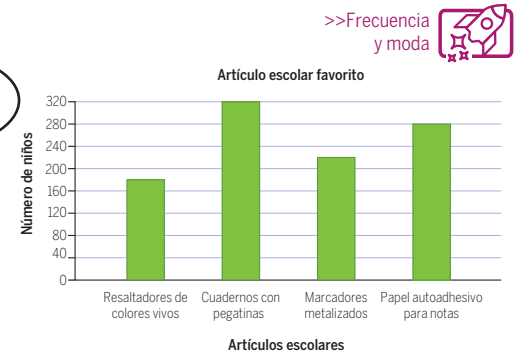
## GANA PODERES



### PODER 11



Los cuadernos con pegatinas son la moda.



>>Frecuencia y moda

## USA TUS PODERES

14. Fito pregunta a 20 niños qué cantidad de mascotas hay en sus casas y obtiene estas respuestas: 2, 1, 4, 1, 1, 3, 2, 1, 1, 2, 1, 4, 1, 2, 2, 1, 1, 4, 3.

- Construye en tu cuaderno una tabla para organizar los datos recolectados.
- ¿Cuál es la moda de los datos recolectados? ¿Qué quiere decir este valor?

La moda es 1, pues la mayoría de los niños encuestados solo tienen una mascota.

## Ampliación conceptual

Puede ocurrir que la moda en un conjunto de datos no sea única.

### Ejemplo

En la tabla, se registraron los datos de una encuesta realizada a 54 personas. De acuerdo con la información, ¿cuál es la mascota favorita?

Mascota	Número de respuestas
Gato	17
Hámster	4
Perro	17
Peces	10
Pájaros	6

Haga notar a los niños que, en este caso, los datos “perro” y “gato” son la moda.



LUEGO DE DESPEDIRSE DE PIXEL, ZOE Y FITO TOMAN UN DESCANSO, ANTES DE SEGUIR SU CAMINO POR EL LIBROTANTE. FITO DUERME PROFUNDAMENTE Y SUEÑA QUE, JUNTO CON SU HERMANA, SON LOS DUEÑOS, DE UNA PRÓSPERA EMPRESA DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS.

## EPISODIO

# 3

### ¡Veamos la repetición!

En el sueño, Fito debe enviar 30 kg de madera reciclada a otro país cada 5 días y 15 kg de semillas de cerezo cada 3 días. Es primero de marzo, día de hacer el primer envío de ambos productos.



- ¿Cada cuánto coincide un envío de madera y uno de semillas?

Cada 15 días

- ¿Cuántos envíos deben hacerse para que se completen 150 kg de madera reciclada que debe ser enviada?

Luego de 5 envíos se completarán 150 kg de madera



- Si Fito sueña que debe poner estas tres pilas de papel reciclado, una encima de la otra, ¿cómo puede conocer la altura total de esa pila? Discute tu respuesta con tus compañeros.

Possible respuesta: Se puede expresar la altura de cada pila en las mismas unidades y luego, sumarlas.



• 101 •

## Para empezar el episodio

Guíe a los estudiantes a observar la viñeta de inicio de este episodio y a describir lo que ocurre en ella. Anime a leer el pedido que le han hecho a Fito en su sueño y a responder las preguntas que se plantean.

Para interpretar la primera, sugiera que construyan un calendario y que ubiquen sobre él las fechas en las que se hará el envío de cada pedido.

La solución del segundo problema solo requiere de una división sencilla o una suma reiterada de 150.

El problema 3 se propone para que los niños discutan en grupo cómo determinan la altura de una pila. Se espera que se den cuenta de que las unidades con las que se mide cada pila son diferentes y que comprendan que es necesario usar una misma unidad.

Pregúnteles acerca de las unidades de longitud que conocen o que han usado.

Finalmente, como esta aventura tiene como objetivo usar de manera significativa las unidades de longitud y de área, y otros conceptos como media, mediana, factores y divisores en un contexto de emprendimiento, anime a los estudiantes a pensar en la empresa con la que sueñan y a que describan cómo usarían cada uno de los conceptos anteriores para que sea exitosa.



### Libro de narrativas matemáticas

Comente a la clase que, en el episodio 3 de la aventura 3: "Veamos la repetición", se relata un sueño que tuvo Fito en el que tenía otro negocio diferente al de la empresa de productos ecológicos. ¿Qué negocio es?

Pida que hagan un breve resumen de ese episodio y que describan cómo se usaron las matemáticas allí.

>>PRACTICA  
tus poderes



Recuerde a los estudiantes realizar las actividades de la plataforma de poderes; esto le aportará evidencias de aprendizaje para el seguimiento del proceso pedagógico.

### Actividades alternativas

Pida a sus estudiantes leer y resolver la siguiente situación.

Fito hizo una encuesta en los apartamentos 15, 30, 45, 60, 75 y 90 (en ese orden); mientras que Zoe entregó una revista cada 6 apartamentos, a partir del apartamento 6.

Al terminar esta labor, Fito afirmó que los apartamentos 15, 30, 60 y 90 recibieron la revista y contestaron la encuesta, y que el apartamento 30 fue el primero en recibir la revista. ¿Es correcto lo que afirma Fito? Explica.



## El metro

Invite a los estudiantes a leer la información del recuadro conceptual.

Solicite que construyan un metro en clase, utilizando 10 tiras de 10 cm (medidas con una regla).

Pida que pinten las tiras de diferentes colores (para identificar los decímetros), solicite que unan las tiras con cinta o pegante.

Pida que marquen cada decímetro con su numeración correspondiente. También, que marquen con otro color los 100 cm. Para esto, deben usar la regla.

Proponga que con el metro midan el largo y el ancho de diferentes objetos del salón (ventanas, puertas, tablero, baldosas, etc.).

Comente que, para medir cada objeto, el metro debe colocarse desde el número cero. Cerciórese de que hagan estimaciones pertinentes de la longitud de cada objeto.

Organice grupos de tres estudiantes; pida que cada uno de ellos exprese en decímetros, centímetros y milímetros la medida de tres objetos; y que, luego, comparen las medidas realizadas y decidan cuál es la diferencia entre cada par de ellas.

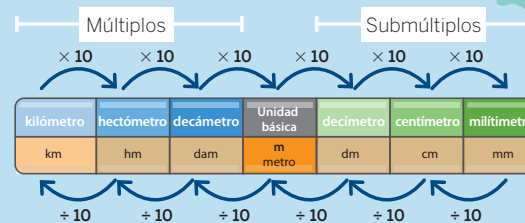
Luego, enfatice en los mecanismos para hacer la conversión de unidades de longitud. Proponga actividades como:

- Realizar la conversión.
  - a.  $32 \text{ km} = \text{_____ m}$
  - b.  $2 \text{ m} = \text{_____ dm}$
  - c.  $5 \text{ dm} = \text{_____ cm}$
  - d.  $850 \text{ mm} = \text{_____ cm}$
  - e.  $890 \text{ hm} = \text{_____ km}$
  - f.  $5 \text{ cm} = \text{_____}$
- Daniela dobló un papel dos veces por la mitad. Si al final cada parte que obtuvo medía 30 cm, ¿cuántos decímetros medía el largo papel?



### Conversión de unidades métricas de longitud

En el sistema métrico decimal, el **metro (m)** es la unidad básica de medida de longitud. El metro tiene múltiplos y submúltiplos.



- Para pasar de una unidad métrica mayor a una menor, se multiplica por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre las dos unidades. Así,
 
$$2 \text{ km} = 2 \times 10 \times 10 \times 10 = 2000 \text{ m.}$$
- Para convertir una unidad métrica menor a una mayor, se divide por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre las dos unidades. Así:
 
$$1000 \text{ cm} = 1000 \div 10 \div 10 = 10 \text{ m.}$$

Algunos instrumentos para medir longitudes son la regla, la cinta métrica y el metro de costura.



La **regla** más usada mide 30 cm y se divide en centímetros y milímetros. Cada centímetro equivale a 10 mm.



El **metro de costura** es una cinta de plástico de 100 cm o 1 m.

Una **cinta métrica** es una lámina de metal. Las cintas métricas más usadas son las de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50 y 100 m.

• 102 •

### Actividades alternativas

Coloque una cinta métrica de forma vertical sobre la pared del salón pegada con cinta, de manera que el "cero" coincida con el suelo. Agrupe a los estudiantes por parejas y pida que, por turnos, salgan a medirse unos a otros. En cada caso, el niño "medidor" dirá el número que aparece en la cinta (medida en centímetros), otro compañero lo escribirá en el tablero y, en común, se expresará dicha medida en m y cm, o en m, dm y cm; dependiendo de la circunstancia.

Por ejemplo	Dirán: <i>Andrés mide 137 centímetros.</i> Escribirán: $137 \text{ cm} = 1 \text{ m y } 37 \text{ cm} = 1 \text{ m, } 3 \text{ dm y } 7 \text{ cm}$
Ahora proponga que expresen de dos formas diferentes las estaturas de algunos compañeros.	

## GANA PODERES



### PODER 12

Este bolígrafo mide exactamente 11 cm.  
 $11 \times 10 = 110$  mm.

La distancia entre estos dos lugares es aproximadamente 3000 m o 3 km.

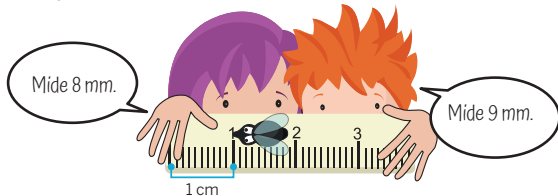


>>Sistema Internacional de Medidas

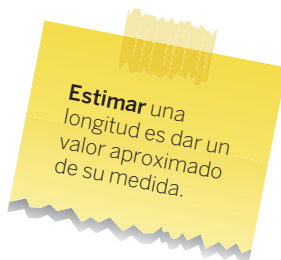


### PODER 13

Fito y Zoe miden esta mosca. Observa.



En ambos casos, Zoe y Fito hacen una estimación de la longitud de la mosca.



## USA TUS PODERES



15. Trabaja con un compañero. Toma algunos objetos, y estima la longitud de cada uno y luego compruébala; tu compañero hará lo mismo. Llena una tabla como esta:

Objeto	Medida a ojo	Medida exacta	Diferencia
	La estimación depende del objeto real.	La medida depende del objeto real.	La diferencia depende de las medidas anteriores.
	La estimación depende del objeto real.	La medida depende del objeto real.	La diferencia depende de las medidas anteriores.
	La estimación depende del objeto real.	La medida depende del objeto real.	La diferencia depende de las medidas anteriores.

• 103 •

## Ampliación conceptual

### Forma compleja e incompleja en unidades de longitud

Las unidades de longitud pueden expresarse de dos formas: compleja e incompleja.

- Una cantidad está en forma COMPLEJA cuando se expresa en varias unidades.  
Ejemplo: 9 hm 7 dam 5 m 8 cm.
- Una cantidad está en forma INCOMPLEJA cuando se expresa en una sola unidad.  
Ejemplo: 32 507 mm

## GANA PODERES

Pida a los estudiantes que observen las situaciones que se presentan en los Poderes 12 y 13, y que expliquen qué unidades se usan en cada caso y por qué son pertinentes.

Luego, invite a que estimen y registren la longitud de diferentes objetos (lápiz, ancho de un cuaderno, largo de un chinche, un marcador, el alto del tarro de témpera, etc.) y que verifiquen sus estimaciones utilizando el metro. Luego, pida que comparen sus estimaciones con las medidas reales.

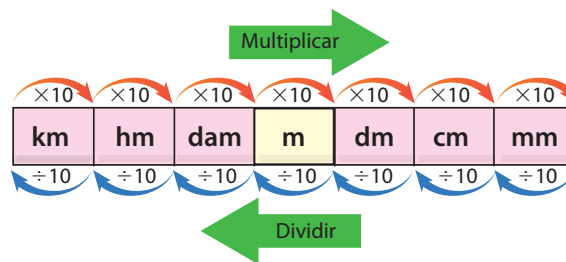
Finalmente, proponga estimar el largo del salón, el ancho de la cancha de baloncesto, partes del cuerpo humano (piernas, brazos, etc.); de nuevo, solicite que verifiquen las medidas con un metro y que las expresen en otras unidades de medida.

## USA TUS PODERES

Antes de resolver la actividad 15, proponga el siguiente ejercicio:

- Escriban la unidad que utilizarían para medir cada una de las siguientes longitudes:
  - Largo de una cancha de fútbol.
  - Altura de un edificio de 20 pisos.
  - Largo de una hormiga.
  - Largo de un clip.
  - Ficha de ajedrez.
  - Largo de un pincel.

Enfatice las relaciones que existen entre las diferentes unidades de longitud. Recuerde a la clase el siguiente esquema:



>>Sistema métrico internacional SI



Pida a los estudiantes afianzar lo que aprendieron acerca del Sistema Internacional.

• 159 •



## USA TUS PODERES

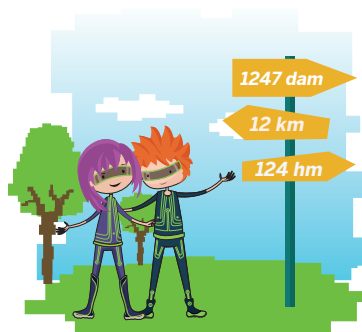
Pregunte a los niños cómo solucionaron cada una de las actividades 16 a 18, en cuáles de ellas usaron la estimación y cómo usan este procedimiento en situaciones similares de la vida diaria.

Para complementar las actividades del libro proponga este acertijo.

¿Qué camino deben tomar Fito, Zoe y Míster +?

### Pistas:

- Fito debe recorrer menos de 12 000 m.
- Zoe debe recorrer 12 000 m.
- Fito debe recorrer 700 dm más que Míster +.
- Míster + recorrerá la menor distancia.



## Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad de la página 35 de este cuaderno para poner en práctica su poder para *entender o de formular la pregunta de un problema*.

### El perímetro

Antes de dar paso a la lectura del recuadro conceptual, proponga a la clase las siguientes actividades:

- Actualice el concepto de cuadrilátero y su respectiva clasificación.
- Divida el curso en grupos de cuatro integrantes, llévelos al patio y pídeles que midan la cantidad de pasos que hay que dar para recorrer todo su borde.

Luego, pida que cada uno mida uno de los lados de la cancha utilizando el metro que construyeron. Después, solicite que sumen las respuestas obtenidas por cada uno y dígalos que acaban de calcular el perímetro de la cancha, primero con patrones arbitrarios y luego, utilizando el metro.

Finalmente, lea junto con los estudiantes la viñeta y el recuadro conceptual.

## USA TUS PODERES

**16.** Zoe mide la altura desde el extremo superior de una ventana hasta el piso y escribe 3. Se le olvida escribir la unidad correspondiente. ¿De cuál unidad crees que se trate y con cuál instrumento tomaría esa medida?

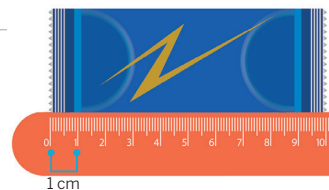
*Esa medida debe estar dada en metros y se podría medir con una cinta métrica.*

**17.** Fito sueña que, en su tienda, vende adornos como el que se muestra a la derecha. ¿Cuál es la longitud aproximada de 32 de estos adornos?

*La respuesta puede variar dependiendo de la estimación que haga cada niño.*

**18.** Una barra de chocolate orgánico mide cerca de 10 cm. ¿Cuántas barras iguales debe poner Fito, una enseguida de la otra, para completar cerca de 1 m?

*Fito debe colocar aproximadamente 10 barras una enseguida de la otra para completar un metro.*



Observa cómo se puede medir el contorno de algunas tarjetas.



### Perímetro de una figura plana

El perímetro de una figura plana es la suma de las longitudes de sus lados.

## Ampliación conceptual

### Paso de medidas incomplejas a complejas

Para pasar la medida 9458 m en forma compleja, se comienza por ubicar la última cifra en los metros, así:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
9	4	5	8			

Por lo tanto,  $9458\text{ m} = 9\text{ km } 4\text{ hm } 5\text{ dam } 8\text{ m}$

- Solicite que por parejas elaboren tarjetas con los números del 0 al 9 y prepare otras con las palabras kilómetro, hectómetro, decámetro,....., milímetro. Cada estudiante debe extraer al azar números y unidades de tal forma que con ellas se cree una medida en forma compleja que ellos deben expresar en forma incompleja, o viceversa.

## GANA PODERES



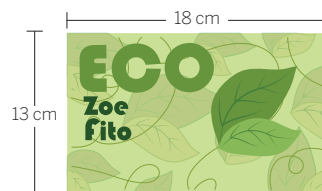
### PODER 14

Fito usa una regla para medir el perímetro de esta tarjeta y, así, saber qué cantidad de cinta se necesita para adornar su contorno.

$$P = 18 \text{ cm} + 13 \text{ cm} + 18 \text{ cm} + 13 \text{ cm} = 62 \text{ cm}$$

Zoe halla el perímetro  $P$  de la tarjeta mediante una operación combinada:

$$P = (2 \times 18 \text{ cm}) + (2 \times 13 \text{ cm}) = 36 \text{ cm} + 26 \text{ cm} = 62 \text{ cm}.$$

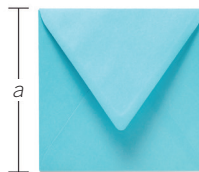


### PODER 15

El perímetro de este sobre cuadrado de lado  $a$  es 56 cm

$$P = a + a + a + a = 4 \times a = 56 \text{ cm}$$

Para encontrar la longitud de cada lado, debe encontrarse un número cuyo cuádruple sea 56. Ese número es 14, pues  $4 \times 14 = 56$ , entonces cada lado del cuadrado mide 14 cm.



## USA TUS PODERES

19. Fito y Zoe piensan construir marcos rectangulares para fotografías, como la de la derecha, usando madera ecológica; el perímetro de cada marco será 74 cm. ¿Cuánto medirán de largo, si los harán de 16 cm de ancho?

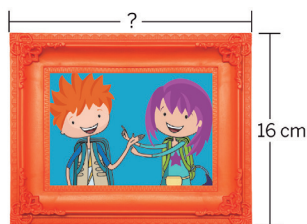
La longitud de largo es de 21 cm.



20. El proveedor de la empresa de Fito y Zoe envía tiras de madera reciclada de 1 m. Reúnete con un compañero y calculen, cuántas tiras deben pedir los hermanos para construir exactamente 50 marcos como los de la actividad anterior.

Para elaborar 50 marcos, Zoe y Fito deben pedir

37 tiras de 1 m.



>> Perímetro

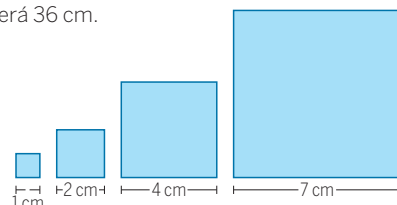


21. Míster + afirma que, si el patrón de la derecha continúa, el perímetro del quinto cuadrado será 36 cm. ¿Tiene razón? Explica.

No, porque el lado del quinto cuadrado

será 11 cm y su perímetro será

$11 \text{ cm} \times 4 = 44 \text{ cm}$ .



• 105 •

## Actividades alternativas

### Diferentes figuras con el mismo perímetro

Organice grupos de tres estudiantes. Distribuya papel cuadriculado y palitos de manualidades. La longitud de cada palito corresponde a 1 unidad. Solicite usar los palitos para hacer una figura que tenga un perímetro de 12 unidades, que dibujen sobre papel cuadriculado la figura que construyeron y anoten su perímetro.

Pregunte si saben cómo se llama el polígono y si pueden citar sus características. Luego, indague acerca de la forma en la que pueden comprobar que esta figura tiene un perímetro de 12 unidades.

Finalice planteando la pregunta: *¿En qué se parecen todas las figuras que construyeron?*

## GANA PODERES

Invite a los estudiantes a que dibujen cuadrados y rectángulos en hojas cuadriculadas, utilizando la regla y, según las medidas que usted indique. Luego, pídeles que calculen sus perímetros y asegúrese de que escriban las unidades adecuadas.

Para reforzar el tema, use el Geoplano del material manipulativo para que los estudiantes reproduzcan cuadrados y rectángulos de diferente tamaño y que determinen las medidas los lados y posteriormente, su perímetro.

Cierre esta sección invitándolos a que analicen los Poderes 14 y 15.

## USA TUS PODERES



Pida que resuelvan las actividades 19 a 21 del libro. Enfatique en que partir de la actividad 21 se puede deducir si Míster + dice la verdad. Anime a un voluntario a que haga un resumen de los datos que se han conseguido hasta ahora para deducir quién miente en toda esta aventura.



### Trabajo cooperativo

Organice parejas y solicíteles que desarrollen las siguientes actividades:

- Pida que cada estudiante recorte tiras de papel de diferentes longitudes: 1 cm, 3 cm, 5 cm, 10 cm,.... Después, proponga que unan las tiras para formar polígonos y hallen sus perímetros.
- Solicite que recorten seis cuadrados de 5 cm de lado cada uno y que construyan el polígono con el mayor perímetro posible.

>>Perímetro

Pida a los estudiantes que aprovechen este recurso digital para afianzar sus conocimientos acerca del perímetro de una figura plana.

• 161 •

## Estimación de perímetros de polígonos

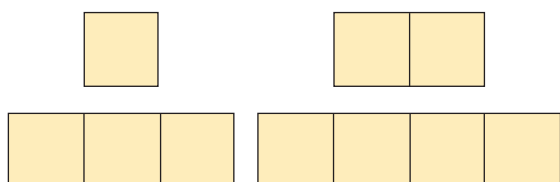
Antes de leer el concepto del recuadro que acompaña la viñeta, proponga a los estudiantes que resuelvan las siguientes actividades.

- Solicite que recorten seis cuadrados de 1 cm de lado.

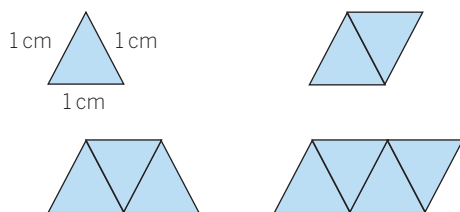


Invítelos a usar los cuadrados para formar varias figuras y determinar su perímetro.

- Luego, pida que hallen el perímetro de las siguientes cuatro figuras.



- Anímelos a que observen el patrón de los perímetros de las figuras para poder hallar la regla de su formación a partir de la secuencia: 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm (La regla es sumar 2). Ahora, pida que amplíen el patrón para 5 cuadrados y 6 cuadrados.
- Amplíe la actividad, usando esta vez triángulos equiláteros de 1 cm de lado.

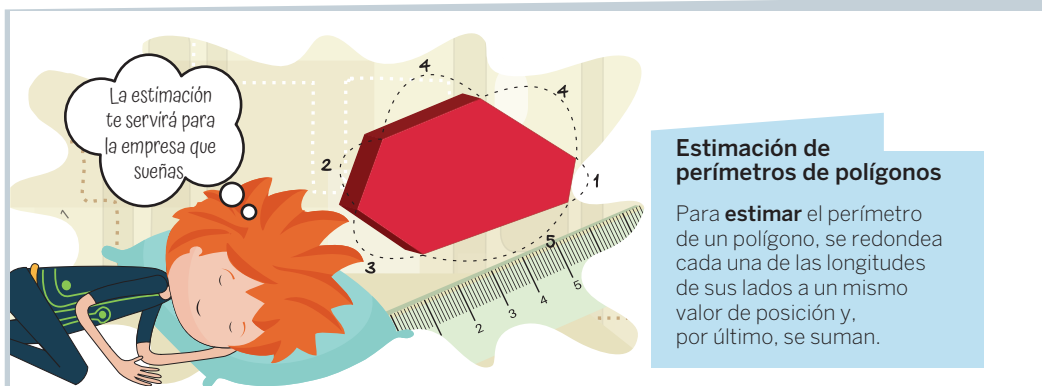


## USA TUS PODERES

Anime a los estudiantes a que compartan el trabajo en parejas que desarrollaron en la actividad 22.

### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan las actividades propuestas en las páginas 44 a 47 para aplicar sus poderes en la solución de problemas.



## GANA PODERES



### PODER 16

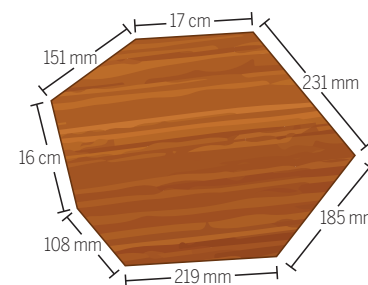
Fito y Zoe sueñan con **vender** rompecabezas con piezas de madera reciclada. Ellos escogen el milímetro para expresar su perímetro. De esa forma, las longitudes 16 cm y 17 cm se escriben como 160 mm y 170 mm, respectivamente. El perímetro exacto de la pieza de la derecha es:

$$P = 151 \text{ mm} + 160 \text{ mm} + 108 \text{ mm} + 219 \text{ mm} + 185 \text{ mm} + 231 \text{ mm} + 170 \text{ mm} = 1224 \text{ mm}.$$

Y un valor aproximado de este puede hallarse redondeando cada longitud a las decenas y, luego, efectuando una adición:

$$P \approx 150 \text{ mm} + 160 \text{ mm} + 110 \text{ mm} + 220 \text{ mm} + 190 \text{ mm} + 230 \text{ mm} + 170 \text{ mm}$$

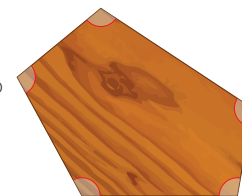
$$P \approx 1230 \text{ mm} \rightarrow \text{El perímetro aproximado es cercano al valor exacto.}$$



## USA TUS PODERES



**22.** Reúnete con un compañero. Cada uno mida el perímetro de la figura de la derecha y construya un rectángulo con ese mismo perímetro. ¿Obtuvieron la misma medida y construyeron rectángulos similares? Explica. *Las respuestas varían de acuerdo con la medida que obtenga cada uno.*



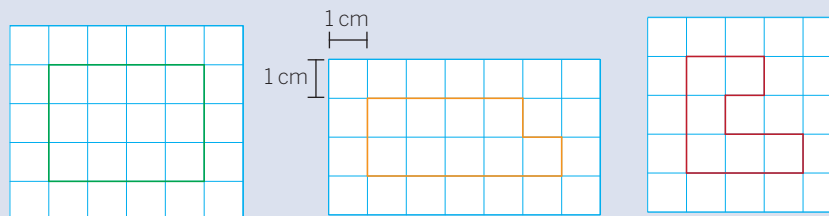
**23.** El perímetro de una figura de 5 lados es de 125 cm y las longitudes de cuatro de sus lados son 28 cm, 32 cm, 15 cm y 23 cm. ¿Cuál es la longitud del quinto lado?

*La longitud del quinto lado es 27 cm.*

## Alternativas con trabajo manipulativo

Use el geoplano del material manipulativo para que los niños construyan las siguientes figuras y decidan cuáles tienen un perímetro de 14 cm.

- ¿Las siguientes figuras también podrían ser un diseño del jardín de Zoe? Justifica tu respuesta.





### Media y mediana

La **media o promedio** de un conjunto de datos se calcula realizando la suma de todos los datos y dividiendo esta suma en el total de datos. La **mediana** es el valor intermedio en un conjunto de datos ordenados (de manera ascendente o descendente). Si no hay un valor intermedio sino dos, la mediana será la media entre estos dos valores.

### GANA PODERES



#### PODER 17

Fito averiguó el precio de un morral (en opets) en 9 almacenes y obtuvo estos datos:

23, 22, 25, 28, 21, 26, 22, 26 y 23.

Para calcular el valor promedio, él primero suma los precios:

$$23 + 22 + 25 + 28 + 21 + 26 + 22 + 26 + 23 = 216$$

Luego divide la suma entre el número de datos:  $216 \div 9 = 24$ .

El precio representativo del morral es OP 24.



Valor promedio:  
24 OP



#### PODER 18

Si se ordenan los precios del morral en el ejemplo anterior y se identifica el valor intermedio, se encuentra la mediana.

21, 22, 22, 23

23

Mediana

25, 26, 26, 28

### USA TUS PODERES

24. Fito observa que en una página donde cotiza el morral, 7 compradores dejaron su calificación del servicio.

a. Halla la mediana de esas calificaciones.

7

b. ¿Cuál es la calificación promedio?

La calificación promedio es 7.

Comprador	1	2	3	4	5	6	7
Calificación	7	6	7	8	6	7	8

• 107 •

### Actividades alternativas

Muestre a los niños cómo se calcula la suma total de los datos dados su promedio y la cantidad total de datos.

Guíe a la clase a concluir que puede calcularse la suma total de los datos multiplicando el promedio por la cantidad total de datos.

Presente este ejemplo:

Zoe participó en un juego de estrategia que consta de 4 etapas y obtuvo, en promedio, 82 puntos por etapa. ¿Cuál es el puntaje total conseguido por Zoe?

Puntaje total = Promedio  $\times$  Cantidad de etapas; luego:  $82 \times 4 = 328$  puntos.

### Media o promedio

Indague por la idea que los estudiantes tienen del concepto de media o promedio.

Comente situaciones reales donde se usen estas medidas: temperatura, ingresos, etc.

### GANA PODERES

Después de leer y analizar el Poder 17, comente la utilidad de elaborar una tabla para analizar datos; como se ilustra con el siguiente ejemplo.

Las alturas, medidas en centímetros, de los jugadores de un equipo de baloncesto, son: 193, 190, 196, 200, 200, 200 y 193.

Como hay datos que se repiten, puede ser útil presentarlas así:

Altura	190	193	196	200
Frecuencia	1	2	1	3

Para hallar la media a partir de los datos de la tabla, primero se multiplica cada altura por el número de veces que aparece; y se suman todos los productos:

$$190 \times 1 + 193 \times 2 + 196 \times 1 + 200 \times 3 =$$

$$190 + 386 + 196 + 600 = 1372$$

Luego, se divide el total entre el número total de jugadores:  $1372 \div 7 = 196$ .

La altura media de los jugadores es 196 cm.

### USA TUS PODERES

Forme grupos de tres estudiantes. Pida que cada grupo realice una encuesta a varios compañeros de otro grado sobre su peso en kg y su estatura en cm, y que anoten los resultados. Después, cada grupo debe calcular la moda y la media (indique que si la división no es exacta, puede tomar como media el cociente).

>>Media



Pida a los estudiantes observar este recurso digital y luego, determinar la media de un conjunto de datos no agrupados.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan las actividades de las páginas 36 y 37 para aplicar sus poderes para extraer y organizar información.

• 163 •



## Múltiplos y divisores de un número

Antes de iniciar el tema, asegúrese de que los estudiantes manejan adecuadamente el concepto de división exacta como operación inversa de la multiplicación y que reconocen su relación mediante el algoritmo:

$$\text{Dividendo} = \text{Divisor} \times \text{Cociente.}$$

### GANA PODERES

Anime a los estudiantes a que analicen la situación que se presenta en el Poder 19 y calculen la distancia que recorrería Fito si diera 4, 5 o 6 vueltas completas alrededor de la pista.

Antes de que observen lo que ocurre en el Poder 20, presente 6 fichas iguales y pida que las agrupen en filas y columnas mediante arreglos rectangulares. Solicite que a medida que construyan cada arreglo, lo dibujen y se cuestionen acerca de la cantidad de posibilidades de organizar las fichas.

Luego, pida que aborden el Poder 20; pregunte si Fito podría hacer un arreglo de 5 filas con 7 fichas en cada uno con las 30 fichas que encontró al final de la pista.

Defina de manera formal los conceptos de múltiplo y divisor de un número. Luego, pregunte si los conjuntos que conforman son finitos o infinitos.

Se espera que deduzcan que los divisores de un número forman un conjunto finito; mientras que el conjunto de sus múltiplos es infinito.

Destaque relaciones como esta: *Si 6 es divisor de 18; entonces 18 es múltiplo de 6.*



### GANA PODERES



#### PODER 19

- Para resolver la primera tarea, Fito puede construir una tabla para calcular la distancia que recorrería luego de completar las 3 vueltas.

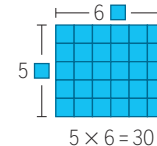
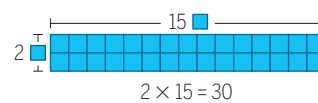
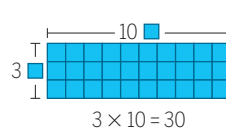
Número de vueltas	Distancia recorrida	Multiplicación correspondiente	Distancia total recorrida (en m)
1	60	$1 \times 60 \text{ m}$	60 m
2	$60 + 60$	$2 \times 60 \text{ m}$	120 m
3	$60 + 60 + 60$	$3 \times 60 \text{ m}$	180 m

Después de completar las 3 vueltas, Fito recorrería 180 m.

#### Múltiplos de un número

Un múltiplo de un número natural corresponde al producto que se obtiene al multiplicar dicho número por algún número natural. Los múltiplos de 60 son: 60, 120, 180, 240, 300...

- Fito ordena las 30 fichas de estas tres formas:



#### Divisores de un número

Los **divisores de un número** natural son aquellos números naturales que lo dividen sin dejar residuo. Los divisores de 30 son: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15 y 30.

## Actividades alternativas

### Actividad 1

Proponga este "Crucinúmeros" para reforzar el concepto de múltiplo de un número.

#### Horizontales

- Mayor múltiplo de 9 menor que 100.
- Múltiplo de 2 y 3, mayor que 90.
- Primer número mayor que 204, múltiplo de 4 y de 3.
- Múltiplo de 13.

#### Verticales

- Consecutivo del mayor múltiplo de 10 de dos cifras.
- Múltiplo de 2 y 3, mayor que 90.
- Número que resulta de multiplicar a 5 por sí mismo.
- Número que resulta de multiplicar a 3 por sí mismo, tres veces.

	A	B	
	9	9	
C			
2	1	6	
		D	E
5		5	2
			7

### Actividad 2. Problema

A un campamento asisten 16 niños. Si el profesor quiere formar grupos con el mismo número de niños sin que sobre ninguno, ¿cuántos niños puede haber en cada grupo?

### Actividad 3

Proponga a los niños este juego para dos jugadores.

Se necesitan dos ruletas de 10 sectores, cada sección con un número entre 1 y 10, fichas para cada jugador y un dado de operaciones con los signos +, +, +, X, X, X.





### PODER 20

Fito y Zoe planean separar 24 chocolates bajos en azúcar en paquetes con el mismo número de chocolates. Para ello, construyen esta tabla.

Número de cajas (Divisores de 24)	1	2	3	4	6	8	12	24
Número de chocolates en cada caja	24	12	8	6	4	3	2	1

¡El producto del número de cajas por el número de chocolates, en cada una, siempre es 24!



Los números de la segunda fila son algunos múltiplos de 6.



### PODER 21

Si Zoe diseña un collar en 6 horas, ella puede construir una tabla para saber cuánto tardará en terminar 8 collares.

Número de collares	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo de diseño (en horas)	6	12	18	24	30	36	42	48

### USA TUS PODERES



**25.** Reúnete con un compañero. Cada uno debe pensar en otras formas de disponer las 30 fichas del Poder 19.

Puede hacerse un arreglo de 1 fila de 30 cuadrados, 15 filas con 2 cuadrados en cada una, 30 filas con 1 cuadrado en cada una, etc.

**26.** Zoe recolecta menos de 100 semillas para elaborar collares ecológicos y las guarda en sobres con la misma cantidad en cada uno. Si no pone una semilla en cada sobre ni todas en uno solo, las puede guardar en grupos de 3, de 5 y de 25. ¿Cuántas semillas recolecta Zoe?

Zoe recolecta 75 semillas.

**27.** Determina lo que se pide en cada caso.

- El número de una cifra mayor que 5 y que tiene exactamente tres divisores. 9
- La suma entre el octavo múltiplo de 8 y el tercer múltiplo de 7. 85
- El número cuyo noveno múltiplo es 99. 11
- El menor y el mayor números de dos cifras que son múltiplos de 8. 16 y 96
- El menor número que es múltiplo de 4, divisor de 56 y mayor que 15. 28

• 109 •

### Reglas

- Inicia el jugador que saque mayor número en una tirada de la ruleta.
- Cada participante hace girar las dos ruletas y lanza el dado, efectúa la operación indicada en el dado y coloca en el tablero tantas fichas como divisores tenga el resultado, sin repetir ninguno. Ejemplo:  $5 \times 4 = 20$  (fichas sobre 1, 2, 4, 5, una de cada uno).
- Puede haber fichas compartiendo casillas. Gana quien complete primero un quinteto en cualquier dirección.

0	6	4	2	9	2	1
2	1	7	6	5	3	8
8	3	0	9	8	6	5
6	5	1	7	5	4	3
5	4	2	4	7	1	5
4	2	5	0	6	3	7
8	3	0	3	9	1	6



Yo creo que los múltiplos de 4 son también múltiplos de 2.



Yo digo que los múltiplos de 2 son los mismos que los múltiplos de 4.

Pida a los niños que observen las situaciones que se presentan en los Poderes 20 y 21, y que describan las diferencias que encuentran entre una y otra.

### USA TUS PODERES

Una vez resueltas las actividades 25 a 27, organice parejas y siga este procedimiento:

- Escriba en el tablero varios números y proponga que, en forma alternada, los niños escriban los diez primeros múltiplos de cada número.
- Diseñe tarjetas con números y repártalas a cada pareja de estudiantes para que escriban sus divisores. Luego, pida que las intercambien con otra pareja, para que revisen y hagan los ajustes necesarios.

Pida que encuentren el número que se describe en cada caso:

- Uno de una cifra, mayor que 5 y que tenga tres divisores.
- El que resulta de adicionar el sexto múltiplo de 5 y el octavo múltiplo de 7.
- Aquel cuyo noveno múltiplo es 108.
- El menor y el mayor número de dos cifras que es múltiplo de 8.
- Aquel que es múltiplo de 4, divisor de 56 y mayor que 15.

Analiza quien está en lo correcto en la siguiente situación. Justifica tu respuesta.

• 165 •

## Criterios de divisibilidad

Para introducir el tema, pida a los estudiantes que hallen los diez primeros múltiplos de 2, 3 y 5. Luego, pregunte:

- ¿En qué cifras terminan los múltiplos de 2?
- ¿Cómo es la suma de las cifras de los múltiplos de 3?
- ¿En qué cifras terminan los múltiplos de 5?

## GANA PODERES

Comente que los criterios de divisibilidad son métodos o reglas que permiten saber entre qué números se puede dividir otro, sin que quede residuo.

Repase los criterios de divisibilidad que se presentan en el Poder 22.

### Libro de narrativas

Invite a los niños a repasar el episodio 3 de la Aventura 3 y a descubrir en qué momento se usa el concepto de divisor en la historia.

- Antes de abordar el Poder 23, proponga este juego a los niños.

Encuentren los números divisibles por 3, colorean las casillas en las que se encuentran y descubran cómo se le llama a la relación que existe entre dos figuras que tienen exactamente la misma forma y el mismo tamaño.

63 C	121 S	204 O	314 E	51 N
31 M	621 G	306 R	712 E	64 J
312 U	21 E	13 A	93 N	52 Z
53 A	40 F	30 C	71 I	29 G
109 U	99 I	16 R	17 O	27 A

>>Divisibilidad



Pida a los estudiantes usar este recurso digital para afianzar sus conocimientos acerca de los criterios de divisibilidad.

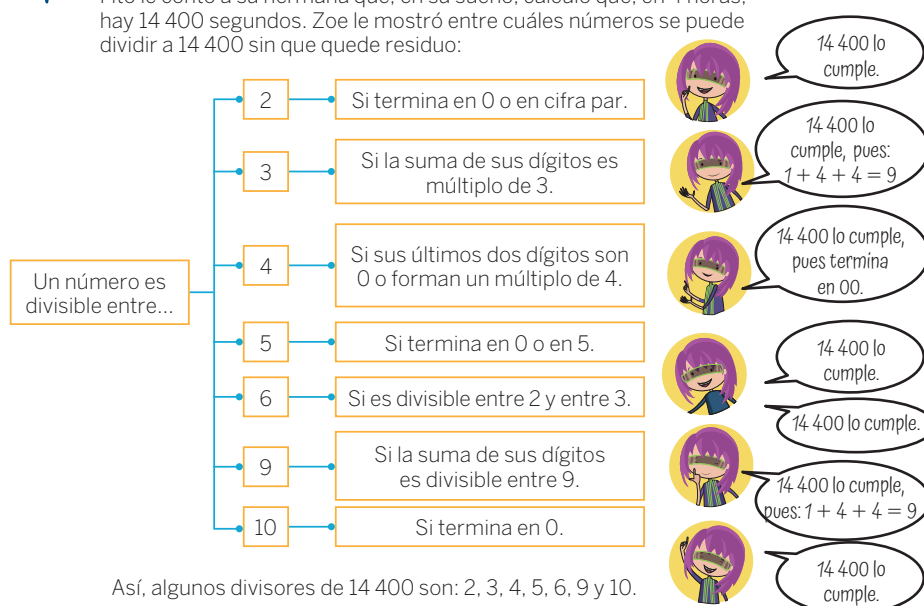


## GANA PODERES



### PODER 22

Fito le contó a su hermana que, en su sueño, calculó que, en 4 horas, hay 14 400 segundos. Zoe le mostró entre cuáles números se puede dividir a 14 400 sin que quede residuo:



>> Divisibilidad

## Ampliación conceptual

### Divisibilidad entre 7

- Para saber si un número es divisible por 7, se multiplica por 2 la cifra de las unidades del número y el producto se resta del número que forman las cifras restantes. Este proceso se repite hasta que la diferencia esté formada por una o dos cifras. Si esta cifra es cero o forma un múltiplo de 7, el número inicial es divisible por 7.

El número 7861 es divisible entre 7, pues:

$$1.^\circ \quad 786 - (1 \times 2) = 784$$

$$2.^\circ \quad 78 - (4 \times 2) = 70$$

Como 70 es múltiplo de 7, entonces 7861 también lo es.



### PODER 23

Algunos productos se venden a **crédito**. Si un objeto cuesta OP 76 000 y se quiere dividir en dos o más cuotas iguales (no mayores que 10), con un valor entero, se pueden usar los criterios de divisibilidad para determinar las cuotas.

- Como 76 000 termina en 0, entonces es divisible entre 2.
- Como  $7 + 6 = 13$  y 13 no es múltiplo de 3, 76 000 no es divisible entre 3.
- Como 76 000 termina en 00, es divisible entre 4.
- Como 76 000 termina en 0, entonces es divisible entre 5.
- Como 76 000 es divisible entre 2, pero no entre 3, entonces no es divisible entre 6.
- Como  $7 + 6 = 13$  no es divisible entre 9, entonces, 76 000 no es divisible por ese número.
- Como 76 000 termina en 0, es divisible por 10.

Los OP 76 000 pueden dividirse en 2, 4, 5 o 10 cuotas iguales de valor entero.

### USA TUS PODERES



**28.** Discute con el grupo si las siguientes afirmaciones son verdaderas.

**a.** Algunos números pares son divisibles entre cinco.

*Es verdadero. Los números que terminan en cero son divisibles entre cinco y, además, son pares.*

**b.** Ningún número par es divisible entre nueve.

*Es falso. Por ejemplo, 72, que es un número par, es divisible en nueve, pues  $7 + 2 = 9$ .*



**29.** Junto con un compañero, escriban un número divisible por 2, 3, 5, 6, 9 y 10.

*Posibles respuestas: 5850, 810, 900, 95 760, 2250, 360.*

**30.** ¿Cómo se puede cortar una tabla de 180 cm en partes iguales?

*Algunas soluciones son: 2 partes de 90 cm, 3 partes de 60 cm,*

*4 partes de 45 cm, 5 partes de 36 cm, 6 partes de 30 cm*

**31.** Averigua los criterios de divisibilidad por 7 y 8, y úsalos para decidir si 14 400, 76 000 y 162 000 son divisibles entre ellos.

*De los números dados, ninguno es divisible entre 7 y todos son divisibles entre 8.*

>>COMPROBEA tus poderes



### Actividades alternativas

- En la siguiente sopa de números, encontrar diez que sean divisibles entre 2 y 3 a la vez. El 30 es un ejemplo.

5	8	8	3	2	1	2	3
6	6	9	2	5	3	6	6
1	8	5	3	1	9	2	3
3	0	5	6	7	7	4	9
3	2	1	0	8	5	7	0
0	9	4	7	3	9	6	4
2	0	1	5	6	3	1	2
5	4	4	6	8	9	0	1

- Los números de las camisas de cinco jugadores de baloncesto son de dos dígitos. Además, tres de los cinco números son divisibles entre 9 y 2, y los otros dos son divisibles entre 10 y 3. ¿Cuáles pueden ser los números de las cinco camisetas?



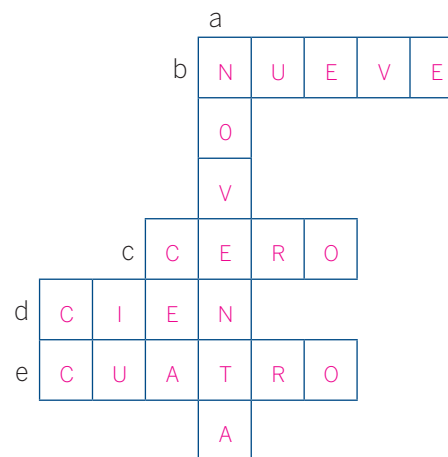
### Trabajo cooperativo

Organice grupos de cuatro estudiantes; uno de ellos leerá en voz alta las afirmaciones de la actividad 28 y los demás, analizarán la validez de cada afirmación, soportando sus respuestas con ejemplos.

### USA TUS PODERES

Luego de que los niños resuelvan, en parejas, la actividad 28, pida que compartan con el grupo las respuestas para validarlas. Empate esta actividad con la 29. Pida que resuelvan de manera individual las actividades 30 y 31.

- Plantee actividades adicionales como:
  1. Escribir un dígito que haga verdadero cada enunciado.
    - $95 \_ 0$  es divisible por 5.
    - $70 \_ 6$  es divisible por 3.
    - $2 \_ 30$  es divisible por 9.
    - $583 \_$  es divisible por 6.
  2. Escribir los resultados en el crucigrama.
    - a. Mayor número de dos cifras múltiplo de 15.
    - b. Número de divisores de 100.
    - c. Residuo obtenido al dividir 184 entre 8.
    - d. Menor número de tres cifras divisible por 5.
    - e. Residuo al dividir 310 entre 9.



### Desarrollo de poderes ante problemas

Pida a los estudiantes que resuelvan la actividad de la página 46 para aplicar sus poderes en la *solución de problemas* de diversa índole.

## De los errores se aprende...

### Error 1

A algunos estudiantes se les dificulta interpretar la división como un reparto en partes iguales.

#### Alternativa de solución y ejemplos

Haga énfasis en que, en los enunciados relacionados con la división, debe nombrarse que los repartos son iguales.

Proponga el siguiente problema:

Fito y Zoe diseñaron 6 disfraces iguales de mago.



Fito reparte 72 estrellas en partes iguales para sus disfraces. ¿Cuántas estrellas pone a cada capa?

Para resolverlo resalte que el planteamiento indica "en partes iguales"; por lo tanto, se debe dividir 72 entre 6, así:  $72 \div 6 = 12$ . Luego, Fito pone 12 estrellas a cada capa.

Resalte que, al repartir cierta cantidad de elementos en grupos iguales, puede conocerse cuántos hay en cada grupo efectuando una división.

### Error 2

A veces, los estudiantes intentan extender la propiedad de la adición a la división.

#### Alternativa de solución y ejemplos

Pida que elijan el divisor de la tabla de la derecha que hace que cada división sea exacta y que calculen el cociente.

$$28 \div \square = \square$$

$$35 \div \square = \square$$

$$48 \div \square = \square$$

$$69 \div \square = \square$$

3	2	8
3	4	9
9	6	5
7	5	7



## DE LOS ERRORES SE APRENDE

FITO Y ZOE SABEN QUE REVISAR LOS ERRORES COMETIDOS ES LA ÚNICA MANERA DE APRENDER A SUPERARLOS.

### ERROR 1

Zoe, observa cómo resolví el siguiente problema. En un colegio, se reparten 64 manzanas entre ocho estudiantes. ¿Cuántas manzanas recibe cada estudiante? Yo escribí que, como  $64 \div 8 = 8$ , entonces, cada estudiante recibe 8 manzanas.



Pero, Fito, en el enunciado del problema no se afirma que el reparto debe ser equitativo.

La división es un reparto en partes iguales.

- ¿Cuál podría ser una respuesta al problema?

Possible respuesta: las manzanas se pueden repartir dándole a cada uno de los 8 estudiantes: 1, 4, 5, 6, 8, 12, 15 y 13 manzanas, respectivamente.

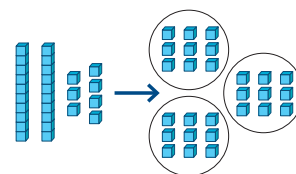
### ERROR 2

Si quiero repartir 27 objetos en tres grupos iguales, debo resolver la división  $3 \div 27 = 9$ .



¡No Zoe! El número de elementos que vas a repartir es el dividendo. La división correcta es:  $27 \div 3 = 9$

La división  $27 \div 3$ , se representa así:



- Describe el proceso para efectuar la división anterior.

Se separan las dos decenas en unidades. Se completan, así, 27 unidades; las cuales se distribuyen equitativamente en 3 grupos con 9 unidades en cada uno.

## Actividades alternativas

- Separe a los niños en parejas y pídale que usen los bloques de base 10 representar la operación  $36 \div 3$ , para que, luego, los compañeros validen su trabajo.
- Propóngales organizar las siguientes fichas para obtener una división cuyo residuo sea 0, 1, 2 o 3, respectivamente. Pregunte si, en la actividad, se obtiene una única respuesta.

7 6 9 4

Pida, además, que identifiquen los términos en cada división.

### ERROR 3

Zoe, mira cómo resolví esta operación combinada.

$$\begin{aligned} 5 + 8 \times 4 - (6 \div 2) \\ 13 \times 4 - (6 \div 2) \\ 52 - (6 \div 2) \\ 46 \div 2 = 23 \end{aligned}$$

Debes tener en cuenta el orden de las operaciones, Fito. Observa el orden correcto.

$$\begin{aligned} 5 + 8 \times 4 - (6 \div 2) \\ 5 + 8 \times 4 - 3 \\ 5 + 32 - 3 \\ 37 - 3 = 34 \end{aligned}$$

El orden en el que deben realizarse las operaciones aritméticas básicas sigue una jerarquía.

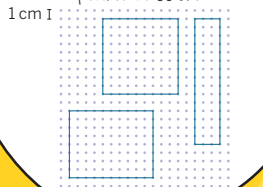
- Sigue el orden adecuado para resolver la operación.

$$\begin{aligned} (16-8) \div 4 + 6 \times 7 - 10 \\ \underline{8 \div 4 + 6 \times 7 - 10} \\ \underline{2 + 42 - 10} \\ \underline{44 - 10} \\ 34 \end{aligned}$$

### ERROR 4

Solamente hay un cuadrilátero cuyo perímetro es 36 cm.

No es cierto, Zoe. Mira, todos estos rectángulos que construí sobre el geoplano tienen perímetro 36 cm.



Tienes razón, Fito. ¡Y podrían construirse muchos más!

Existen muchos rectángulos cuyo perímetro es 36 cm, uno de ellos es un cuadrado de lado 9 cm.

- Usa el geoplano y construye cinco rectángulos con perímetro de 36 cm.

• 113 •

### Error 3

Este tipo de error se presenta porque los estudiantes no entienden la razón por la que, en una cadena de operaciones, tienen prioridad las operaciones entre paréntesis, las divisiones y las multiplicaciones que aparecen de izquierda a derecha, y las adiciones y sustracciones en ese orden.

#### Alternativa de solución y ejemplos

1. Pida a los niños que agrupen las operaciones de manera que se obtenga el resultado que se indica en cada caso.

$$5 + 4 \div 3 + 2 \times 5 - 8 \div 2 + 3 = 12$$

$$238 - 8 + 4 \times 4 + 20 \div 5 + 10 \times 6 = 126$$

2. Solicite que hallen un número que es ocho veces la suma de veintisiete con el doble de quince.

### Error 4

Muchos estudiantes tienen dificultades al representar diferentes figuras planas con el mismo perímetro.

#### Alternativa de solución y ejemplos

Anime a los niños a usar el geoplano del material manipulativo y que usen las bandas de colores para mostrar algunos rectángulos cuyo perímetro sea de 12 unidades.

- Para sacar más provecho del tratamiento del tercer error, pida a los niños que unan cada operación combinada con el resultado correspondiente.

$$[(45 + 24 \div 3 + 2 \times 5) - (108 \div 12 - 4)] \quad \boxed{50}$$

$$[(45 + 24) \div 3 + [(2 \times 5) - (108 \div 12)]] - 4 \quad \boxed{262}$$

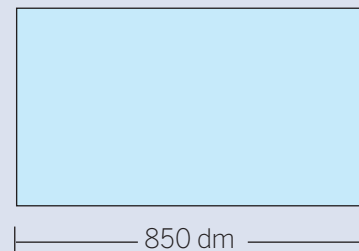
$$(45 + 24 \div 3 + 2) \times 5 - 108 \div 12 - 4 \quad \boxed{20}$$

$$\{45 + [(24 \div 3) + (2 \times 5) - (108 \div 12)]\} - 4 \quad \boxed{58}$$

Verifique que los estudiantes han resuelto con éxito la actividad. De no ser así, identifique las fallas o las dificultades que se presentan y deles un tratamiento hasta que se resuelvan las dudas.

- Conforme grupos para hacer uso eficiente del trabajo colaborativo en el tratamiento del cuarto error.

Fito usó 254 m de alambre para cercar un terreno rectangular, como el del plano de la derecha. Si dio una sola vuelta con el alambre, ¿cuál es la medida del ancho del terreno?





## Poderosa... mente

### Razonamiento operativo

El razonamiento operativo comprende los números con sus múltiples relaciones y algoritmos, así como sus propiedades y sus características; junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones.

#### Actividades adicionales

- Pida a un estudiante que lea en voz alta los retos que se enuncian en esta sección.
- Plantee las siguientes preguntas de control para identificar el grado de comprensión de la situación:
  1. ¿Cuál es la misión de Zoe en esta situación?
  2. ¿Cómo se hallan los múltiplos de un número?

Dé un tiempo prudencial para que, de manera colectiva, los niños verbalicen estrategias que les permitan resolver el problema.

Invite a resolver los retos de manera individual y a compartir las respuestas.

Solicite que algunos voluntarios compartan las respuestas que obtuvieron para que sus compañeros validen su pertinencia.

>>PODEROSA...MENTE

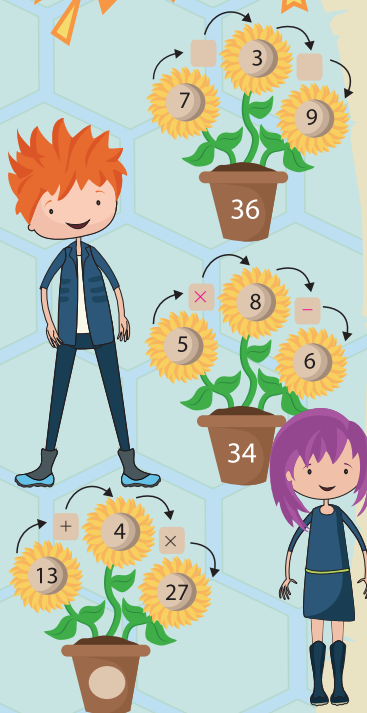


Proponga resolver las actividades digitales que se encuentran a continuación de Practica tus poderes, del último episodio de esta aventura, y reforzar este y otros tipos de razonamiento matemático.



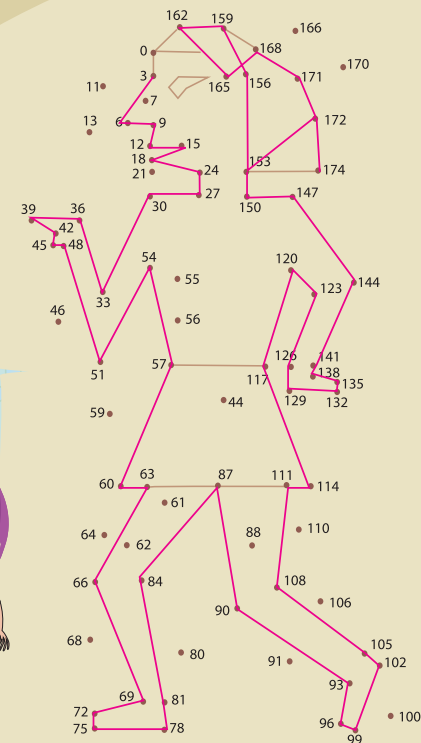
### Razonamiento operativo

Fito, antes de regar las flores, completa los símbolos matemáticos que faltan en las dos primeras macetas y el número de la tercera.



• 114 •

Zoe, une en orden todos los múltiplos de tres que encuentres y descubre a quien les dará el paso a la solución del desafío.



### Actividades alternativas

Para desarrollar el pensamiento numérico, pida a los niños que lean y completen.

1. Averigüen la estatura de cada niño.

Yo mido 7 cm menos que Andrés.



Sandra  
113 cm = 1.13 m

Yo mido 17 cm más que Sandra.



Miguel  
130 cm = 1.30 m

Yo mido 8 cm menos que Miguel.



Claudia  
122 cm = 1.22 m

Yo mido 1 m y 20 cm



Andrés  
120 cm = 1.20 m



FITO, ZOE Y SUS ACOMPAÑANTES JUGARON A LANZAR CADA UNO 6 DARDOS. NINGÚN DARDO CAE FUERA DE LA RUEDA NI EN LAS CIRCUNFERENCIAS DIVISORIAS. TENIENDO EN CUENTA LAS ANTERIORES CONDICIONES, ¿CUÁL DE ELLOS DICE LA VERDAD?



1. Si tuviste en cuenta las pistas que aparecieron en cada episodio, sabrás que quien dice la verdad es Pixel. ¿Cómo pudo haber conseguido su puntaje?

Possible respuesta: dos dardos pudieron caer en 7 y 4 dardos, en 3; o cuatro pudieron haber caer en 5 y 2, en 3.

2. Analiza y responde cada pregunta.

a. ¿Cuál es el menor puntaje que puede obtenerse con los 6 dardos? A partir de tu respuesta, ¿puedes decidir si alguien miente?

El menor puntaje posible es  $6 \times 3 = 18$ , así que Zoe miente.

b. ¿Cuál es el mayor puntaje que puede obtenerse con los 6 dardos? A partir de tu respuesta, ¿puedes decidir si alguien miente?

El mayor puntaje posible es  $6 \times 7 = 42$ , así que Mister + miente.

c. ¿Es posible que algún jugador obtuviera un puntaje impar? Si no es posible, ¿cuáles jugadores mienten?

No es posible obtener un puntaje impar; por lo tanto, Carrito y Fito mienten.

Resuelve el desafío y recibe tu recompensa

>>EVALÚA tus poderes



## Supera el desafío

Para resolver el desafío, es necesario que los estudiantes recuperen y usen de manera adecuada la información que lograron reunir en las actividades señaladas con el icono del Desafío. En este punto, si siguieron las pistas, deben concluir que quien dice la verdad es Pixel. Para saber por qué es él quien acierta con su apreciación, solicite que resuelvan las preguntas que se plantean en esta página.

>>SUPERA el desafío



Proponga las actividades digitales con retroalimentación automática que se encuentran disponibles en la plataforma de poderes.

>>COMPRUEBA tus poderes

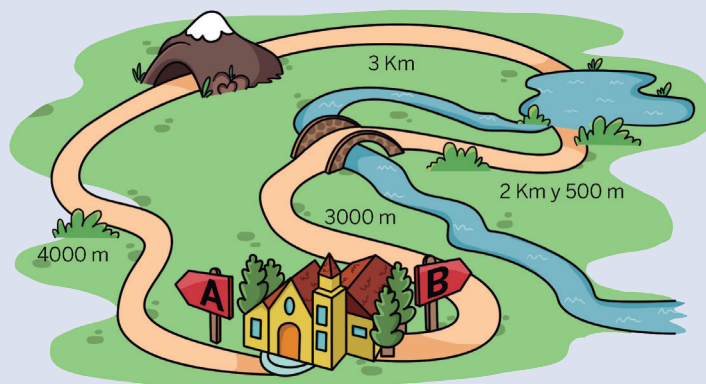


### Cuestionario de evaluación

Pida a los estudiantes que resuelvan el cuestionario de evaluación para verificar el nivel de comprensión de las temáticas trabajadas en la aventura. Los resultados le permitirán conocer qué estudiantes y cuáles conceptos y procedimientos deben reforzar luego de concluir el estudio de la aventura.

Use las herramientas de la plataforma de poderes con las que cuenta el Sistema para desarrollar planes de mejoramiento tendientes a superar las dificultades que encuentre en el desarrollo de los conceptos y las nociones anteriores.

2. Un grupo de estudiantes ha organizado una caminata del pueblo a la laguna y tiene dos rutas por las que puede ir. ¿Cuál tiene la menor distancia?



### Posibles dificultades

- Si los estudiantes presentan dificultades para identificar las pistas que aparecieron durante toda la aventura, pídale que las busquen nuevamente, y así podrán identificar cuál personaje dice la verdad y cuáles mienten.

Díales que identifiquen en la imagen quién dice la verdad mediante el análisis de los puntajes que cada uno dice haber obtenido, ya que hay unos que no son posibles según los números que se muestran en la diana y las condiciones que cita el problema al inicio.



# Evaluar para mejorar



## Pruebas de evaluación imprimibles

En la plataforma de poderes, encontrará dos modelos de evaluación editables.

Las siguientes estrategias de evaluación permitirán motivar a cada estudiante para que reflexione sobre sus procesos, sea consciente de sus resultados y valore la evolución de sus conocimientos y los de sus pares.

### Autoevaluación

- ¿Puedo explicar de forma clara y con ejemplos los temas que estudiamos en esta aventura?
- ¿Cuál fue el tema que más se me dificultó en el desarrollo de esta aventura?
- ¿Cuál es el tema que más domino de esta aventura?
- ¿Qué habilidades desarrollé en esta aventura?
- ¿Cuáles son mis compromisos para la próxima aventura?

Enfatice en la importancia de ser más consciente sobre los aspectos que cada uno debe mejorar; así como de identificar las fortalezas individuales.

### Coevaluación

Pida que, en una hoja, cada estudiante de la clase complete la siguiente tabla:

Criterios	Sí	No	A veces
Mis compañeros siguieron las instrucciones para el trabajo en equipo.			
Mis compañeros cumplieron con las actividades individuales y grupales.			
Mis compañeros aportaron ideas y estrategias para el trabajo en equipo.			
Mis compañeros fueron comprometidos con en el desarrollo de cada episodio de la aventura.			

Recoja las respuestas de los estudiantes y comente para qué sirve conocer las opiniones y la percepción que tienen acerca de sus pares, y presentar observaciones con un sentido constructivo.

Recalque el valor de los compromisos individuales y colectivos que se pueden establecer para mejorar.

### Heteroevaluación

Marque con  los criterios que cada estudiante demostró a lo largo de la aventura y deje en blanco aquellos aspectos en los que aún debe mejorar.

Criterios	
Utiliza el lenguaje y notación matemática adecuada para comunicar sus ideas.	
Establece la relación entre los contenidos matemáticos y su aplicación en contextos de la vida cotidiana.	
Resuelve problemas usando sus propias estrategias.	
Comprende e identifica contenido matemático y puede expresarlo con su propio vocabulario.	
Obtiene conclusiones a partir del trabajo con material manipulativo.	
Identifica los aspectos que puede mejorar en el trabajo colaborativo.	
Interactúa de forma respetuosa y constructiva con sus compañeros y sus docentes.	
Comprende que puede aportar estrategias para mejorar la calidad de su entorno.	

# Evaluación de la Aventura 3 por niveles de desempeño

## Rúbrica analítica

Los siguientes niveles de desempeño son herramientas para planear acciones de mejoramiento o de profundización, de acuerdo con la particularidad de cada estudiante.

Evidencias de aprendizaje	Niveles de desempeño			
	Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
<b>Episodios 1 y 2</b> Usa diversas estrategias para efectuar estimaciones y resolver problemas de índole multiplicativo.	Inventa y soluciona problemas multiplicativos aplicando diversas estrategias y explicando su pertinencia en cada situación.	Soluciona problemas multiplicativos aplicando las estrategias que ofrece el libro, pero, no propone otras opciones.	Soluciona algunos problemas multiplicativos aplicando las estrategias que ofrece el libro, pero no siempre verifica la pertinencia de las soluciones.	Presenta dificultades para interpretar y resolver problemas multiplicativos y no comprende la relación que existe entre la multiplicación y la división.
<b>Episodio 3</b> Conoce e identifica las relaciones numéricas que se presentan entre dos o más números y las usa en la solución de problemas.	Usa diversas estrategias para identificar y encontrar las relaciones numéricas entre dos o más números y las aplica en la solución de problemas.	Usa diversas estrategias para identificar y encontrar las relaciones numéricas entre dos o más números pero no puede aplicarlas en la solución de problemas.	Usa adecuadamente las estrategias que brinda el texto para identificar y encontrar relaciones numéricas entre dos o más números.	Se le dificulta usar estrategias para identificar y encontrar las relaciones numéricas entre dos o más números, incluso cuando trata de aplicar las estrategias que propone el texto.
<b>Episodio 3</b> Hace cálculos exactos y estima longitudes y perímetros usando unidades convencionales.	Mide el perímetro de cualquier figura plana de forma aproximada y exacta usando de manera conveniente las unidades convencionales y no convencionales para hacerlo.	Mide el perímetro de algunas figuras planas de forma aproximada, aunque algunas veces tiene problema para hacer uso de los instrumentos de medición para determinar un valor exacto.	Establece el perímetro de figuras planas usando instrumentos de medida pero tiene dificultad para hacer estimaciones.	Se le dificulta medir el perímetro de figuras planas de forma estimada o con unidades de medida convencionales y no convencionales.
<b>Episodio 1</b> Interpreta y diseña gráficas estadísticas.	Construye gráficas estadísticas sencillas y hace inferencias pertinentes a partir de ellas.	Construye gráficas estadísticas y logra deducir algunos hechos evidentes a partir de ellas.	Construye gráficas estadísticas pero no obtiene conclusiones válidas a partir de ellas.	Presenta dificultades para construir e interpretar gráficas estadísticas.
<b>Episodios 2 y 3</b> Resume en un solo valor un conjunto de datos estadísticos y explica su significado.	Reconoce, diferencia y halla la moda, la mediana y la media, y explica lo que cada una significa.	Reconoce y halla la moda, la mediana y la media.	Reconoce y halla la moda y la mediana; pero, las confunde algunas veces.	Se le dificulta reconocer, diferenciar y hallar la moda, la mediana y la moda de un conjunto de datos.