todos a aprender 2.0

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA

MATEMÁTICAS GRADO 5° MÓDULO C

MINEDUCACIÓN

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Guía de enseñanza
para docentes de primaria

todos a aprender 2.0

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA

MATEMÁTICAS GRADO 5° MÓDULO C

MINEDUCACIÓN

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Guía de enseñanza
para docentes de primaria

Ministra de Educación Nacional:
Gina María Parody D´Echeona

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media:
Victor Javier Saavedra Mercado

Directora de Calidad de Educación Preescolar, Básica y Media:
Ana Bolena Escobar Escobar

Subdirectora de fomento de competencias:
Paola Andrea Trujillo Pulido

Subdirectora de referentes y evaluación de la calidad educativa:
Paola Andrea Trujillo Pulido (E)

Gerente del Programa Todos a Aprender:
Margarita María Sáenz García

EQUIPO DE TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN

Ministerio de Educación Nacional
Asesoría área de matemáticas
Yadira Sanabria Mejía
Enrique Acosta Jaramillo
Coordinación General
Andrés Forero Cuervo
Equipo Técnico
Verónica Mariño Salazar
Guillermo Andrés Salas Rodríguez
Angel Arturo Arredondo Ocampo
Jenny Andrea Blanco Guerrero
Nohora Victoria Celis Durán
Francy Paola González Castelblanco
Corrección de estilo
Javier Bonilla Martínez

Equipo Universidad de los Andes
Coordinación general
Ismael Mauricio Duque Escobar
Coordinación curricular
Margarita Gómez Sarmiento
Revisión contenido
Ángela María Duarte Pardo
Ángela María Restrepo Santamaría
Luz Mery Medina Medina
Betsy Vargas
Inés Delgado Rodriguez
Corrección de estilo
Ángela Márquez de Arboleda

Equipo PREST
Coordinación
Stéphan Baillargeon

Revisión por PREST
Annie Fontaine
Johanne Morin
Marie-Andrée Bolduc
Autores de la colección original
Annie Fontaine
Nathalie Couture
Nancy Rodrigue
Chantal Michaud
Mélanie Vigneault
Annie Guay
Elisabeth Thibaudeau
Marie-Andrée Bolduc
Guylaine Bélanger

Traducción
We-Translate S.A.S.

Coordinación técnica
Margarita Gómez Sarmiento

2015
Convenio 834: Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia, Universidad Nacional de Colombia

Presentación

Apreciados docentes:

En los últimos años, el Programa para la Excelencia Docente y Académica "Todos a Aprender 2.0" se ha destacado por apoyar los procesos de transformación educativa en nuestro país. A través de diferentes estrategias de formación docente y la adquisición de material de alta calidad, el programa ha promovido actualizaciones en las prácticas de enseñanza y el fortalecimiento del perfil docente, que permiten garantizar el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes en las áreas de matemáticas y lenguaje.

Gratamente les presentamos estas guías de matemáticas a todos ustedes y a todos los establecimientos educativos del Programa Todos a Aprender 2.0. Este material es el resultado de un proceso colaborativo que se lleva a cabo entre la Universidad de los Andes, la organización PREST (Pôle regional pour l'enseignement de la science et de la technologie) de Quebec (Canadá) y el Ministerio de Educación Nacional y que tiene como objetivo el diseño, la edición y contextualización del material que respalda nuestro programa. De esta manera, les brindamos material educativo de alta calidad, que junto con la formación docente, promueve el mejoramiento de las prácticas educativas a nivel nacional.

Cada guía que presentamos está conformada por actividades de aprendizaje que incluyen orientaciones para el docente y un cuadernillo para el estudiante con temáticas apropiadas para cada grado de básica primaria que guardan coherencia con los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

Estamos seguros que este recurso permitirá mejorar los aprendizajes de matemáticas de nuestros estudiantes y los ayudará a ustedes, en los procesos de desarrollo profesional, planeación, desarrollo de clases y evaluación del aprendizaje que hacen parte de su desarrollo profesional y les permitirá explorar nuevas formas de enseñar las matemáticas a través de la resolución de problemas.

Continuaremos trabajando para favorecer las prácticas pedagógicas de los docentes en el aula brindando material educativo de alta calidad para que su implementación y buen uso apoyen el cumplimiento del objetivo conjunto de hacer de Colombia el país más educado en el año 2025.

Cordialmente,

Gina María Parody d'Echeona
Ministra de Educación

Preámbulo

El presente documento tiene como objetivo guiar a los docentes en la implementación de situaciones de aprendizaje con estudiantes de primaria. El enfoque que orienta el diseño de este material favorece la comprensión de conceptos y procesos y desarrolla, a la vez, competencias en matemáticas. En efecto, este acercamiento aspira a una apropiación progresiva de dichos conceptos y procesos a partir de una aproximación sensorial, contextualizada y estructurada. Esto permite un mayor nivel de compromiso cognitivo y afectivo en los estudiantes. En particular, aquellos estudiantes que muestren dificultades de aprendizaje se beneficiarán con esta propuesta.

Este documento de acompañamiento es el fruto de una colaboración entre varias personas.

Agradecemos a los docentes su valiosa colaboración al crear e implementar algunas actividades de esta guía en clase con sus estudiantes.

Annie Fontaine, profesional de desarrollo de PREST.

Stéphan Baillargeon, coordinador de PREST.

Introducción

«Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y, por tanto, les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos» (MEN [2], p72).

Estas guías del docente hacen parte de un proyecto articulado por el Ministerio de Educación Nacional, en conjunto con la Universidad de Los Andes y la organización PREST (Pôle régional pour l'enseignement de la science et de la technologie) de Quebec, Canadá, y fue adaptada para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria en Colombia. Con este proyecto se quiere promover el desarrollo de competencias en matemáticas. Asimismo, se fomenta el aprendizaje de conceptos y el uso de procesos matemáticos, en vez de un aprendizaje de tipo memorístico basado en técnicas de cálculo que omiten la comprensión del sentido de los procedimientos.

El material que respalda este proyecto está constituido por guías pedagógicas para docentes y cuadernillos de práctica para estudiantes, en las que se exploran y resuelven situaciones problema que se desarrollan en contextos cercanos a los estudiantes para facilitar un acercamiento personal a las matemáticas. Tal como se describe en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN [2]), el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas «podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido» (MEN [2], p.52).

El Ministerio de Educación Nacional espera que esta colección de guías fomente el desarrollo de competencias matemáticas tal como se plantea en los referentes nacionales. Este material también se encuentra alineado con los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, desarrollados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN [3], 2015), que proponen aprendizajes esenciales para cada grado.

Propuesta pedagógica

Estas guías promueven el desarrollo de la competencia matemática a partir de la resolución de problemas. Como estrategia para ello, se utilizan las situaciones problema que presentan un problema en un contexto determinado que se le propone solucionar al estudiante. Aquí la palabra problema se debe entender bajo el enfoque de la Resolución de Problemas (RdP), según el cual un problema es «una tarea que plantea al individuo la necesidad de resolverla y ante la cual no tiene un procedimiento fácilmente accesible para hallar la solución» (Lester, 1983, cit. en Pérez, 1987). Así, se debe distinguir entre un problema y un ejercicio de aplicación. Para solucionar un problema se requiere más que saber cómo realizar cálculos o aplicar procedimientos.

En esta sección se describe la estructura de la secuencia didáctica de estas guías y la labor del docente a la hora de implementar la secuencia didáctica.

Estructura de la secuencia didáctica que se presenta en estas guías

La secuencia didáctica que se presenta en estas guías está estrechamente ligada al enfoque de RdP descrito por Polya (Polya, 28), que consta de cuatro fases: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. Estas etapas se evidencian de forma clara en la secuencia didáctica de estas guías.

SECUENCIA DIDÁCTICA

1. ETAPA DE COMPRENSIÓN

Presentación del contexto

- Reconocimiento de saberes previos.
- Familiarización con el contexto.

↓

Presentación de la situación problema (SP)

- Lectura de la situación.
- Familiarización con la situación.
- Identificación de la tarea que se debe realizar.

↓

Construcción del esquema

- Construcción del esquema (meta principal y elementos necesarios para la resolución de la SP).

2. ETAPA DE DESCONTEXTUALIZACIÓN (CENTROS DE APRENDIZAJE)

- Exploración y consolidación de conceptos y procedimientos necesarios para resolver la SP, con ayuda de material manipulativo.
- Desarrollo de procesos generales de la actividad matemática.
- Enriquecimiento del esquema con conceptos y procedimientos desarrollados en los centros.

Centro 1 → Centro 2 → Centro 3 → ...

3. ETAPA DE RESOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA (SP)

- Propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros.
- Puesta en común de estrategias.
- Solución individual de la SP.

4. ETAPA DE REFLEXIÓN

- Proceso de metacognición (retornar a los aprendizajes, establecer vínculos entre los centros de aprendizaje y la solución problema, identificar las dificultades principales).

Etapa de comprensión

Esta etapa comienza con la presentación del contexto de la situación problema. Se deben tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y complementar la presentación con apoyos visuales o de otro tipo (por ejemplo, usando las imágenes que aparecen en las guías). Una vez esté claro el contexto y el vocabulario que pueda causar dificultades, se presenta la situación problema mediante una lectura acompañada con material de apoyo y se busca que los estudiantes determinen cuál es la tarea a realizar. Esta etapa finaliza con la realización de un plan de acción mediado por un esquema de solución que el docente tendrá preparado de antemano, pero que construirá en conjunto con sus estudiantes, apoyándose en sus ideas. Esta etapa corresponde a las primeras dos fases de RdP descritas por Polya (Polya, 28), a saber, la comprensión del problema y la concepción de un plan.

Etapa de descontextualización (centros de aprendizaje)

En esta etapa se desarrollan varios centros de aprendizaje. Cada centro de aprendizaje consta de una serie de actividades realizadas por fuera del contexto de la situación problema. Mediante estas actividades, los estudiantes construyen y afianzan conceptos, desarrollan procesos y comprenden y practican procedimientos necesarios para resolver la situación problema. Una característica importante de los centros de aprendizaje es el uso de material manipulativo como un medio para que los estudiantes alcancen los aprendizajes esperados.

En general, cada centro comienza con una demostración de cómo se utiliza el material manipulativo. Una vez familiarizados con el material, los estudiantes deben realizar actividades en grupo con el fin de comenzar la exploración y construcción de los conceptos. A continuación, sigue un proceso de consolidación y profundización de los conceptos ya trabajados, también en grupo. Cada estudiante tiene luego la oportunidad de dejar registros escritos de los aprendizajes que ha alcanzado, para luego pasar a la etapa de ejercitación y afianzamiento de conceptos y procedimientos. El centro finaliza con una situación de aplicación que le permite al docente evaluar el aprendizaje de sus estudiantes y su capacidad de transferir lo aprendido a otros contextos.

Etapa de resolución

Esta etapa inicia con un retorno al esquema de la situación problema realizado en la etapa de comprensión y un enriquecimiento del mismo a partir de los conceptos y procedimientos desarrollados durante los centros de aprendizaje. A continuación, cada estudiante diseña una estrategia de resolución para la cual debe definir un orden y una combinación apropiada de los conceptos y procedimientos adquiridos previamente. Finalmente, se comparten y contrastan las diversas estrategias de resolución y se procede a una validación de la solución (institucionalización). Esta etapa corresponde a la fase de ejecución del plan en las fases de RdP descritas por Polya (Polya, 28).

Etapa de reflexión

La última etapa consiste en un proceso de metacognición que se realiza colectivamente: los estudiantes, guiados por preguntas, reflexionan sobre lo aprendido y sobre su proceso de aprendizaje y toman conciencia de sus procesos mentales. Esta etapa facilita la transferencia de conocimientos en posibles situaciones futuras dentro y fuera del aula. La etapa de reflexión corresponde a la fase de visión retrospectiva descrita por Polya (Polya, 28).

Nota: Para ver más detalles sobre la implementación de la secuencia didáctica, consulte la «Tabla de resumen de actividades propuestas» incluida en estas guías.

Memorias colectivas

A lo largo de las sesiones de clase, los estudiantes generan diferentes estrategias, propuestas, modelos y demás elementos relacionados directa e indirectamente con la situación problema. Estos elementos deben ser registrados en varias carteleras que reciben, en conjunto, el nombre de memorias colectivas. Las memorias colectivas incluyen, entre otros, una cartelera con estrategias de comprensión de la situación problema y de la tarea a realizar, una cartelera con estrategias de solución, una cartelera con conceptos y procedimientos matemáticos, y una cartelera de resumen de los aprendizajes alcanzados a lo largo de la secuencia.

Las memorias colectivas tienen como propósito documentar el proceso de resolución de la situación problema, apoyar los distintos momentos del aprendizaje y, como su nombre lo indica, dejar una memoria de los aprendizajes logrados por la clase, que sirve de apoyo para actividades futuras a lo largo del año académico.

Las carteleras de memorias colectivas se irán creando y modificando a lo largo de las distintas etapas del proceso de aprendizaje, bajo la supervisión del docente. En el proceso de construcción de las memorias colectivas, es importante que el docente tenga en cuenta los comentarios de sus estudiantes. Si ellos tienen ideas erróneas, el docente puede escribirlas en la cartelera y quizás marcarlas con un pequeño signo de interrogación. Una vez los estudiantes vayan afianzando conceptos y alcanzando aprendizajes, el docente puede realizar, en conjunto con sus estudiantes, una nueva cartelera más precisa y sin errores.

La labor del docente

Fomentar actitudes positivas hacia las matemáticas

Una labor fundamental del docente consiste en fomentar en sus estudiantes el aprecio por las matemáticas y ayudarlos a desarrollar seguridad y confianza en sí mismos. Entre las actitudes que se busca fomentar en los estudiantes es importante resaltar:

- El interés en hacer preguntas, expresar ideas propias y solicitar justificaciones o explicaciones para cualquier respuesta o procedimiento suministrado por otra persona (incluyendo a su propio docente). Esto con el fin de profundizar en su conocimiento y comprensión.
- La seguridad a la hora de hacer conjeturas y evaluarlas, preguntar por qué, explicar su razonamiento y argumentar.
- La perseverancia en el proceso de aprendizaje.
- La iniciativa para intentar diversas estrategias.
- La convicción de la utilidad de las matemáticas y el poder de sus argumentos; el interés por su aprendizaje y la valoración de su belleza.
- La visión del error como una oportunidad para aprender.

Emular la actividad científica

Tal como se describe en los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), la actividad en el aula de matemáticas debe emular la actividad científica. El docente debe «imaginar y proponer a los alumnos situaciones que puedan vivir y en las que los conocimientos van a aparecer como la solución óptima y descubrible en los problemas planteados» (MEN [1], p13). Estas situaciones deben permitir al estudiante «explorar problemas, construir estructuras, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos; estimular representaciones informales y múltiples y, al mismo tiempo, propiciar gradualmente la adquisición de niveles superiores de formalización y abstracción» (MEN [1], p16). Se espera así que el estudiante «actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etcétera.» (MEN [1], p13).

Gestión de aula

A lo largo de cada guía, el docente encontrará sugerencias que lo ayudarán a mejorar la gestión de aula, en aspectos como el uso efectivo del tiempo, el trabajo cooperativo y el uso adecuado de materiales. Por ejemplo, con el fin de controlar el tiempo que se dedica a cada actividad de la secuencia, se sugiere la duración de cada etapa y subetapa. De esta manera se evita que los estudiantes se distraigan y pierdan el rumbo. En cuanto al trabajo cooperativo, la etapa de los centros de aprendizaje describe cómo se alternan momentos en los que el docente expone al grupo completo, momentos de trabajo en grupos de estudiantes y momentos de trabajo individual. Finalmente, en los mismos centros de aprendizaje el uso de materiales manipulativos es un elemento clave, por lo que cada guía explica la forma adecuada de utilizarlos para lograr los aprendizajes esperados.

Recursos para promover la autonomía de los estudiantes

Es normal que los estudiantes encuentren dificultades en el momento de resolver un problema. En general sucede que ante ciertos obstáculos los estudiantes se sienten desprovistos de estrategias para superarlos. Por esta razón es importante acompañarlos en este proceso.

Por lo general, los estudiantes quieren ser autónomos en su proceso de aprendizaje. Para promover el aprendizaje autónomo de sus estudiantes, el docente puede ayudarles escribiendo una cartelera (cartelera de estrategias y recursos para promover la autonomía) con una lista de recursos y estrategias que puede ayudarlos en esas situaciones en las que el estudiante no sabe cómo seguir adelante. Así, el docente puede sugerir a un estudiante en esta situación, que antes de pedir ayuda al docente o a algún compañero o compañera, tenga en cuenta la cartelera de estrategias y recursos para promover la autonomía e intente poner en práctica las recomendaciones que allí se encuentran. Las estrategias que se recomienda implementar son:

Las estrategias que se recomiendan son:

1. Volver al esquema de la situación problema.
2. Consultar las memorias colectivas.
3. Consultar las hojas «Lo que estoy aprendiendo» en el cuadernillo del estudiante.
4. Utilizar el material manipulativo.
5. Consultar un problema similar en el cuadernillo del estudiante.

Evaluación formativa

Con el fin de acompañar y apoyar a cada estudiante en su proceso de aprendizaje, es necesario evaluar si está alcanzando los aprendizajes esperados durante cada una de las etapas de la secuencia. En la rejilla de evaluación (página 91 o 185), puede encontrar una síntesis de los aprendizajes esperados en las fases de comprensión y resolución de la situación problema. En el caso de los centros de aprendizaje, remítase a los objetivos de aprendizaje que aparecen en la primera página de cada centro.

Una vez identifique los aprendizajes que deben alcanzar los estudiantes en la fase que esté desarrollando, debe hallar maneras de verificar que todos los estudiantes están logrando dichos aprendizajes. Por ejemplo, al pedir a los estudiantes que justifiquen su razonamiento o que expliquen con sus propias palabras lo que su compañero o compañera acaba de explicar, puede encontrar evidencias de aprendizaje en sus respuestas y comentarios. Otra fuente de evidencias de aprendizaje son los productos que realizan.

Tabla de contenido

Un refugio de animales

Bombero por un día

todos a aprender 2.0

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA

Un refugio DE ANIMALES

MATEMÁTICAS GRADO 5° MÓDULO C

MINEDUCACIÓN

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Guía de enseñanza
para docentes de primaria

Descripción de la situación problema y objetivos de aprendizaje

Con el fin de contribuir a preservar la diversidad de las especies, se les propone a los estudiantes que manejen un refugio para animales que fueron rescatados o que se encuentran en vía de extinción.

La tarea consiste en crear un mapa del refugio, escoger las jaulas para transportar a los animales y pedir la comida de cada uno.

Objetivos de aprendizaje de la situación problema

"Un refugio de animales".

Objetivos asociados al pensamiento numérico

- Comprender el sentido de la potenciación y de la radicación.
- Representar una fracción de diferentes maneras, a partir de un todo o de una colección.
- Diferenciar la función del numerador y del denominador de una fracción.
- Leer y escribir un fraccionario.
- Ordenar fracciones.
- Construir conjuntos de fracciones equivalentes.
- Reducir una fracción a su expresión más simple.
- Asociar un número decimal a un porcentaje o a una fracción.
- Comprender el papel de la coma decimal.

Objetivos asociados al pensamiento métrico

- Estimar y medir volúmenes con la ayuda de unidades convencionales.
- Establecer relaciones entre las unidades de medida.
- Estimar y medir el peso de objetos con la ayuda de unidades no convencionales.

Objetivos asociados al pensamiento aleatorio

- Interpretar los datos presentados en un diagrama circular

Derechos Básicos de Aprendizaje asociados

"Refugio de animales" favorece el desarrollo de los siguientes DBA en matemáticas:

- Comprende que elevar un número a una cierta potencia corresponde a multiplicar repetidas veces el número. Comprende la relación entre la raíz cuadrada y elevar al cuadrado, la raíz cúbica y elevar al cubo, etc. Asocia las potencias cuadradas con el área del cuadrado y las potencias cúbicas con el volumen de un cubo.
- Resuelve problemas que involucran los conceptos de área y volumen.
- Multiplica o divide el numerador y el denominador de una fracción por el mismo número para hacerla equivalente a otra y comprende la equivalencia en otros contextos.
- Escribe fracciones como decimales y viceversa. Identifica la fracción como una división. Escribe porcentajes como fraccionarios y decimales. Resuelve problemas que involucran porcentajes.
- Interpreta datos que involucran porcentajes.

Tabla de resumen de actividades propuestas

La siguiente tabla describe las etapas principales (comprensión, descontextualización, resolución y reflexión) de la secuencia didáctica asociada a la situación problema "Un refugio de animales". Cada etapa se presenta con su duración estimada, sus subetapas, sus objetivos y el material que se requiere para llevarla a cabo. Se recomienda utilizar esta tabla para realizar una planeación eficiente.

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
1. Etapa de comprensión (1 sesión de clase)		
Presentación del contexto	• Discutir con toda la clase los conocimientos previos de los estudiantes sobre el contexto de la situación problema.	• Texto de la situación problema
Presentación de la situación problema con el fin de aclarar la tarea	• Proponer a los estudiantes escuchar la situación problema con el fin de deducir colectivamente la tarea que se debe realizar. • A continuación, se deben repartir los cuadernillos de los estudiantes.	• Cuadernillo del estudiante
Construcción del esquema de la situación problema	• Retomar o continuar la lectura de la situación problema. Determinar la tarea que se debe realizar y el tipo de resultado esperado. • Encontrar, a partir de la información dada, las condiciones que serán necesarias para solucionar la tarea de manera exitosa.	• Cartelera • Lápiz o marcadores • Tablero

Tabla de resumen de actividades propuestas
(continuación)

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
2. Etapa de descontextualización - Centros de Aprendizaje (4 a 6 sesiones de clase por centro)		
Centro 1: La guacamaya	• Leer y escribir un fraccionario. • Asociar un número decimal a un porcentaje o a una fracción.	• Plumas falsas o material manipulativo "Plumas" • Material manipulativo "Orientaciones "
Centro 2: La tortuga carbonera	• Estimar y medir volúmenes con la ayuda de unidades convencionales • Establecer relaciones entre las unidades de medida. • Asocia las potencias cuadradas con el área del cuadrado y las potencias cúbicas con el volumen de un cubo.	• Cajas de cartón de diferentes tamaños • Cubos pequeños de 1cm^3 • Papeles o juego de pitillos encajables • 1 metro de madera o una cuerda que mida 1 metro • Tarjetas • Un dado • Juego "Carrera al mar" • 2 fichas de juego "tortugas bebés"
Centro 3: La salamandra	• Interpretar los datos presentados en un diagrama circular.	• Material manipulativo "La salamandra".

Tabla de resumen de actividades propuestas

(continuación)

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
3. Etapa de resolución de la situación problema (1 a 2 sesiones de clase)		
Inicio de la resolución de la situación problema	• Regresar a la tarea con la ayuda del esquema de la situación. Presentar los criterios de evaluación y comenzar el proceso de solución.	• Cartelera del esquema de la situación problema • Carteleras de memorias colectivas
Marcha silenciosa	• Proponer a los estudiantes que circulen por la clase con el fin de que observen el trabajo de sus compañeros y puedan compartir sus estrategias de comprensión o de organización.	• Cartelera de estrategias
Búsqueda de la solución de la situación problema	• Compartir las estrategias de solución y validación. • Finalizar la resolución de la situación problema.	• Cartelera del esquema de la situación problema • Carteleras de memorias colectivas • Material manipulativo de todos los centros de aprendizaje
4. Etapa de reflexión (1 sesión de clase)		
Regreso al esquema de la situación y a las memorias colectivas	• Reflexionar sobre el proceso global de aprendizaje, con ayuda del esquema de la situación y de las carteleras de memorias colectivas.	• Cartelera del esquema de la situación problema • Cartelera de estrategias

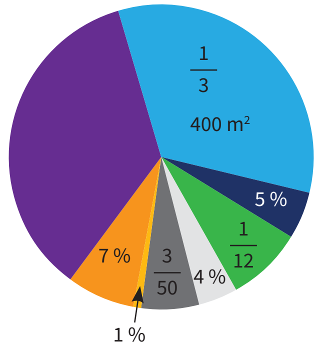
Situación problema - Un refugio de animales

Estimado amigo de los animales:

Lamentablemente, varias especies de animales de fauna silvestre están siendo amenazadas por la caza, la deforestación y el tráfico ilegal.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de fauna en el mundo. Para preservar esta diversidad, los colombianos hemos creado diferentes proyectos para proteger a los animales de fauna silvestre y luchar contra la deforestación y el tráfico de animales. En esta ocasión debes ayudar a los biólogos y los amantes de los animales a lograr este objetivo por medio de la creación de un refugio para animales.

Distribución del refugio



La tarea consiste en:

- Crear un mapa del refugio e identificar cada una de sus secciones.
- Escoger las jaulas para transportar los animales.
- Preparar los pedidos de comida.

Mapa del refugio

- Identifica cada una de las secciones del refugio:

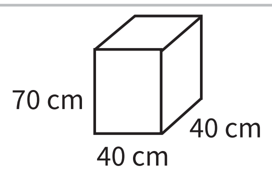
■ Pajarera para las cacatúas
■ Pajarera para las guacamayas
■ Terrarios para las serpientes
■ Pabellón
■ Terrario para las salamandras
■ Terrarios para las tortugas
■ Senderos, jardines y espacios para nuevas obras
■ Otros animales

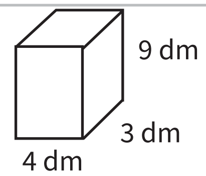
Jaulas para transportar a los animales

Escoge tres animales e identifica las jaulas para transportarlos que cumplan con las restricciones:

Jaula 1 | Jaula 2

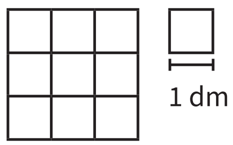
Cacatúas: jaula con un volumen de 112 dm³.

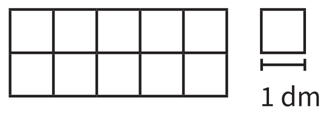




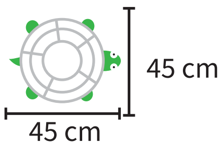
Guacamaya: jaula cuya área total superficial sea inferior a 140 dm³.

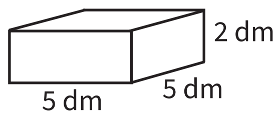
Vista aérea del volumen 90 dm³

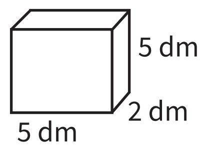




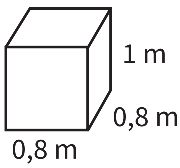
Tortuga carbonera:

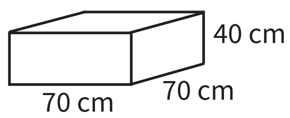


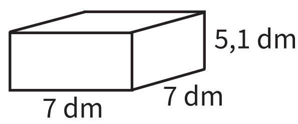




Anaconda amarilla: 2 jaulas que deben entrar en la siguiente caja.

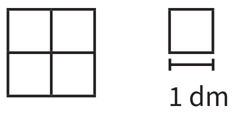


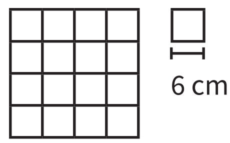




Salamandra: cubo en el que la longitud total de las aristas o lados es de 24 dm.

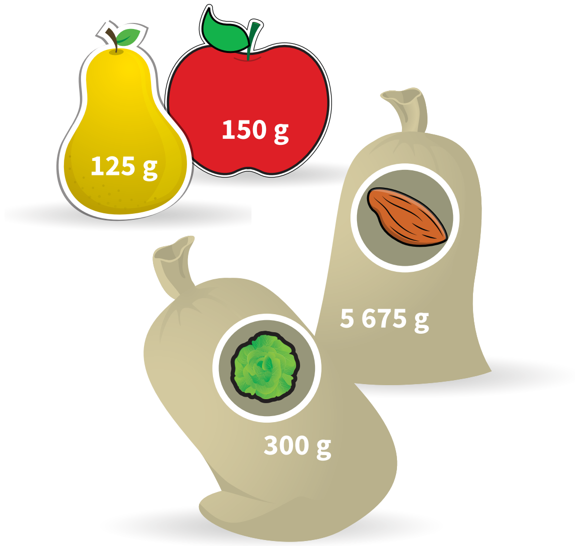
Vista aérea





Pedido de comida

Prepara el pedido de comida según las siguientes condiciones:



Las cacatúas en libertad se alimentan de frutas, de granos y de raíces. Las manzanas y las peras harán parte de la alimentación que se les dará en el refugio. Es necesario tener listos 9 kg de manzanas y 6 kg de peras.

La dieta de las guacamayas está compuesta en un 95% de almendras. Es necesario conseguir 4 bolsas para que haya suficiente comida para todas las que llegaron al refugio.

Para alimentar las tortugas será necesario entre 2 kg y 2,5 kg de lechuga.

En el refugio hay 2 anacondas amarillas. Cada anaconda recibe una rata cada dos semanas.

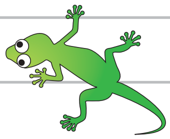
Hay 8 salamandras que en promedio comerán 6 grillos, 3 veces por semana. Los grillos se venden en bolsas de a 50.

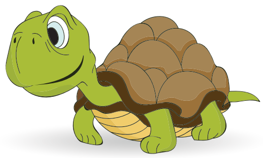
Ficha de resumen para completar

MAPA DEL REFUGIO	
SECCIÓN	**ÁREA DE LA SUPERFICIE**
Pajarera para las cacatúas	m^2
Pajarera para las guacamayas	m^2
Terrarios para las serpientes	m^2
Pabellón	m^2
Terrarios para las salamandras	m^2
Terrarios para las tortugas	m^2
Senderos y jardines	m^2
Sección para otros animales	m^2

JAULAS PARA TRANSPORTE		
NOMBRE DEL ANIMAL ELEGIDO	**JAULA 1**	**JAULA 2**

ANIMALES	CANTIDAD DE ALIMENTOS
Cacatúas	☐ manzanas y ☐ peras.
Guacamayas	☐ kg de almendras.
Tortugas	☐ bolsas de lechuga.
Anacondas amarillas	☐ ratas para dos semanas.
Salamandras	☐ bolsas para un mes.





Etapa de comprensión de la situación problema

Información general

"En la comunidad de educadores matemáticos se distingue hoy claramente entre situación y actividad. Por situación se entiende el conjunto de problemas, proyectos, investigaciones, construcciones, instrucciones y relatos que se elaboran basados en las matemáticas, en otras ciencias y en los contextos cotidianos y que en su tratamiento generan el aprendizaje de los estudiantes. En sus experiencias con el tratamiento de una situación bien preparada, el conocimiento surge en ellos como la herramienta más eficaz en la solución de los problemas relacionados con la misma" (Estándares, MEN).

En la introducción de la situación problema, la preparación adecuada del contexto es un elemento importante. Se debe evitar que el lenguaje que se usa para describir la situación problema se convierta en un obstáculo para la comprensión de la misma. Por eso se sugiere que tanto la presentación del contexto como la presentación de la situación problema se hagan no sólo de forma oral, sino que, además, se utilicen apoyos visuales (como imágenes, libros u otros recursos que se consideren pertinentes).

Es importante presentar el contexto retomando los conocimientos previos de los estudiantes relacionados con la temática de la situación problema. La comprensión de la tarea debe llevarse a cabo con toda la clase, con el propósito de fomentar una participación significativa que incluya justificaciones y argumentos y que evite que los estudiantes traten de adivinar la respuesta correcta.

También es importante reformular y apoyar las propuestas de cada estudiante con el fin de lograr el máximo compromiso de su parte en lo que concierne a su aprendizaje. Algunos estudiantes pueden estar de acuerdo con los aportes de sus compañeros, otros en desacuerdo o habrá quienes quieran aportar precisiones a las sugerencias de los demás. Todo esto incentiva a que más estudiantes se involucren y contribuyan en el proceso de resolver la tarea. Durante estas situaciones de aprendizaje, se debe fomentar que los estudiantes compartan ideas o estrategias. Cada uno contribuye así al desarrollo de competencias y a una mejor resolución de las situaciones de aprendizaje.

Etapa de comprensión

Tiempo total sugerido:

50 minutos

Tiempo específico sugerido:

- Presentación del contexto: 15 minutos
- Presentación de la situación problema: 15 minutos
- Construcción del esquema de la situación problema: 20 minutos

Material para cada grupo:

- Cartelera para la construcción del esquema de la situación problema
- Situación problema (en el cuadernillo del estudiante)

Nota al docente:

El docente actúa como guía y debe asegurarse de adoptar una postura neutral, es decir, no debe tomar posición alguna frente a los comentarios de los estudiantes. Esto estimula a los estudiantes a profundizar su comprensión del tema y a comparar sus aportes con los de los demás.

Presentación del contexto de la situación problema (15 minutos)

Para lograr que la presentación de la situación problema sea significativa, es importante tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema general. Antes de hacer la lectura de la situación problema puede observar las ilustraciones que acompañan la situación problema y pedir a los estudiantes que las describan y relacionen con objetos o experiencias cotidianas. Luego, sería interesante realizar una investigación acerca de la fauna en el país, visitar un zoológico y un refugio (visita virtual o real), mostrar imágenes de animales amenazados por la deforestación, reunirse con veterinarios para hablar de las consecuencias para la fauna del tráfico animal, entre otros.... Además proponga a los estudiantes distintos textos o recursos audiovisuales que podrían enriquecer la comprensión del tema. Así, se asegura de que la falta de comprensión del contexto no sea un obstáculo para la comprensión de la situación problema.

Presentación de la situación problema con el fin de deducir la tarea (15 minutos).

Antes de presentar la situación problema es conveniente generar disposición en los estudiantes para que escuchen y deduzcan la tarea que deben realizar. Luego se puede proceder a la lectura de la situación problema. Los estudiantes no tendrán nada en las manos al oír esta primera lectura.

Presentación de la situación problema con el fin de deducir la tarea

Al leerle la situación problema a los estudiantes, se les puede pedir que intenten comprender cuál es la tarea que deben realizar por medio de preguntas como: ¿Cuál es el problema? ¿Qué nos piden resolver? ¿Cómo lo vamos a lograr?

Luego de leer la situación problema

Es necesario que los estudiantes mencionen lo que saben o lo que necesitan saber para resolver el problema. Se pueden formular las siguientes preguntas:

- ¿Hay palabras difíciles de entender? Por ejemplo: refugio, cuidador de animales, deforestación, tráfico de fauna, cautiverio, biólogo, pajarera, terrario, vista aérea, etc. Es importante aclarar el significado de las palabras que les causen confusión antes de seguir adelante. Sin embargo, algunos estudiantes preguntarán por vocabulario que se trabajará en los centros de aprendizaje. Por ejemplo: porcentaje, decimal, diagrama etc. Explíqueles que las siguientes sesiones de clase aprenderán lo que significan estos nuevos términos.
- ¿Qué debemos hacer? Es importante pedir a los estudiantes que expliquen el ejercicio con sus propias palabras. Por ejemplo: organizar un refugio de animales, crear un mapa del refugio, escoger las jaulas para transportar los animales y pedir la comida para cada uno.
- ¿Alguno de ustedes entendió algo más?
- ¿Alguno de ustedes está en desacuerdo? ¿Por qué?

Puesta en común de las estrategias de compresión para facilitar el entendimiento de la situación problema

Es necesario en una cartelera tomar nota de aquellas estrategias sugeridas que han sido útiles para los estudiantes a la hora de deducir la tarea que desarrollarán. Esta **cartelera de estrategias** (que hace parte de las memorias colectivas) se debe mantener y complementar a lo largo del año. Las estrategias de comprensión guiará a la mayoría de los estudiantes hacia la autonomía en esta primera etapa: comprender la tarea.

Las siguientes son algunas preguntas que se pueden formular a los estudiantes para ayudarlos a desarrollar estrategias de comprensión que les serán útiles en otras situaciones problema:

- ¿Qué los ayudó a entender el problema? (Posibles respuestas: el título, las imágenes, las ideas de los demás, etc.)
- ¿Cuál es el objetivo de la tarea?
- ¿Pueden cerrar los ojos y tratar de imaginarse lo que tienen que hacer?
- ¿Pueden visualizar la tarea? ¿Pueden hacer dibujos para entenderla?

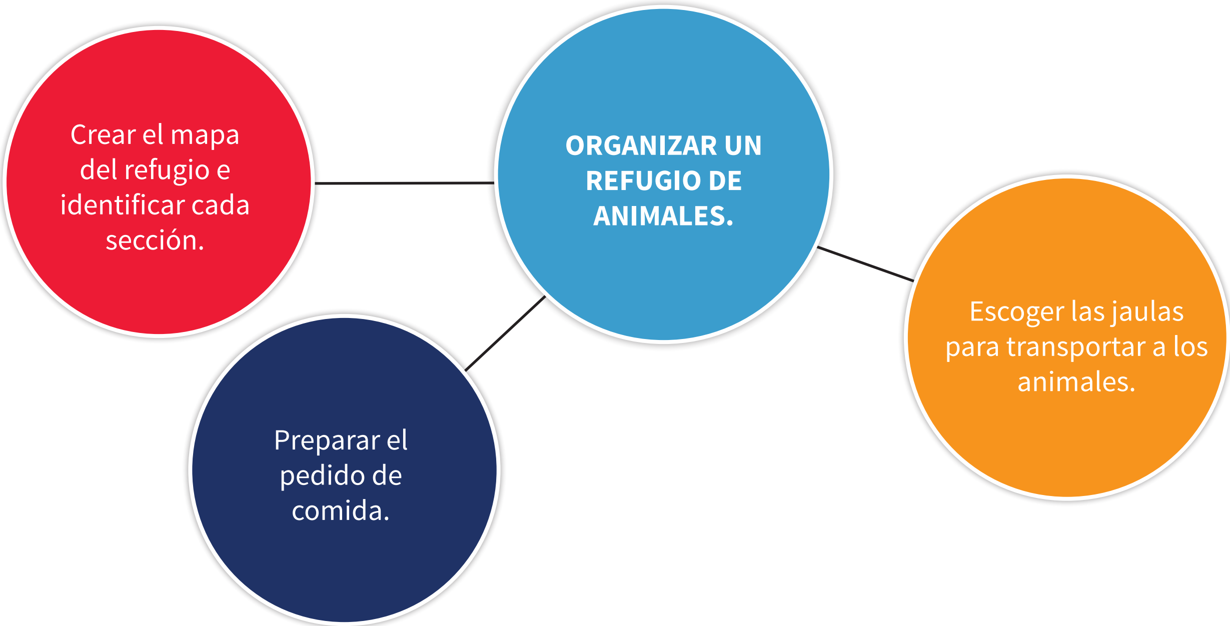
Construcción del esquema de la situación problema (20 minutos)

Nota para el docente: La construcción del esquema de la situación problema con los estudiantes es una etapa muy importante y, por tanto, debe estar cuidadosamente preparada. Antes de hacer el esquema con los estudiantes, asegúrese de haber hecho el ejercicio usted mismo. Es común tener que comenzar varias veces la construcción del esquema con el fin de organizar la información, de manera que se facilite la comprensión de los estudiantes. Saber con antelación cómo representar el esquema, le ayudará a ser más eficaz en el momento de construirlo con sus estudiantes.

Cuando los estudiantes hayan llegado a un acuerdo e identificado la meta principal, anote esta meta en el centro de una cartelera que recibirá el nombre Esquema de la situación problema. A continuación, pídales que identifiquen los elementos fundamentales para realizar la tarea (las condiciones del problema y los pasos a seguir), agréguelos a la cartelera y relaciónelos con la meta ya identificada. Para este proceso puede formular la siguiente pregunta a los estudiantes:

- ¿Qué condiciones debemos tener en cuenta si queremos solucionar el problema?
- ¿Cuáles son las reglas que debes tener en cuenta para lograr la tarea?
  crear un mapa del sitio e identificar cada una de sus secciones, escoger las jaulas para transportar los animales y pedir la comida para cada uno.

Esquema de la situación problema



Identificar los conceptos claves

Una vez construido el esquema es importante ayudar a los estudiantes a identificar los conceptos y procedimientos que necesitarán para solucionar la tarea y orientarlos en la organización de su trabajo. Para esto, se pueden formular las siguientes preguntas:

- ¿Qué conocimientos matemáticos y qué operaciones se necesitan? Ejemplos de respuestas de estudiantes: encontrar un porcentaje de un total, determinar una fracción de un total, interpretar un diagrama circular, encontrar un volumen, convertir g en kg, multiplicar, dividir.
- ¿Necesitaremos materiales? Ejemplos de respuestas de estudiantes: cubos pequeños, fichas, etc....
- ¿Cómo nos vamos a organizar para encontrar una solución? ¿Por dónde empezamos?

Ejemplos de respuestas de estudiantes: Algunos estudiantes propondrán empezar la tarea encontrando la superficie total del refugio, otros propondrán comenzar calculando el volumen de las jaulas y otros propondrán comenzar convirtiendo las unidades de kilogramos a gramos para poder hacer el pedido de la comida.

Las respuestas deben ser anotadas en la cartelera de estrategias de comprensión (que hará parte de las memorias colectivas).

Centros de aprendizaje

La situación problema presenta un reto para los estudiantes y genera en ellos la necesidad de aprender algo nuevo para poder resolverla. Los centros de aprendizaje son el escenario en donde se adquieren esos conocimientos, dejando de lado temporalmente el contexto de la situación problema. En los centros de aprendizaje se fomenta el uso de material manipulativo como una herramienta didáctica que permite la construcción y el afianzamiento de conceptos, el desarrollo de los procesos de pensamiento y la comprensión de los procedimientos matemáticos, generando procesos preliminares (y en ocasiones paralelos) a la simbolización.

Durante cada centro de aprendizaje se realizan actividades de interacción grupal, en las cuales se da inicio a la construcción de los conceptos asociados al centro. Estas actividades están acompañadas por momentos de reflexión para institucionalizar los aprendizajes adquiridos. Luego de las actividades grupales se da un espacio de trabajo individual, a partir del cual cada estudiante deja un primer registro escrito en donde se ve reflejada la consolidación de su aprendizaje mediante ejercicios y preguntas básicas (Hoja «Lo que estoy aprendiendo»). Sigue una fase de ejercitación en la cual cada estudiante gana confianza en sí mismo y desarrolla fluidez para resolver problemas (Ejercitación). Estos espacios se alternan con momentos de discusión en parejas sobre sus propuestas individuales Finalmente se realiza una evaluación, en la cual se presenta una situación contextualizada que ha de ser resuelta utilizando los conceptos y procedimientos construidos y aprendidos en el centro (Situación de aplicación).

Cada centro de aprendizaje comienza con:

- Una breve descripción de las actividades que los estudiantes realizarán en el centro.
- Los objetivos de aprendizaje del centro.
- Una lista del material manipulativo requerido (parte de este material se encuentra en los cuadernillos del estudiante).

A continuación, se presenta la estructura general de un centro de aprendizaje:

Centros de aprendizaje

Primera sesión

1. Enseñanza explícita

Introducción a las actividades y demostración del uso del material manipulativo.

2. Primer desarrollo

Actividades grupales de exploración de conceptos, utilizando material manipulativo.

Regreso a los aprendizajes

Discusión en grupo sobre lo que se aprendió durante las actividades.

Segunda sesión

Regreso a los aprendizajes

Discusión en grupo sobre lo aprendido en la sesión anterior.

3. Segundo desarrollo

Repetición del primer desarrollo con mayor profundidad para consolidar lo aprendido.

4. ¨Lo que estoy aprendiendo¨

Primeros registros escritos de lo aprendido en el centro, mediante ejercicios y preguntas.

Tercera sesión

5. Ejercitación

Problemas de práctica para desarrollar rapidez, precisión y confianza.

Cuarta sesión

6. Situaciones de aplicación

Evaluación de los aprendizajes alcanzados y transferencia a otros contextos.

Hojas «Lo que estoy aprendiendo»

Este es el primer momento del trabajo individual en cada centro de aprendizaje. En las hojas "Lo que estoy aprendiendo" cada estudiante dejará su primer registro escrito de lo que ha aprendido en el centro. Aquí se plantean actividades para realizar individualmente que son complementarias a las actividades realizadas en las etapas anteriores y que están constituidas por preguntas, a partir de las cuales el estudiante recuerda y consolida los aprendizajes propuestos en el centro y registra conclusiones importantes, a la vez que toma conciencia de qué es lo que ha aprendido hasta el momento.

Aunque es un trabajo individual, los estudiantes necesitarán el apoyo del docente en diversos momentos. Éste puede proponer al estudiante enriquecer sus hojas "Lo que estoy aprendiendo" con ejemplos de su propia elección y sugerir que intercambie sus hojas con la de algún compañero o compañera para que observe sus ejemplos y los discutan entre sí.

Ejercitación

En esta sección, cada estudiante se ejercita en los procedimientos y la aplicación de conceptos tratados hasta ahora. La ejercitación, la práctica y la repetición permiten que el estudiante desarrolle rapidez, precisión, y por lo tanto, confianza en sí mismo. De igual manera, sus habilidades de resolución se fortalecen, mientras aprende a reconocer situaciones o problemas relacionados con los conceptos en cuestión. A través de la ejercitación, los conceptos tienen la oportunidad de decantarse y el estudiante va adquiriendo la fluidez necesaria para avanzar a niveles superiores. Se ofrecen en esta etapa tres tipos de ejercicios: ejercicios contextualizados, ejercicios abiertos (que admiten múltiples respuestas) y ejercicios puramente numéricos. Cabe señalar que hay momentos de trabajo grupal en los cuales se contrastan y validan las distintas soluciones propuestas.

Situación de aplicación

Para evaluar la comprensión de los conceptos y procedimientos de este centro de aprendizaje, así como la capacidad del estudiante para transferir sus conocimientos a otros contextos, se sugiere al docente utilizar la situación de aplicación. Esta propone al estudiante un reto enmarcado en un contexto específico, cuya solución requiere la aplicación de los aprendizajes adquiridos en el centro.

Aclaraciones sobre el uso del material manipulativo

«Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas.» Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), p.54

El material manipulativo de cada centro de aprendizaje consiste principalmente en recursos como cartas, tarjetas, imágenes, dados, fichas, pitillos, bloques multibase, etc. Algunos de estos recursos se encuentran en hojas anexas del cuadernillo del estudiante. El material manipulativo correspondiente a objetos (dados, fichas, pitillos, etc.) debe ser adquirido previamente por la institución educativa. En caso de no disponer de algunos materiales específicos sugeridos para el desarrollo del centro de aprendizaje, se propone emplear objetos de uso cotidiano que puedan servir como material alterno. Este material debe ser utilizado con los mismos objetivos del material original.

Es importante tener en cuenta que el material propuesto no es suficiente por sí solo para garantizar el logro de los aprendizajes que se buscan obtener. Se recomienda al docente que antes de cada actividad dedique tiempo a explicar a los estudiantes el propósito que cumple el material manipulativo y aclarar cómo se utiliza para llevar a cabo las tareas propuestas (la lista del material y su uso aparece en las secciones correspondientes a los centros de aprendizaje). Es necesario asegurarse de que el reto para los estudiantes esté en las matemáticas que están aprendiendo y no en el uso del material.

El material manipulativo se adapta al nivel de desarrollo de conceptos y procesos matemáticos del grado de la guía correspondiente. Por ello es importante proponer a los estudiantes el material adecuado.

Durante las fases de trabajo individual, cada estudiante elige el material manipulativo correspondiente a su nivel de comprensión dentro de las opciones de material que le fueron presentadas. Esto se convierte en una oportunidad para el docente de evidenciar las necesidades de sus estudiantes (una forma de evaluación formativa).

Centro 1 - La guacamaya

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

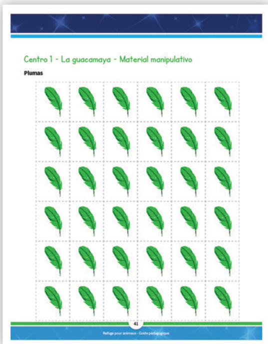
En este centro de aprendizaje vas a comprender el sentido numérico de las fracciones para poder asociarlas con números decimales o con porcentajes.

Objetivos de la actividad

- Leer y escribir un fraccionario.
- Asociar un número decimal a un porcentaje o a una fracción.
- Diferenciar la función del numerador y del denominador en un fracción.

Materiales necesarios para cada grupo:

- Plumas falsas verdes o material manipulativo "Plumas"
- Material manipulativo "Orientaciones"

Material manipulativo:		
Cantidad necesaria por grupo:	**1**	**1**

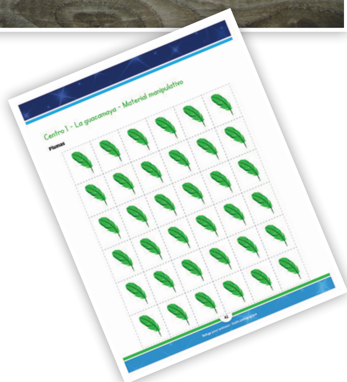
Centro 1 - La guacamaya

DURACIÓN: 2 X 50 MINUTOS

Enseñanza explícita

Nota para el docente : este centro busca asociar fracciones a números decimales y a porcentajes. Antes de comenzar "La enseñanza explícita", es importante activar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el sentido de las fracciones.

Por ejemplo, para asociar la fracción $\frac{6}{8}$ *a un porcentaje, el estudiante debe ser capaz, en primer lugar, de leer y escribir la fracción, de representarla gráficamente a partir de un todo o de una colección y de diferenciar la función del numerador y del denominador. Asimismo, el estudiante debe poder reducir la fracción a su forma más simple* ($\frac{3}{4}$) *y encontrar una fracción equivalente cuyo denominador sea 100* ($\frac{75}{100}$)*. Esto va a ser muy importante para poder expresarla como porcentaje (75%) y en notación decimal (0,75).*



Para empezar la actividad, reparta 36 plumas falsas a cada estudiante o pídales que recorten las plumas del material manipulativo "Plumas".

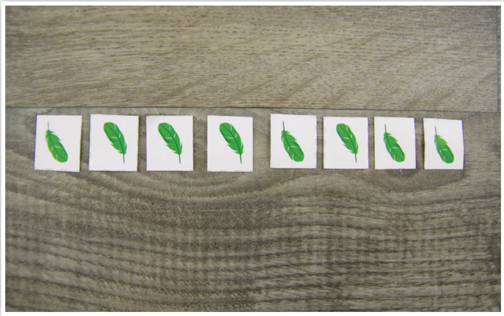
Pida a los estudiantes que tomen 20 plumas y que dejen las otras a un lado. Usando la totalidad de plumas (20 en este caso), pídales que representen $\frac{2}{5}$ de la colección y pregúnteles acerca del papel del denominador (5) y el numerador (2). A continuación solicíteles que separen o dividan sus 20 plumas en 5 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes se divide la colección.

Centro 1 - La guacamaya

Enseñanza explícita primera parte (continuación)

Para continuar, pida a los estudiantes que tomen 2 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se toman.

Para terminar, pídales que calculen el número total de plumas que quedaron en las dos partes (8). Indíqueles en el tablero que $\frac{2}{5}$ de 20 plumas es 8 plumas.



Pida a los estudiantes que tomen 12 plumas y que dejen las otras a un lado. Estas 12 plumas serán ahora la colección con la que los estudiantes van a trabajar. Solicíteles que representen $\frac{5}{6}$ de la colección y pregúnteles acerca del papel del denominador (6) y el numerador (5). Después de discutir sus respuestas, pida a los estudiantes que separen o dividan sus 12 plumas en 6 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes está dividida la colección.

Centro 1 - La guacamaya

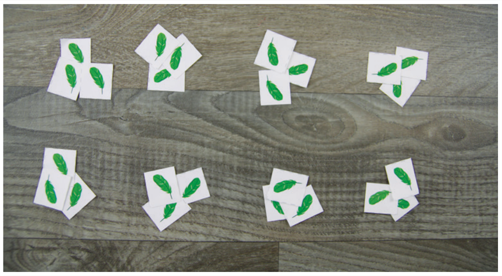
Enseñanza explícita primera parte (continuación)

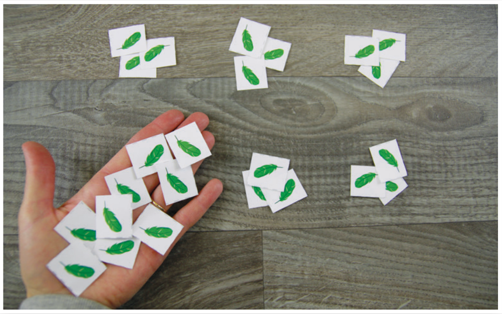
Para continuar, pídales que tomen 5 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se deben tomar.

Para terminar, pida a los estudiantes que calculen el número total de plumas que quedaron en las cinco partes (10). Indíqueles en el tablero que entonces $\frac{5}{6}$ de 12 plumas es 10 plumas.

Solicite ahora a los estudiantes que tomen 24 plumas y que dejen las otras a un lado. Estas 24 plumas serán ahora la colección con la que los estudiantes van a trabajar. Solicíteles que representen $\frac{3}{8}$ de la colección y pregúnteles acerca del papel del denominador (8) y el numerador (3). Después de discutir sus respuestas, pídales que separen o dividan sus plumas (24) en 8 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes está dividida la colección

Para continuar, pida a los estudiantes que tomen 3 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se toman.





Centro 1 - La guacamaya

Enseñanza explícita primera parte (continuación)

Para terminar, pida a los estudiantes que calculen el número total de plumas que quedaron en las tres partes escogidas (9 en total). Indíqueles en el tablero que $\frac{3}{8}$ de 24 plumas es 9 plumas.

Pida a los estudiantes que tomen 21 plumas y que dejen las otras a un lado. Esas 21 plumas falsas serán ahora la colección con la que los estudiantes van a trabajar. Pídales que representen $\frac{4}{7}$ de la colección y pregúnteles acerca del papel del denominador (7) y el numerador (4). Solicíteles a continuación que separen o dividan sus plumas (21) en 7 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes está dividida la colección.

Para continuar, pida a los estudiantes que tomen 4 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se toman.

Para terminar, pídales que calculen el número total de plumas que quedaron en las cuatro partes (12 en total). Indíqueles en el tablero que $\frac{4}{7}$ de 21 plumas es 12 plumas.

Nota para el docente: Después de hacer estos ejemplos, algunos estudiantes se darán cuenta quizás de que para encontrar el número de plumas indicado por la fracción se puede dividir el total de plumas entre el denominador y multiplicar el resultado de esa división por el numerador (ejemplo: $\frac{4}{7}$ de 21 se puede calcular así: 21 dividido por 7 es 3; y 3 veces 4 partes es 12 plumas). Para asegurar la validez de sus observaciones, permítales que hagan otros ejemplos similares donde se puedan manipular los cómputos. Si ningún estudiante saca la conclusión necesaria, siga trabajando con ejemplos nuevos.

Centro 1 - La guacamaya

Enseñanza explícita primera parte (continuación)

Pida ahora a los estudiantes que usen una colección de 15 plumas y que representen con ellas la fracción $\frac{4}{3}$.

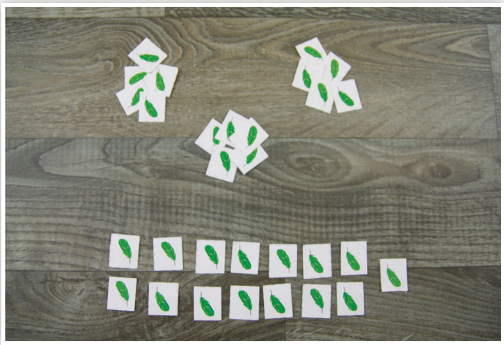
Pregúnteles nuevamente por el papel del denominador (3) y el numerador (4) y pídales que separen o dividan sus plumas (15) en 3 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes se debe dividir la colección.

Para continuar, pida a los estudiantes que tomen 4 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se toman.

Nota para el docente: Es posible que los estudiantes no sepan de dónde sacar la 4a parte porque las 3 partes que tienen ante ellos representan el total de las plumas en la colección. En este caso pregúnteles si es posible utilizar una colección adicional de 15 plumas. Pida que indiquen situaciones de la vida cotidiana donde es necesario duplicar la colección original para poder seleccionar la cantidad requerida: si vamos a una reunión con nuestros 6 familiares y queremos repartirles galletas de manera equitativa, pero sólo las venden en cajas de a 5, es necesario que compremos dos cajas para poder darles una a cada uno o 3 cajas para darles 2 a cada uno.

Pida entonces a los estudiantes que preparen un segundo total de 15 plumas. Después de separarlo en 3 montones iguales, pídales que tomen un montón y que lo añadan a las 3 partes anteriores.

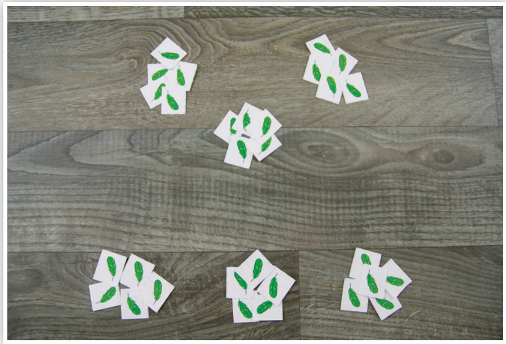
Para terminar este quinto ejemplo, pida a los estudiantes que calculen el número total de plumas que quedaron en las cuatro partes seleccionadas (20 en total). Indíqueles en el tablero que $\frac{4}{3}$ de 15 plumas es 20 plumas.

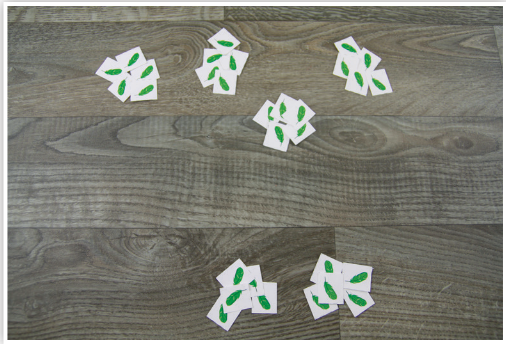


Centro 1 - La guacamaya

Enseñanza explícita segunda parte

Para continuar explique a los estudiantes que un porcentaje es una forma práctica de representar una fracción cuyo denominador es 100. Por ejemplo, la fracción $\frac{75}{100}$ se puede representar como 75% y, a su vez, 20% equivale a $\frac{20}{100}$. Así pues, el porcentaje también nos dice qué parte del todo (colección o unidad) es representada por una cantidad.





Es importante explicar también que 75% se lee setenta y cinco por ciento y se puede escribir también como 0,75 (esto quiere decir que 75% es equivalente a 75 centésimas). De la misma manera, 65% se lee “sesenta y cinco por ciento” y se puede escribir también como $\frac{65}{100}$ o 0,65 (“sesenta y cinco centésimas”); 30% se lee “treinta por ciento” y se puede escribir también como $\frac{30}{100}$ o 0,30 = 0,3 (“treinta centésimas”); 43% se lee “cuarenta y tres por ciento” y se puede escribir también como $\frac{43}{100}$ o 0,43 (43 centésimas).

Para continuar con el ejercicio, pida a los estudiantes que tomen 20 plumas y que dejen las otras a un lado. Pregúnteles cómo podrían representar 75% del total de 20 plumas. Permítales mencionar sus hipótesis y discutirlas entre ellos.

Solicíteles ahora que representen el porcentaje 75% por medio de una fracción ($\frac{75}{100}$) y que simplifiquen esta fracción a su forma más simple, esto es, que encuentren una fracción equivalente reducida que no pueda ser simplificada. En este caso se puede dividir tanto el numerador como el denominador entre 25: 75 dividido por 25 y 100 divido por 25, para obtener la fracción $\frac{3}{4}$. La fracción $\frac{3}{4}$ es la fracción más simple que representa el 75%.

Pregúnteles nuevamente por el papel del denominador (4) y el numerador (3). Pídales entonces que, como en los ejercicios pasados, separen o dividan sus plumas (20) en 4 montones iguales y que tomen 3 de esos montones. Para terminar, pida a los estudiantes que calculen el número total de plumas que quedaron en las tres partes escogidas (15 en total). Indíqueles que 75% de las plumas es equivalente a tomar $\frac{3}{4}$ de la colección, es decir, 15 plumas.

Continúe con un segundo ejemplo.

Centro 1 - La guacamaya

Enseñanza explícita segunda parte (continuación)

Pida a los estudiantes que tomen 40 plumas y que dejen las otras a un lado. Pregúnteles cómo podrían representar 60% del total de 40 plumas. Permítales mencionar sus hipótesis y discutirlas entre ellos.

Solicíteles ahora que representen el porcentaje 60% por medio de una fracción ($\frac{60}{100}$) y que simplifiquen esta fracción a su forma más simple (se puede dividir tanto el numerador como el denominador entre 10: 60 dividido por 10 y 100 divido por 10, para obtener la fracción 6/10; y, para obtener la forma más simple se debe dividir aún la fracción entre 2: $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$). En este caso, la fracción $\frac{3}{5}$ es la fracción más simple que representa el 60%.

Como en los ejemplos anteriores, pregunte a los estudiantes acerca del papel del denominador (5) y del numerador (3). Pídales que separen o dividan sus plumas (40) en 5 montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes está dividida la colección y que tomen 3 de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se deben tomar.

Para terminar, pida a los estudiantes que calculen el número total de plumas que quedaron en las tres partes escogidas (24 en total). Indíqueles en el tablero que 60% de la colección equivale a tomar $\frac{3}{5}$ de las 40 plumas, es decir, 24 plumas.

Retome el proceso:

Explique a los estudiantes que para encontrar el número de plumas indicado por la fracción se puede dividir el total de plumas entre el denominador y multiplicar el resultado de esa división por el numerador. Recalque que, por esta razón, quizás sea más fácil realizar los cálculos si se trabaja con la fracción escrita en su forma más simple. Para concluir, recuerde que un porcentaje es forma práctica de representar una fracción cuyo denominador es 100 y que puede escribirse también como un decimal.

Nota para el docente: Para poder desarrollar el resto del centro es importante recordarle a los estudiantes, como lo vieron en guías anteriores (en los ejercicios de "El sabio loco", por ejemplo), que también pueden encontrar la cantidad total de plumas que hay en una colección si les dan tan solo una fracción y el número de plumas al que ésta equivale.

Por ejemplo, si les preguntan lo siguiente: "4 es $\frac{2}{3}$ de la colección, ¿cuál es la totalidad de plumas que hay en la colección?", es probable que deba recordarle a los estudiantes que 4 es $\frac{2}{3}$ de la colección y que para encontrar el todo deben multiplicar 4 x 3 =12 y después 12 ÷ 2 = 6 . Por lo tanto, 6 es el todo en este caso. Esto quiere decir que para encontrar el todo basta con multiplicar el número de plumas de la porción por el denominador y dividir el resultado por el numerador. Ejemplo 2. Si 6 es $\frac{2}{5}$ de la colección, ¿cuántos objetos hay en total?" En este caso, 6 x 5 = 30 y 30 ÷ 2 =15, entonces hay 15 objetos en la colección.

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Centro 1 - La guacamaya

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas.
- Distribuya 72 plumas falsas por pareja.
- Pida a un estudiante que recorte las tarjetas de instrucciones, que las baraje y las ponga boca abajo sobre la mesa.

Nota para el docente: antes de comenzar el juego, escoja una tarjeta y resuélvala con todos los estudiantes. Registre el procedimiento desarrollado en el tablero. Por ejemplo: Si escoge la primera tarjeta, la que dice: "3 plumas representan un cuarto".
¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en un tercio de la colección?" Como se explicó en guías pasadas, esto quiere decir que la totalidad de plumas es 3 x 4 = 12. Ahora, para encontrar a cuántas plumas equivale un tercio de la colección, deben encontrar $\frac{1}{3}$ *de 12. En la enseñanza explícita de este centro aprendieron que para encontrar el equivalente de la fracción deben realizar la siguiente operación 12 ÷ 3 = 4. Por lo tanto, hay 4 plumas en un tercio de la colección.*

- Pida al segundo estudiante que tome la primera tarjeta del mazo y que responda las preguntas con la ayuda de su compañera o compañero y del material manipulativo.
- Pida a los estudiantes que utilicen las plumas falsas y que se ayuden entre ellos para encontrar las respuestas.

Circule por los grupos y asegúrese de que los estudiantes hayan entendido la tarea correctamente.

Regreso a los aprendizajes

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Pida a los estudiantes que organicen y guarden el material.

Reúna a los estudiantes en un solo grupo nuevamente para que compartan conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes y escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas:

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de conclusiones:

  — El denominador indica en cuántas partes iguales debemos dividir un todo o una colección.

  — El numerador indica cuántas de esas partes debemos tomar .

  — Para encontrar la porción de una colección representada por una fracción debemos dividir el total de objetos entre el denominador y multiplicar el resultado de esa división por el numerador.

  — Usar las fracciones escritas en su forma más simple facilita los cálculos.

  — Un porcentaje puede escribirse como una fracción en la que el denominador es 100 o como un decimal.

DURACIÓN: 30 MINUTOS

Centro 1 - La guacamaya

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes. Las siguientes son algunas preguntas posibles para iniciar la sesión: ¿Cuál es el papel del denominador? ¿Cuál es el papel del numerador? ¿Qué debemos hacer para transformar un porcentaje en fracción o una fracción en porcentaje?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

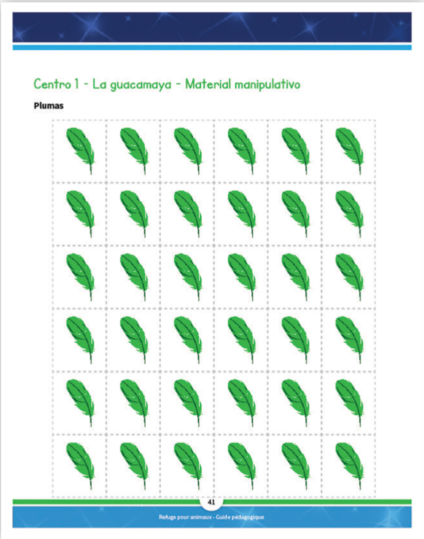
Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción

- El denominador indica en cuántas partes iguales debemos dividir un todo o una colección.
- El numerador indica cuántas de esas partes debemos tomar .
- Para encontrar la porción de una colección representada por una fracción debemos dividir el total de objetos entre el denominador y multiplicar el resultado de esa división por el numerador.
- Usar las fracciones escritas en su forma más simple facilita los cálculos.
- Un porcentaje puede escribirse como una fracción en la que el denominador es 100 o como un decimal.

Puedo ir más lejos

- Pida a los estudiantes que creen nuevas tarjetas con preguntas que les pidan encontrar, a partir de una fracción, una fracción equivalente, la cantidad total de objetos de la colección u otra fracción de la colección.
- Pida a los estudiantes que creen nuevas tarjetas con preguntas que, a partir de una fracción, pidan encontrar el total de elementos de una colección y luego un porcentaje de ese total.

Centro 1 - La guacamaya - Material manipulativo



Centro 1 - La guacamaya - Material manipulativo

Plumas

41

Refuge pour animaux - Guide pédagogique

Centro 1 - La guacamaya - Material manipulativo

Orientaciones

3 plumas representan un cuarto ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en un tercio de la colección?	**10 plumas representan un tercio.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en dos décimas partes?	**4 plumas representan una quinta parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas forman la mitad de la colección?
6 plumas representan una mitad. ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en cinco sextas partes?	**3 plumas representan una octava parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en tres cuartos de la colección?	**4 plumas representan un décimo.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en dos quintas partes de la colección?
5 plumas representan una duodécima parte. ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿ Cuántas plumas constituyen el 60% de la colección?	**3 plumas representan una vigésima parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿ Cuántas plumas constituyen el 70% de la colección?	**2 plumas representan una quinceava parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿ Cuántas plumas constituyen el 80% de la colección?
2 plumas representan un centésimo. ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿ Cuántas plumas constituyen el 25% de la colección?	**8 plumas representan una séptima parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas constituyen el 50% de la colección?	**7 plumas representan una sexta parte.** ¿Cuántas plumas hay en total en la colección? ¿Cuántas plumas hay en siete catorceavas partes?

39

Refuge pour animaux - Guide pédagogique

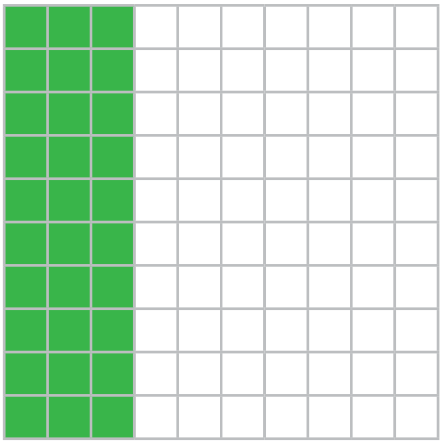
Centro 1 - La guacamaya -
Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

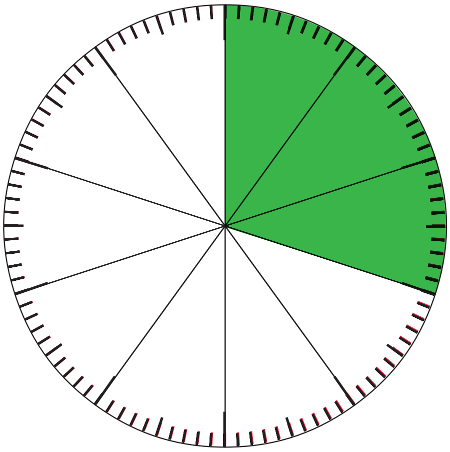
DURACIÓN: 30 MINUTOS

Representa una fracción cuyo denominador sea divisor de 100 y cuyo numerador sea inferior al denominador.

Fracción escogida

$\frac{3}{10}$





La fracción escogida es mayor que...

$\frac{2}{5}$? **No**

$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$

$\frac{1}{2}$? **No**

$\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$

$\frac{3}{4}$? **No**

$\frac{3}{4} = \frac{75}{100}$

Escribe la fracción:

a) con "100" como denominador $\frac{30}{100}$

b) en forma de número decimal **0,30**

c) en forma de porcentaje **30 %**

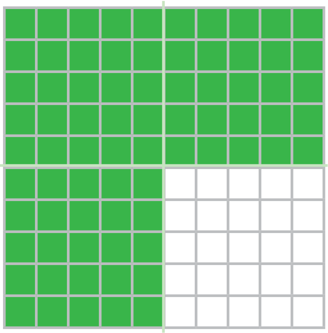
Centro 1 - La guacamaya - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Porcentajes

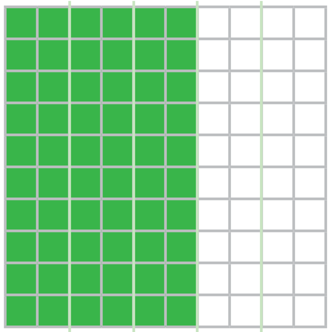
- Un **porcentaje** es una forma práctica de representar una fracción cuyo denominador es 100. Un porcentaje también nos dice qué parte del todo (colección o unidad) es representada por una cantidad. Es simplemente una nueva notación que significa "dividido por cien" o "sobre cien".
- La expresión matemática 75 % se lee "setenta y cinco por ciento".
- El símbolo del porcentaje es %. Se lee como "por ciento" y significa "dividido por 100".
- La fracción $\frac{75}{100}$ se escribe **0,75** en forma de número decimal y 75% en forma de porcentaje.
- Podemos transformar una fracción en porcentaje si usamos una fracción equivalente cuyo denominador es 100.

Represente los siguientes porcentajes.

$\frac{9}{12} = \frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 0{,}75 = 75\%$

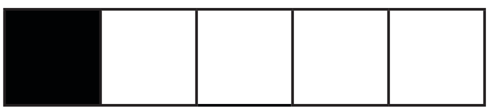


$\frac{9}{15} = \frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 0{,}60 = 60\%$



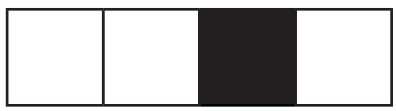
DESAFÍO: ¿Qué porcentaje de cada total está sombreado?

a)



$\frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 0{,}20 = 20\ \%$

b)



$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0{,}25 = 25\ \%$

Centro 1 - La guacamaya - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) En el refugio, $\frac{3}{5}$ de las guacamayas son verdes, 20% de las guacamayas son rojas y el resto son guacamayas azules. Si hay 20 guacamayas en el refugio, ¿cuántas guacamayas azules hay en total?

$\frac{3}{5}$ de 20	**$20 \div 5 = 4$**	**$4 \times 3 = 12$ Guacamayas verdes**
20 % de 20	**$\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$**	**$20 \div 5 = 4$, $4 \times 1 = 4$ Guacamayas rojas**
$12 + 4 = 16$		**$20 - 16 = 4$ Guacamayas azules**

2) 100 guacamayas azules han sido llevadas al Parque Nacional Natural Tayrona, en Colombia, para liberarlas. $\frac{9}{15}$ de las guacamayas serán liberadas el sábado y el resto el domingo. ¿Qué porcentaje de las guacamayas azules será liberado el domingo?

$\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$

$100 \div 5 = 20$ y $20 \times 3 = 60$ **60 guacamayas azules serán liberadas el sábado.**

$100 - 60 = 40$ **40 guacamayas azules serán liberadas el domingo: $\frac{40}{100} = 40\%$**

3) Inventa un nuevo problema. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu respuesta.

B) Ejercicios abiertos

4) Convierto una fracción en un número decimal. El número decimal es 0,25. ¿Cuál podría ser esa fracción? Da al menos 2 respuestas distintas.

$\frac{2}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{25}{100}$, $\frac{50}{200}$

5) Convierto una fracción en un número decimal. El número decimal es 0,64. ¿Cuál podría ser esa fracción? Da al menos 2 respuestas distintas.

$\frac{32}{50}$, $\frac{64}{100}$, $\frac{16}{25}$, $\frac{128}{200}$

6) Inventa un nuevo problema. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu respuesta.

Centro 1 - La guacamaya - Ejercitación

C) Ejercicios numéricos

7) Completa la siguiente tabla:

FRACCIÓN	PORCENTAJE	NÚMERO DECIMAL
$\frac{3}{10}$ $(\frac{30}{100})$	**30%**	0,3
$\frac{3}{2}$ $(\frac{15}{10})$ $(\frac{150}{100})$	150%	**1,5**
$\frac{2}{5}$	**40%**	**0,4**
$\frac{63}{100}$	63%	**0,63**
$\frac{3}{20}$ $(\frac{15}{100})$	**15%**	0,15
$\frac{11}{20}$	**55%**	**0,55**
$\frac{3}{12}$ $(\frac{1}{4})$	**25%**	**0,25**
$\frac{7}{20}$ $(\frac{35}{100})$	35%	**0,35**
$\frac{6}{15}$ $(\frac{2}{5})$	**40%**	**0,4**

8) Escribir las siguientes fracciones en notación decimal.

a) $\frac{12}{15} = \frac{4}{5} = \frac{80}{100} = 0{,}80 = 0{,}8$

b) $\frac{6}{5} = \frac{120}{100} = 1{,}2$

c) $\frac{17}{25} = \frac{68}{100} = 0{,}68$

d) $\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 0{,}75$

Centro 1 - La guacamaya - Ejercitación

9) Calcula los siguientes valores:

a) $\frac{5}{6}$ de 36

36 ÷ 6 = 6 , 6 x 5 = 30

b) 20 % de 45

$\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ **45 ÷ 5 = 9**

c) 15 % de 60

$\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$ **; 60 ÷ 20 = 3** **3 x 3 = 9**

d) $\frac{2}{3}$ de 27

27 ÷ 3 = 9, 9 x 2 = 18

10) Inventa un nuevo problema. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu respuesta.

Centro 1 - La guacamaya - Situación de aplicación

Nombre: ______________________________

El Parque Nacional Natural Los Katíos es parte de la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). Este parque alberga más de 450 especies de pájaros, entre los cuales está la guacamaya verde. Esta especie está en vía de extinción y está inscrita en la lista roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

En el parque hay aproximadamente 3700 guacamayas verdes en estado salvaje, de las cuales el 70% son adultas. Suponiendo que la mitad de los pájaros adultos son hembras y sabiendo que cada una puede poner 3 huevos, ¿cuántas guacamayas podrían ver la luz del día por primera vez si todos los polluelos sobrevivieran?

70% de 3700

$\frac{70}{100} = \frac{7}{10}$ **3700 ÷ 10 = 370** **370 x 7 = 2590 adultos**

$\frac{1}{2}$ **de 2590** **2590 ÷ 2 = 1295** **1295 x 1 = 1295 hembras**

1295 x 3 = 3885 huevos

Nota para el docente: Para más información sobre las situaciones de aplicación y su evaluación, consulte el Anexo.

Respuesta : **3885** guacamayas nacerían.

Centro 2 - La tortuga carbonera

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

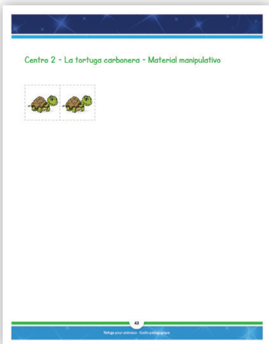
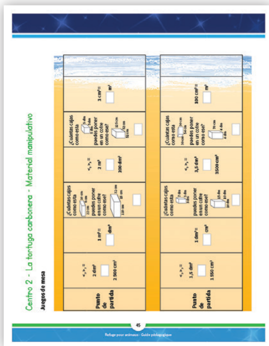
Se estudiará la noción de volumen en un juego cuyo objetivo es salvar tortugas bebés.

Objetivos de la actividad

- Asocia las potencias cuadradas con el área del cuadrado y las potencias cúbicas con el volumen de un cubo.
- Estimar y medir volúmenes con la ayuda de unidades convencionales.
- Establecer relaciones entre las unidades de medida.

Materiales necesarios para cada grupo

- Diferentes cajas de cartón
- Cubos pequeños de 1 cm^3
- Papeles o juego de pitillos encajables
- Tarjetas
- 1 metro de madera o una cuerda que mida 1 metro
- Un dado
- Juego “Carrera al mar”
- 2 fichas de juego “Tortugas bebés”

Material manipulativo:		
Cantidad necesaria por grupo:	**1**	**1**

Centro 2 - La tortuga carbonera

DURACIÓN: 2 X 50 MINUTOS

Enseñanza explícita

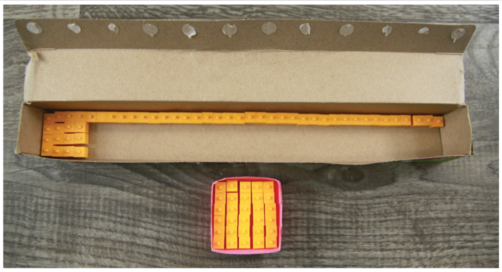
Para activar los conocimientos previos de los estudiantes, pídales que recuerden lo que aprendieron acerca del volumen en la situación “El Congreso Internacional de las Pequeñas Criaturas”. Pregúnteles: ¿Qué es volumen? ¿Cómo lo pueden hallar? Recuérdeles que el volumen de un objeto la medida del espacio ocupado por éste y que el procedimiento para encontrarlo es multiplicar el área de la base por la altura…

Para continuar, distribuya las cajas a los estudiantes.

Pida a los estudiantes que construyan un cubo de 1 cm^3 con la ayuda del cartón y que construyan después un cubo de 1 dm^3 . Puede también reutilizar los que ya se construyeron en la situación “*El Congreso Internacional de las Pequeñas Criaturas*”.

Pídales que hagan una aproximación del volumen de cada caja con ayuda de los cubitos de $1cm^3$, que la anoten en su guía y que organicen las cajas en orden ascendiente de volumen. Si es necesario, recuérdeles que tienen que empezar a rellenar cada caja desde el fondo y que no deben dejar espacios vacíos demasiado grandes como para meter un cubito de $1cm^3$.

Solicíteles luego que calculen el volumen con el procedimiento aprendido en “*El Congreso Internacional de las Pequeñas Criaturas*” y que validen sus respuestas. Pídales que compartan sus observaciones: ¿Cómo midieron el volumen de cada caja? Discuta en clase los procedimientos utilizados: contar los cubitos de $1cm^3$ que caben en cada caja y calcular el volumen con la fórmula *área de la base x altura*.



Centro 2 - La tortuga carbonera

Enseñanza explícita (continuación)

Pida ahora a los estudiantes que calculen aproximadamente el volumen de objetos grandes con la ayuda de cubitos de un decímetro cúbico como los que construyeron anteriormente.

Pregúnteles cuántos cm^3 pueden meter en un dm^3 (1000). Recuérdeles que tienen que empezar a llenar con los cubitos de $1cm^3$ la base del cubo de $1dm^3$ y que deben después calcular cuántos cubitos, uno sobre otro, completan la altura.

Para el siguiente paso puede reutilizar el m^3 construido en la situación anterior "*El Congreso Internacional de las Pequeñas Criaturas*", entregar a los estudiantes una caja grande cuyo volumen aproximado sea de $1m^3$ o utilizar pitillos para construir las aristas de una caja de 1 m^3.

Cuando tengan sus instrumentos de medición a la mano, pida a los estudiantes que calculen con ellos el volumen aproximado de objetos grandes.

Pregúnteles cuántos dm^3 pueden meter en 1 m^3 (1000). Recuérdeles que tienen que empezar a llenar con los cubos de $1dm^3$ la base del cubo de $1m^3$ y que deben después calcular cuántos cubos, uno sobre otro, completan la altura.

Para continuar, escriba las palabras perímetro, área y volumen en el tablero. La siguiente actividad busca que los estudiantes identifiquen cuáles son los verbos que indican situaciones en las que se requiere calcular el volumen, el área o el perímetro de un objeto. Esto mejorará el aprendizaje que se busca en este centro.

Centro 2 - La tortuga carbonera

Enseñanza explícita (continuación)

Solicite a los estudiantes que asocien cada situación con la medida correcta y que justifiquen sus respuestas.

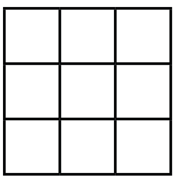
Cubrir el muro de una jaula con papel de colgadura de un paisaje. (**área**)
Colocar un recipiente de agua para los animales. (**volumen**)
Construir una jaula para transportar a los animales. (**volumen**)
Delimitar un espacio para una tortuga. (**volumen**)
Pintar el muro de una jaula de cacatúas. (**área**)
Ponerle un brazalete de identificación a un animal. (**perímetro**)
Envolver una jaula para poder transportar un animal. (**área**)
Construir un terrario para un reptil. (**volumen**)
Escoger un collar para identificar un reptil. (**perímetro**)
Colorear el logo del refugio para animales. (**área**)
Extender el espacio ocupado de las jaulas. (**volumen**)
Empacar maletas para ir a trabajar en el refugio durante una semana. (**volumen**)
Pintar los muros del refugio. (**área**)
Instalar un velo a prueba de mosquitos encima de un terrario. (**área del velo, perímetro del terrario para sostener el velo**)
Barrer el refugio con una escoba. (**área**)

Centro 2 - La tortuga carbonera

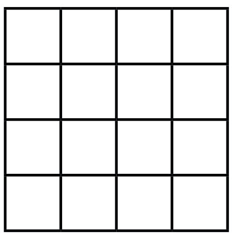
Enseñanza explícita continuación C2

Raíz cuadrada y número cuadrado

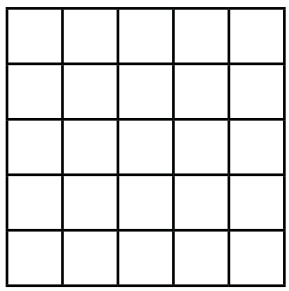
- ¿Han oído hablar de una raíz cuadrada? ¿Qué creen que es? ¿Cómo podríamos calcular la raíz cuadrada de un número (9, por ejemplo)?
- Motive a los estudiantes y pídales que nombren características del cuadrado. Posibles respuestas: es un polígono, tiene 4 lados iguales, sus ángulos son rectos, etc.
- Pregunte a los estudiantes cómo se encuentra el área de un cuadrado. Respuesta: Área = largo x ancho.
- Pregúnteles ahora qué pueden decir del largo y del ancho de un cuadrado. Respuesta: son de la misma longitud y, por lo tanto, el área=lado x lado.
- Pida a los estudiantes que, a partir de las conclusiones anteriores, intenten establecer un vínculo entre raíz cuadrada y *número cuadrado*. Por ejemplo, el área de un cuadrado de lado 3 es 3 x 3 = 9; 9 es entonces un número cuadrado. Así pues, un número cuadrado puede ser representado por el área de un cuadrado. Explíqueles que podemos escribir 3 x 3 como 3^2 para que sea más fácil distinguir cuántas veces tenemos que multiplicar 3 por sí mismo para hallar el área. Esta nueva forma de escribir el área usa el exponente 2 para indicar que 3 se multiplica 2 veces: $3 \times 3 = 3^2 = 9$.
- Explique ahora a los estudiantes que la raíz cuadrada es la operación (simbolizada por $\sqrt{\ }$, el símbolo llamado radical) que permite obtener el lado del cuadrado a partir de su área. Por ejemplo, si el área del cuadrado es $9cm^2$, significa que el lado del cuadrado mide 3cm. Por lo tanto, la raíz cuadrada de 9 es 3 (y se escribe $\sqrt{9} = 3$). ¡Fíjese que ya sabíamos que $\sqrt{9} = 3$ porque sabíamos que su área es $3 \times 3 = 3^2 = 9$!
- Dibuje ejemplos en el tablero y anuncie a los estudiantes que van a verificar la eficacia de este descubrimiento acerca de la raíz cuadrada.



$3 \times 3 = 9 \qquad \sqrt{9} = 3$



$4 \times 4 = 16 \qquad \sqrt{16} = 4$



$5 \times 5 = 25 \qquad \sqrt{25} = 5$

Material: cubos pequeños

Raíz cúbica y número cúbico

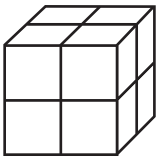
- Explique a los estudiantes que a partir del volumen podemos acercarnos a la raíz cúbica.

Centro 2 - La tortuga carbonera

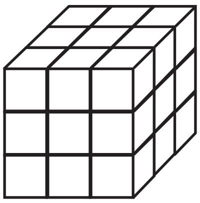
Enseñanza explícita continuación C2

- Para empezar, *pregunte a los estudiantes* qué pueden decir sobre los bordes de un cubo. Respuesta: todos los bordes tienen la misma longitud.
- Recuerde a los estudiantes la fórmula matemática para calcular el volumen de un cubo: área de la base x altura o lado x lado x lado (porque los bordes o lados de un cubo de la misma longitud).
- Pídales que vinculen el cubo y la expresión *número cúbico* usando el número 8. Posible respuesta: 8 es un número cúbico porque, al igual que con el cómputo del volumen de un cubo de lado 2, multiplicamos dos por sí mismo tres veces 2 x 2 x 2 = 8.

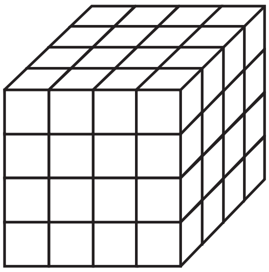
  Explíqueles que podemos escribir 2 x 2 x 2 como 2^3 para que sea más fácil distinguir cuántas veces tenemos que multiplicar 2 por sí mismo para hallar el volumen. Esta nueva forma de escribir el volumen usa el exponente 3 para indicar que 2 se multiplica 3 veces: 2 x 2 x 2= 2^3 = 8.



2 x 2 x 2 = 8

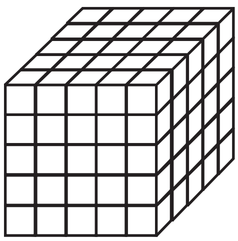


3 x 3 x 3 = 27



4 x 4 x 4 = 64

- Dibuje ejemplos en el tablero



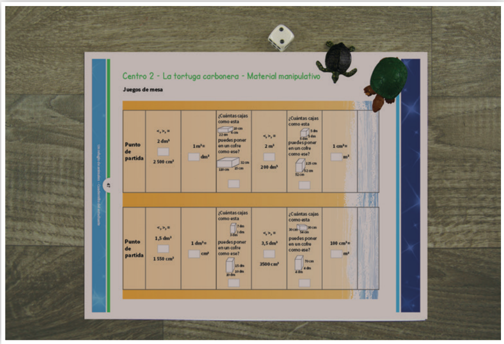
- Diga a los estudiantes que un número cúbico tiene una raíz cúbica. Explíqueles que cuando se busca la raíz cúbica de un número, buscamos la base que ha sido multiplicada por sí misma tres veces (lado x lado x lado) para obtener ese número.
- Ejemplo: 8 es un número cúbico y su raíz cúbica es 2 porque
  2 x 2 x 2 = 2^3 = 8.
- $\sqrt[3]{8} = 2$

Centro 2 - La tortuga carbonera

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones



- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas y que recorten las tortugas bebés para formar fichas.
- La población de tortugas en el mundo se hace cada vez más pequeña. Para preservarlas, las personas recogen centenas de huevos en las playas y los llevan a los refugios para incubarlos. Después de nacer, las tortugas bebés se guardan un tiempo y luego se llevan nuevamente al mar en playas protegidas. Las tortugas bebés empiezan entonces un viaje peligroso hacia el mar. Muy pocos bebés sobreviven. Por eso es importante protegerlos.
- Explique a los estudiantes que el objetivo del juego es llevar la tortuga bebé al mar.
- Explique a los estudiantes que para mover la ficha una casilla tendrán que responder una pregunta acerca del volumen. Su compañero o compañera debe validar su respuesta (el intercambio entre estudiantes es muy importante para mejorar la comprensión de los conceptos trabajados en este centro).
- Si la respuesta es correcta, pida a los estudiantes que muevan la ficha y que intercambien roles. Si la respuesta es incorrecta, el estudiante perderá un turno.
- El ganador será el primero en llevar su tortuga al mar.

Circule por los grupos y asegúrese de que los estudiantes comprendieron bien la tarea.

Regreso a los aprendizajes

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Pida a los estudiantes que organicen y guarden el material.

Reúna a los estudiantes en un solo grupo nuevamente para que compartan conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes y escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas:

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de conclusiones:

  — El volumen de un objeto es la medida del espacio ocupado por éste.

  — Calculamos el volumen según la fórmula **área de la base x altura** o con la ayuda de cubos de una unidad cúbica.

  — Para calcular el volumen de un cubo cuyos lados miden lo mismo, utilizo la fórmula **área de la base x altura** o también **lado x lado x lado**. Por ejemplo, si los lados de un cubo miden 4 cm, obtengo así el volumen: 4 cm x 4 cm x 4 cm = 64 cm^3.

  — La operación inversa a elevar al cubo es sacar la raíz cúbica: $\sqrt[3]{64} = 4$. Esta operación nos permite encontrar la medida de un lado de un cubo a partir de su volumen. Por ejemplo, si el volumen de un cubo es de 64cm^3, la medida de un lado en ese cubo es 4cm porque 4cm x 4cm x 4cm = 64 cm^3.

Centro 2 - La tortuga carbonera

DURACIÓN: 30 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes. Las siguientes son algunas preguntas posibles para iniciar la sesión:

- ¿Qué es el volumen?
- ¿Cuántas cubos de 4 cm^3 puedes meter en una caja de 9cm de largo, 5 cm de ancho y 7cm de alto?
- Con 36 cubos de 1 cm^3, ¿cuántas cajas diferentes puedes hacer?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

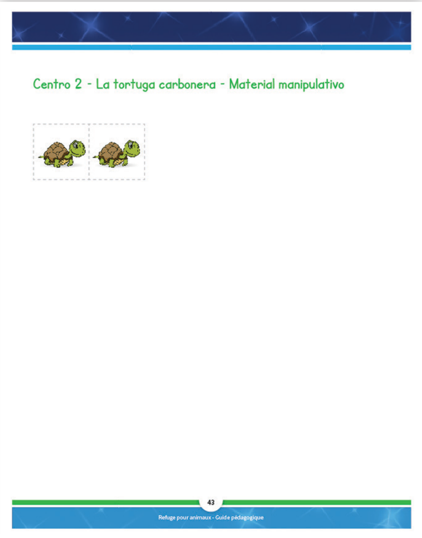
Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción

El volumen de un objeto es la medida del espacio ocupado por éste. Calculamos el volumen de los prismas según la fórmula **área de la base x altura** o con la ayuda de cubos de una unidad cúbica. Si el objeto es un cubo, hallamos su volumen con la fórmula **lado x lado x lado o lado.**

Puedo ir más lejos

Construye un sólido en el que la longitud total de sus bordes sea de 1 m.

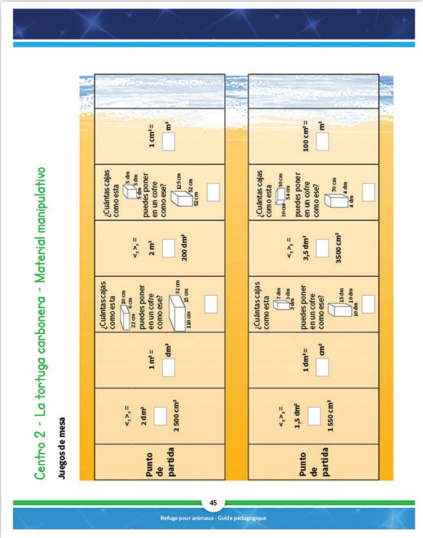
Centro 2 - La tortuga carbonera - Material manipulativo



Centro 2 - La tortuga carbonera - Material manipulativo

43

Refuge pour animaux - Guide pédagogique



Centro 2 - La tortuga carbonera - Material manipulativo

Juegos de mesa

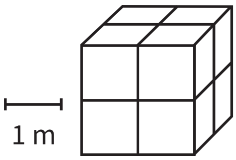
45

Refuge pour animaux - Guide pédagogique

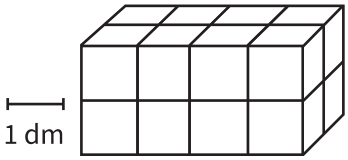
Centro 2 - La tortuga carbonera - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

DURACIÓN: 30 MINUTOS

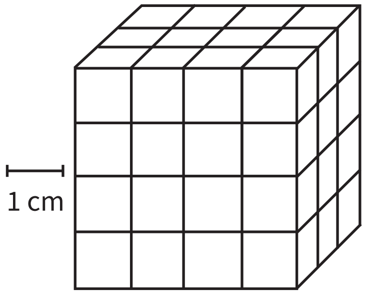
Sólido A



Sólido B



Sólido C



Calcula el volumen de cada sólido. Muestra cómo llegaste a tu respuesta.

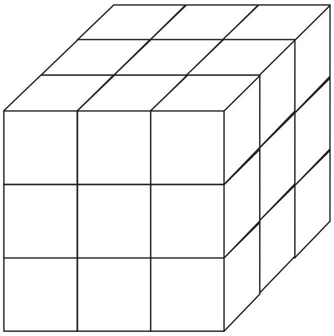
Sólido A	SólidoB	Sólido C
2 m x 2 m x 2 m = 8 m^3	4 dm x 2 dm x 2 dm = 16 dm^3	4 cm x 3 cm x 4 cm = 48 cm^3
8 m^3	16 dm^3	48 cm^3
8000 dm^3	16000 cm^3	
8000000 cm^3		

¿Cuál de los sólidos tiene más volumen? **Sólido A**

Centro 2 - La tortuga carbonera - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

La **potencia** es una expresión de la forma a^n, donde *a* es la base y *n* es el exponente. El exponente indica el número de veces que se debe multiplicar la base por sí misma. Por esta razón, la potenciación puede entenderse como una multiplicación repetida del mismo número.

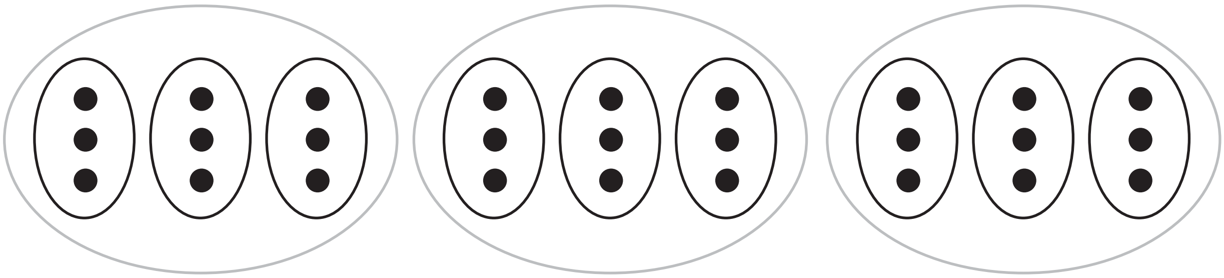
Esto es un cubo:



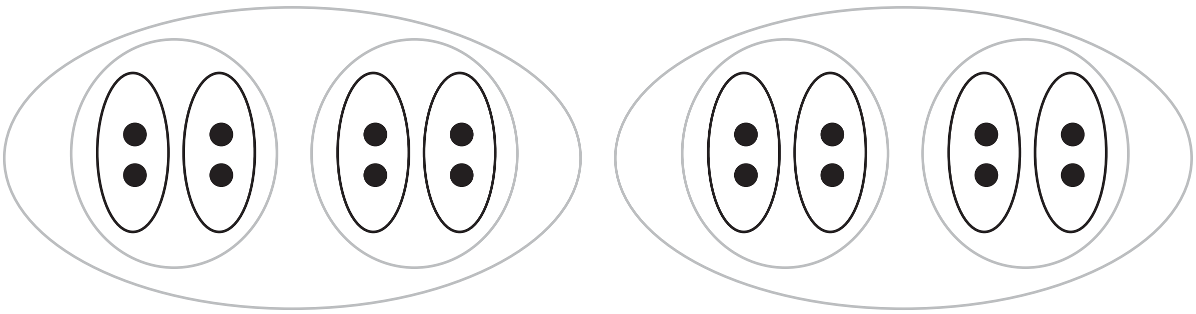
Área de la base = largo x ancho
Área de la base = 3 cm x 3 cm
Área de la base = 3^2 cm^2
Área de la base = 9 cm^2

Volumen = área de la base x altura
Volumen = 3 cm x 3 cm x 3 cm
Volumen = 3^3 cm^3
Volumen = 27 cm^3

Exploremos los exponentes con números enteros positivos. Esta es una representación de 3^3



Esta es una representación de 2^4



Centro 2 - La tortuga carbonera - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Un **exponente** indica cuántas veces debemos multiplicar por sí mismo un número (que llamamos base y que se encuentra siempre a la izquierda del exponente)

Ejemplo: $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

$$\underset{\text{base}}{2}^{\overset{\text{exponente}}{4}} = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{factores identificados}} = \underset{\text{potencia}}{16}$$

Por convención, todo número, salvo 0, elevado al exponente 0 es igual a 1. Así, $3^0=1$; $7^0=1$; $45^0=1$; $114^0=1$.

Además, $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \mathbf{16}$ **16 ÷ 2 = 8, 8 ÷ 2 = 4, 4 ÷ 2 = 2 y 2 ÷ 2 = 1**

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = \mathbf{8}$ $2^2 = 2 \times 2 = \mathbf{4}$ $2^1 = \mathbf{2}$ $2^0 = \mathbf{1}$

¿Cuál es el valor de las siguientes expresiones?

a) $2^0 =$ **1**
b) $5^0 =$ **1**
c) $10^4 =$ **10000**
d) $6^0 =$ **1**

Observa las potencias de 10. ¿Cuál es el valor de cada expresión?

a) $10^0 =$ **1**
b) $10^1 =$ **10**
c) $10^3 =$ **1000**
d) $10^4 =$ **10000**

Centro 2 - La tortuga carbonera - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Una potencia es el resultado de la multiplicación de un número (la base) por sí misma el número de veces indicado por el exponente.

¿Cómo hacemos para encontrar la **potencia** dadas la base y el exponente?

Multiplico la base por sí misma la cantidad de veces indicada por el exponente.

a) $5^4 =$ $\boxed{625}$

$5 \times 5 \times 5 \times 5$

b) $10^3 =$ $\boxed{1000}$

$10 \times 10 \times 10$

c) $2^5 =$ $\boxed{32}$

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

d) $6^3 =$ $\boxed{216}$

$6 \times 6 \times 6$

Centro 2 - La tortuga carbonera - Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Calcular la raíz de un número

La **raíz cuadrada** de un número es otro número que multiplicado por sí mismo nos da el número inicial.

El símbolo $\sqrt{}$ se llama **radical**. Si vemos este símbolo sin ninguna cifra sobre él, se trata de una raíz cuadrada.

Pero si hay una cifra encima del radical, esta modifica el tipo de raíz $\sqrt{}$ que debemos hallar. Por ejemplo:

$\sqrt[3]{}$ es la raíz cúbica.

Cuando se busca la raíz **cúbica** de un número, buscamos la base que ha sido multiplicada por sí misma tres veces para obtener ese número.

Raíz cuadrada

¿Cómo encontramos la raíz cuadrada de 64?

Debemos encontrar un número que, si lo multiplicamos dos veces por sí mismo, da 64. Eso quiere decir que buscamos un número que, cuando lo elevamos al cuadrado o utilizamos el exponente 2, da 64:

$0^2 = 0 \times 0$	$0^2 = 0$
$1^2 = 1 \times 1$	$1^2 = 1$
$2^2 = 2 \times 2$	$2^2 = 4$
$3^2 = 3 \times 3$	$3^2 = 9$
$4^2 = 4 \times 4$	$4^2 = 16$
…	
$\mathbf{8^2 = 8 \times 8}$	$\mathbf{8^2 = 64}$

También podemos utilizar la tecla $\sqrt{}$ y hacer la siguiente operación en la calculadora: $\mathbf{\sqrt{64} = 8}$

8 x 8 = 64

Centro 2 - La tortuga carbonera -
Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Raíz cúbica

¿Cómo encontramos la raíz cúbica de 27?

Debemos encontrar un número que, si lo multiplicamos tres veces por sí mismo, da 27. Eso quiere decir que buscamos un número que, cuando lo elevamos al cubo o utilizamos el exponente 3, da 27:

$0^3 = 0 \times 0 \times 0$	$0^3 = 0$
$1^3 = 1 \times 1 \times 1$	$1^3 = 3$
$2^3 = 2 \times 2 \times 2$	$2^3 = 8$
$3^3 = 3 \times 3 \times 3$	$3^3 = 27$

$3^3 = 27$

También podemos utilizar la tecla $\sqrt[3]{}$ y hacer la siguiente operación en la calculadora: $\sqrt[3]{27} = 3$

Ahora observa los siguientes ejemplos y determina las raíces indicadas.

a) Encuentra la raíz cuadrada de 100: **10**

b) Encuentra la raíz cúbica de 1000: **10**

c) Encuentra la raíz cuadrada de 49: **7**

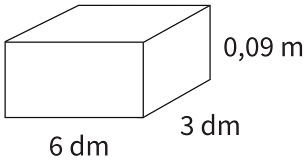
d) Encuentra la raíz cúbica de 125: **5**

Centro 2 - La tortuga carbonera - Ejercitación

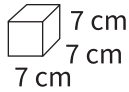
A) Ejercicios contextualizados

1) ¿Cuántos huevos de tortuga puedo transportar en una caja si sé que cada huevo debe ir en un recipiente protector más pequeño?

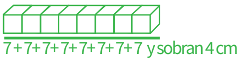
Caja:



Recipiente protector para un huevo:

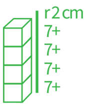


6 dm = 60 cm



7 x 8 = 56 cm, 8 recipientes caben en el largo de la caja

3 dm = 30 cm



7 x 4 = 28 cm, 4 recipientes caben en el ancho de la caja

0,09 m = 9 cm, Un sólo recipiente cubre la altura de la caja

base: 8 x 4 = 32

32 x 1 = 32 huevos

Respuesta: **32** huevos

2) El zoológico de Cartagena recibió una entrega especial. Llegan al puerto dos botes con dos contenedores cada uno; cada contenedor tiene dos jaulas y en cada jaula hay dos leones. ¿Cuántos leones llegan al puerto?

Ilustre esta situación con un dibujo. Traduzca esta situación con una ecuación y exprese el resultado con la ayuda de potencias.

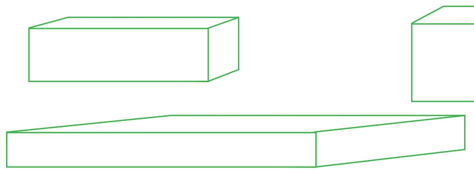
2 x 2 x 2 x 2 = 16 leones
2^4 = 16 leones

3) En uno de los barcos vienen también las cajas de la comida de los leones. Hay 16 cajas (cubos) con un volumen de 8 cm^3 cada una. ¿Cuál es la medida del lado de cada caja? ¿Qué superficie del barco ocuparían las cajas de comida si no pudieran ponerse unas sobre otras?

Dado que las cajas son cubos, el volumen se encuentra con la fórmula a^3. Tenemos que $a^3 = 8cm^3$ y, por lo tanto, $a = \sqrt{8}$. Es decir que a = 2 cm.
Para encontrar la superficie ocupada por todas las cajas, se busca la medida del área ocupada por una sola para multiplicarla después por el número total de cajas. $A = a^2 = 4\ cm^2$. El área total del barco ocupada por las cajas es de $4\ cm^2 \times 16 = 64\ cm^2$.

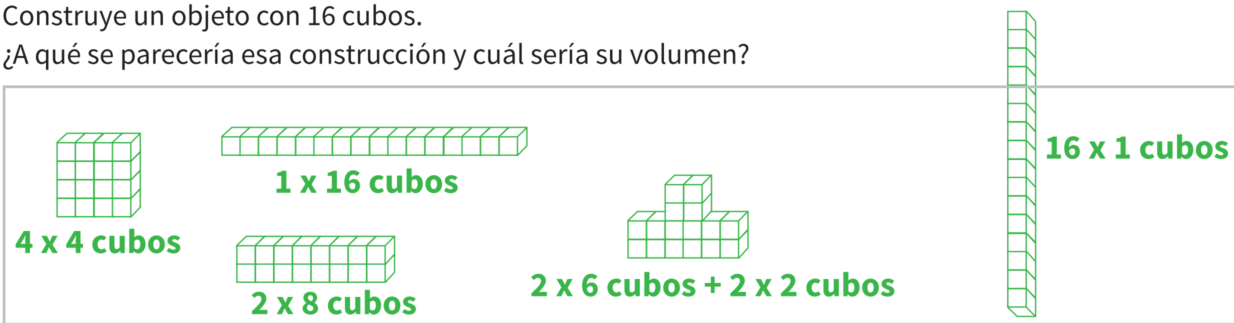
B) Ejercicios abiertos

4) Necesito una caja para transportar 12 huevos de tortuga. ¿A qué se parecería esa caja?



Sentido del volumen: los huevos deben ponerse uno al lado del otro para que no se rompan.

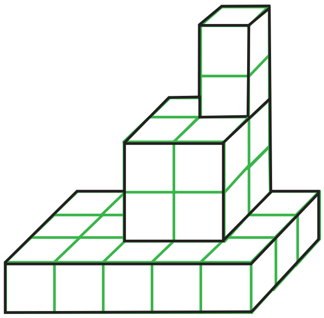
5) Construye un objeto con 16 cubos.
¿A qué se parecería esa construcción y cuál sería su volumen?



Cada uno de estos objetos tiene un volumen de 16 cm^3

Centro 2 - La tortuga carbonera - Ejercitación

6) Yo fabriqué una isla para las tortugas. Se parece a este dibujo. ¿Cuál podría ser su volumen?



Los estudiantes deben encontrar una unidad cúbica de base.

Posible respuesta :

15 cubos de base, 8 cubos en el centro, 2 cubos en lo alto
En total 25 cubos de volumen.

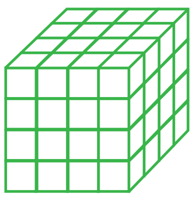
7) Inventa un problema similar a los anteriores. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tus respuestas.

C) Ejercicios numéricos

8) Escoge una unidad de medida **(cm^3, dm^3, m^3)** que utilizarás para medir el volumen de los siguientes objetos.

a) un tajalápiz	**cm^3**
b) una baraja de naipes	**cm^3**
c) un horno	**dm^3**
d) una caja de cereales	**cm^3**
e) una casa	**m^3**
f) una botella de leche	**cm^3**

9) ¿Cuánto mide el borde de un cubo cuyo volumen es 64 cm^3



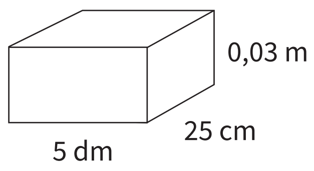
Nota al docente: pida a los estudiantes que utilicen el material imagen de un cubo hecho a partir de 4 cubos x 4 cubos x 4 cubos.

Respuesta : **4** cm

Centro 2 - La tortuga carbonera - Ejercitación

10) Calcula el volúmen de los siguientes sólidos y exprésalo en dm^3.

a)



base:

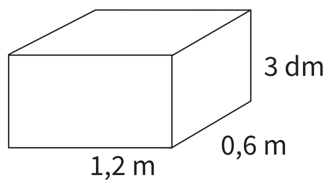
5 x 2,5 (25 cm) = 12,5 dm^2

altura:

12,5 x 0,3 (0,03 m) = 3,75 dm^3

3,75 dm^3

b)



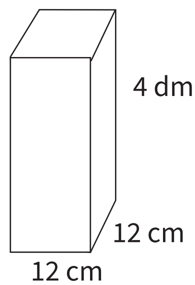
base:

12 (1,2 m) x 6 (0,6 m) = 72 dm^2

altura: 72 x 3 = 216 dm^3

216 dm^3

c)



base: 1,2 (12 cm) x 1,2 (12 cm) = 1,44 dm^2

altura:

1,44 x 4 = 5,76 dm^3

5,76 dm^3

11) Inventa un nuevo problema. Muéstralo a un compañero o compañera.

D) Ejercitación - Extensión

12) Un voluntario tiene 24 tejas cuadradas de cerámica de diferentes colores. Quiere construir un mosaico cuadrado a la entrada del refugio usando las 24 tejas. ¿Puede lograrlo? En caso de no ser posible, ¿cuántas tejas podría usar para que el mosaico fuera cuadrado?

No puede hacer que el mosaico sea cuadrado usando las 24 tejas. Debe usar 4,9 o 16 para lograr su objetivo.

13) Estoy pensando en un número cuadrado menor que 100. ¿Cuál puede ser este número?

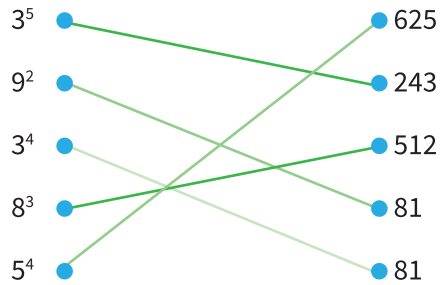
1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81

Centro 2 - La tortuga carbonera - Ejercitación

14) Estoy pensando en un número que es una potencia de 3 y que es menor a 100. ¿Cuál puede ser este número?

8, 27, 64

15) Vincula la potencia (a la derecha) con su notación exponencial (a la izquierda).



16) Calcula los resultados de las siguientes operaciones

Ejemplo: $2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$

a) $6^3 =$ **6 x 6 x 6** = **216**

b) $7^4 =$ **7 x 7 x 7 x 7** = **2 401**

c) $1^4 =$ **1 x 1 x 1 x 1** = **1**

d) $10^3 =$ **10 x 10 x 10** = **1 000**

e) $9^0 =$ **1**

f) $4^1 =$ **4**

17) Realiza los siguientes cálculos.

a) 3,24 x 1 = 3,24

b) 3,24 x 10 = 32,4

c) 3,24 x 10^2 = 324

d) 3,24 x 10^3 = **3240**

e) 3,24 x 10^4 = **32400**

f) 3,24 x 10^5 = **324000**

Centro 2 - La tortuga carbonera - Ejercitación

18) Realiza los cálculos que faltan:

a) 8×10^4 **80000**

b) $3^3 + 5^1 + 2^6$ **96**

c) $12{,}35 \times 10^3$ **12350**

d) $2^7 - 7^2$ **79**

e) $3{,}24 \times 10^2$ **324**

f) $10^0 + 4^5 + 9^3$ **1754**

g) $9{,}3 \times 10^0$ **9,3**

h) $9^2 - 2^4$ **65**

i) $1{,}05 \times 10^1$ **10,5**

j) $8^0 + 4^1 + 3^6$ **734**

19) Calcula las siguientes raíces:

a) $\sqrt{144}$ **12**

b) $\sqrt{121}$ **11**

c) $\sqrt[3]{27}$ **3**

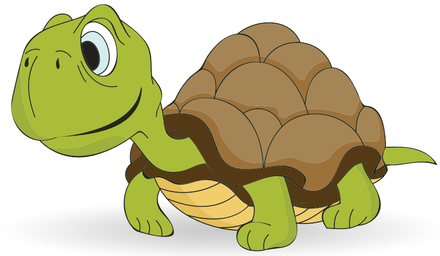
d) $\sqrt[3]{8}$ **2**

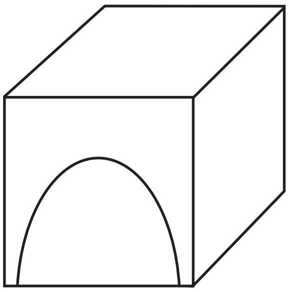
e) $\sqrt[3]{64}$ **4**

Centro 2 - La tortuga carbonera - Situación de aplicación

Nombre:______________________________________

En el terrario de la tortuga carbonera debe haber un refugio para que ésta pueda dormir y refrescarse. El refugio es un cubo que representa el 10% del volumen del terrario. Si sabemos que la longitud total de los bordes del refugio es de 48 dm, ¿cuáles podrían ser las medidas del terrario?





Un cubo posee 12 lados de la misma longitud

$48 \div 12 = 4$dm

Volumen de un cubo (área de la base x altura) = 4 dm x 4 dm x 4 dm = 64 dm^3

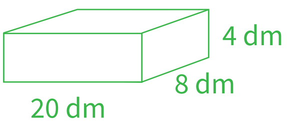
Volumen del cubo es el volumen del refugio

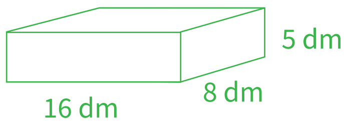
= 64 dm^3

Como el refugio es el 10% del terrario, y 10% $= \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$.

entonces el terrario mide 640 dm^3 (64 dm^3 x 10 = 640 dm^3)

Respuestas posibles





Posibles dimensiones del terrario

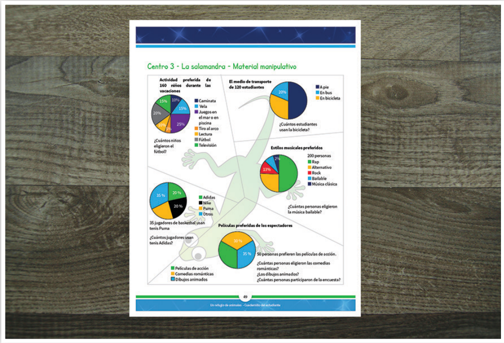
Longitud ________ Ancho ________ Altura ________

Centro 3 - La salamandra

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

Los estudiantes tendrán que responder preguntas sobre los datos que aparecen en diagramas circulares para poder armar un rompecabezas.

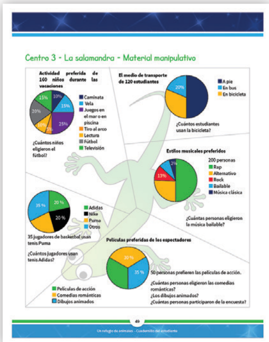


Objetivos de la actividad

- Interpretar los datos presentados en un diagrama circular.

Materiales necesarios para cada grupo

- Material manipulativo "La salamandra".

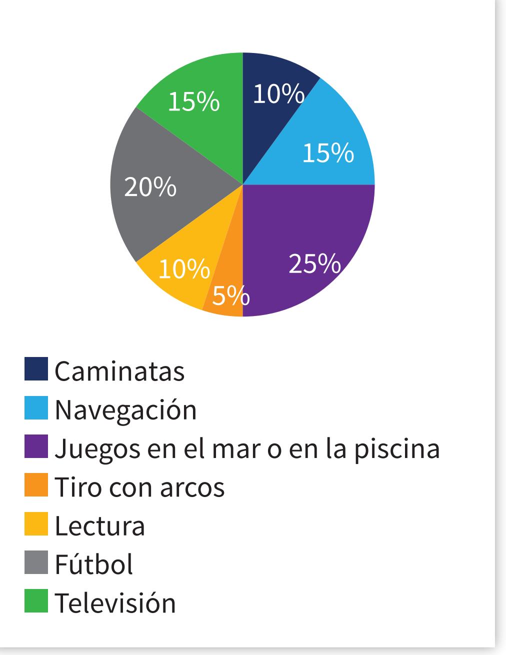
Material manipulativo:	
Cantidad necesaria por grupo:	**1**

Centro 3 - La salamandra

DURACIÓN: 50 MINUTOS

Enseñanza explícita

Al comenzar la actividad, dibuje el siguiente diagrama en el tablero.



Pida a los estudiantes que observen los datos que están allí representados y que le den un título. Escriba sus ideas en el tablero y discútalas con ellos.

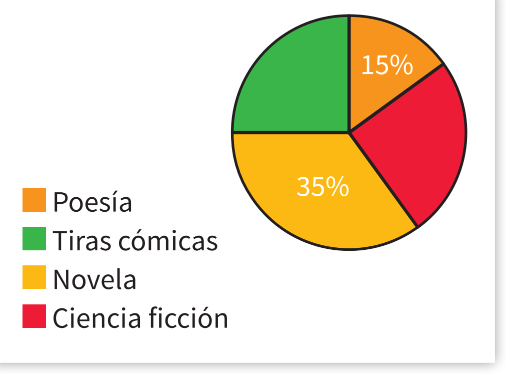
(Ejemplos de respuestas esperadas: actividades preferidas por los estudiantes, actividades practicadas por los jóvenes durante las vacaciones...).

Para guiar a los estudiantes, haga las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los elementos importantes que debemos observar para entender la información que aparece en el diagrama? (el título, las etiquetas de cada sector circular y su relación con los colores, el porcentaje inscrito en cada sector circular, el tamaño de cada sector).
- ¿Cuál es el elemento más popular? (respuesta: juegos en el mar o en la piscina)
- ¿Cuál es el menos popular? (respuesta: tiro con arcos)
- ¿Qué conclusiones puedes sacar del diagrama? (Ejemplos de respuestas esperadas: los juegos en el mar o la piscina son los más populares, mientras que el tiro con arco es el menos popular. Los entrevistados prefieren la televisión a la lectura. Las etiquetas son necesarias para entender e interpretar los datos presentados en el diagrama. El tamaño de cada sector circular se corresponde con el porcentaje escrito sobre ella, etc...)

Dibuje el siguiente diagrama en el tablero:

Pida a los estudiantes que observen la información presentada en el diagrama y que le den un título. Escriba sus ideas en el tablero.



(Ejemplos de respuestas esperadas: género literario favorito de los estudiantes, géneros de libros leídos por los estudiantes durante las vacaciones, etc.).

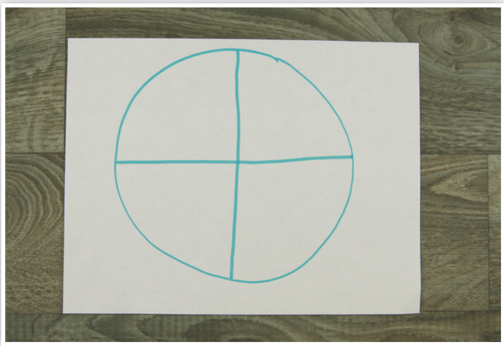
Centro 3 - La salamandra

Enseñanza explícita (continuación)

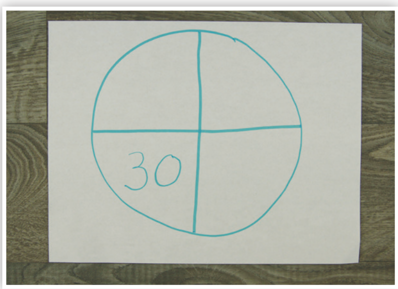
Para guiar a los estudiantes, haga las siguientes preguntas:

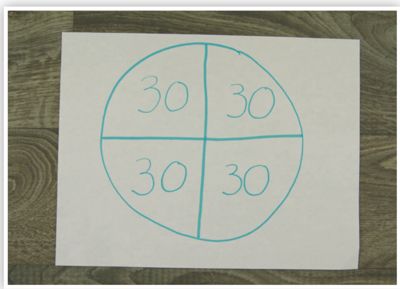
- ¿Cuáles son los elementos importantes que debemos observar para entender la información que aparece en el diagrama? (el título, las etiquetas de cada sector circular y su relación con los colores, el porcentaje inscrito en cada sector circular, el tamaño de cada sector).
- ¿Cuál es el género más popular? (respuesta: las novelas)
- ¿Cuál es el menos popular? (respuesta: la poesía)
- ¿Qué conclusiones puedes sacar del diagrama? (Ejemplos de respuestas esperadas: la novela es el género literario preferido por los entrevistados, la poesía es el género literario que menos les gusta a los entrevistados, los interrogados prefieren las novelas a la ciencia ficción. Las etiquetas son necesarias para entender e interpretar los datos presentados en el diagrama. El tamaño de cada sección se corresponde con el porcentaje escrito sobre ella, etc.).

Explique a los estudiantes que el diagrama muestra el género literario preferido por los estudiantes de quinto grado. Pídales que determinen la cantidad de estudiantes que prefieren cada categoría. Deles tiempo para que escojan la mejor forma de solucionar el problema. Después de un tiempo, los estudiantes se darán cuenta de que hay información que falta en el diagrama circular. ¿Cómo pueden entonces saber cuántos estudiantes prefieren cada género?



Indique a los estudiantes que un diagrama circular es una forma de representar datos agrupados en diferentes categorías por medio de un círculo dividido en sectores circulares. El tamaño de cada sector es proporcional al porcentaje de datos que pertenecen a cada categoría. Así, si sabemos cuántos datos hay en un sector, podremos deducir el total de los datos representados en el diagrama.

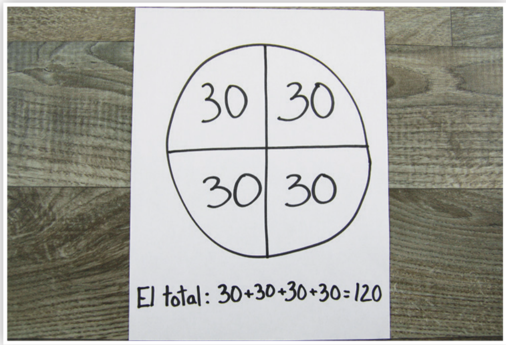




Centro 3 - La salamandra

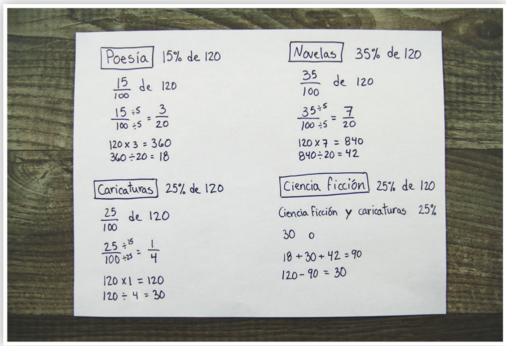
Enseñanza explícita (continuación)

Escoja por ejemplo la fracción $\frac{1}{4}$. Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cuál es el papel del denominador? (Respuestas esperadas: El denominador indica en cuántas partes iguales se divide el total, es el divisor). Dibuje entonces un círculo en el tablero dividido en 4 partes iguales.



Ejemplo: Si el cuarto corresponde a 30 objetos, indique la cantidad que contiene cada cuarto con ayuda del diagrama circular del tablero.

Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cuántos elementos debe haber en total? (en el caso del ejemplo, 120 sería el total).



Conociendo el total de datos representados en el diagrama, pida a los estudiantes que determinen el número de estudiantes que prefiere cada uno de los géneros literarios representadas en el segundo diagrama circular. Solicíteles que escriban esta información en una tabla como la que aparece a continuación.

Para guiar a los estudiantes en el proceso de producción de la tabla, haga las siguientes preguntas y deje que intenten responderlas antes de discutirlas con toda la clase: ¿Cuáles son los elementos importantes que tenemos que recordar cuando hacemos una tabla? (el título, los títulos de cada columna y los datos para cada categoría de libros).

Libros preferidos por los estudiantes de la clase

CATEGORÍA DE LIBROS	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Poesía	15 %	18
Caricaturas	25 %	30
Novelas	35 %	42
Ciencia ficción	25 %	30
Total de estudiantes que participaron en la encuesta	**100 %**	**120**

Centro 3 - La salamandra

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas y que recorten las 5 piezas de la salamandra.
- Pida al primer estudiante que mezcle las piezas.
- El segundo estudiante debe tomar una pieza del rompecabezas y leer en voz alta la pregunta. La idea del ejercicio es que los estudiantes cooperen para interpretar el diagrama circular y para responder a la pregunta.
- Cuando logren responder a la pregunta, pida a los estudiantes que tomen la segunda pieza del rompecabezas y que repitan el proceso.
- El objetivo es juntar todas las piezas para reconstruir la salamandra.

Circule por de los grupos y asegúrese de que los estudiantes hayan entendido la tarea correctamente.

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Regreso a los aprendizajes

Pida a los estudiantes que organicen y guarden el material.

Reúna a los estudiantes en un solo grupo nuevamente para que compartan conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes y escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas:

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de conclusiones:

  — Para interpretar los datos de un diagrama circular, es necesario saber cómo se distribuyen los datos en cada categoría.

Centro 3 - La salamandra

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes. Las siguientes son algunas preguntas posibles para iniciar la sesión:

- ¿Cómo determinamos la cantidad total de datos representados en un diagrama circular?
- ¿Podríamos determinar una cantidad que falte en un diagrama circular?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección "Puedo ir más lejos" (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

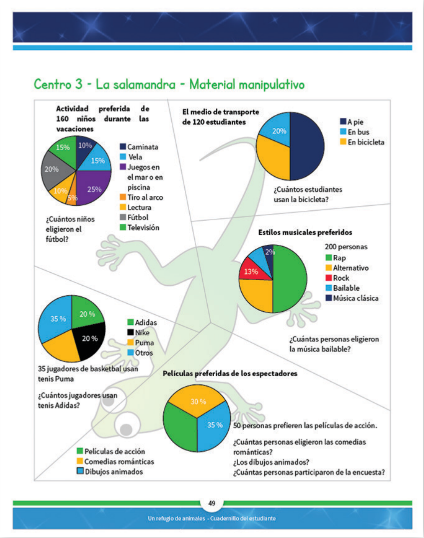
Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción

Para interpretar los datos de un diagrama circular, es necesario saber cuál es el total de datos y cómo se distribuyen los datos en cada categoría.

Puedo ir más lejos

Pida a los estudiantes que hagan una encuesta simple y que representen sus resultados en un diagrama circular usando porcentajes.

Centro 3 - La salamandra - Material manipulativo


Centro 3 - La salamandra - Material manipulativo

Actividad preferida de 160 niños durante las vacaciones

¿Cuántos niños eligieron el fútbol?

El medio de transporte de 120 estudiantes

¿Cuántos estudiantes usan la bicicleta?

Estilos musicales preferidos

¿Cuántas personas eligieron la música bailable?

35 jugadores de basketbal usan tenis Puma

¿Cuántos jugadores usan tenis Adidas?

Películas preferidas de los espectadores

50 personas prefieren las películas de acción.

¿Cuántas personas eligieron las comedias románticas?
¿Los dibujos animados?
¿Cuántas personas participaron de la encuesta?

49

Un refugio de animales - Cuadernillo del estudiante

Centro 3 - La salamandra -
Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

DURACIÓN: 30 MINUTOS

La **estadística** permite estudiar y representar resultados a partir del análisis de datos. Es decir: ordenarlos, clasificarlos e interpretarlos.

Las **gráficas de barras**, los **diagramas con pictogramas** y los **diagramas circulares** son otras formas de representar datos. Las dos primeras formas de representación fueron estudiadas en 'El jardín de los gigantes'.

Tabla de datos

COLOR DE CABELLO	NIÑAS	NIÑOS
Café	6	5
Rubio	1	6
Negro	4	2
Castaño	4	1
Rojo	0	1

Centro 3 - La salamandra -
Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Aquí hay diferentes representaciones gráficas:

Convenciones: Niñas Niños

Gráfico de barras

Color de cabello en una clase de 30

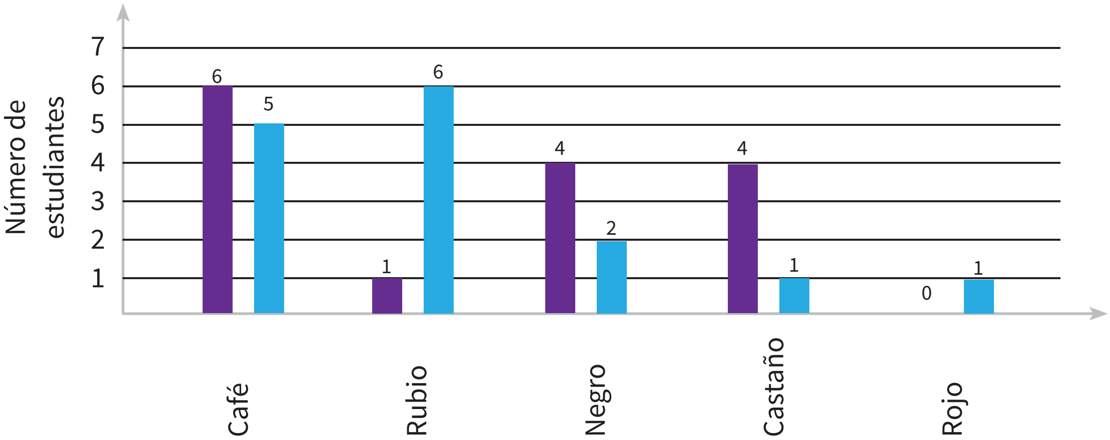
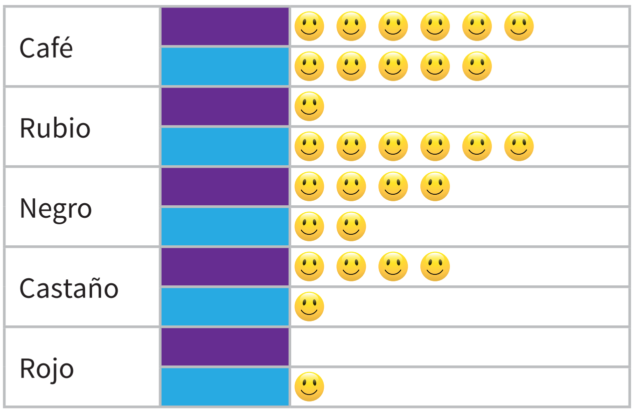


Diagrama con pictogramas

Color de cabello según sexo
Color de cabello en una clase de 30 estudiantes.



Convenciones:

= 1 persona

Niñas

Niños

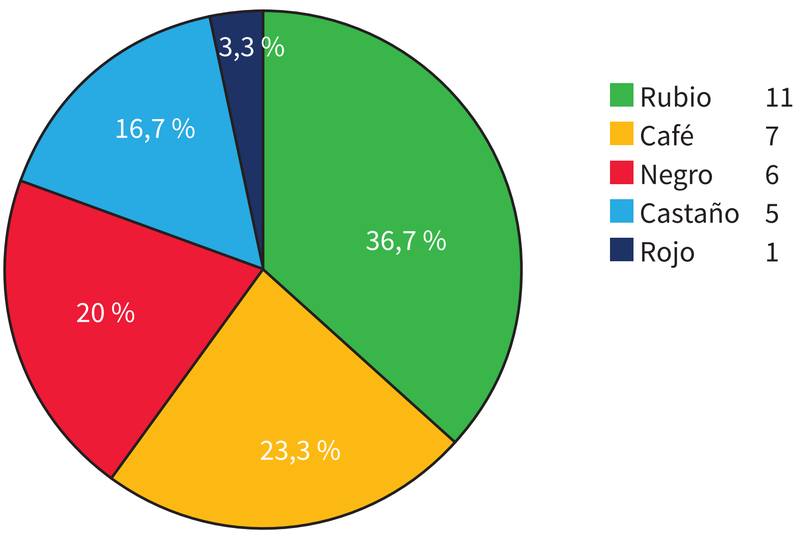
Centro 3 - La salamandra -
Hojas " Lo que estoy aprendiendo "

Diagrama circular

Un diagrama circular es una forma de representar datos agrupados en diferentes categorías por medio de un círculo dividido en sectores circulares. El tamaño de cada sector es proporcional al porcentaje de datos que pertenecen a cada categoría.

Observa el diagrama circular que presenta el color de cabello de los estudiantes de una clase de 30 personas.

Color de cabello de una clase de 30 estudiantes



- Cuál es el color de cabello más común? **El rubio.**
- ¿Cuál es el color de cabello menos común? **El rojo.**
- ¿Qué conclusiones puedes obtener al ver este diagrama? **El color de cabello más común en este grupo de estudiantes es el rubio, y el menos común es el rojo. Un quinto de los estudiantes tienen el cabello negro y un poco más de un quinto lo tienen café.**

DESAFÍO

Tus compañeros te proponen organizar una **encuesta** para responder la siguiente pregunta: "¿Cuál es el color de los ojos de las niñas y los niños de tu salón de clase?"

- Planifica y realiza la recolección de datos.
- Organiza estos datos en una tabla y represéntalos en un diagrama circular y en un diagrama de barras.

Tabla de datos

Color de ojos de estudiantes de la clase

COLOR DE LOS OJOS	NIÑAS	NIÑOS
Azul	**3**	**4**
Verde	**2**	**1**
Café	**7**	**8**

Ejemplos de posibles respuestas

Representa los datos recolectados en un diagrama circular y en un gráfico de barras.

Gráfico de barras

Color de ojos de las niñas y niños de la clase.

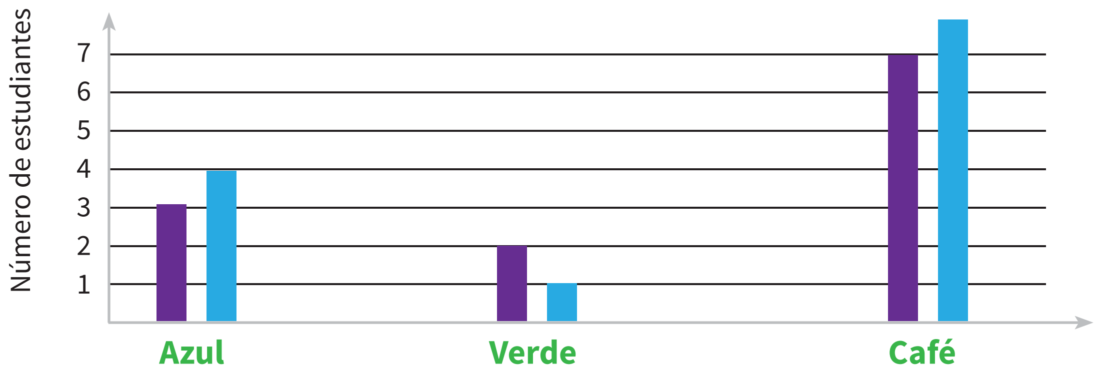
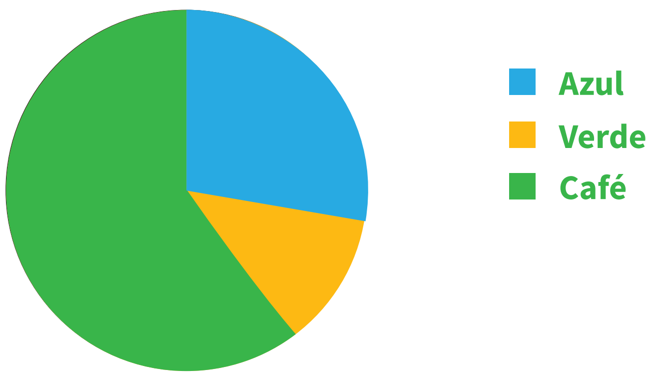


Diagrama circular

Color de ojos de las niñas y niños de la clase.



Centro 3 - La salamandra - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) A partir del siguiente diagrama circular, determina la cantidad de niños que quisieran tener de mascota a una salamandra de los 100 que fueron entrevistados.

Tortuga	30%
Cacatúa	20%
Guacamaya	25%
Pitón	10%
Salamandra	**15** %

Cacatúas

20 %

$\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$

100 ÷ 5 = 20 niños

Tortugas

$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$

100 x 3 = 300

300 ÷ 10 = 30 niños

Guacamayas:

$\frac{1}{4}$ **de 100 es 25.**

Pitón

10 % de 100

100 ÷ 10 = 10 niños

Salamandras

20 + 25 + 30 + 10 = 85

100 – 85 = 15 niños

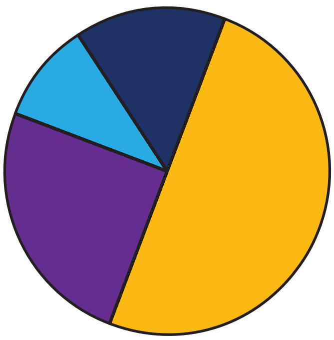
Conclusión: 15 de los 100 niños quisieran tener una salamandra.

2) Inventa un problema similar al anterior. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu respuesta.

Ejemplos de posibles respuestas

B) Ejercicios abiertos

3) ¿Qué podría representar el diagrama circular que aparece a continuación?



- **El medio de transporte que los estudiantes usan para llegar a la escuela (a pie, en carro, en bus, en bicicleta).**
- **La fruta preferida de los estudiantes (manzanas, bananas, piñas, fresas).**

Centro 3 - La salamandra - Ejercitación

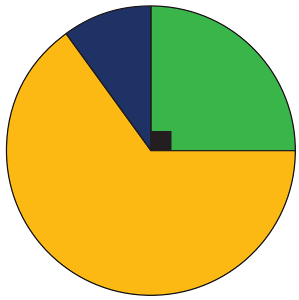
C) Ejercicios numéricos

4) Dale un título al diagrama circular.

Título: La alimentación de una salamandra

5) Qué conclusiones puedes sacar del diagrama

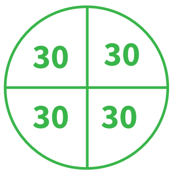
La salamandra consume menos saltamontes que grillos. El grillo es la comida favorita de las salamandras: representa más de la mitad de su dieta.



Grillos	65%
Lombrices	25%
Saltamontes	

Suponiendo que la salamandra se come 30 lombrices en un periodo de un mes, indica la cantidad de insectos que hay en cada categoría.

Si 30 representa el cuarto el total es 120. Hay entonces 30 lombrices.



Grillos

65 % de 120

$\frac{65}{100} = \frac{13}{20}$ **120 ÷ 20 = 6**

6 x 13 = 78

Respuesta : 78 grillos

Saltamontes

25 % + 65 % = 90 %

100 % - 90 % = 10 %

10 % de 120 $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$

120 ÷ 10 = 12

12 x 1 = 12

Respuesta : 12 saltamontes

Lombrices **30** Grillos **78** Saltamontes **12**

6) Inventa un problema similar al anterior, resuélvelo y preséntaselo a uno de tus compañeros o compañeras para que valide tu respuesta.

Centro 3 - La salamandra - Situación de aplicación

Nombre:____________________________________

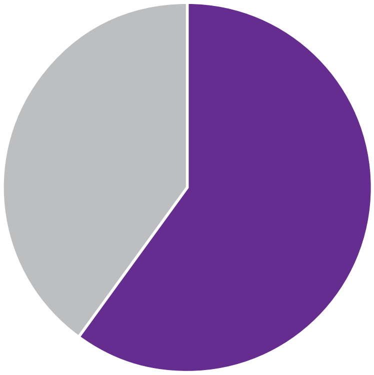
Especies de salamandras

En un refugio hay 5 especies de salamandras. Los siguientes diagramas circulares representan la cantidad de salamandras de cada categoría (especie o género) que hay en el refugio.

Especies de salamandras

Salamandra de cabeza amarilla	15
Salamandra gigante	$\frac{1}{3}$
Salamandra crestuda	20 %
Salamandra leopardo	$\frac{1}{6}$
Salamandra de Madagascar	5 %

Salamandras gigantes



Machos	
Hembras	60 %

¿Cuántas salamandras gigantes machos hay?

Como un cuarto de las salamandras del refugio son de cabeza amarilla y sabemos que hay 15, entonces hay 60 salamandras en total porque 15 x 4 = 60.

Salamandra gigante : $\frac{1}{3}$ de 60

60 x 1 = 60

60 ÷ 3 = 20. Esto quiere decir que 20 de las salamandras del refugio son salamandras gigantes.

40 % de las 20 salamandras gigantes son machos.

$$\frac{40}{100} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

20 x 2 = 40

40 ÷ 5 = 8.

Es decir, hay 8 salamandras gigantes.

Respuesta : **8** salamandras gigantes macho

¿Cuál es la salamandra más común? ____________

¿Cuáles son las salamandras menos comunes? ____________ y ____________.

Etapa de resolución de la situación problema

Tiempo total sugerido :

1 h 30 min

Material para cada estudiante (grupo):

- Cubos entregados a los estudiantes.
- Masas de 1 g y de 1 kg. entregadas a los estudiantes.
- Calculadora.

El aprendizaje de las matemáticas no radica en la memorización.

" Un refugio de animales "

Inicio de la resolución de la situación problema:

Indique a los estudiantes que se va a considerar de nuevo la tarea presentada en la situación problema. En primer lugar, retome los conocimientos obtenidos previamente por los estudiantes, con la ayuda del esquema de la situación, para luego volver a las etapas de la tarea. Permita que los estudiantes expliquen con sus propias palabras la tarea que deben llevar a cabo y formule la siguiente pregunta: ¿Qué han aprendido en los centros que podría ayudarles a resolver la situación problema?

Diríjase a toda la clase y proponga a los estudiantes que compartan entre si las distintas formas de resolver la tarea y, a partir de esto, enriquezca el esquema de la situación problema. Usando estas sugerencias, será posible asegurarse de que los estudiantes hayan entendido correctamente la situación problema. Algunos estudiantes explicarán, de manera muy clara, su forma de proceder. Será importante que el docente permanezca neutro y no corrobore ni desmienta las soluciones posibles.

Gracias a las actividades de cada centro de aprendizaje, los estudiantes serán capaces de nombrar estrategias (ej: utilizar cubos para medir el volumen, utilizar el léxico, utilizar la fracción escrita en su forma más simple para encontrar parte de un todo o un porcentaje...) que podrán usar para completar la tarea. La mayoría de los estudiantes deben poder nombrar el material que podría ayudarles, por ejemplo, para encontrar el volumen de cada jaula. También manejarán conceptos de memoria, del material a utilizar, de las estrategias y de los modelos proporcionados por el docente que contribuirán a la construcción de aprendizajes duraderos.

Inicio de la resolución de la situación problema (continuación)

Comunique a los estudiantes que no estarán solos a la hora de resolver la situación problema. En efecto, habrá momentos de trabajo con toda la clase, en pequeños grupos e individuales. Esto promueve la participación de todos los estudiantes y permite que conozcan las ideas de sus compañeros, fortalezcan su confianza y se interesen y comprometan con la tarea.

Para iniciar la tarea, los estudiantes trabajarán solos. Cada estudiante escogerá por empezar la tarea sea por identificar las secciones del sitio, sea por escoger las jaulas para el transporte, sea por preparar el pedido de comida. El material manipulativo y las hojas de apoyo usadas en este centro están a la disposición de los estudiantes.

Marcha silenciosa

Para evitar la dispersión de los estudiantes durante el tiempo de realización de la tarea, es importante que el primer periodo de trabajo de resolución del problema sea solamente de 10 minutos. Luego, debe retomarse el trabajo con toda la clase para compartir los logros comunes y, de esta manera, proponer formas útiles de planificar el trabajo y lograr la tarea solicitada.

Ejemplos de preguntas que se pueden formular a los estudiantes:

- ¿Cómo procedieron?
- ¿Habrá alguna otra manera de resolver el problema?
- ¿Qué material fue el más útil?

Continuación de la resolución de la situación problema

En este momento, los estudiantes deben continuar trabajando en la resolución del problema con el fin de que sus explicaciones escritas sean cada vez más claras. Es importante que los estudiantes verifiquen el vocabulario matemático que están utilizando e identifiquen las distintas etapas de resolución. También, conviene recordarles que esos registros escritos le van a permitir al docente realizar una evaluación justa.

A lo largo de las distintas etapas de resolución, se debe acompañar a aquellos estudiantes que presenten mayor dificultad en la solución de la actividad propuesta. Con el fin de fortalecer su autonomía, se les puede remitir al esquema de la situación problema para que traten de identificar el obstáculo. También se les puede remitir a las hojas “Lo que estoy aprendiendo” en el centro de aprendizaje que se considere apropiado.

Las siguientes son algunas preguntas que pueden ayudar a fortalecer la autonomía de los estudiantes: Puedes precisar, utilizando el esquema, ¿cuál etapa te parece más difícil? ¿Encontraste alguna información del esquema que puede ayudarte? ¿Hay alguna herramienta que podrías utilizar para ayudarte? (las Hojas “Lo que estoy aprendiendo”) ¿Qué material podríamos utilizar para representar el volumen de cada jaula? (visualizar las jaulas podría facilitar la comprensión de la tarea a completar)

Al referirse a menudo al esquema de la situación, permitimos al estudiante validar las etapas de la resolución

Etapa de reflexión

Tiempo total sugerido:

10 minutos

Material :

- Carteleras de las memorias colectivas en las cuales se encuentran las estrategias de organización y comprensión.

Regreso al esquema de la situación y a las memorias colectivas

Cuando todos los estudiantes hayan terminado, hablar de las situaciones complejas. Una vez los estudiantes hayan terminado la resolución de la situación problema, habrá que asegurarse de que los aprendizajes, tanto al nivel de las estrategias como de los conceptos y procesos, hayan sido consolidados. Esta etapa es fundamental en la secuencia y es conveniente dedicar un tiempo necesario para la conclusión de la situación problema. Esta etapa, permite también establecer conexiones entre los conceptos matemáticos que se enseñan en los centros de aprendizaje y los que se utilizan en la situación problema.

Ejemplos de preguntas que se pueden hacer a los estudiantes:

- ¿Cuál era el problema que debíamos solucionar?
- ¿Piensas que el proceso que utilizaste fue el adecuado?
- •¿Puedes explicar el razonamiento que utilizaste?
- ¿Qué aprendiste? ¿Cómo lo aprendiste?
- ¿Has escogido una buena estrategia y has dedicado el tiempo necesario para entender bien el problema?
- ¿Cuáles fueron tus fortalezas y tus debilidades?
- ¿Cuál era el resultado esperado? ¿Crees que lo que has encontrado responde a la pregunta inicial?
- ¿Cuáles son las estrategias que tus compañeros de grupo y tu docente utilizaron o sugirieron y que puedes guardar en tu caja de estrategias?
- Pida a los estudiantes que presenten sus soluciones usando el lenguaje matemático apropiado para este nivel escolar. Para que los estudiante puedan comunicar sus soluciones existen diferentes estrategias como la de formular preguntas.

Es fundamental prestar más atención al proceso de resolución que a la solución misma.

Ejemplos de preguntas para formular a los estudiantes con el fin de que comuniquen su solución

- ¿Piensas que todos los estudiantes obtendrán el mismo resultado? ¿Por qué?
- ¿Qué modos de representación (palabras, símbolos, figuras, diagramas, tablas, etc.) has utilizado para comunicar tu solución?
- ¿Has utilizado una manera eficaz de presentar tu solución?
- ¿Qué otros métodos serían igual de eficaces, más eficaces o menos eficaces?

Para cerrar la secuencia de aprendizaje, vuelva al objetivo de la situación inicial y pregunte si ellos creen que lograron crear el mapa del sitio, escoger las jaulas correctas para transportar los animales y preparar correctamente el pedido de comida.

Evaluación:

Con el fin de dar cuenta del aprendizaje logrado por los estudiantes, es posible utilizar la rejilla propuesta en la página siguiente. En ella se encuentran los elementos relevantes para evaluar el proceso de resolución de la situación problema. Las observaciones consignadas ayudarán a medir la comprensión de sus estudiantes y la capacidad de hacer un uso flexible de los conceptos y los procesos requeridos para la situación. Se sugiere que los estudiantes describan sus propuestas de solución en voz alta. Esto permite mostrar a cada estudiante que su solución (ya sea correcta o incorrecta) puede ser distinta a la que algunos de sus compañeros proponen y que puede estar basada en una estrategia diferente. Esto constituye una oportunidad para enriquecer los conocimientos de la clase.

Es importante resaltar que se trata de una situación de aprendizaje y que los estudiantes tendrán otras oportunidades de demostrar sus capacidades de resolución de una situación problema.

Rejilla de evaluación de la situación problema

El refugio para animales

Nombre : ______________________

REJILLA DE EVALUACIÓN	
Comprensión **El estudiante entendió e interpretó adecuadamente los siguientes elementos del enunciado :**	**Movilizar conceptos y procesos** **El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procesos matemáticos:**
• Comprende la necesidad de calcular el área total del refugio para poder calcular el área de cada sección. • Entiende que se debe calcular el área de cada sección del refugio. • Entiende que debe escoger la jaula correcta para 3 animales. • Entiende que debe preparar el pedido de comida para 5 animales.	• Determina el área total del refugio: 1200 m^2. • Determina el área de cada sección (otros animales: 400 m^2, pajarera cacatúas: 60 m^2, pajarera guacamayas: 100 m^2, terrarios serpientes: 48m^2, pabellón: 72 m^2, terrarios salamandras: 12 m^2, terrarios tortugas: 84 m^2, senderos y jardines 424 m^2 • Escoge la jaula correcta para 3 animales: cacatúas jaula 1, Guacamayas jaula 2, tortuga carbonera jaula 1, anacondas amarillas jaula 2, salamandra jaula 1 • Determina la cantidad de comida para las cacatúas (60 manzanas y 48 peras), para las guacamayas (22,7 kg), para las tortugas (7 lechugas), para las anacondas amarillas (2 ratas) y para las salamandras (12 bolsos).

NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D	NIVEL E
COMPRENSIÓN				
Tiene en cuenta todos los elementos del enunciado y aplica todos los conceptos matemáticos (4)	Tiene en cuenta la mayoría de elementos del enunciado y de conceptos matemáticos (3)	Tiene en cuenta la mayoría de elementos del enunciado y algunos conceptos matemáticos (2)	Tiene en cuenta algunos elementos del enunciado y pocos conceptos matemáticos (1)	Inicia algunos cálculos matemáticos pero no los finaliza. Tiene en cuenta pocos o ningún elemento del enunciado (0)
40	32	24	16	8
Puede necesitar pequeñas ayudas para aclarar algunos aspectos de la situación problema.	Puede necesitar ayuda para aclarar algunos aspectos de la situación problema.	Necesita de ayuda para aclarar varios aspectos de la situación problema.	Necesita de ayuda para aclarar la mayoría de los aspectos de la situación problema.	Necesita de ayuda para aclarar todos los aspectos de la situación problema.
Movilización de conceptos y procesos				
Recurre a todos los conceptos y procesos matemáticos requeridos. (17)	Recurre a la mayoría de conceptos y procesos matemáticos requeridos. (16 ó 15)	Recurre a los principales procesos y conceptos matemáticos requeridos. (14 a 12)	Recurre a algunos conceptos y procesos requeridos. (11 a 8)	Recurre a procesos y conceptos matemáticos inapropiados. (7 y menos)
40	32	24	16	8
Produce una solución exacta o con errores menores (errores de cálculo, imprecisiones, omisiones, etc.).	Produce una solución con algunos o pocos errores menores conceptuales o de proceso.	Produce una solución con algunos errores conceptuales o de proceso.	Produce una solución parcial con errores conceptuales o de proceso.	Produce una solución parcial con muchos errores o no produce solución alguna.
Explicación de los elementos de su solución (oral y escrita)				
Muestra un razonamiento apropiado y claro o...	Muestra un razonamiento claro, aunque ciertas etapas sean implícitas.	Muestra evidencias insuficientes o poco organizadas de su procedimiento o…	Deja registros incompletos del proceso se encuentran mal organizados.	Muestra evidencias si se le indica un modelo o un procedimiento a seguir o…
20	16	12	8	4
… estas evidencias pueden incluir manipulaciones, distintas representaciones o ser recopiladas en una pequeña entrevista.				

todos a aprender 2.0

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA

BOMBERO POR UN DÍA

MATEMÁTICAS

GRADO 5°

MÓDULO C

MINEDUCACIÓN

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Guía de enseñanza
para docentes de primaria

Descripción de la situación problema y objetivos de aprendizaje

En esta situación problema los estudiantes vivirán la experiencia de ser bomberos por un día. La idea es que utilicen sus competencias matemáticas para ayudar al jefe del cuartel a conseguirse para cada equipo, a las necesidades consignadas en los dos tableros del muro de su oficina.

Las tareas más urgentes son las siguientes: determinar la repartición de los gastos para la compra de un camión de bomberos, determinar la cantidad de pedazos de manguera que deben conseguirse para cada equipo, hacer un pedido de tanques de oxígeno y completar la tabla de demoras en las intervenciones.

Objetivos de aprendizaje de la situación problema "Bombero por un día"

Objetivos asociados al pensamiento numérico

- Leer y escribir números fraccionarios.
- Diferenciar la función del numerador y del denominador en una fracción.
- Asociar un número decimal a un porcentaje o a una fracción.
- Leer y escribir números decimales.
- Comprender el papel de la coma en los números decimales.
- Reconocer las operaciones que deben realizarse en una situación particular.
- Sumar y restar fracciones en las cuales el denominador de una sea múltiplo del denominador de la otra.
- Multiplicar y dividir números decimales por 10, 100 y 1000.
- Dividir números decimales entre números naturales inferiores a 11.

Objetivos asociados al pensamiento aleatorio

- Interpretar datos representados en un diagrama circular.
- Comprender y calcular el promedio aritmético de una colección de datos.
- Utilizar una recta de probabilidades para indicar de forma cualitativa el grado de posibilidad de un evento
- Reconocer que una probabilidad es un número entre 0 y 1.
- Representar la probabilidad de un evento utilizando notación decimal, de porcentajes o de fracciones.

Derechos Básicos de Aprendizaje asociados

"Bombero por un día" favorece el desarrollo de los siguientes DBA en matemáticas:

- Usa números decimales de hasta tres cifras después de la coma, teniendo claro el concepto de décima, centésima y milésima.
- Multiplica y divide por 10, 100, 100, etc. por escrito y mentalmente.
- Resuelve problemas que involucran sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales.
- Escribe fracciones como decimales y viceversa. Identifica la fracción como una división. Escribe porcentajes como fraccionarios y decimales. Resuelve problemas que involucran porcentajes.
- Interpreta datos que involucran porcentajes.
- Calcula el promedio (la media) e identifica la moda en un conjunto de datos.
- Comprende la probabilidad de obtener ciertos resultados en situaciones sencillas.

Tabla de resumen de actividades propuestas

La siguiente tabla describe las etapas principales (comprensión, descontextualización, resolución y reflexión) de la secuencia didáctica asociada a la situación problema "Bombero por un día". Cada etapa se presenta con su duración estimada, sus subetapas, sus objetivos y el material que se requiere para llevarla a cabo. Se recomienda utilizar esta tabla para realizar una planeación eficiente.

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
1. Etapa de comprensión (1 sesión de clase)		
Presentación del contexto	• Discutir con toda la clase los conocimientos previos de los estudiantes sobre el contexto de la situación problema.	• Texto de la situación problema
Presentación de la situación problema con el fin de aclarar la tarea	• Proponer a los estudiantes escuchar la situación problema con el fin de deducir colectivamente la tarea que se debe realizar. • A continuación, se deben repartir los cuadernillos de los estudiantes.	• Cuadernillo del estudiante
Construcción del esquema de la situación problema	• Retomar o continuar la lectura de la situación problema. Determinar la tarea que se debe realizar y el tipo de resultado esperado. • Encontrar, a partir de la información dada, las condiciones que serán necesarias para solucionar la tarea de manera exitosa.	• Cartelera • Lápiz o marcadores • Tablero

Tabla de resumen de actividades propuestas

(continuación)

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
2. Etapa de descontextualización - Centros de Aprendizaje (4 a 6 sesiones de clase por centro)		
Centro 1: Los camiones cisternas	• Leer y escribir números decimales. • Comprender el papel de la coma decimal. • Dividir números decimales entre números naturales inferiores a 11.	• Material en base 10 (cubitos de unidades, barras de decenas y cuadrados de centenas) o Material manipulativo “material en base 10”. • Material manipulativo “Tabla de numeración”. • Material manipulativo “camión de bomberos”. • Material manipulativo “fichas” • Calculadora
Centro 2: El cuartel	• Diferenciar la función del numerador y del denominador de una fracción. • Leer y escribir un fraccionario. • Sumar y restar fracciones en las cuales el denominador de una sea múltiplo del denominador de la otra.	• Material manipulativo de fracciones o Material manipulativo “discos de fracciones” . • Botones, cubos o pequeños objetos. • Material manipulativo “el cuartel” .
Centro 3: Los incendios forestales	• Comprender el sentido matemático del promedio aritmético y calcularlo según el procedimiento estándar.	• Cubos encajables, pequeños cubos o pequeños objetos. • Material manipulativo “El avión cisterna”.
Centro 4: El equipo de los bomberos	• Utilizar una recta de probabilidades para indicar de forma cualitativa el grado de posibilidad de un evento. • Reconocer que una probabilidad es una cantidad entre 0 y 1. • Representar la probabilidad de un evento utilizando decimales, porcentajes o fracciones.	• Bolsa • 22 fichas (10 amarillas, 10 rojas y 2 azules) • Material manipulativo “el equipamiento de un bombero”.

Tabla de resumen de actividades propuestas (continuación)

SUBETAPA	OBJETIVOS	MATERIAL
3. Etapa de resolución de la situación problema (1 a 2 sesiones de clase)		
Inicio de la resolución de la situación problema	• Regresar a la tarea con la ayuda del esquema de la situación. Presentar los criterios de evaluación y comenzar el proceso de solución.	• Cartelera del esquema de la situación problema • Carteleras de memorias colectivas
Marcha silenciosa	• Proponer a los estudiantes que circulen por la clase con el fin de que observen el trabajo de sus compañeros y puedan compartir sus estrategias de comprensión o de organización.	• Cartelera de estrategias.
Búsqueda de la solución de la situación problema	• Compartir las estrategias de solución y validación. • Finalizar la resolución de la situación problema.	• Cartelera del esquema de la situación problema. • Carteleras de memorias colectivas. • Material manipulativo de todos los centros de aprendizaje.
4. Etapa de reflexión (1 sesión de clase)		
Regreso al esquema de la situación y a las memorias colectivas	• Reflexionar sobre el proceso global de aprendizaje, con ayuda del esquema de la situación y de las carteleras de memorias colectivas.	• Cartelera del esquema de la situación problema. • Cartelera de estrategias.

Situación problema: Bombero por un día

Los egipcios conocían, desde hace más de 3000 años, la utilidad del fuego para desarrollar su civilización y para satisfacer sus necesidades básicas, como alimentarse o calentarse. No obstante, conocían también los peligros que podían representar los incendios. Por ese motivo, organizaron patrullas nocturnas para vigilar las zonas de riesgo y, en caso de ser necesario, utilizar bombas de agua manuales para extinguir el fuego.

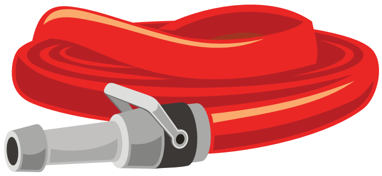
Hoy en día, todas las municipalidades, grandes o pequeñas, tienen un servicio de bomberos bien organizado que se puede adaptar al tamaño del territorio para desempeñar la misma función de las patrullas egipcias. Bomberos y bomberas deben entonces estar listos para responder ante cualquier llamado de urgencia. Según las necesidades, los equipos de bomberos utilizan camiones escalera, camiones cisterna o camiones con bombas de agua, además de un equipamiento y un entrenamiento de calidad, para intervenir de la manera más rápida posible y salvar vidas.

El jefe de los bomberos del servicio de incendios de tu ciudad quiere invitar a un estudiante a que sea *bombero o bombera por un día*. Después de deliberar con su cuartel, el jefe decide que serás tú el indicado para hacerle frente a este desafío en el cuartel 24. ¡Qué privilegio poder acompañar a estas personas valientes que se dedican a la seguridad!

Cuando llegas al cuartel 24, recibes una bienvenida calurosa. ¡La jornada será agradable!

El jefe te presenta entonces los dos tableros donde se encuentra la información necesaria para desarrollar las tareas del mes de abril. Al observarlos de cerca, te das cuenta de que tus conocimientos matemáticos te permitirían ayudarlo a ser más eficiente en el desarrollo de los procesos pendientes. El jefe está un poco sorprendido, pero decide dejarte cumplir el desafío antes de comenzar la visita al cuartel. ¡Impresiónalo!

Tablero del CUARTEL 24

EQUIPAMIENTO DE CADA BOMBERO	SUMINISTROS PARA BOMBEROS
	
Aparato de respiración autónoma $16.254.000	Modelo A: 30,48m
Botella: $\frac{1}{9}$ del costo total del aparato respiratorio	Modelo B: 15,24m

DEMORAS EN LAS INTERVENCIÓNES REALIZADAS EN EL MES DE ABRIL					
Intervención	**1**	**2**	**3**	**4**	**Promedio**
Zona no-urbana	15 minutos	18 minutos	16 minutos	?	16 minutos
Zona urbana	10 minutos	6 minutos	12 minutos	12 minutos	?

Detalle del acuerdo de compra de un camión de bomberos

Costo total: $730 000 000

Repartición de los gastos

- Gobierno: $\frac{3}{10}$ del costo total
- Municipalidad del cuartel 24: $\frac{1}{5}$ del costo total
- Municipalidad del cuartel 101: $\frac{1}{4}$ del costo total
- Municipalidad del cuartel 33: El resto

Tablero de las tareas pendientes en el mes de abril del cuartel 24

Completar la tabla de demoras en las intervenciones realizadas en el mes de abril para ver si el equipo está respetando los tiempos estipulados por una municipalidad de 30.000 personas: las intervenciones deben demorarse 15 minutos en zonas urbanas y 30 minutos en zonas no urbanas.

Hacer el pedido de tanques de oxígeno para los 5 aparatos respiratorios del nuevo camión de bomberos y de los 5 aparatos respiratorios del camión de incendios.

Información del jefe

Tengan en cuenta que nosotros vamos a recibir un bombero o bombera por un día el próximo 6 de abril.

Determinar la cantidad necesaria de pedazos de manguera para formar dos mangueras grandes. Una, la manguera A, debe tener una longitud entre 360m y 370m; y la otra, la manguera B, debe tener una longitud entre 120m y 125m.

Determinar el valor que debe pagar cada una de las partes para comprar el camión de bomberos que será utilizado por las tres municipalidades. Ver el acuerdo firmado el 12 de abril.

PARTE	REPARTICIÓN DEL COSTO DE COMPRA	MONTO A PAGAR
Gobierno	$\frac{3}{10}$	
Municipalidad del cuartel 24	$\frac{1}{5}$	
Municipalidad del cuartel 101	$\frac{1}{4}$	
Municipalidad del cuartel 33	El resto	

Demoras en las intervenciones realizadas en el mes de abril.

Datos faltantes:

- Tiempo de la intervención 4, zona no-urbana: ☐
- Promedio de las demoras en zonas urbanas: ☐
- Respeto de normas: Si ☐ No ☐

Costo de compra de los tanques de oxígeno

Costo de compra de 1 tanque de oxígeno	$
Costo total	$

Manguera

	LONGITUD TOTAL	PEDAZOS DE MANGUERA NECESARIOS	
Manguera A		☐ secciones 15,24m	☐ secciones 30,48m
Manguera B		☐ secciones 15,24m	☐ secciones 30,48m

Etapa de comprensión de la situación problema

"En la comunidad de educadores matemáticos se distingue hoy claramente entre situación y actividad. Por situación se entiende el conjunto de problemas, proyectos, investigaciones, construcciones, instrucciones y relatos que se elaboran basados en las matemáticas, en otras ciencias y en los contextos cotidianos y que en su tratamiento generan el aprendizaje de los estudiantes. En sus experiencias con el tratamiento de una situación bien preparada, el conocimiento surge en ellos como la herramienta más eficaz en la solución de los problemas relacionados con la misma" (Estándares, MEN).

Información general

En la introducción de la situación problema, la preparación adecuada del contexto es un elemento importante. Se debe evitar que el lenguaje que se usa para describir la situación problema se convierta en un obstáculo para la comprensión de la misma. Por eso se sugiere que tanto la presentación del contexto como la presentación de la situación problema se hagan no sólo de forma oral, sino que, además, se utilicen apoyos visuales (como imágenes, libros u otros recursos que se consideren pertinentes).

Es importante presentar el contexto retomando los conocimientos previos de los estudiantes relacionados con la temática de la situación problema. La comprensión de la tarea debe llevarse a cabo con toda la clase, con el propósito de fomentar una participación significativa que incluya justificaciones y argumentos y que evite que los estudiantes traten de adivinar la respuesta correcta.

También es importante reformular y apoyar las propuestas de cada estudiante con el fin de lograr el máximo compromiso de su parte en lo que concierne a su aprendizaje. Algunos estudiantes pueden estar de acuerdo con los aportes de sus compañeros, otros en desacuerdo o habrá quienes quieran aportar precisiones a las sugerencias de los demás. Todo esto incentiva a que más estudiantes se involucren y contribuyan en el proceso de resolver la tarea. Durante estas situaciones de aprendizaje, se debe fomentar que los estudiantes compartan ideas o estrategias. Cada uno contribuye así al desarrollo de competencias y a una mejor resolución de las situaciones de aprendizaje.

Etapa de comprensión

Tiempo total sugerido:

50 minutos

Tiempo específico sugerido:

- Presentación del tema: 15 minutos
- Presentación del contexto de la situación problema: 15 minutos
- Construcción del esquema de la situación problema: 20 minutos

Material para cada grupo:

- Cartelera para construir el esquema de la situación
- Situación problema (en el cuadernillo del estudiante)

Nota al docente:

El docente actúa como guía y debe asegurarse de adoptar una postura neutral, es decir, no debe tomar posición alguna frente a los comentarios de los estudiantes. Esto estimula a los estudiantes a profundizar su comprensión del tema y a comparar sus aportes con los de los demás.

Presentación del contexto de la situación problema (15 minutos)

Para lograr que la presentación de la situación problema sea significativa, es importante tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema general. Antes de hacer la lectura de la situación problema puede observar las ilustraciones que la acompañan y pedir a los estudiantes que las describan y relacionen con objetos o experiencias cotidianas. Luego, sería interesante llevar a cabo una visita (real o virtual) a un cuartel de bomberos, conocer un bombero, hacer un proyecto de arte acerca del tema, hablar acerca del plan de evacuación de la escuela o mostrar imágenes de un camión de bomberos. Además proponga a los estudiantes distintos textos o recursos audiovisuales que podrían enriquecer la comprensión del tema. Así, se asegura de que la falta de comprensión del contexto no sea un obstáculo para la comprensión de la situación problema.

Presentación de la situación problema con el fin de deducir la tarea (15 minutos)

Antes de presentar la situación problema es conveniente generar disposición en los estudiantes para que escuchen y deduzcan la tarea que deben realizar. Luego se puede proceder a la lectura de la situación problema. En esta instancia, los estudiantes no deben tener acceso ni al material manipulativo, ni al cuadernillo del estudiante.

Presentación de la situación problema con el fin de deducir la tarea (continuación)

Ejemplos de preguntas que pueden promover la actitud de escucha

Al leer la situación problema a los estudiantes, se les puede pedir que intenten comprender cuál es la tarea que deben realizar por medio de preguntas como:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Qué nos piden resolver?
- ¿Cómo lo vamos a lograr?

Luego de leer la situación problema

Es necesario que los estudiantes mencionen lo que saben o lo que necesitan saber para resolver el problema. Se pueden formular las siguientes preguntas:

- ¿Hay palabras difíciles de entender? Por ejemplo: cuartel, bombero voluntario, camión de bomberos, cubrir costos, monto, intervención, demora de una intervención, zona urbana, zona no urbana, aparato respiratorio, tanques de oxígeno, etc. Es importante aclarar el significado las palabras que les causen confusión antes de seguir adelante. Sin embargo, algunos estudiantes preguntarán por vocabulario que se trabajará en los centros de aprendizaje. Por ejemplo: promedio, estimar, numerador, denominador, repartición, etc. Explíqueles que las siguientes sesiones de clase aprenderán lo que significan estos nuevos términos.
- Qué debemos hacer? Es importante pedir a los estudiantes que expliquen el ejercicio con sus propias palabras. Por ejemplo: Determinar el monto que el gobierno y las municipalidades pagarán para comprar un camión de bomberos nuevo, completar la tabla de demoras de las intervenciones del mes de abril, determinar el costo de compra de los tanques de oxígeno para todos los aparatos respiratorios, determinar la cantidad de pedazos de manguera necesarios para cada uno de los camiones.
- ¿Alguien que podría decir lo que entendió?
- ¿Alguno de ustedes está en desacuerdo? ¿Por qué?

Puesta en común de estrategias para comprender la tarea

Es necesario en una cartelera tomar nota de aquellas estrategias sugeridas que han sido útiles para los estudiantes a la hora de deducir la tarea que desarrollarán. Conservar esta memoria colectiva con el fin de enriquecerla a lo largo del año. Las estrategias de comprensión guiarán a la mayoría de los estudiantes hacia la autonomía en esta primera etapa: comprender la tarea.

Las siguientes son algunas preguntas que se pueden formular a los estudiantes para ayudarlos a desarrollar estrategias de comprensión que les serán útiles en otras situaciones problema:

- ¿Qué les ayuda a comprender el problema? (el título, las imágenes, las ideas de otros, etc.)
- ¿Cuál es el objetivo de la tarea?
- ¿Puedo visualizar la tarea? ¿Hacer una representación mental?

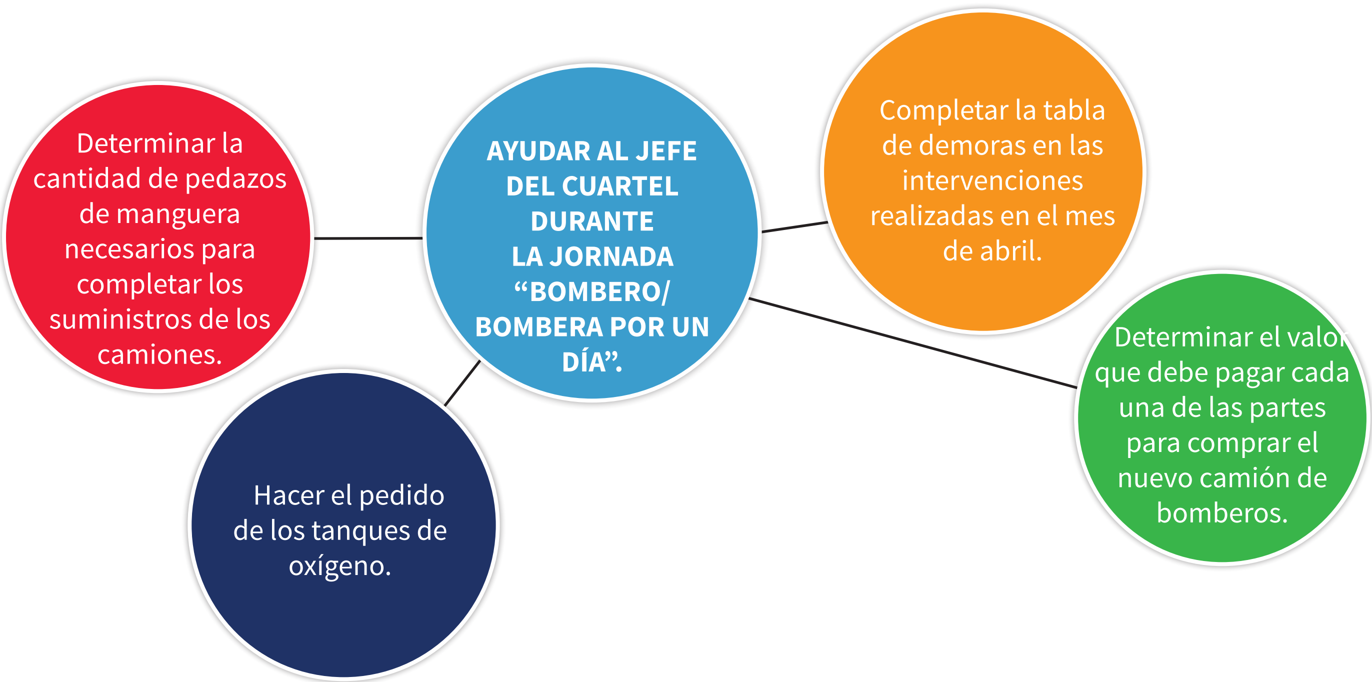
Construcción del esquema de la situación problema (20 minutos)

Nota para el docente: La construcción del esquema de la situación problema con los estudiantes es una etapa muy importante y, por tanto, debe estar cuidadosamente preparada. Antes de hacer el esquema con los estudiantes, asegúrese de haber hecho el ejercicio usted mismo. Es común tener que comenzar varias veces la construcción del esquema con el fin de organizar la información, de manera que se facilite la comprensión de los estudiantes. Saber con antelación cómo representar el esquema, le ayudará a ser más eficaz en el momento de construirlo con sus estudiantes..

Cuando los estudiantes hayan llegado a un acuerdo e identificado la meta principal, anote esta meta en el centro de una cartelera que recibirá el nombre Esquema de la situación problema. A continuación, pídales que identifiquen los elementos fundamentales para realizar la tarea (las condiciones del problema y los pasos a seguir), agréguelos a la cartelera y relaciónelos con la meta ya identificada. Para este proceso puede formular la siguiente pregunta a los estudiantes:

¿Qué condiciones debemos tener en cuenta si queremos solucionar el problema? Por ejemplo: determinar la porción del costo que debe pagar el gobierno, determinar la cantidad que cada municipalidad debe pagar, determinar la demora en la intervención del 4o incendio en una zona no urbana, determinar el promedio de demoras en las 4 intervenciones en zonas urbanas, calcular el costo de un tanque de oxígeno, determinar la cantidad de pedazos de manguera necesarios para armar las mangueras grandes...

Esquema de la situación problema



Identificar los conceptos claves.

Una vez construido el esquema es importante ayudar a los estudiantes a identificar los conceptos y procedimientos que necesitarán para solucionar la tarea y orientarlos en la organización de su trabajo. Para esto, se pueden formular las siguientes preguntas:

• ¿Qué conocimientos matemáticos y qué operaciones creen ustedes que van a necesitar? Ejemplos de respuestas de estudiantes: las 4 operaciones sumar y restar fracciones, calcular fracciones de un todo, transformar un porcentaje en fracción, el promedio, números decimales...

• ¿Qué material nos serviría para resolver el problema?

Ejemplos de respuestas de estudiantes: el material en base 10, los cuadrados de 10 por 10 (usados en situaciones anteriores)...

• ¿Cómo nos vamos a organizar para encontrar la solución? ¿Por dónde vamos a comenzar?

Ejemplo de respuesta de los estudiantes: Podríamos comenzar por determinar el monto a pagar por el gobierno y luego por cada una de las partes o determinar la demora en la intervención del 4o incendio en una zona no urbana y luego determinar el promedio de las demoras en las intervenciones en zonas urbanas, etc.

Las respuestas deben ser anotadas en la cartelera de estrategias de comprensión (que hará parte de las memorias colectivas).

Centros de aprendizaje

La situación problema presenta un reto para los estudiantes y genera en ellos la necesidad de aprender algo nuevo para poder resolverla. Los centros de aprendizaje son el escenario en donde se adquieren esos conocimientos, dejando de lado temporalmente el contexto de la situación problema. En los centros de aprendizaje se fomenta el uso de material manipulativo como una herramienta didáctica que permite la construcción y el afianzamiento de conceptos, el desarrollo de los procesos de pensamiento y la comprensión de los procedimientos matemáticos, generando procesos preliminares (y en ocasiones paralelos) a la simbolización.

Durante cada centro de aprendizaje se realizan actividades de interacción grupal, en las cuales se da inicio a la construcción de los conceptos asociados al centro. Estas actividades están acompañadas por momentos de reflexión para institucionalizar los aprendizajes adquiridos. Luego de las actividades grupales se da un espacio de trabajo individual, a partir del cual cada estudiante deja un primer registro escrito en donde se ve reflejada la consolidación de su aprendizaje mediante ejercicios y preguntas básicas (Hoja «Lo que estoy aprendiendo»). Sigue una fase de ejercitación en la cual cada estudiante gana confianza en sí mismo y desarrolla fluidez para resolver problemas (Ejercitación). Estos espacios se alternan con momentos de discusión en parejas sobre sus propuestas individuales Finalmente se realiza una evaluación, en la cual se presenta una situación contextualizada que ha de ser resuelta utilizando los conceptos y procedimientos construidos y aprendidos en el centro (Situación de aplicación).

Cada centro de aprendizaje comienza con:

- Una breve descripción de las actividades que los estudiantes realizarán en el centro.
- Los objetivos de aprendizaje del centro.
- Una lista del material manipulativo requerido (parte de este material se encuentra en los cuadernillos del estudiante).

A continuación, se presenta la estructura general de un centro de aprendizaje:

Hojas «Lo que estoy aprendiendo»

Este es el primer momento del trabajo individual en cada centro de aprendizaje. En las hojas “Lo que estoy aprendiendo” cada estudiante dejará su primer registro escrito de lo que ha aprendido en el centro. Aquí se plantean actividades para realizar individualmente que son complementarias a las actividades realizadas en las etapas anteriores y que están constituidas por preguntas, a partir de las cuales el estudiante recuerda y consolida los aprendizajes propuestos en el centro y registra conclusiones importantes, a la vez que toma conciencia de qué es lo que ha aprendido hasta el momento.

Aunque es un trabajo individual, los estudiantes necesitarán el apoyo del docente en diversos momentos. Éste puede proponer al estudiante enriquecer sus hojas “Lo que estoy aprendiendo” con ejemplos de su propia elección y sugerir que intercambie sus hojas con la de algún compañero o compañera para que observe sus ejemplos y los discutan entre sí.

Ejercitación

En esta sección, cada estudiante se ejercita en los procedimientos y la aplicación de conceptos tratados hasta ahora. La ejercitación, la práctica y la repetición permiten que el estudiante desarrolle rapidez, precisión, y por lo tanto, confianza en sí mismo. De igual manera, sus habilidades de resolución se fortalecen, mientras aprende a reconocer situaciones o problemas relacionados con los conceptos en cuestión. A través de la ejercitación, los conceptos tienen la oportunidad de decantarse y el estudiante va adquiriendo la fluidez necesaria para avanzar a niveles superiores. Se ofrecen en esta etapa tres tipos de ejercicios: ejercicios contextualizados, ejercicios abiertos (que admiten múltiples respuestas) y ejercicios puramente numéricos. Cabe señalar que hay momentos de trabajo grupal en los cuales se contrastan y validan las distintas soluciones propuestas.

Situación de aplicación

Para evaluar la comprensión de los conceptos y procedimientos de este centro de aprendizaje, así como la capacidad del estudiante para transferir sus conocimientos a otros contextos, se sugiere al docente utilizar la situación de aplicación. Esta propone al estudiante un reto enmarcado en un contexto específico, cuya solución requiere la aplicación de los aprendizajes adquiridos en el centro.

Centros de aprendizaje

Primera sesión

1. Enseñanza explícita

Introducción a las actividades y demostración del uso del material manipulativo.

2. Primer desarrollo

Actividades grupales de exploración de conceptos, utilizando material manipulativo.

Regreso a los aprendizajes

Discusión en grupo sobre lo que se aprendió durante las actividades.

Segunda sesión

Regreso a los aprendizajes

Discusión en grupo sobre lo aprendido en la sesión anterior.

3. Segundo desarrollo

Repetición del primer desarrollo con mayor profundidad para consolidar lo aprendido.

4. ¨Lo que estoy aprendiendo¨

Primeros registros escritos de lo aprendido en el centro, mediante ejercicios y preguntas.

Tercera sesión

5. Ejercitación

Problemas de práctica para desarrollar rapidez, precisión y confianza.

Cuarta sesión

6. Situaciones de aplicación

Evaluación de los aprendizajes alcanzados y transferencia a otros contextos.

Aclaraciones sobre el uso del material manipulativo

«Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas.» Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), p.54

El material manipulativo de cada centro de aprendizaje consiste principalmente en recursos como cartas, tarjetas, imágenes, dados, fichas, pitillos, bloques multibase, etc. Algunos de estos recursos se encuentran en hojas anexas del cuadernillo del estudiante. El material manipulativo correspondiente a objetos (dados, fichas, pitillos, etc.) debe ser adquirido previamente por la institución educativa. En caso de no disponer de algunos materiales específicos sugeridos para el desarrollo del centro de aprendizaje, se propone emplear objetos de uso cotidiano que puedan servir como material alterno. Este material debe ser utilizado con los mismos objetivos del material original.

Es importante tener en cuenta que el material propuesto no es suficiente por sí solo para garantizar el logro de los aprendizajes que se buscan obtener. Se recomienda al docente que antes de cada actividad dedique tiempo a explicar a los estudiantes el propósito que cumple el material manipulativo y aclarar cómo se utiliza para llevar a cabo las tareas propuestas (la lista del material y su uso aparece en las secciones correspondientes a los centros de aprendizaje). Es necesario asegurarse de que el reto para los estudiantes esté en las matemáticas que están aprendiendo y no en el uso del material.

El material manipulativo se adapta al nivel de desarrollo de conceptos y procesos matemáticos del grado de la guía correspondiente. Por ello es importante proponer a los estudiantes el material adecuado.

Durante las fases de trabajo individual, cada estudiante elige el material manipulativo correspondiente a su nivel de comprensión dentro de las opciones de material que le fueron presentadas. Esto se convierte en una oportunidad para el docente de evidenciar las necesidades de sus estudiantes (una forma de evaluación formativa).

Centro 1 - Los camiones de bomberos

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

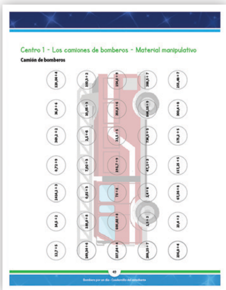
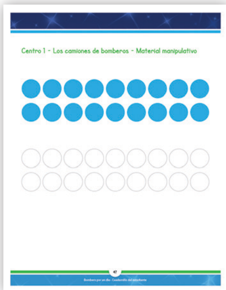
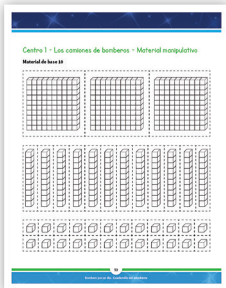
Durante el juego “los camiones de bomberos”, los estudiantes intentarán encontrar por turnos el cociente de la división de un número decimal entre un número natural.

Objetivos de la actividad:

- Leer y escribir números decimales.
- Comprender el papel de la coma decimal
- Dividir números decimales entre números naturales inferiores a 11.

Materiales necesarios para cada grupo:

- Material en base 10 (cubitos de unidades, barras de decenas y cuadrados de centenas) o material manipulativo “Material en base 10”
- Material manipulativo “Tabla de numeración”
- Material manipulativo “Camión de bomberos”
- Material manipulativo “Fichas”
- Calculadora

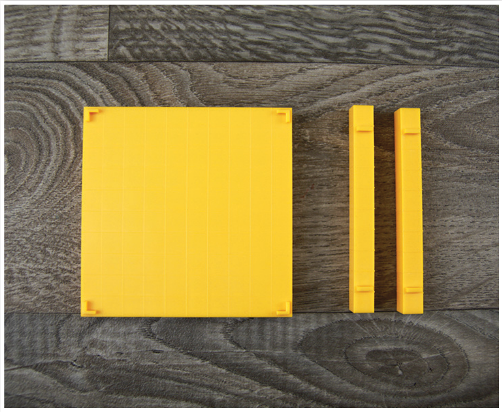
Material manipulativo:				
Cantidad necesaria por grupo:	**1**	**1**	**1**	**1**

Centro 1 - Los camiones de bomberos

DURACIÓN : 20 MINUTOS

Enseñanza explícita

Etapa 1: La división de números naturales



1. Escriba 120 ÷ 5 en el tablero.

- Pida a los estudiantes que lean lo que escribió.
- Pregunte: ¿Qué material podríamos utilizar para representar 120 ÷ 5? (Respuesta esperada: el material en base 10)
- Distribuya el material en base 10 a los estudiantes o pida que recorten el Material manipulativo "Material en base 10".
- Pregunte a los estudiantes, ¿qué objetos representan las unidades, las decenas y las centenas? (Respuestas esperadas: los cubitos representan las unidades, las barras las decenas y los cuadrados grandes las centenas).

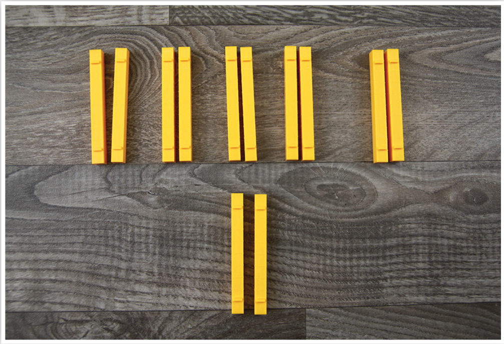
  Nota al docente: en el transcurso del ejercicio se utilizará el material en base 10 para representar números naturales y números decimales determinando en cada caso cómo se representa la unidad. En un primer momento de la enseñanza explícita, el cubo pequeño representará las unidades. En un segundo momento, éstas serán representadas por los cuadrados grandes. Por el momento no es necesario explicarles a los estudiantes este cambio. El objetivo de lo que sigue es guiarlos para que ellos mismos descubran que esto se puede hacer.

- Pida a los estudiantes que representen el número 120 con la ayuda del material en base 10 y la tabla de numeración que aparece en el material manipulativo.
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

  Nota al docente: Un estudiante sugerirá seguramente que las centenas se pueden transformar en decenas, de modo que 120 unidades, es decir, una centena y 2 decenas, se represente como 12 decenas. Si otro estudiante sugiere que se comience por transformar las decenas en unidades, permítale que haga la manipulación (en el caso de 120 dividido por 5, funcionará porque 12 decenas equivalen a 120 unidades que es divisible por 5), pero también pregúntele si transformar las decenas al principio del ejercicio es siempre la mejor idea para rresolverlo.

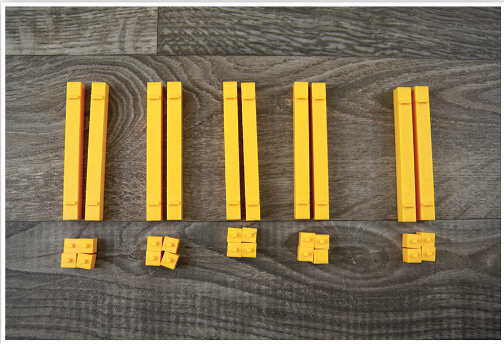
Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)



- Pida a los estudiantes que transformen las centenas en decenas, es decir, que piensen la centena y las 2 decenas que componen 120 como 12 decenas.
- Pregunte: ¿Cómo podríamos dividir este número en 5 partes iguales? Pida a los estudiantes que repartan en 5 grupos iguales las 12 decenas (deberán formar 5 grupos de dos decenas cada uno y dejar las dos decenas restantes aparte).
- Pregunte a los estudiantes cómo dividir ahora las 2 decenas restantes en 5 partes iguales.
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

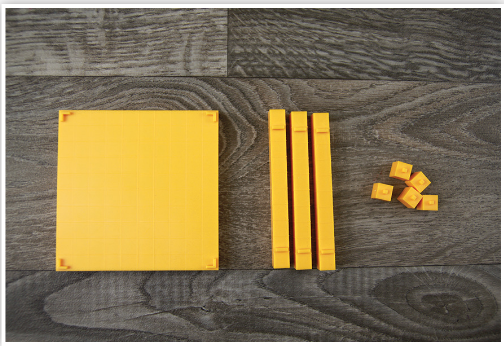
  Nota al docente: Algún estudiante puede sugerir que las 2 decenas se pueden dividir en unidades. De este modo, en vez de tener 2 barras representando 2 decenas, se tendrían 2 barras representando 2 grupos de 10 unidades cada uno.



- Pida a los estudiantes que transformen las 2 decenas en 20 unidades y que las repartan en los 5 grupos formados anteriormente (deben agregar 4 unidades en cada uno).
- Pregunte a los estudiantes cuántas decenas y cuántas unidades quedaron en cada grupo (respuesta esperada: dos decenas y 4 unidades o 24 unidades en cada grupo).
- Para terminar, escriba en el tablero: 120 ÷ 5 = 24 . Es decir: hay 2 decenas y 4 unidades en cada uno de los 5 grupos.

---

2. Escriba ahora en el tablero la división: 135 ÷ 9

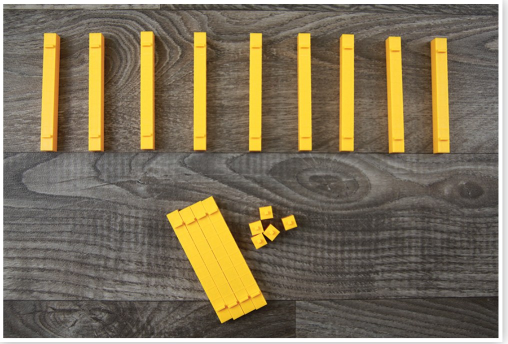


- Pida a los estudiantes que representen el número 135 con la ayuda del material en base 10.

  Nota al docente: Insista en que la representación del número 135 se haga primero con el material en base 10 (1 centena, 3 decenas y 5 unidades), porque manipular la transformación de centenas a decenas y de decenas a unidades es el objetivo de este centro.

Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)



- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podríamos dividir este número en 9 partes iguales?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

  Nota al docente: como en el ejemplo anterior, algún estudiante puede sugerir que cada centena se puede transformar en 10 decenas.

- Pida a los estudiantes que transformen las centenas en decenas. Esto quiere decir que deben representar la centena y las 3 decenas como 13 decenas. Recuerde que 135 se representaría entonces con 13 decenas y 5 unidades. Solicite a los estudiantes que por ahora dejen a un lado las 5 unidades.
- Pida a los estudiantes que repartan las 13 decenas en 9 grupos (deben formar 9 grupos de una decena cada uno y dejar aparte, separadas de las 5 unidades que ya habían dejado de lado, las 4 decenas que sobran).
- Pregunte a los estudiantes cómo dividir las 4 decenas y las 5 unidades restantes en 9 grupos equitativos.
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

  Nota al docente: seguramente algún estudiante sugerirá que cada decena se puede transformar en 10 unidades.

- Pida a los estudiantes que transformen las 4 decenas en 40 unidades y que se las sumen a las 5 unidades que tenían antes.
- Pida a los estudiantes que repartan las 45 unidades en los 9 grupos que ya tenían antes (deben agregar a cada uno 5 unidades).
- Solicite a los estudiantes que cuenten cuántas decenas y unidades hay en cada grupo (Respuesta esperada: hay una decena y 5 unidades o 15 unidades en cada grupo).
- Para terminar, escriba en el tablero: 135 ÷ 9= 15. Es decir, hay 1 decena y 5 unidades en cada uno de los 9 grupos.
- Continúe el aprendizaje con otros ejemplos para que los estudiantes puedan manipularlos (no use números demasiado grandes porque los estudiantes no tendrán suficiente material para transformarlos).

Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 2: La división de números decimales

1. Escriba 1,2 ÷ 5 en el tablero:

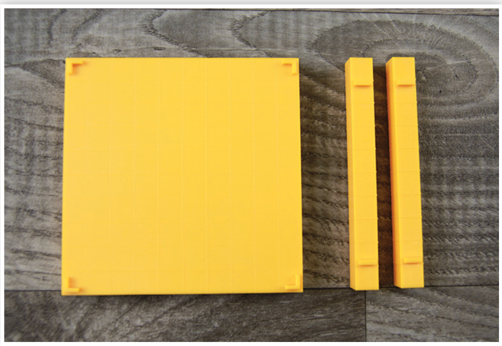
- Pida a los estudiantes que lean el número decimal 1,2.
- Solicite a los estudiantes que representen el número 1,2 con material en base 10. Pregúnteles si la representación que usaron en la primera parte del ejercicio funciona para lograr este objetivo. ¿Qué objeto podría representar las unidades? (Respuesta esperada: la placa o el cuadrado grande)

  Nota al docente: los estudiantes ya están familiarizados con esta manera de utilizar el material porque lo usaron en la situación "El 12o jugador". De todos modos, es importante mencionarles que podemos utilizar el material en base 10 tanto para representar números naturales como para representar números decimales; solo debemos determinar de antemano la representación de la unidad. Esto quiere decir que si el cuadrado es la unidad, al dividirla por 10, que sería un una barra, se obtiene 1/10=0,1 , 1 decimal o una décima. Se procedería de igual modo con las centésimas.

- Si cada placa (o cada gran cuadrado) representa una unidad, ¿cómo representamos las décimas? Recuerde que llamamos décima a cada una de las partes obtenidas al dividir una unidad en 10 partes iguales. Entonces, cada barra puede representar una décima de la unidad (del cuadrado grande).
- ¿Cómo representamos las centésimas? Recuerde que llamamos centésima a cada una de las partes obtenidas al dividir una décima en 10 partes iguales. Es decir, una centésima es 1/100 de la unidad. Por lo tanto, el cubo pequeño puede representar una centésima de la unidad.
- Utilice la tabla de numeración para darse cuenta de que la unidad está actualmente siendo representada por el cuadrado de 100.
- Solicite a los estudiantes que representen el número 1,2 con las nuevas representaciones (deben representar la unidad con el cuadrado grande y las dos centésimas con dos barras).

- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿cómo podríamos dividir el número 1,2 en 5 partes iguales?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

  Nota al docente: algún estudiante sugerirá que las unidades se pueden transformar en 10 décimas de la unidad.



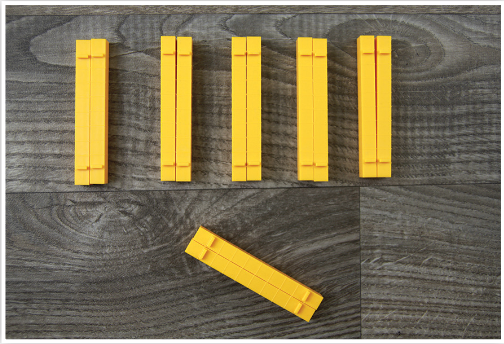
Centro 1 - Los camiones de bomberos

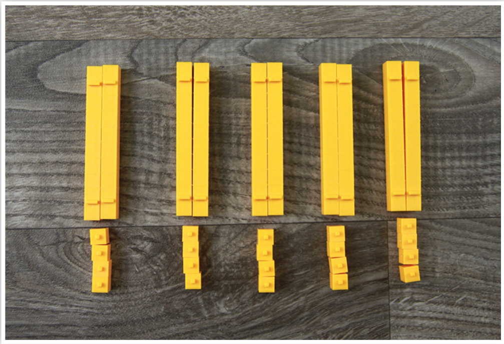
Enseñanza explícita (continuación)

- Pida a los estudiantes que transformen 1 unidad en 10 décimas de la unidad (1 unidad= 10 x 0,1= 10 décimas). Quedarán entonces con 12 décimas, las 10 que componen la unidad y las 2 que ya se tenían antes.
- Pida a los estudiantes que repartan las 12 décimas de la unidad en 5 grupos (deben repartir 2 décimas de la unidad en cada grupo y dejar aparte las 2 que sobran).
- Siga preguntando a los estudiantes cómo dividir en 5 grupos las 2 décimas de la unidad restantes.
- Permita que los estudiantes den sugerencias sobre la mejor forma de resolver el ejercicio.

  Nota al docente: seguramente, algún estudiante sugerirá que cada décima se pueden transformar en 10 centésimas.

- Pida a los estudiantes que transformen las 2 décimas de la unidad en 10 centésimas cada una y que las repartan en los 5 grupos de manera equitativa.
- Solicíteles que cuenten cuántas décimas y centésimas de la unidad hay en cada grupo (Respuesta esperada: hay dos décimas y 4 centésimas de la unidad en cada grupo).
- Para terminar, escriba en el tablero: 1,2 ÷ 5= 0,24. Es decir: hay 2 décimas y 4 centésimas en cada uno de los 5 grupos.





2. Escriba ahora en el tablero: 7,78 ÷ 2

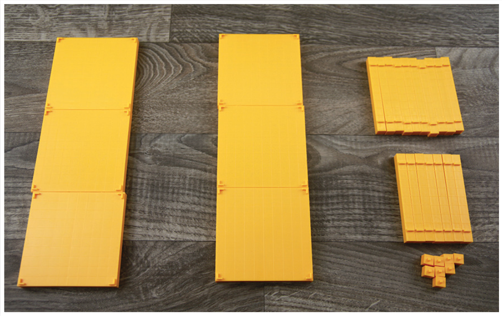
- Pida a los estudiantes que lean el número decimal 7,78 y que lo representen con la ayuda del material en base 10 (usando los cuadrados grandes como representación de las unidades).
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podríamos dividir este número en 2 partes iguales?
- Permita que los estudiantes den sugerencias sobre la mejor forma de resolver el ejercicio.

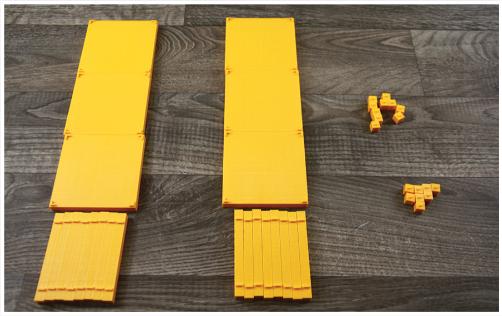
  Nota al docente: Si un estudiante propone dividir 7 unidades en 2 partes y después 78 centenas en 2 partes, déjelo explorar. Dele 2 o 3 divisiones extras para que pueda validar si este procedimiento es el más eficaz para resolver el problema.

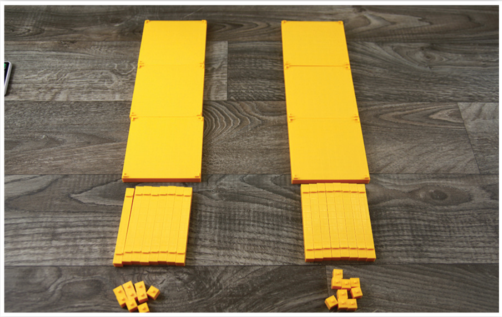
Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)

- Pida a los estudiantes que repartan 6 de las 7 unidades de 7,78 en 2 partes iguales.
- Solicíteles que transformen la unidad que sobra en 10 décimas y que las sumen con las décimas de 0,78.
- Pida a los estudiantes que repartan las 17 décimas de la unidad en los 2 grupos formados anteriormente (cada grupo queda con 8 décimas más y la que queda sobrando se deja a un lado).
- Pregunte a los estudiantes cómo dividir en dos partes iguales la décima restante.
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Pida a los estudiantes que transformen la décima en 10 centésimas (1 décima = 10 x 0,01= 10 centésimas), que se la sumen a las centésimas de 0,78 y que repartan las 18 centésimas obtenidas de esta manera en los dos grupos formados anteriormente.
- Solicite a los estudiantes que cuenten cuántas unidades, décimas y centésimas de la unidad hay en cada grupo (respuesta esperada: hay 3 unidades, ocho décimas y 9 centésimas de la unidad en cada grupo).
- Para terminar, escriba en el tablero: 7,78 ÷ 2= 3,89.







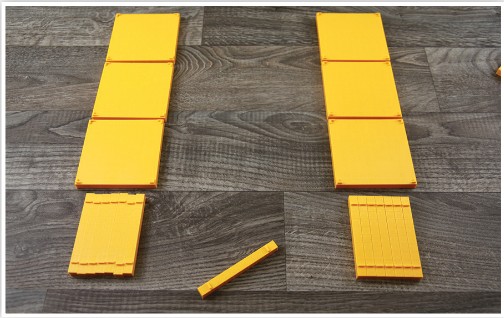
Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)

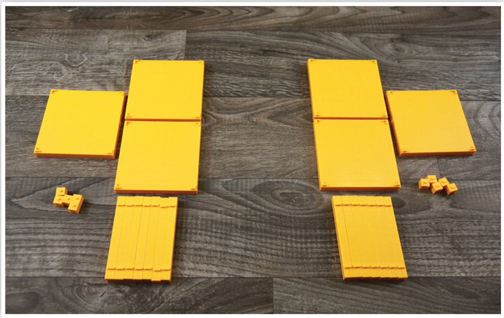
3. Escriba ahora en el tablero: 7, 5 ÷ 2

   Nota al docente: para el último ejemplo, utilizaremos una situación que dejará un resto y que exigirá que los estudiantes vayan un poco más lejos.

- Pida a los estudiantes que lean el número decimal 7,5 y que lo representen con la ayuda del material en base 10.
- Pregunte: ¿Cómo podríamos dividir este número en 2 partes iguales?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.



- Pídales que repartan las 7 unidades en 2 grupos (deben organizar dos grupos con 3 unidades cada uno y dejar a un lado la unidad que sobra).
- Pida a los estudiantes que transformen la unidad que sobra en 10 décimas de la unidad y que las sumen con las 5 décimas que ya tenían antes.
- Pida a los estudiantes que repartan las 15 décimas de la unidad en los 2 grupos que formaron antes (7 décimas en cada uno).



- Pida a los estudiantes que transformen la décima que sobra en 10 centésimas y que las repartan en los 2 grupos (5 centésimas en cada grupo).
- Solicite a los estudiantes que cuenten cuántas unidades, décimas y centésimas de la unidad hay en cada grupo (respuesta esperada: hay 3 unidades, 7 décimas y 5 centésimas de la unidad en cada grupo).
- Para terminar, escriba en el tablero: 7,5 ÷ 2 = 3,75.

Centro 1 - Los camiones de bomberos

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 3: Inténtalo tu solo:

- Retome cada una de las etapas trabajadas anteriormente para continuar con la manipulación del material. Proponga las cuatro divisiones que aparecen a continuación.
  - 15,3 ÷ 5
  - 15,12 ÷ 6
  - 13,44 ÷ 7
  - 12,7 ÷ 9
- Termine con un ejemplo que tenga un número grande como dividendo:

  364,2 ÷ 4

Explíqueles que en este caso es necesario transformar las 3 centenas en 30 decenas y sumarles las 6 de más. Después se debe dividir las 36 decenas y las 4 unidades entre 4. El resultado es 9 decenas y 1 unidad. Después es necesario transformar las 2 décimas de la unidad en 20 centésimas. Ahora, 20 centésimas divididas entre 4 me da 5 centésimas.

Por eso, la respuesta es 364,2 ÷ 4 = 91,05

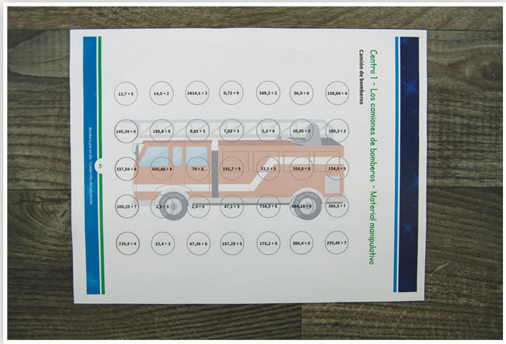
Centro 1 - Los camiones de bomberos

DURACIÓN : 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

Trepar la escalera para apagar el fuego.



- Recuerde a los estudiantes que tienen a su disposición el material en base 10 y la tabla de numeración
- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas.
- Explique a los estudiantes que si la meta del juego es apagar el fuego alineando las 4 fichas de manera horizontal, vertical o diagonal. Cada jugador tiene 18 fichas de color azul para el agua y de color blanco para la espuma.
- Pida al primer jugador bombero que escoja una división y que encuentre el cociente. Pida al segundo jugador bombero que utilice una calculadora para validar la respuesta del primero.
- Explique a los estudiantes que el cociente encontrado por el otro miembro del equipo es correcto, el primer jugador bombero colocará una ficha de color azul o blanco en la línea. Si la respuesta es incorrecta, el jugador bombero no puede colocar una ficha en la línea y tiene que esperar al próximo turno.
- Pida a los estudiantes que intercambien los roles.

Circule por de los grupos y asegúrese que los estudiantes hayan entendido la tarea correctamente.

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Regreso a los aprendizajes

Pida a los estudiantes que organicen y devuelvan el material.

Retome la discusión con toda la clase para facilitar la transferencia de conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes (escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas):

- ¿Qué te parece importante recordar?
  Ejemplos de respuestas:
  — El material en base 10 es muy útil para dividir números naturales y números decimales.
  — Siempre podemos hacer intercambios de unidades para poder dividir una cantidad entre otra.
  — Algunas divisiones dejan resto, a veces en décimas, a veces en unidades, etc.

Centro 1 - Los camiones de bomberos

DURACIÓN : 20 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Recordar los aprendizajes realizados en el curso anterior, con ayuda de la memoria colectiva.

Las siguientes son algunas preguntas posibles para iniciar la sesión:

- ¿Qué estrategia puedes utilizar para dividir un número decimal entre un número natural?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción.

Para dividir un número decimal entre un número natural, es necesario en ocasiones transformar las centenas en decenas, las decenas en unidades, las unidades en décimas y/o las décimas en centésimas.

Puedo ir más lejos

- Juegue nuevamente.
- Invente otro tablero de juego.
- Invente nuevas divisiones y pida a otro estudiante que encuentre las respuestas.

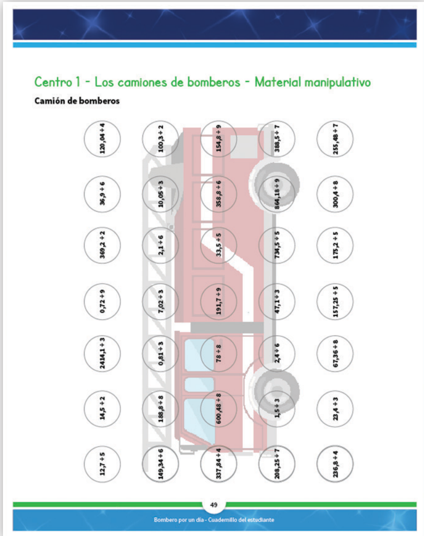
Centro 1 - Los camiones de bomberos - Material manipulativo


Centro 1 - Los camiones de bomberos - Material manipulativo

Tabla de numeración

51

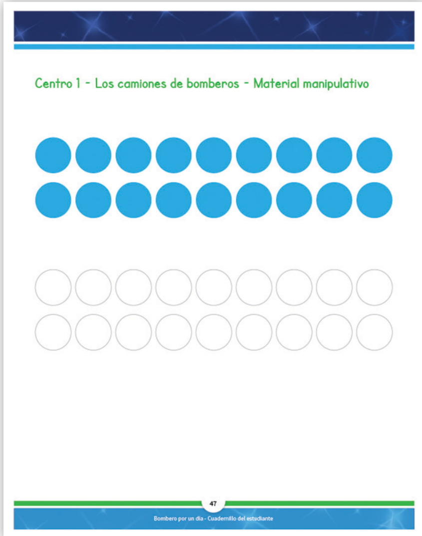
Bombero por un día - Cuadernillo del estudiante


Centro 1 - Los camiones de bomberos - Material manipulativo

Camión de bomberos

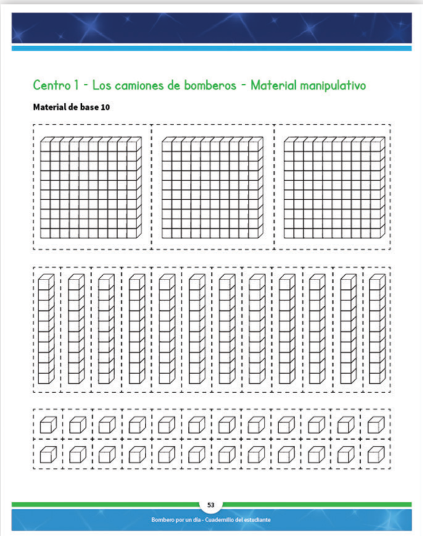
49

Bombero por un día - Cuadernillo del estudiante


Centro 1 - Los camiones de bomberos - Material manipulativo

47

Bombero por un día - Cuadernillo del estudiante


Centro 1 - Los camiones de bomberos - Material manipulativo

Material de base 10

53

Bombero por un día - Cuadernillo del estudiante

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

División

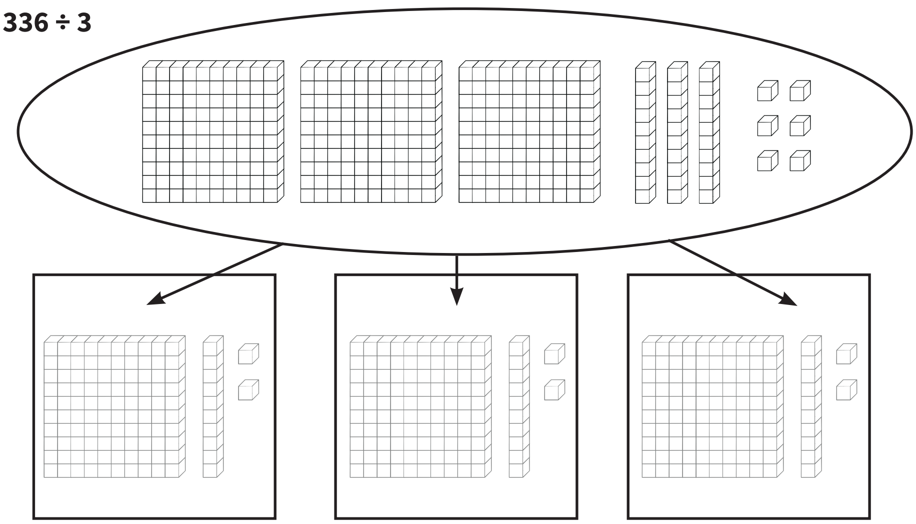
Símbolo de la división: ÷ El **cociente** es el resultado de la división.

La división es una operación que consiste en buscar cuántas veces un número, que llamamos el divisor,está contenido en otro, que llamamos dividendo.

Ejemplo: **54** (dividendo) **÷** **9** (divisor) **=** **6** (cociente)

Representa la siguiente división: **336 ÷ 3**

336 ÷ 3



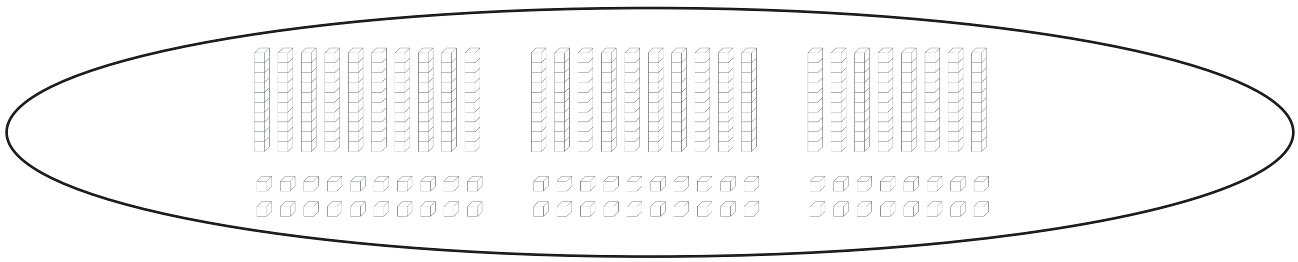
Hay 336 unidades divididas por igual en 3 montones idénticos.

Por lo tanto hay **112** unidades unidades en cada.

Se repartieron primero las centenas, luego las decenas y por último las unidades.

336 ÷ 12

¿Cuántos elementos tendría cada uno de los 12 montones? Indica tu solición en el siguiente dibujo.



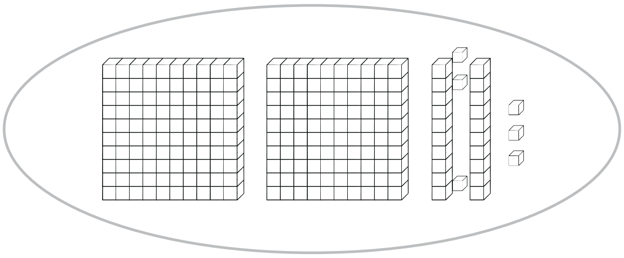
Cada uno de los 12 montones tiene **28** unidades.

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

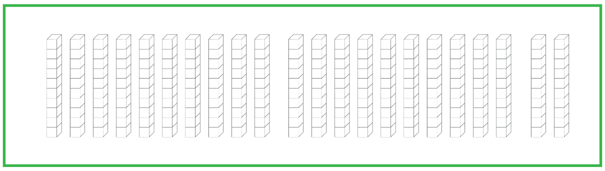
Realiza las siguientes divisiones:

Reparte 226 unidades en 8 montones de manera equitativa.

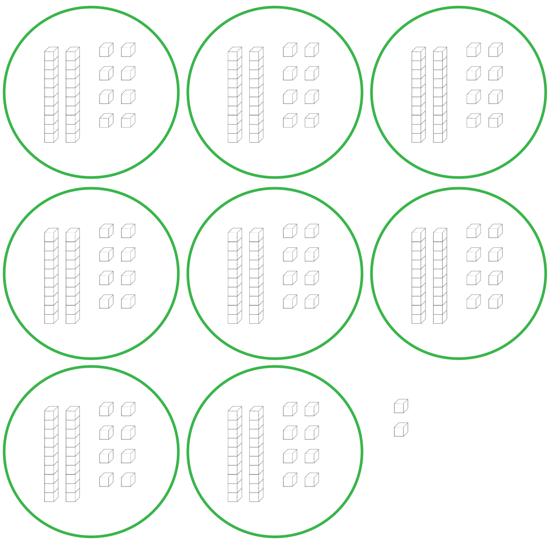
226 ÷ 8



1. Transformar las centenas en decenas



2. Dividir las decenas en 8 grupos y transformar las 6 decenas restantes en unidades.60 + 6 = 66 unidades



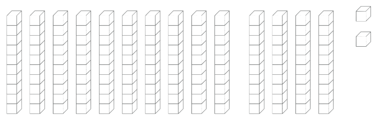
3. Dividir las 66 unidades en 8 grupos. Se ponen 8 unidades más por grupo y quedan 2.

28 y quedan 2 unidades

Si dividimos 142 en 8 montones, ¿cuántas unidades habría en cada montón?

142 ÷ 8

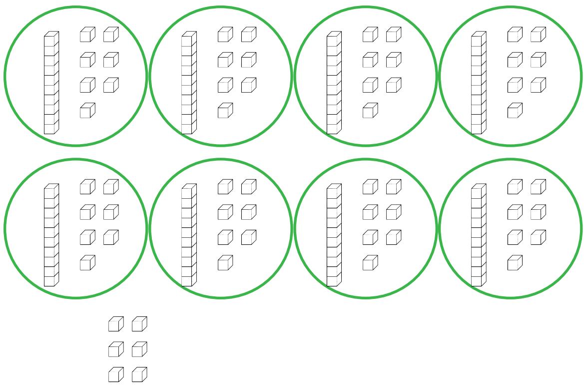
1. Transformar las centenas en decenas.



2. Transformar 6 decenas en unidades.

Dividir las decenas en 8 grupos y transformar las 6 decenas restantes en unidades.

3. Dividir las 60 unidades en 8. Se ponen 7 en cada grupo y quedan 6.

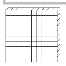


17 y quedan 6 unidades

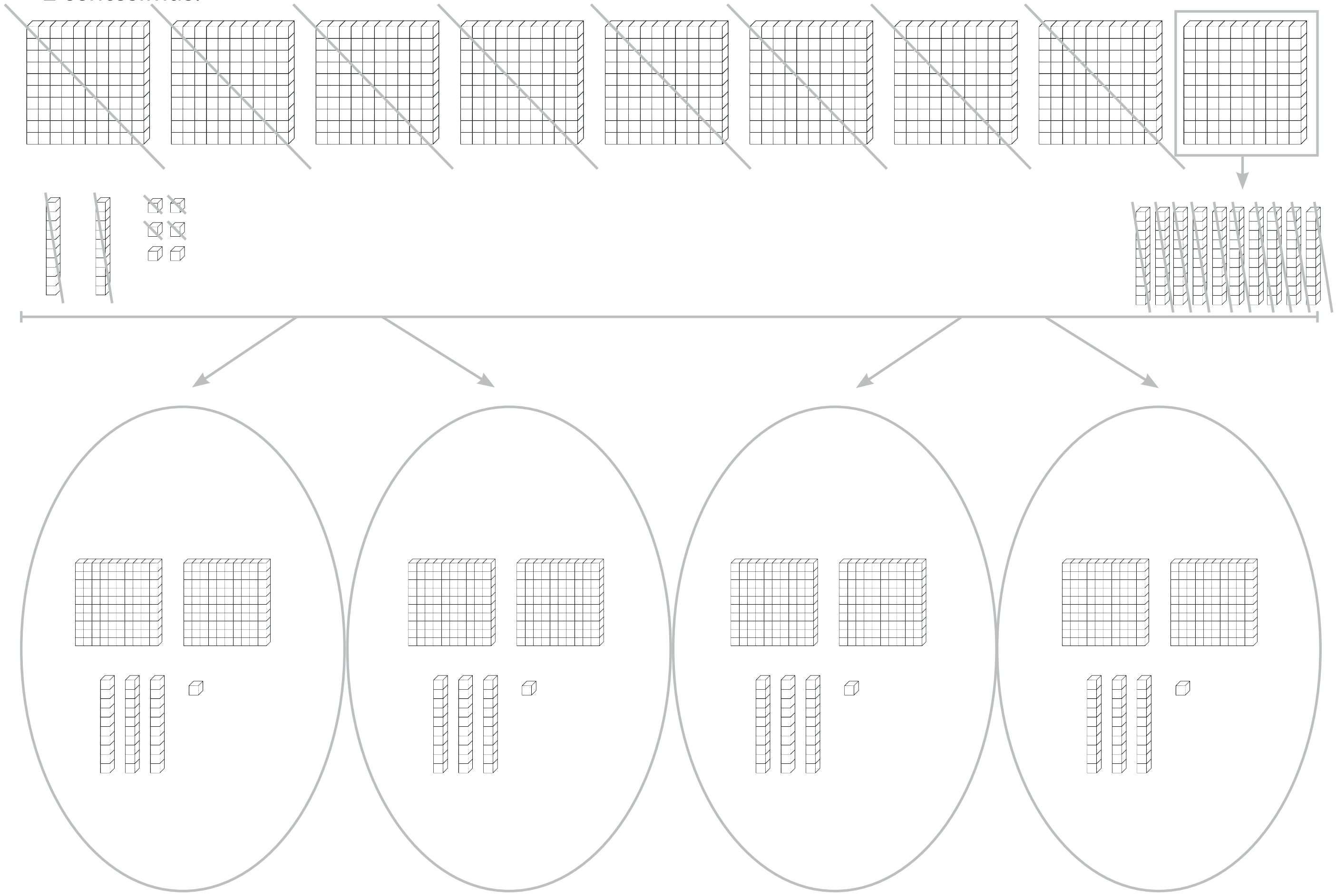
Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

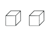
¿Cómo podemos expresar la respuesta de una división que tiene **un residuo?**

9,26 ÷ 4

 El cuadrado grande representa 1 unidad.

- Dividir las 9 unidades y las 6 centésimas en 4 conjuntos. Queda 1 unidad y 2 centésimas.
- Transformar la unidad restante en 10 décimas y restársela a las décimas que ya se tenían.
- Dividir las 12 décimas en 4 conjuntos.
- Dividir, para terminar, las 6 centésimas de 9,26 en los 4 conjuntos. Queda una centésima en cada grupo y sobran 2 centésimas.



- Resto 2  o 2 centésimas.
- Entonces 9,26 ÷ 4 = 2,31 y quedan 2 centésimas.

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

Debemos resolver la siguiente división: **2563 ÷ 5**

* Utiliza el material en base 10.

Pongamos el problema en contexto:

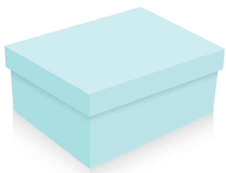
El Sr. Roedor tiene que entregar bolsas de maní para que los estudiantes de 5 escuelas distintas tengan onces saludables.

Para poder aprovechar al máximo el espacio del camión, el Sr Roedor empaca las bolsas de maní en cajas. Pone 10 bolsas en una caja pequeña y, después, empaca 10 cajas pequeñas en una caja grande.

En su camión, el Sr. Roedor tiene **25 cajas grandes, 6 cajas pequeñas y 3 bolsas de maní que debe repartir de manera equitativa en 5 escuelas.**

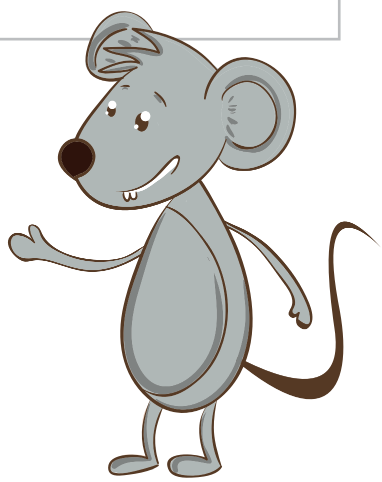
¿Qué procedimiento utilizará el Sr. Roedor para distribuir todas las bolsas de maní que transporta?

1 caja grande:
10 cajas pequeñas de
10 bolsas cada una



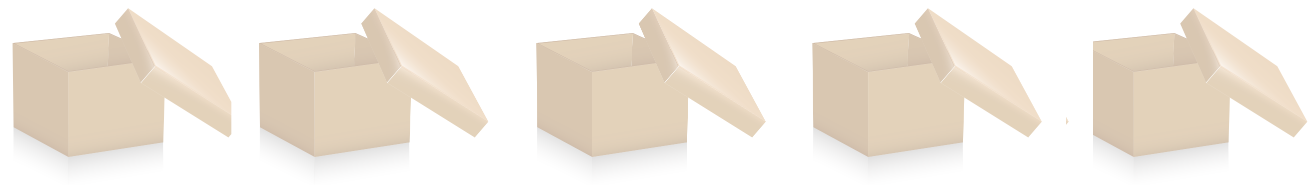
1 caja pequeña: 10 bolsas

1 bolsa



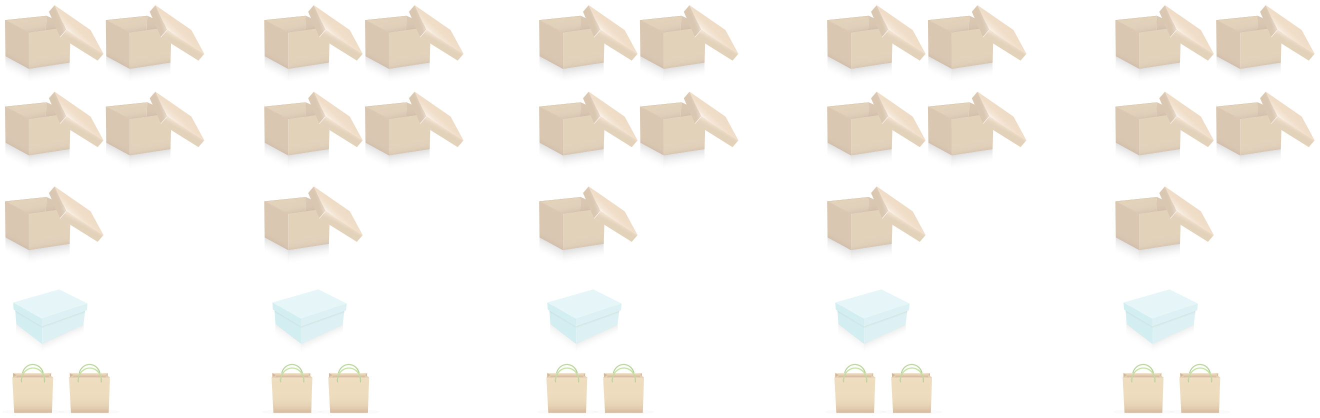
¿Qué puede hacer el Sr. Roedor para saber cuántas bolsas tiene que distribuir en cada escuela?

5 cajas grandes en cada escuela



1 caja pequeña para cada escuela
Transformar la sexta caja pequeña en 10 bolsas de maní.
10 bolsas de maní + 3 bolsas de maní = 13 bolsas de maní. Al dividir las 13 bolsas en las 5 escuelas, quedan 2 bolsas en cada escuela.

escuela 1 **escuela 2** **escuela 3** **escuela 4** **escuela 5**



Le sobran 3 bolsas de maní.

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

DIVISIÓN

Realiza las siguientes divisiones:
Puedes utilizar el material en base 10. Puedes además inventarte una historia que te permita entender mejor el problema.

1524 ÷ 4

1524 jugadores están inscritos en 4 divisiones del torneo de hockey.

¿Cuántos jugadores tiene cada división?

- **15 centenas ÷ 4 = 3 centenas en cada división y sobran 3 centenas**
- **Transformar 3 centenas en 30 decenas. 30 decenas +2 decenas = 32 decenas.**

32 decenas ÷ 4 = 8 decenas en cada división

4 unidades ÷ 4 =1 unidad en cada división.

Resultados al dividir los 1524 jugadores en 4 divisiones:

- **3 centenas (300 unidades) de jugadores por división.**
- **8 decenas (80 unidades) de jugadores por división.**
- **un jugador por división.**

Entonces, 300+80+1 = 381 jugadores por división

3040 ÷ 15

Tienes que repartir 3040 bombones en 15 cajas.

¿Cuántos bombones habrá en cada caja?

30 centenas en 15 cajas da 2 centenas por caja.

Transformar 4 decenas en 40 unidades. Al dividirlas entre 15 cajas da 2 unidades por caja y sobran 10 bombones.

En total hay 202 bombones en cada caja y sobran 10 bombones.

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

Usa los espacios en blanco para resolver divisiones inventadas por ti.

568 ÷ 16

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

División de un número decimal por un número natural.

a) 121,5 ÷9 = **13,5**

	c	d	u	$\frac{1}{10}$					
	1	2	1,	5	9				
-	0				0	1	3,	5	
	1	2			c	d	u	$\frac{1}{10}$	
	-	9							
		3	1						
	-	2	7						
			4	5					
		-	4	5					
				0					

b) 12,15 ÷ 9 = **1,35**

	c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$					
		1	2,	1	5	9				
	-	0				0	0	1,	3	5
		1	2			c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$
		-	9							
			3	1						
		-	2	7						
				4	5					
			-	4	5					
					0					

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

Realiza las siguientes divisiones:

132,68 ÷ 8

	c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$						
	1	3	2,	6	4	8				
	1	3				0	1	6,	5	8
	-	8				c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$
		5	2							
	-	4	8							
			4	6						
		-	4	0						
				6	4					

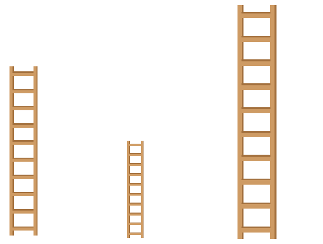
105,84 ÷ 5

	c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$						
	1	0	5,	8	4		5					
-	0						0	2	1,	1	6	8
	1	0					c	d	u	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
-	1	0										
		0	5									
		-	5									
			0	8								
			-	5								
				3	4							
				3	0							
					4	0						

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) Un inmueble de 5 pisos tiene 18,75m de altura. ¿Cuál de las escaleras tienen que utilizar los bomberos para alcanzar una ventana en el 3er piso?



18,75 ÷ 5 = 3,75 m

Escalera de **11,25** m

2) Inventa un problema similar al anterior. Muéstralo a un compañero o compañera para que valide tus respuestas.

B) Ejercicios abiertos

3) Si [ ] , [ ] ÷ 2 = [ ] , [ ]

¿Cuáles podrían ser los números que faltan? Solo puedes poner un número en cada casilla. Propón al menos 2 respuestas distintas.

2,6 ÷ 2 = 1,3
8,4 ÷ 2 = 4,2
7,6 ÷ 2 = 3,8

4) Si [ ] , [ ] ÷ 4 = [ ] , [ ] [ ]

¿Cuáles podrían ser los números que faltan? Solo puedes poner un número en cada casa. Propón al menos 2 respuestas distintas.

2,2 ÷ 4 = 0,55
4,6 ÷ 4 = 1,15
9,8 ÷ 4 = 2,45

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Ejercitación

5) Al dividir un número decimal por un número entero, obtengo 12,6 como respuesta. ¿Cuál podría ser la división que se llevó a cabo?

Da al menos 2 respuestas distintas.

50,4 ÷ 4 = 12,6
100,8 ÷ 8 = 12,6
113,4 ÷ 9 =12,6

6) Inventa un problema similar a los anteriores y muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu resultado.

C) Ejercicios numéricos

6. Realiza las siguientes divisiones a mano:

a) 38,6 ÷ 2 =	**19,3**	f) 219,7 ÷ 26 =	**8,45**
b) 96,4 ÷ 4 =	**24,1**	g) 64,75 ÷ 7 =	**9,25**
c) 488,25 ÷ 9 =	**54,25**	h) 559,3 ÷ 17 =	**32,9**
d) 281,64 ÷ 12 =	**23,47**	i) 90 ÷ 25 =	**3,6**
e) 1380,32 ÷ 8 =	**172,54**	j) 254,1 ÷ 3 =	**84,7**

7) Conecta las divisiones con el cociente correcto.

a) 87,95 ÷ 5	41,56
b) 382,5 ÷ 15	85,23
c) 249,36 ÷ 6	17,59
d) 767,07 ÷ 9	56,4
e) 1297,2 ÷ 23	542,9
f) 4343,2 ÷ 8	25,5

Centro 1 - Los camiones de bomberos - Situación de aplicación

Nombre : ____________________

Camión unidad de seguridad

Los camiones de la unidad de socorro transportan material y personal al lugar del incendio. Entre los materiales que se encuentran al interior del camión, se encuentra el equipo de los bomberos.

El peso del equipo para bomberos es de 158,75kg.

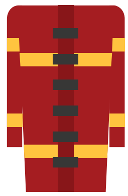
Aparato respiratorio

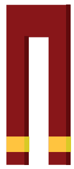
$\frac{2}{5}$ del equipo de un bombero (dibujo del aparato)

Botas

$\frac{3}{25}$ del equipo de un bombero (dibujo botas)

Ropa especializada





El resto de la masa

(5 dibujos)

¿Cuál es la masa de cada categoría?

El peso del equipo para 1 bombero	**158,75÷5 = 31,75 kg**
La masa del aparato respiratorio	**31,75kg÷5 = 6,35 kg**
	6,35 kg x 2 =12,7 kg
Botas	**31,75 x 3 = 95,25**
	95,25 ÷ 25 = 3,81 kg
La masa de la ropa especializada	**12,7 kg + 3,81 kg = 16,51 kg**
	31,75 kg – 16,51 kg = 15,24 kg

Equipo para un bombero **31,75** kg Aparato respiratorio **12,7** kg

Botas **3,81** kg Ropa especializada **15,24** kg

Centro 2 - El cuartel

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

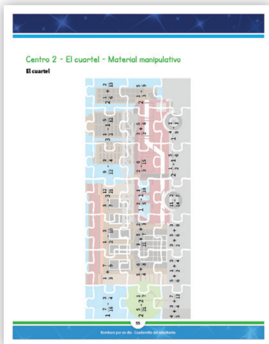
Los estudiantes armarán un rompecabezas para sumar o restar fracciones.

Objetivos de la actividad:

- Diferenciar la función del numerador y del denominador en una fracción.
- Leer y escribir un fraccionario.
- Sumar y restar fracciones en las cuales el denominador de una sea múltiplo del denominador de la otra.

Materiales necesarios para cada grupo:

- Material manipulativo de fracciones o Material manipulativo "Discos de fracciones"
- Botones, cubos o pequeños objetos
- Material manipulativo "El cuartel"

Material manipulativo:		
Cantidad de hojas necesarias por grupo:	**1**	**1**

Centro 2 - El cuartel

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Enseñanza explícita

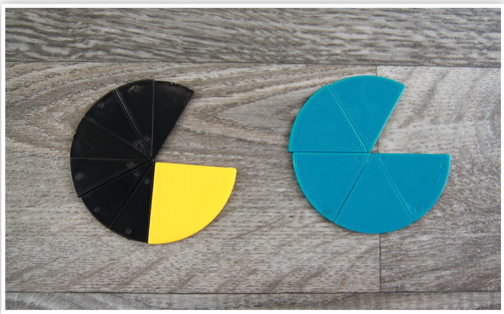
Etapa 1: Representación de sumas de fracciones con sectores circulares (porciones del círculo)

$\mathbf{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}}$

Escriba el siguiente problema en el tablero. "Un bombero se ha comido $\frac{1}{3}$ de un pastel de manzana. Otro se ha comido $\frac{1}{6}$ de la misma torta. ¿Qué parte de la torta se comieron los dos bomberos?"

- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Qué material podría utilizar para representar el problema?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Distribuya el material manipulativo de las fracciones o pida a los estudiantes que recorten los discos de colores del Material manipulativo "discos de fracciones".
- Retome el problema y pida a los estudiantes que digan qué disco podría representar el círculo completo o la unidad.
- Continúe y pida a los estudiantes que encuentren una representación de un tercio y de la sexta parte del círculo.
- Solicite a los estudiantes que pongan las representaciones del tercio y de la sexta parte sobre el círculo completo para encontrar la fracción equivalente a la suma del tercio y de la sexta parte.
- Escriba la suma en el tablero: $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$

$\mathbf{\frac{1}{4} + \frac{7}{12}}$



Escriba el siguiente problema en el tablero. "Un bombero se ha comido $\frac{1}{4}$ de una torta de fresas y el otro se comió $\frac{7}{12}$ ¿Qué parte de la torta se comieron entre los dos?"

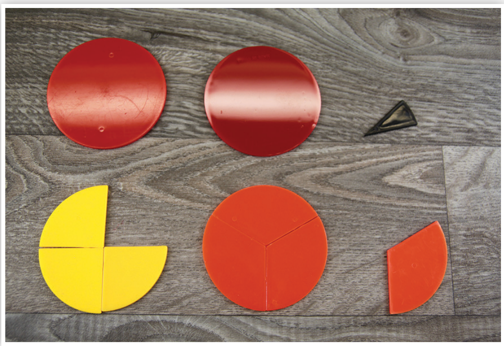
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: Cómo se podría representar el problema con el material manipulativo de este centro?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Retome el problema y recuérdeles cuál es el disco que podría representar el círculo completo o la unidad.

Centro 2 - El cuartel

Enseñanza explícita (continuación)

- Continúe y pídales que representen con el material manipulativo el cuarto y las siete docenas del círculo .
- Solicite a los estudiantes que pongan las representaciones del cuarto y de las siete docenas sobre el círculo completo para encontrar la o las fracciones equivalentes a la suma de las fracciones.
- Escriba la suma en el tablero: $\frac{1}{4} + \frac{7}{12} = \frac{10}{12}$ o $\frac{5}{6}$.

$\frac{3}{4} + \frac{4}{3}$



- Escriba la siguiente suma en el tablero: $\frac{3}{4} + \frac{4}{3}$.
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podría representar el problema con el material que tiene?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Pregunte ¿Cómo se puede representar $\frac{3}{4}$ y $\frac{4}{3}$ con ayuda del material?

  Nota al docente: quizás será necesario repasar los procesos que se vieron en el "Refugio de animales". Al representar $\frac{4}{3}$ los estudiantes se darán cuenta que tienen más de un círculo completo, es decir más de una unidad.

- Pida a los estudiantes que pongan los cuatro tercios y los tres cuartos sobre el círculo completo para encontrar la fracción equivalente a la suma de ambos números.

  Nota al docente: Los estudiantes se darán cuenta de que la representación de los cuatro tercios completa más de un círculo completo. Será necesario entonces transformar el tercio restante en $\frac{4}{12}$ para sumárselo a $\frac{3}{4}$. Para poder realizar la suma se debe transformar $\frac{3}{4}$ en $\frac{9}{12}$. El resultado, $\frac{13}{12}$, permite completar un segundo círculo completo con un sobrante de $\frac{1}{12}$. De esa manera , al sumar $\frac{3}{4}$ con $\frac{4}{3}$ obtenemos 2 enteros y $\frac{1}{12}$.

- Escriba la suma en el tablero: $\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{25}{12}$ o $2\ \frac{1}{2}$

Centro 2 - El cuartel

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 2: representación de sumas de fracciones con colecciones de objetos

$\mathbf{\frac{2}{3} + \frac{6}{5}}$

- Escriba la siguiente suma en el tablero: $\frac{2}{3} + \frac{6}{5}$.
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podríamos representar el problema con una colección de objetos y no conuna unidad dividida en partes iguales?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Retome la suma y pida a los estudiantes que determinen cuántos elementos debe tener una colección de objetos para que se pueda dividir en 3 grupos y en 5 grupos sin que queden sobrantes (15 objetos).
- Solicite a los estudiantes que representen $\frac{2}{3}$ y $\frac{6}{5}$ con la ayuda de una colección de 15 objetos

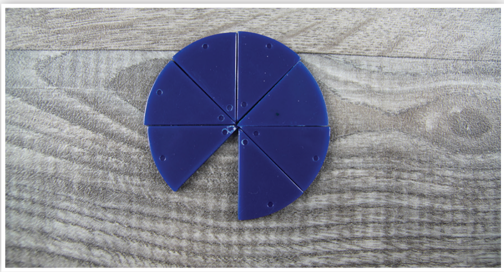
  Nota al docente: quizás será necesario repasar lo visto en el Refugio de animales. Al representar $\frac{6}{5}$ *, los estudiantes se darán cuenta que tienen que usar 2 colecciones.*

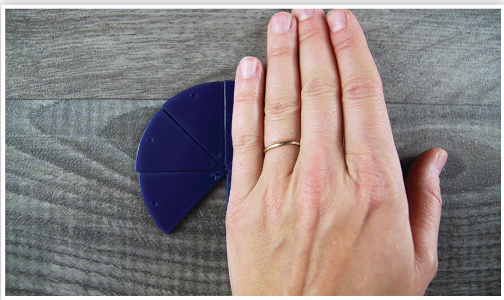
- Pida a los estudiantes que sumen las fracciones. $\frac{2}{3}$ es 10 botones y $\frac{6}{5}$ es 8 botones quedan entonces 28 sobre una colección de 15, o sea $\frac{28}{15}$ o $1\frac{13}{15}$.
- Escriba la suma en el tablero: $\frac{2}{3} + \frac{6}{5} = \frac{28}{15}$ o $1\frac{13}{15}$.

Etapa 3: resta de fracciones

$\mathbf{\frac{7}{8} - \frac{1}{2}}$

- Escriba la resta en el tablero: $\frac{7}{8} - \frac{1}{2}$.
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podría representar el problema a partir de un círculo completo?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.
- Retome la resta y pídales que digan qué disco podría representar la unidad.
- Continúe y pida a los estudiantes que encuentren la representación de $\frac{7}{8}$ y $\frac{1}{2}$.





Centro 2 - El cuartel

Enseñanza explícita (continuación)

- Solicite a los estudiantes que pongan los $\frac{7}{8}$ sobre el círculo completo y que coloquen la mitad encima de la parte ocupada por la primera fracción.
- Pida a los estudiantes que resten $\frac{1}{2}$ que equivale a $\frac{4}{8}$ de $\frac{7}{8}$, es decir, que le quiten a $\frac{7}{8}$ la parte correspondiente a $\frac{4}{8}$. ¿Cuánto queda?
- Escriba la resta en el tablero: $\frac{7}{8} - \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$.

$$\mathbf{1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}}$$

- Escriba la siguiente resta en el tablero: $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$.
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podríamos representar el problema con una colección de objetos y no con una unidad?
- Permita que los estudiantes den sugerencias.

  Nota al docente: *Al representar $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$, los estudiantes se darán cuenta que tienen que usar 2 colecciones. Es necesario preguntarles cómo escribir las dos fracciones para obtener un denominador común, recordándoles lo relacionado con fracciones equivalentes trabajado en guías pasadas. En la resta de fracciones equivalentes anterior, será necesario escribir $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ como $\frac{4}{3} - \frac{1}{2}$ y después con fracciones equivalentes para obtener $\frac{8}{6} - \frac{3}{6}$.*
- Retome la resta y pida a los estudiantes que determinen cuántos objetos debe tener la colección de objetos para poder realizar la resta (6 botones).
- Continúe y pida a los estudiantes que representen $1\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{2}$ con una colección de objetos.
- Pida a los estudiantes que resten las fracciones. $1\frac{1}{3}$ equivale a 8 unidades y $\frac{1}{2}$ equivale a 3 unidades de una colección de 6 botones. $\frac{8}{6} - \frac{3}{6}$, representa 8 - 3 = 5 botones sobre una colección de 6 botones, es decir, $\frac{5}{6}$ de la colección. En otras palabras, quitar $\frac{1}{2}$ de $1\frac{1}{3}$ de botones nos deja $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$. Si tenemos en cuenta que $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ y que $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$, tendríamos un total de 5 botones de una colección de 6 ($\frac{5}{6}$).

Centro 2 - El cuartel

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 4: síntesis y otros ejemplos

- Escriba la resta en el tablero: $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$.

- Retome los cálculos hechos con los estudiantes.
- $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$ o $\frac{1}{2}$
- $\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{25}{12}$ o $2\frac{1}{2}$
- $\frac{7}{8} - \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$
- $\frac{1}{4} + \frac{7}{12} = \frac{10}{12}$ o $\frac{5}{6}$
- $\frac{2}{3} + \frac{6}{5} = \frac{28}{15}$ o $\frac{13}{15}$
- $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$

- Pida a los estudiantes que piensen esta pregunta: ¿Cómo podemos sumar o restar fracciones? Llame la atención sobre el denominador.

- Retome los cálculos, haga la manipulación nuevamente y llame la atención de los estudiantes sobre las maneras de escribir las fracciones y el denominador que se obtuvo.

- $\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$: es posible cambiar $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{6}$ y obtener así $\frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$.

- $\frac{1}{4} + \frac{7}{12}$: es posible cambiar $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{12}$ y obtener así $\frac{3}{12} + \frac{7}{12} = \frac{10}{12}$.

- $\frac{3}{4} + \frac{4}{3}$: es posible cambiar $\frac{3}{4}$ a $\frac{9}{12}$ y $\frac{4}{3}$ a $\frac{16}{12}$ y obtener así $\frac{25}{12}$.

- $\frac{7}{8} - \frac{1}{2}$: es posible cambiar $\frac{1}{2}$ a $\frac{4}{8}$ y obtener así $\frac{7}{8} - \frac{4}{8} = \frac{3}{8}$.

- $1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$: es posible cambiar $1\frac{1}{3}$ a $\frac{8}{6}$ y $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{6}$ y obtener así $\frac{8}{6} - \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$.

  Nota al docente: si es necesario, repita la operación con otras sumas y restas e introduzca otros números con fracciones en los ejemplos.

- Permita que los estudiantes compartan todas sus respuestas.
- Para concluir el ejercicio, haga énfasis en el hecho de que cuando se transforman las fracciones, el problema sigue siendo el mismo porque son las mismas cantidades ($\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9}$,…) escritas con números distintos.

Centro 2 - El cuartel

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas.
- Entregue a cada pareja una colección de pequeños objetos como cubos, fichas o botones, además del material manipulativo de fracciones o el material manipulativo “Discos de fracciones”.
- Pida a los estudiantes que recorten las piezas del rompecabezas “El cuartel” y que las pongan cara abajo sobre la mesa después de haberlas mezclado.
- Indique a los estudiantes que el objetivo de la actividad es completar el rompecabezas para trabajar la suma y la resta de las fracciones.
- Pida a los estudiantes que tomen una pieza y que completen juntos, con la ayuda del material manipulativo, la suma o la resta de las fracciones. Explíqueles que pueden utilizar un círculo completo o una colección para representar las fracciones.
- Una vez encuentren la suma o la diferencia, deben escribir la respuesta como una fracción en su más simple expresión y podrán ubicar la pieza del rompecabezas donde le corresponda.

Circule por los grupos y asegúrese que los estudiantes hayan entendido la tarea correctamente.

Haga preguntas a los estudiantes para asegurarse de que hayan comprendido satisfactoriamente el concepto expuesto en el centro de aprendizaje.

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Regreso a los aprendizajes

Pida a los estudiantes que organicen y devuelvan el material.

Retome la discusión con toda la clase para facilitar la transferencia de conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes (escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas):

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de respuestas:

  — Para sumar o restar fracciones es necesario encontrar fracciones equivalentes de cada sumando que tengan el mismo denominador o, al menos, que cumplan que uno de los denominadores sea múltiplo del otro.

Centro 2 - El cuartel

DURACIÓN: 30 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes. Las siguientes son algunas preguntas posibles para iniciar la sesión:

- ¿Siempre podemos sumar o restar las fracciones?
- ¿Cómo podemos simplificar el trabajo de suma o resta de fracciones cuando éstas no tienen el mismo denominador?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

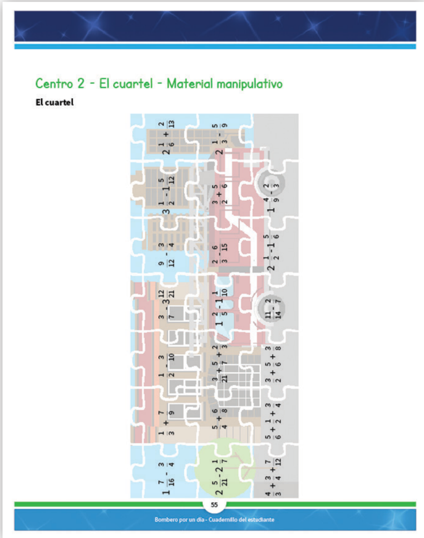
Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción.

Para sumar o restar fracciones es importante asegurarse de que los denominadores sean idénticos o, al menos, de que uno de ellos sea múltiplo del otro.

Puedo ir más lejos

- Pida que creen nuevas sumas y restas de fracciones que incluyan fracciones impropias.
- Pida a los estudiantes que creen un juego nuevo que tenga preguntas con sumas y restas de fracciones.
- Haga una lista de 5 momentos de la vida cotidiana en los que sería necesario sumar y/o restar fracciones. Escoja 3 para resolverlas.

Centro 2 - El cuartel - Material manipulativo



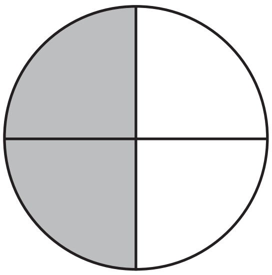
Centro 2 - El cuartel - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

Examina la siguiente situación :

"Lea y Leo están comiendo de la misma pizza. Lea come $\frac{2}{4}$ de una pizza y Leo come $\frac{6}{8}$. ¿Qué parte de la pizza se comieron entre los dos?"

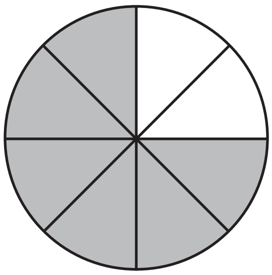
Si fuéramos a representar el problema con la ayuda de dibujos, podríamos representarlo así:

Lea



$\frac{2}{4}$

Leo



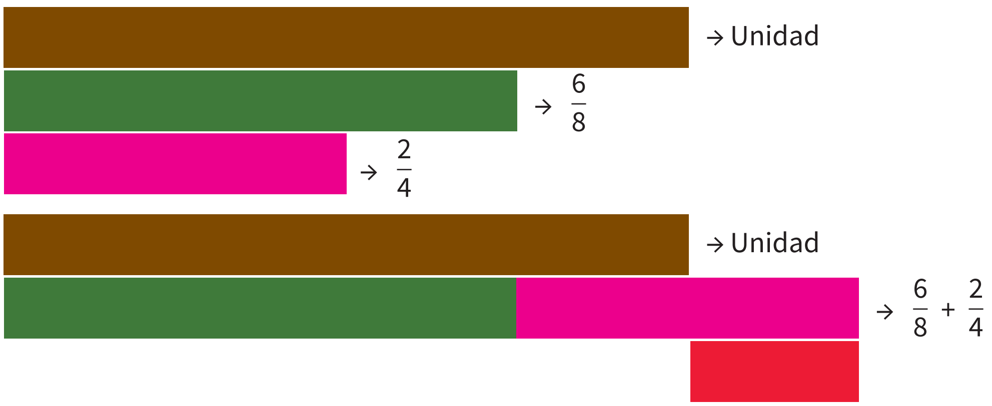
$\frac{6}{8}$

Podemos quitar $\frac{1}{4}$ a $\frac{6}{8}$ y colocarlos con $\frac{2}{4}$ para formar un círculo completo, una unidad. Sobra $\frac{1}{4}$

Entonces $\frac{2}{4}$ y $\frac{6}{8}$ = 1 $\frac{1}{4}$

Podríamos utilizar las regletas de Cuisenaire. Para representar la unidad, escoja la tira de colores café. Para representar las dos fracciones escoja tiras de otros colores.

$\boxed{\frac{2}{4} + \frac{6}{8}}$



La suma es una regleta café y una roja. Una regleta roja es $\frac{1}{4}$ de una regleta café.

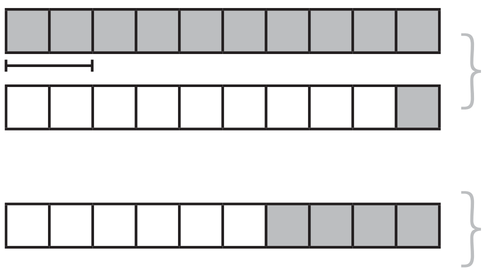
Entonces $\frac{6}{8} + \frac{2}{4} = 1\ \frac{1}{4}$

Centro 2 - El cuartel - Hojas "Lo que estoy aprendiendo"

RECUERDA

Todas las fracciones que sumas o restas tienen que relacionarse con la misma unidad o con la misma colección de objetos.

$$1\frac{1}{10} - \frac{1}{5}$$



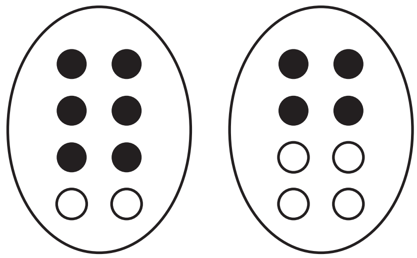
$1\frac{1}{10} = \frac{11}{10}$

$\frac{1}{5}$ o $\frac{2}{10}$

La unidad está dividida en 10 partes iguales. Si pongo $\frac{1}{5}$ o $\frac{2}{10}$ sobre la parte de $\frac{11}{10}$, quedan entonces $\frac{9}{10}$.
Entonces $1\frac{1}{10} - \frac{1}{5} = \frac{9}{10}$.

$$\frac{6}{8} - \frac{2}{4}$$

En este caso, la colección tiene 8 elementos



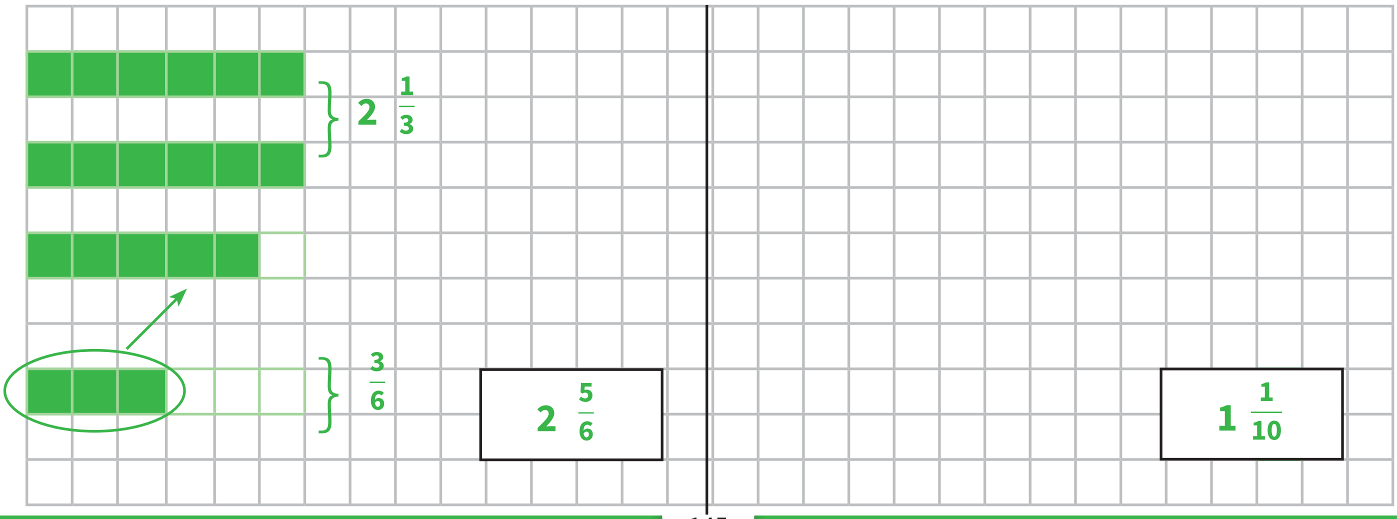
$\frac{6}{8}$ $\frac{2}{4}$

6 fichas menos 4 fichas da 2 fichas o $\frac{2}{8}$.

Ahora es tu turno de hacer las siguientes operaciones. Utiliza la rejilla.

$$2\frac{1}{3} + \frac{3}{6}$$

$$1\frac{2}{5} - \frac{3}{10}$$



Centro 2 - El cuartel - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) En el cuartel, la mitad del espacio está ocupada por los camiones de bomberos, $\frac{1}{6}$ del espacio está ocupado por la cocina, $\frac{1}{4}$ del espacio está ocupado por el dormitorio y el cuarto de lavandería ocupa el resto del espacio.

¿Qué fracción corresponde al espacio del cuartel que está ocupado por el cuarto de lavandería?

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{6}{12} + \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12}$$

$$\frac{12}{12} - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$$

2) Inventa un problema similar al anterior.
Muéstralo a un compañero o compañera para que valide tus respuestas.

B) Ejercicios abiertos

3) Si $\frac{?}{2} + \frac{?}{3} = \frac{?}{?}$. ¿Qué números faltan para que la operación sea correcta?

Da al menos dos respuestas diferentes.

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{7}{6}$$

$$\frac{2}{2} + \frac{1}{3} = \frac{6}{6} + \frac{2}{6} = \frac{8}{6}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{4}{3} = \frac{9}{6} + \frac{8}{6} = \frac{17}{6} \text{ o } 2\,\frac{5}{6}$$

4) Si $\frac{?}{?} - \frac{?}{5} > \frac{?}{?}$. ¿Qué números faltan para que la operación sea correcta?

Da al menos dos respuestas diferentes.

$$\frac{4}{5} - \frac{1}{5} > \frac{2}{5}$$

$$\frac{7}{5} - \frac{3}{5} > \frac{3}{5}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{5} > \frac{3}{20} \quad \left(\frac{15}{20} - \frac{4}{20} = \frac{11}{20} > \frac{3}{20}\right)$$

Centro 2 - El cuartel - Ejercitación

5) Si $\frac{?}{?} + \frac{?}{?} + \frac{?}{?} = \frac{1}{2}$. ¿Cuáles podrían ser las tres fracciones que hacen que la operación sea correcta?

Da al menos dos respuestas diferentes.

$\frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{3} + \frac{1}{18} + \frac{1}{9} = \frac{1}{2}$ $\left(\frac{6}{18} + \frac{1}{18} + \frac{2}{18} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2} \right)$

6) Si $\frac{3}{4} = \frac{?}{?} - \frac{?}{?}$. ¿Cuáles podrían ser las dos fracciones que hacen que la operación sea correcta ?

Da al menos dos respuestas diferentes.

$\frac{4}{4} - \frac{1}{4}$ $\frac{4}{3} - \frac{7}{12}$ $\left(\frac{16}{12} - \frac{7}{12}\right)$ $\frac{100}{100} - \frac{25}{100}$ $\frac{100}{100} - \frac{1}{4}$

7) Inventa un problema parecido a los anteriores. Muéstraselo a un compañero o compañera para que valide tu respuesta.

C) Ejercicios numéricos

8) Resuelve las operaciones siguientes:

a) $\frac{4}{5} - \frac{3}{10} = \boxed{\frac{5}{10} = \frac{1}{2}}$

b) $1\frac{3}{4} + \frac{3}{8} = \boxed{\frac{17}{8} \text{ o } 2\frac{1}{8}}$

c) $\frac{7}{3} - \frac{5}{12} = \boxed{\frac{23}{12} \text{ o } 1\frac{11}{12}}$

d) $\frac{5}{3} + \frac{1}{2} = \boxed{\frac{13}{6} \text{ o } 2\frac{1}{6}}$

e) $7 + 2\frac{12}{21} = \boxed{\frac{67}{7} \text{ o } 9\frac{4}{7}}$

f) $1\frac{3}{5} - \frac{8}{15} = \boxed{1\frac{1}{15}}$

g) $\frac{1}{2} + \frac{7}{8} + \frac{1}{4} = \boxed{\frac{13}{8} \text{ o } 1\frac{5}{8}}$

h) $\frac{1}{6} + \frac{3}{18} + \frac{2}{3} = \boxed{\frac{18}{18} \text{ o } 1}$

9. Determina cuál es la fracción que falta.

a) $\frac{5}{8} + \boxed{\frac{3}{24}} = \frac{18}{24}$

b) $\boxed{\frac{16}{20}} - \frac{3}{4} = \frac{1}{20}$

c) $\frac{11}{16} - \boxed{\frac{7}{16}} = \frac{1}{4}$

d) $\frac{2}{5} + \boxed{\frac{3}{10}} = \frac{7}{10}$

e) $\frac{2}{3} + \boxed{\frac{9}{12}} + \frac{1}{12} = 1\frac{1}{2}$

f) $\frac{7}{9} - \boxed{\frac{4}{9}} = \frac{1}{3}$

Centro 2 - El cuartel - Situación de aplicación

Nombre : ______________________________

Desayuno saludable

En algunos cuarteles, se les pide a los bomberos que permanezcan ahí durante sus horas libres porque nunca se sabe cuándo deben responder a un llamado. Su trabajo les exige estar muy bien alimentados. Por eso, se ha decidido que el menú de cada mañana incluya leche batida.

Determina la cantidad necesaria de cada ingrediente para preparar la leche batida de todo el cuartel, teniendo en cuenta que será necesario triplicar cada cantidad.

Para dos tazas de leche batida de fresas y mango:

- $\frac{7}{10}$ de taza de yogurt de vainilla.
- $\frac{2}{5}$ de taza de leche.
- $\frac{1}{2}$ taza de fresas congeladas.
- El resto son mangos congelados

Para dos tazas de leche batida con arándanos:

- $\frac{3}{5}$ de taza de yogurt de vainilla.
- $\frac{1}{2}$ taza de leche.
- $\frac{3}{10}$ de taza de granola
- El resto son arándanos congelado

Mango

$$\frac{7}{10} + \frac{2}{5} + \frac{1}{2} + \boxed{\frac{?}{?}} = 2$$

$$\frac{7}{10} + \frac{4}{10} + \frac{5}{10} + \boxed{\frac{?}{?}} = \frac{20}{10}$$

$$\frac{16}{10} + \boxed{\frac{4}{10}} = \frac{20}{10}$$

Yogurt de vainilla

$$\frac{7}{10} + \frac{3}{5} = \frac{7}{10} + \frac{6}{10} = \frac{13}{10}$$

$$\frac{13}{10} \times 3 = \frac{39}{10} \text{ o } 3\frac{9}{10}$$

Leche

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10} + \frac{5}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{9}{10} \times 3 = \frac{27}{10} \text{ o } 2\frac{7}{10}$$

Arándanos

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{2} + \frac{3}{10} + \boxed{\frac{?}{?}} = 2$$

$$\frac{6}{10} + \frac{5}{10} + \frac{3}{10} + \boxed{\frac{?}{?}} = \frac{20}{10}$$

$$\frac{14}{10} + \boxed{\frac{6}{10}} = \frac{20}{10}$$

Fresas congeladas

$$\frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2} \text{ o } 1\frac{1}{2}$$

Granola

$$\frac{3}{10} \times 3 = \frac{9}{10}$$

Mangos congelados

$$\frac{4}{10} \times 3 = \frac{12}{10} \text{ o } 1\frac{2}{10} \text{ o } 1\frac{1}{5}$$

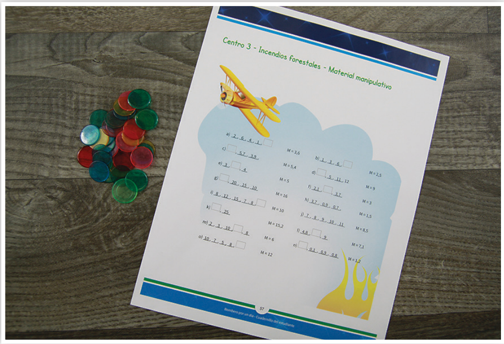
Arándanos congelados

$$\frac{6}{10} \times 3 = \frac{18}{10} \text{ o } 1\frac{8}{10} \text{ o } 1\frac{4}{5}$$

INGREDIENTES	CANTIDAD TOTAL
Yogurt de vainilla	$\frac{39}{10}$ o $3\frac{9}{10}$ taza(s)
Leche	$\frac{27}{10}$ o $2\frac{7}{10}$ taza(s)
Fresas congeladas	$\frac{3}{2}$ o $1\frac{1}{2}$ taza(s)
Mangos congelados	$\frac{12}{10}$ o $1\frac{2}{10}$ o $1\frac{1}{5}$ taza(s)
Arándanos congelados	$\frac{18}{10}$ o $1\frac{8}{10}$ o $1\frac{4}{5}$ taza(s)
Granola	$\frac{9}{10}$ taza(s)

Centro 3 - Incendios forestales

Introducción al centro de aprendizaje



Descripción del centro de aprendizaje

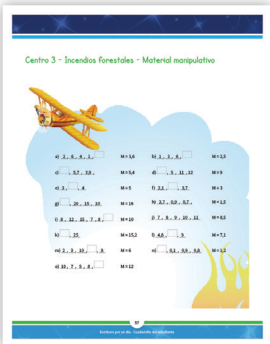
En parejas, los estudiantes tendrán que utilizar el material manipulativo para encontrar una de las formas permitidas de calcular un promedio.

Objetivos de la actividad:

- Comprender el sentido matemático del promedio aritmético y calcularlo según el procedimiento estándar.

Materiales necesarios para cada grupo:

- Cubos encajables, fichas o pequeños objetos.
- Material manipulativo

Material manipulativo:	
Cantidad de hojas necesarias por grupo:	**1**

Centro 3 - Incendios forestales

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Enseñanza explícita

Etapa 1. Ronda de práctica

- Pida a los estudiantes que representen la siguiente situación con ayuda de las fichas o de los objetos pequeños: "En enero el servicio de incendios apagó 7 incendios, en febrero, 3; en marzo, 5; en abril, 12, y en mayo, 8".
- Pida a los estudiantes que determinen la cantidad total de incendios apagados durante esos 5 meses (35 en total).
- Solicíteles que determinen cuál sería la cantidad total de incendios apagados si éstos se repartieran de manera equitativa en los 5 meses.

  Nota al docente: Permita que los estudiantes exploren diferentes maneras de reorganizar las fichas.

- Solicite a los estudiantes que compartan sus ideas. Seguramente habrán puesto 7 fichas en cada uno de los 5 meses.

Etapa 2: el promedio de una colección de datos

- Ahora pida a los estudiantes que representen la siguiente situación con ayuda de los cubos encajables o de las fichas. Cuatro aviones cisterna deben acudir a un incendio forestal: el primero lleva 4 bomberos, el segundo lleva 5 bomberos, el tercero transporta 2 bomberos y el último avión 5.
- Pida, en primer lugar, a los estudiantes que determinen la cantidad total de bomberos (16). Después pregúnteles cuántos bomberos habría en cada avión si se repartieran los 16 bomberos de manera equitativa en los 4 aviones.
- Pida a los estudiantes que compartan sus ideas: seguramente habrán puesto 4 fichas en cada uno de los 4 aviones.
- Explique a los estudiantes que repartir los bomberos en los aviones de tal modo que haya un igual número de bomberos en cada avión es una forma de encontrar el promedio. Por ende, sería apropiado decir que cada avión transporta en promedio 4 bomberos.
- Pregunte: ¿Cómo podemos determinar el promedio de los datos de una colección?

Centro 3 - Incendios forestales

Enseñanza explícita (continuación)

- Explique a los estudiantes que, dado un listado de varios números, podemos definir el promedio de esta colección (o su media) como el resultado la división de la suma de todos los números de la colección entre la cantidad de números que la conforman.
- Por ejemplo, si representamos los bomberos que hay en cada avión como la colección "4, 5, 2 y 5", entonces:
  - — La suma de los números de la colección es 4 + 5 + 2 + 5 = 16.
  - — El número de elementos que hay en la lista es 4 (porque hay 4 aviones).
  - — Por lo tanto, el promedio (o la media) de la colección es el valor $\frac{16}{4} = 4$.
- Aclare que, como se había explicado a través del ejemplo, podemos pensar en el promedio (o la media) como un valor equilibrado que representa a todos los números de la lista. En este caso, si construimos una lista como la anterior, también de 4 números, pero reemplazamos cada número por el promedio (o la media) que encontramos, obtenemos la siguiente lista: 4, 4, 4, 4. Se puede observar que la suma de los números en esta lista es igual a 4 + 4 + 4 + 4 = 16, ¡el mismo valor que la suma de la primera lista!
- Podemos convertir la primera lista en la nueva lista equilibrando todos los números:

4 + 5 + 2 + 5 = 4 + (4 + 1) + 2 + (4 + 1) = 4 + 4 + 4+ (1 + 1 + 2) = 4 + 4 + 4 + 4.

Etapa 3: Usar el promedio (o la media) para encontrar un valor que falta

- A partir de ese mismo ejemplo, pregunte a los estudiantes cómo pueden encontrar un dato que falte de la lista. Por ejemplo, si sabemos que el promedio (la media) de bomberos en cada avión es 4, ¿cómo podríamos descubrir cuántos bomberos hay en el segundo avión? Los estudiantes llegarán a la siguiente conclusión: si el promedio es 4 y hay 4 aviones, el número total de bomberos es 16. De esa manera, 4 + 2 + 5 = 11 y 16 – 11 = 5 bomberos en el 2o avión.
- Termine esta etapa con un último ejemplo: Sacha distribuye guías de prevención de incendios durante 4 días de la semana. Estos son los detalles de lo que distribuyó la semana pasada.

DÍA DE DISTRIBUCIÓN	CANTIDAD DE GUÍAS
Lunes	5
Martes	4
Miércoles	6
Jueves	?

Si sabemos el promedio (la media) de distribución que es 5 guías por día, ¿cómo podríamos encontrar la cantidad de guías distribuidas el jueves con ayuda de las fichas o de una fórmula matemática? Ejemplo: 5 x 4 = 20, 5 + 4 + 6 = 15, 20-15 = 5 guías distribuidas el jueves.

Centro 3 - Incendios forestales

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 4: La moda de una colección de datos

- Escriba las siguientes colecciones de datos en el tablero:

Colección de datos A
1, 2, 2, 4, 7, 7, 8, 8, 15
Promedio (media): 6
Moda: 2, 7, 8

Colección de datos B
12, 13, 14, 14, 15, 16, 21
Promedio (media): 15
Moda: 14

Colección de datos C
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Promedio (media): 6
Moda: ninguna

- Pida a los estudiantes que observen los datos.
- Pregunte: después de mirar los datos escritos en el tablero, ¿cuál es según ustedes la moda de cada colección?
- Permita que los estudiantes intercambien ideas en equipo para preparar su hipótesis.
- Vuelva al grupo y reflexione sobre las hipótesis compartidas por cada equipo.
- Para terminar, defina la moda de una colección de datos: la moda es el dato que aparece con mayor frecuencia en una colección de datos.

Ejercicios para continuar

Escriba las siguientes colecciones de datos en el tablero y pida a los estudiantes que encuentren la moda de cada una.

a) 24, 34, 56, 76, 24, 78 **24**
b) 99, 69, 79, 54, 39, 49, 69, 32, 69 **69**
c) 15, 14, 14, 15, 15, 14, 16, 17, 13 **14, 15**
d) 67, 68, 65, 64, 64, 64, 67, 78 **64**
e) 100, 102, 103, 105, 106, 107 **ninguna**

Centro 3 - Incendios forestales

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas.
- Distribuya los cubos encajables o las fichas y el material en base 10 (cubitos barras y cuadrados). Puede pedirle también a los estudiantes que recorten el Material manipulativo “material en base 10”.
- Pida a un estudiante que tome el tablero de juego “El avión cisterna”.
- Explique a los estudiantes que el objetivo del centro es apagar el incendio forestal. Para lograrlo, deben encontrar el número que falta en cada colección de datos.
- Indique a los estudiantes que ellos deben respetar el orden alfabético de la hoja dado que el agua sale del avión cisterna para luego caer y llegar hasta el incendio forestal.
- Pida a los estudiantes que no utilicen las fichas ni los cubos encajables para encontrar los datos desconocidos.

  Nota al docente: Sugiérales que pueden usar el material en base 10 (cubitos, barras y cuadrados), transformando las unidades en décimas para hacer grupos de la misma cantidad.

Circule por todos los grupos, asegurándose de que los estudiantes hayan entendido bien la tarea.

Formule preguntas a los estudiantes para asegurarse de que hayan comprendido satisfactoriamente el concepto expuesto en el centro de aprendizaje.

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Regreso a los aprendizajes

Pida a los estudiantes que organicen y devuelvan el material.

Retome la discusión con toda la clase para facilitar la transferencia de conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes (escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas):

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de respuestas:
  - — El promedio (o la media) de una colección es el valor de la suma de todos los números de la colección, dividida por la cantidad de números que la conforman. Para encontrarlo es necesario sumar todos los datos y luego dividir la suma entre el número total de términos de la colección, es decir, repartir equitativamente el total de datos entre el número de términos de la colección.
  - — La moda es el dato que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos.

Centro 3 - Incendios forestales

DURACIÓN: 30 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes.

La siguiente pregunta puede ser de ayuda al inicio de la sesión:

- ¿Qué es la moda de una colección de datos?
- ¿Qué tenemos que hacer para encontrar el promedio de una colección de datos?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción

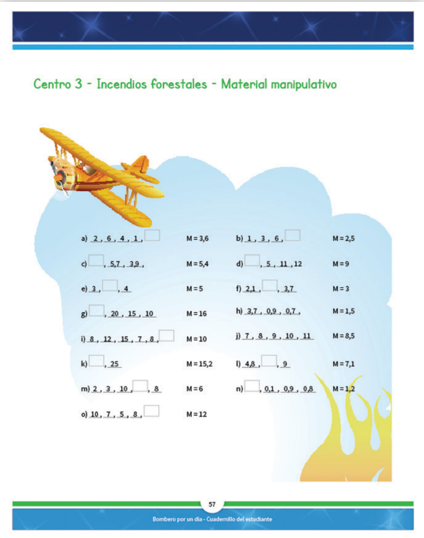
El promedio (o la media) de una colección es el resultado de la división de la suma de todos los números de la colección entre la cantidad de números que la conforman. Para encontrarlo es necesario sumar todos los datos y luego dividir la suma entre el número total de términos de la colección.

La moda es el dato que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos.

Puedo ir más lejos

- Invente otros tableros de juego.
- Cree problemas escritos que expresen situaciones matemáticas relacionadas con los promedios.

Centro 3 - Incendios forestales - Material manipulativo


Centro 3 - Incendios forestales - Material manipulativo

a) 2 , 6 , 4 , 1 , □	M = 3,6	b) 1 , 3 , 6 , □	M = 2,5
c) □ , 5,7 , 3,9 ,	M = 5,4	d) □ , 5 , 11 , 12	M = 9
e) 3 , □ , 4	M = 5	f) 2,1 , □ , 3,7	M = 3
g) □ , 20 , 15 , 10	M = 16	h) 3,7 , 0,9 , 0,7 ,	M = 1,5
i) 8 , 12 , 15 , 7 , 8 , □	M = 10	j) 7 , 8 , 9 , 10 , 11	M = 8,5
k) □ , 25	M = 15,2	l) 4,8 , □ , 9	M = 7,1
m) 2 , 3 , 10 , □ , 8	M = 6	n) □ , 0,1 , 0,9 , 0,8	M = 1,2
o) 10 , 7 , 5 , 8 , □	M = 12		

57

Bombero por un día - Cuadernillo del estudiante

Centro 3 - Incendios forestales - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

DURACIÓN: 30 MINUTOS

1) Como es la fiesta de Martín, sus cinco amigos quieren llevarle regalos. Carolina se encargará de las compras. Ella ha pensado que sería buena idea comprarle unas gafas de sol, un libro, un balón, un juego de ajedrez y un CD de música. ¿Cuál es el precio promedio de todos los regalos?

REGALOS COMPRADOS	
CD Audio	\$12
Gafas de sol	\$6
Juego de ajedrez	\$5
Juego exterior	\$8
Libro	\$4

Escribe tu razonamiento:

12 + 6 + 4 + 5 + 8 = 35 **35 ÷ 5 = \$7**

Respuesta: \$ **7**

2) Ahora, si el precio promedio los regalos fuera de 9 \$, ¿cuál sería el precio del juego de ajedrez?

REGALOS COMPRADOS	
CD de música	\$11
Gafas de sol	\$6
Juego de ajedrez	\$?
Balón	\$13
Libro	\$9

Proceso:

6 + 11 + 9 + 13 + ____ → ____ ÷ 5 = 9

9 x 5 = 45

6 + 11 + 9 + 13 + ____ = 45

39 + _____ = 45

45 – 39 = 6\$

Respuesta: \$ **6**

Centro 3 - Incendios forestales - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

DESAFÍO

¿Cuál es la longitud promedio en centímetros de los zapatos de los estudiantes de tu clase?

Cada estudiante escribirá su nombre en una tira de papel y hará un modelo de la longitud de su zapato en centímetros.

1) Formen grupos de 4 o 5 personas. Utilicen las tiras de papel usadas anteriormente para crear una estrategia que les permita encontrar la longitud promedio de los zapatos de los miembros de tu equipo.

•Toma la tira de papel más corta como unidad de medida.

•Corta lo que sobra de las otras tiras de papel.

•Separa los pedazos de sobra y repártelos de manera igual entre todos los estudiantes de tu grupo.

2) Ahora, ¿qué procedimiento podríamos usar para encontrar la longitud promedio de los zapatos de todos los estudiantes de la clase?

Sumar las longitudes de los zapatos de todos los estudiantes de la clase y luego dividir la suma entre el número total de estudiantes.

3) ¿Cómo calculamos el promedio aritmético?

Sumamos todos los datos y luego dividimos la suma entre la cantidad de términos que tenga la colección.

La moda

4) La moda es el dato que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos.
Encuentra la moda en el siguiente conjunto de datos: 35 , 36, 37, 37, 37, 38, 38, 39.

La moda es 37.

Centro 3 - Incendios forestales - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) Seis grandes incendios forestales destruyeron en promedio 44,5 km^2 de bosques. Determina la cantidad de km^2 de bosque destruidos por el incendio más reciente (el que aparece en la última fila de la tabla).

INCENDIO FORESTAL	KM^2 QUEMADOS
1ero	43
2º	36,5
3º	47,5
4º	45
5º	48,5
6º	?

Proceso:

$44{,}5 \times 6 = 267\ km^2$

$43 + 36{,}5 + 47{,}5 + 45 + 48{,}5 = 220{,}5$ **$267 - 220{,}5 = 46{,}5\ km^2$**

Respueta: **46,5** km^2

2) Inventa un problema similar al anterior. Muéstraselo a un compañero o compañera para que lo valide.

B) Ejercicios abiertos

3) Estoy pensando en 3 números cuya media es 6. ¿Cuáles podrían ser esos números? Escribe al menos dos respuestas distintas.

$2 + 9 + 7 = 18$ **$18 \div 3 = 6$**

$11 + 1 + 6 = 18$ **$18 \div 3 = 6$**

4) Estoy pensando en 3 números cuyo promedio es 2,5. ¿Cuáles podrían ser esos números? Escribe al menos dos respuestas distintas.

$0{,}1 + 6{,}5 + 0{,}9 = 7{,}5$ **$7{,}5 \div 3 = 2{,}5$**

$2 + 3 + 2{,}5 = 7{,}5$ **$7{,}5 \div 3 = 2{,}5$**

Centro 3 - Incendios forestales - Ejercitación

5) Tenemos una colección de 4 números cuya media es 20. Los términos son 10, 15, ☐ y ☐. ¿Cuáles podrían ser los números que faltan?

10 + 15 + 20 + 35 = 80	**80 ÷ 4 = 20**
10 + 15 + 13 + 42 = 80	**80 ÷ 4 = 20**

6) Inventa un problema similar a alguno de los anteriores. Muéstraselo a un compañero o compañera para que te lo valide.

C. Ejercicios numéricos

7) Calcula la media aritmética (el promedio) de las siguientes colecciones de datos.

a) 101, 114 , 52 , 37 , 40, 23

101 + 114 + 52 + 37 + 40 + 23 = 367

367 ÷ 6 = 61,1

b) 12, 25, 13, 61, 14

12 + 25 + 13 + 61 + 14 = 125

125 ÷ 5 = 25

c) 36, 44, 501, 65, 45

36 + 44 + 50 + 65 + 45 = 240

240 ÷ 5 = 48

d) 5, 3, 4, 2, 2

5 + 3 + 4 + 2 + 2 = 16

16 ÷ 5 = 3,2

8) Encuentra el dato que falta para que el promedio M sea igual al número dado.

a) 12, 8, 9, ☐	M= 9	**9 x 4 = 36 36 - 12 - 8 - 9 = 7**
b) 2,5; 1,6; 0,9; 1,7; ☐	M= 1,7	**1,7 x 5 = 8,5 8,5 - 2,5 - 1,6 - 0,9 - 1,7 = 1,8**
c) 6 , 8 , 3 , ☐ , 1	M= 5	**5 x 5 = 25 25 - 6 - 8 - 3 - 1 = 7**
d) 0,65 ; 1,85 ; ☐	M= 1,1	**1,1 x 3 = 3,3 3,3 - 0,65 - 1,85 = 0,8**

9) Inventa un problema similar a alguno de los anteriores. Muéstraselo a un compañero o compañera para que lo valide.

Centro 3 - Incendios forestales - Situación de aplicación

Nombre : ____________________________________

Incendios forestales

Cada año hay en promedio 580 incendios forestales que destruyen miles de km² de bosques. 70% de estos incendios son causados por actividades del ser humano.

Hay diferentes versiones sobre el número de incendios causados por actividades humanas que hubo en el 2013: un bombero forestal afirma que fueron 375, mientras que el piloto de un avión-cisterna afirma que fueron 385. ¿Quién tiene la razón?

Proceso:

580 x 5 = 2900

450 + 700 + 650 + 550 = 2350

2900 – 2350 = 550

550 incendios en 2013

70 % de 550 | **70 % = 70/100 = 7/10**

550 x 7 = 3850 | **3850 ÷ 10 = 385**

¿Quién tiene la razón? ☐ El bombero forestal ☒ **x** El piloto de avión-cisterna

Justifica tu respuesta con la ayuda de argumentos matemáticos rigurosos.

El **piloto de avión-cisterna** tiene razón porque

en el 2013, hubo 550 incendios forestales y el 70% de 550 es 385.

Centro 4 - El equipo de un bombero

Introducción al centro de aprendizaje

Descripción del centro de aprendizaje

Para entender el concepto de la probabilidad, es importante tener en cuenta que una probabilidad se encuentra entre 0 y 1 y que se puede expresar como una fracción, un decimal o un porcentaje.

Objetivos de la actividad:

- Utilizar una recta de probabilidades para indicar de forma cualitativa el grado de posibilidad de un evento.
- Reconocer que una probabilidad es una cantidad entre 0 y 1.
- Representar la probabilidad de un evento utilizando decimales, porcentajes y fracciones.

Materiales necesarios para cada grupo:

- Bolso
- 22 fichas (10 amarillas, 10 rojas y 2 azules)
- Material manipulativo “El equipamiento de un bombero”

Material manipulativo:	
Cantidad necesaria por grupo:	**1**

Centro 4 - El equipo de un bombero

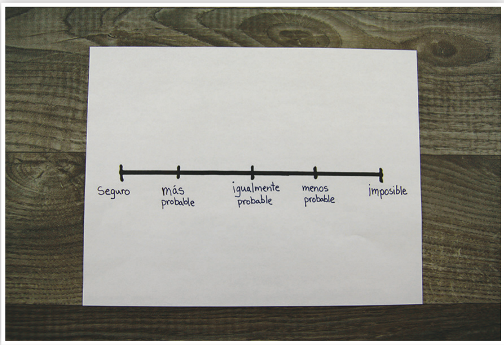
DURACIÓN: 20 MINUTOS

Enseñanza explícita

Nota al docente: Es posible que, para comprender los problemas trabajados en este centro, sea necesario repasar cómo escribir fracciones como números decimales o como porcentajes tal y como se estudió en "Refugio para animales".

Etapa 1: eventos seguros o imposibles.

- Para empezar el aprendizaje, reflexione sobre la siguiente situación. En la escuela de bomberos se debe practicar el rescate de personas de un incendio. Por esta razón, los profesores dejaron 4 muñecos de práctica en el edificio que representan una familia: un padre, una madre y 2 niños pequeños (de género masculino). Un estudiante debe salvarlos a todos, pero debe hacerlo uno por uno. ¿Cuál es la probabilidad de que hacerlo salvar primero a un adulto? ¿Cuál es la probabilidad de que salve a un animal?
- Respuestas esperadas:
  — La probabilidad de salvar primero a un animal es de $\frac{0}{4} = 0$ porque ninguno de los 4 muñecos que hay en el colegio representa a un animal. Esto quiere decir que en esta situación es imposible que el bombero salve a un animal. En otras palabras tiene una probabilidad de 0% de salvar a un animal.
  — La probabilidad de salvar un ser humano es de $\frac{4}{4} = 1$ porque de los 4 muñecos que están en el colegio, 4 de ellos, esto es, todos, representan seres humanos. Esto quiere decir que es seguro que el bombero salvará de primeras a un ser humano o, en otras palabras, que la probabilidad de que un muñeco salvado sea un humano es del 100%.
- Para continuar, dibuje una recta en el tablero y pida a los estudiantes que coloquen las siguientes palabras en los extremos: a la izquierda, "imposible" y, a la derecha, "seguro". Explíqueles que el objetivo de la actividad es construir una recta de probabilidades.



- Pregunte a los estudiantes con qué fracción, número decimal o porcentaje podríamos representar la idea de "imposible" en la recta y por qué (respuestas esperadas: se puede representar lo imposible, lo que nunca va a suceder, diciendo que tiene 0 probabilidades de suceder o que la probabilidad de que suceda es de 0%).
- Pregunte a los estudiantes con qué fracción, número decimal o porcentaje podríamos representar la idea de "seguro" en la recta de probabilidades y por qué (respuestas esperadas: se puede representar lo seguro, lo que siempre va a suceder, diciendo que tiene una probabilidad de ocurrencia del 100% o que la probabilidad de que suceda es de 1)

Centro 4 - El equipo de un bombero

Enseñanza explícita (continuación)

Etapa 2: representación de eventos probables.

- Para empezar esta segunda etapa, pregunte a los estudiantes: ¿todo evento que analicemos debe ser imposible o seguro? Permita que discutan entre ellos sobre algunas situaciones. Por ejemplo, podrían preguntarse si es seguro o imposible que el bombero de la situación anterior salve de primeras a una mujer. Dado que solo hay un muñeco que representa a una mujer, no se puede decir que, en el momento del rescate, sea seguro o imposible que la primera en ser rescatada sea la mamá.
- Explique a los estudiantes que es posible estudiar también situaciones que no son imposibles ni seguras, sino tan solo probables.
- Ahora pregúnteles, retomando el ejemplo anterior, cuál es la probabilidad de que los muñecos rescatados representen niños. Dado que de los 4 muñecos, dos son niños, se puede decir que la probabilidad de que el muñeco rescatado no sea adulto es de $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. O, lo que es lo mismo, hay un 50% de posibilidades de que el muñeco rescatado por el bombero sea niño. Esto significa que es 'igualmente probable' que un muñeco rescatado en el primer intento sea niño o que no lo sea.
- Pida a los estudiantes que busquen una forma de representar aquellos eventos que tienen la misma probabilidad de suceder que de no suceder, es decir, aquellos eventos que no se inclinan hacia lo seguro o lo imposible porque es "igualmente probable" que ocurran o que no lo hagan.
- Pregunte a los estudiantes con qué fracción, número decimal o porcentaje representarían en la recta de probabilidades la idea de un evento en el que ocurrir es "igualmente probable" a no ocurrir. ¿Por qué podrían hacer esta representación? (respuesta esperada: se puede representar lo que tiene la misma probabilidad de suceder que de no suceder con los números $\frac{1}{2}$, 0,5 o 50%: el evento tendría una probabilidad del 50% de suceder o de no suceder).

Etapa 3: representación de eventos más o menos probables.

- Pregunte a los estudiantes si todo evento probable debe tener una probabilidad del 50% de ocurrir. Para motivar la discusión, retome el ejemplo del bombero la escuela de bomberos y pregúnteles a los estudiantes si la probabilidad de que el primer muñeco rescatado represente a una mujer es del 50%. Como sólo hay una mujer entre los 4 muñecos, los estudiantes podrían decir que no es igualmente probable que el muñeco rescatado represente a una mujer o que no lo haga. De hecho, es más probable que no lo sea porque hay 3 muñecos que no representan mujeres. Concluya explicando que es "menos probable" que el muñeco rescatado de primeras por el bombero sea una mujer y que es "más probable" que sea un muñeco que representa a un ser humano masculino.

Centro 4 - El equipo de un bombero

Enseñanza explícita (continuación)

- Pregunte a los estudiantes dónde podrían ubicar las ideas de "menos probable" y "más probable" en la recta de probabilidades y con qué fracción, número decimal o porcentaje podrían representarlas. Nota al docente: Hay múltiples respuestas posibles a esta última pregunta. Asegúrese de que el estudiante pueda justificar sus respuestas y de que ubique los eventos "menos probables" entre 0 y $\frac{1}{2}$ (o 0% y 50%) y los "más probables" entre $\frac{1}{2}$ y 1 (o 50% y 100%).
- Retome la situación anterior para hallar ejemplos de representaciones de eventos más o menos probables. Dado que hay una mujer entre los 4 muñecos de la escuela, podemos decir que la probabilidad de que el bombero rescate una mujer en su primer intento es de $\frac{1}{4}$ (y como $\frac{1}{4}$ se puede escribir en porcentajes o decimales, se puede decir también que la probabilidad de que el muñeco rescatado represente a una mujer es del 25% o de 0.25).
- De la misma manera explíqueles que dado que hay 3 muñecos que representan seres humanos masculinos de los 4 que hay en total en el colegio, se puede decir que la probabilidad de que el muñeco rescatado sea masculino es de $\frac{3}{4}$ (75% si la queremos ver como porcentaje ó 0.75 si la queremos ver como decimal).
- Concluya explicando que, dado que la probabilidad de que el muñeco que representa a la mujer sea rescatado es de $\frac{1}{4}$, es menos probable que el bombero rescate a una muñeca y, dado que la probabilidad de que un muñeco masculino sea rescatado es de $\frac{3}{4}$, es más probable que el bombero rescate a un muñeco que represente un ser humano masculino.
- Pregunte: ¿Podría haber otras formas de representar eventos más o menos probables?

Etapa 4: Otras formas de representar eventos más o menos probables.

- Ahora organice a los estudiantes en parejas y entrégueles un bolso de 20 fichas (10 amarillas y 10 rojas)
- Antes de dejar que los estudiantes empiecen la tarea, pregúnteles cuántas fichas amarillas y rojas deben meter en el bolso para que
  — Sacar una ficha amarilla sea un resultado seguro.
  — Sacar una ficha amarilla sea un resultado imposible.
  — Sacar una ficha amarilla sea 'igualmente probable' que sacar una ficha roja (es decir que haya la misma probabilidad de sacar una ficha amarilla que de sacar una roja)
- Pregunte: ¿Cómo podrían estar seguros de sus respuestas? Respuestas esperadas: 1. Para que sea 'seguro' que cualquier ficha sacada sea una ficha amarilla, solo se deben meter fichas amarillas en la bolsa. 2. Para que sea 'imposible' sacar fichas amarillas, sólo se deben meter fichas rojas en la bolsa 3. Para que sea 'igualmente probable' sacar una ficha amarilla que sacar una roja, se debe meter igual número de fichas amarillas y rojas en la bolsa.

Centro 4 - El equipo de un bombero

Enseñanza explícita (continuación)

- Recuérdeles ahora que hay eventos que son más o menos probables (que no son seguros, ni imposibles; y que no tienen tampoco la misma probabilidad de ocurrir que de no ocurrir). Pida a cada grupo que dibuje una recta de probabilidades y que haga una marca en 25% o $\frac{1}{4}$, 0,25.
- Pregunte: ¿Cuántas fichas de cada color se deben meter en la bolsa para obtener una probabilidad de 25% de sacar una ficha amarilla? Recuérdeles el ejemplo de escuela de bomberos para que puedan darse cuenta de que necesitan meter $\frac{1}{4}$ de fichas amarillas y $\frac{3}{4}$ de fichas rojas en la bolsa.
  Ejemplo de respuestas esperadas: 5 amarillas y 15 rojas (20 fichas en total), 3 amarillas y 9 rojas (12 fichas en total), 4 amarillas y 12 rojas (16 fichas en total)...
- Comparta con el grupo las respuestas obtenidas y discuta con ellos la validez de cada una.
- Una vez que haya un consenso entre los estudiantes sobre la validez de las respuestas, pídales que escojan una cantidad de fichas que cumpla con las restricciones y que las metan en la bolsa. Pregúnteles lo siguiente: vamos a hacer el ejercicio de sacar una ficha para anotar su color y, después de meter la ficha otra vez a la bolsa, vamos a sacar otra ficha. Si repitiéramos el ejercicio 4 veces, ¿qué esperaríamos que sucediera? ¿Cuántas fichas amarillas tendríamos? Respuesta esperada: esperaríamos que 1 de las 4 fichas fuera amarilla.
- ¿Cuál sería el resultado esperado si repitiéramos el ejercicio 10 veces? Respuesta esperada: como la probabilidad de sacar una ficha amarilla es de $\frac{1}{4}$, esperaríamos que el 25% de los 10 resultados indicaran dichas amarillas, es decir, 2.5 de los 10 intentos (pero como no las podemos cortar ninguna ficha en la mitad, sólo 2 de los 10 resultados deberían indicar amarillo).
- Solicíteles después que repitan 10 veces el ejercicio de sacar una ficha y de anotar su color (recuérdeles que deben volver a meter la ficha en el bolso antes de repetir el ejercicio).
  Nota al docente: pueden hacer una tabla de 10 columnas y dos filas. En la primera fila anotan el número del intento y, en la segunda, el color obtenido.
- Pregúnteles lo siguiente: ¿los resultados obtenidos corresponden al resultado esperado, es decir, 25% o $\frac{1}{4}$ de las fichas obtenidas en los 10 lanzamientos son amarillas?
  Nota al docente: este es el momento de explicarles a los estudiantes que la probabilidad no permite hacer predicciones exactas del futuro: dado que el azar no tiene memoria y que los resultados anteriores no influyen de ninguna manera en los resultados futuros, no se puede decir que los resultados esperados sean exactamente los que se obtendrán. La probabilidad permite pensar en resultados probables, pero no determinar el curso del futuro.

Centro 4 - El equipo de un bombero

Enseñanza explícita (continuación)

- Pida ahora a los estudiantes que repitan la actividad con un número de fichas que permita tener una probabilidad del 50% o de $\frac{1}{2}$ de que salga una ficha amarilla en cada intento (deje que recuerden solos que para que esto ocurra debe haber igual número de fichas amarillas y rojas en la bolsa). Pídales, en primer lugar, que escriban $\frac{1}{2}$ en la recta de probabilidades.
- Pregunte: ¿Cuál sería el resultado esperado si repitiéramos el ejercicio de sacar una ficha de la bolsa 20 veces? Respuesta esperada: como la probabilidad de sacar una ficha amarilla es de $\frac{1}{2}$, esperaríamos que el 50% de los 20 resultados indicaran amarillo, es decir, 10 de los 20 intentos.
- Solicíteles después que repitan 20 veces el ejercicio de sacar una ficha y de anotar su color (recuérdeles que deben que volver a meter la ficha en el bolso antes de repetir el ejercicio).

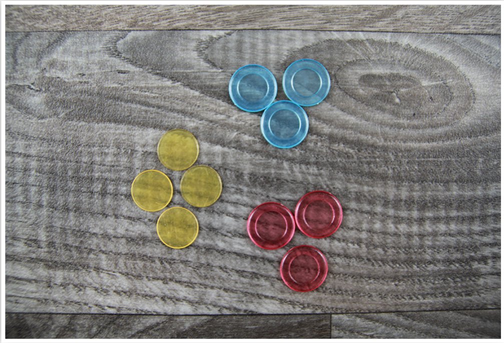
  Nota al docente: pueden hacer una tabla de 20 columnas y dos filas. En la primera fila anotan el número del intento y, en la segunda, el color obtenido.
- Discuta con los estudiantes los resultados obtenidos. ¿Son lo que esperaban? ¿Por qué? ¿El resultado del experimento fue más cercano al resultado esperado que en el primer caso?
- Retome la actividad ahora con un número de fichas que permita obtener una probabilidad de $\frac{3}{4}$, 75% o 0,75 de sacar una ficha amarilla. Pídales, en primer lugar, que escriban $\frac{3}{4}$ en la recta de probabilidades.
- Haga la siguiente pregunta a los estudiantes: ¿Cuántas fichas de cada color debe haber en el bolso para que la probabilidad de sacar una ficha amarilla sea de $\frac{3}{4}$, 75% o 0,75? Recuérdeles el ejemplo de la escuela de bomberos para que puedan darse cuenta de que necesitan meter $\frac{3}{4}$ de fichas amarillas y $\frac{1}{4}$ de fichas rojas en la bolsa. Ejemplo de respuestas esperadas: 15 amarillas y 5 rojas (20 fichas en total), 9 amarillas y 3 rojas (12 fichas en total), 12 amarillas y 4 rojas (16 fichas en total).
- Comparta con el grupo las respuestas obtenidas y discuta con ellos la validez de cada una. Después de lograr un consenso sobre el número de fichas que deben poner en la bolsa, pregunte: ¿Cuál sería el resultado esperado si repitiéramos el ejercicio de sacar una ficha de la bolsa 40 veces? Respuesta esperada: como la probabilidad de sacar una ficha amarilla es de $\frac{3}{4}$, esperaríamos que el 75% de los 40 resultados fueran fichas amarillas, es decir, 30 de los 40 intentos.
- Pida a los estudiantes que saquen fichas del bolso 40 veces para verificar los resultados esperados.
- Discuta con los estudiantes los resultados obtenidos. ¿Son lo que esperaban? ¿Por qué? ¿Fueron más cercanos a los resultados esperados esta vez?

Centro 4 - El equipo de un bombero

Enseñanza explícita (continuación)

- Explique a los estudiantes que, aún cuando resultados anteriores no influyen de ninguna manera en los resultados futuros, el resultado obtenido se puede acercar cada vez más al resultado esperado si la cantidad de repeticiones del ejercicio es mayor.

  Nota al docente: Para comprobar esta afirmación podría retomar cada una de las actividades anteriores con los mismos porcentajes, pero pidiendo a los estudiantes que saquen fichas 25, 50 o 100 veces.



- Para finalizar esta etapa, pida a los estudiantes que tomen 4 fichas amarillas, 3 fichas azules y 3 rojas y que completen las siguientes frases:

  — Es igual de probable que salga una ficha____ o una ficha____.

  — Es más probable que salga una ficha____ que una ficha azul.

  — Sacar una ficha ______ es menos probable que sacar una amarilla.

Centro 4 - El equipo de un bombero

DURACIÓN: 20 MINUTOS

Desarrollo del centro de aprendizaje (exploración)

Orientaciones

- Pida a los estudiantes que se organicen en parejas.
- Pida a los estudiantes que recorten las imágenes en el Material manipulativo “El equipamiento de un bombero”.
- Pida a los estudiantes que creen un juego de probabilidades con estas imágenes.

Circule por todos los equipos, asegurándose de que los estudiantes hayan entendido bien la tarea.

Formule preguntas a los estudiantes para asegurarse de que hayan comprendido satisfactoriamente el concepto expuesto en el centro de aprendizaje.

DURACIÓN: 10 MINUTOS

Regreso a los aprendizajes

Pida a los estudiantes que organicen y devuelvan el material.

Retome la discusión con toda la clase para facilitar la transferencia de conocimientos.

Pregunte lo siguiente a los estudiantes (escriba las respuestas en una cartelera que formará parte de las memorias colectivas):

- ¿Qué te parece importante recordar?

  Ejemplos de respuestas:

  — La probabilidad de un evento es una cantidad que se encuentra entre 0 y 1 (donde 0 significa que el evento es imposible; 1 que es seguro) y que se expresa como una fracción, un decimal o un porcentaje.

Centro 4 - El equipo de un bombero

DURACIÓN: 30 MINUTOS

Repetición del desarrollo del centro (consolidación y profundización)

Regreso a los aprendizajes alcanzados en el centro

Comience la clase recordando los aprendizajes alcanzados en la sesión anterior. Para ello, utilice las carteleras de memorias colectivas relevantes.

La siguiente pregunta puede ser de ayuda al inicio de la sesión:

- ¿Qué es y cómo funciona una recta de probabilidades?
- ¿Qué indica la probabilidad $\frac{1}{2}$?

Consolidación y profundización

Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, intentarán responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.

Regreso a las memorias colectivas para facilitar el proceso de abstracción

La probabilidad de un evento es una cantidad que se encuentra entre 0 y 1 (donde 0 significa que el evento es imposible; 1 que es seguro) y que se expresa como una fracción, un decimal o un porcentaje.

Puedo ir más lejos

- Intercambie los juegos creados durante el desarrollo del centro de aprendizaje. Solicite a los estudiantes que los utilicen y que saquen sus conclusiones sobre su experiencia.
- Invente un juego donde la probabilidad de ganar sea mayor para un jugador que para el otro.
- Invente un juego donde sea imposible ganar.
- Invente un juego donde sea seguro ganar.
- Invente un juego donde ganar sea muy probable, poco probable o igual de probable a perder.

Centro 4 - El equipo de un bombero - Material manipulativo

Centro 4 - El equipo de un bombero - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

DURACIÓN: 30 MINUTOS

A. Juego de azar

Solicite a los estudiantes que formen grupos de 4 personas.

Van a jugar el siguiente juego de azar: "Sumar y hacer la cuenta". Cada equipo debe:

1. Construir dos dados.
2. Escribir los siguientes números en cada uno de los lados del dado: 1, 2, 2, 2, 3, 3.
3. Por turnos, los estudiantes de cada grupo lanzarán los dados y marcarán la suma de los dos números en la tabla con una X. Deben repetir el ejercicio hasta que una línea esté llena.

Juego de azar
Sumar, luego contar.

2											
3	X	X									
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X					
6	X										

Para un juego adicional
Sumar, luego contar.

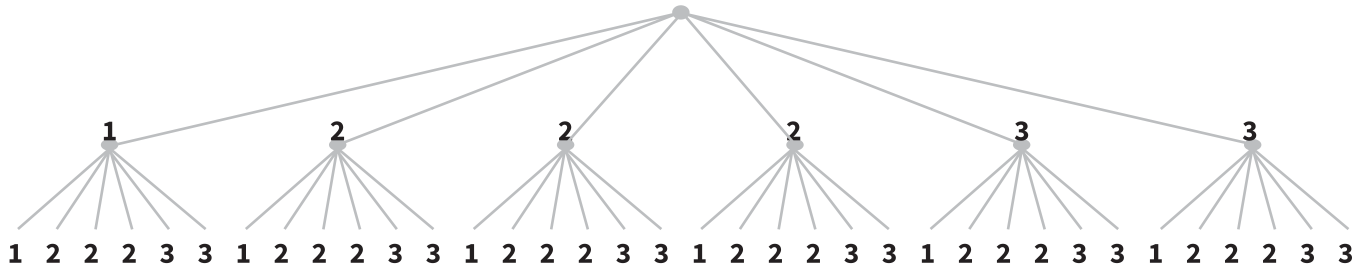
2	X	X									
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6											

a) ¿Qué suma salió más a menudo? **4**

b) ¿Qué suma salió menos a menudo? **2 y 6**

Centro 4 - El equipo de un bombero - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

Estos son todos los resultados de sumas posibles con los dos dados que construiste:



También podemos representar los resultados de las sumas posibles en una tabla:

	1	2	2	2	3	3
1	2	3	3	3	4	4
2	3	4	4	4	5	5
2	3	4	4	4	5	5
2	3	4	4	4	5	5
3	4	5	5	5	6	6
3	4	5	5	5	6	6

- ¿Podríamos decir que todos los resultados tienen la misma probabilidad de ocurrir? ¿Por qué?

Para un dado : El dado de 6 caras tiene 6 resultados posibles. Solo hay una oportunidad entre seis de sacar 1 (porque sólo hay un 1 en una cara). Sin embargo hay 3 oportunidades entre 6 de sacar 2 (porque 3 de las caras del dado tienen un 2). Finalmente, hay 2 oportunidades entre 6 de sacar 3 (porque 2 de las caras del dado tienen marcado el 3). Por otro lado, se puede encontrar la probabilidad de la ocurrencia de cada suma contando las veces en que el resultado aparece en la tabla anterior. Por ejemplo, la suma 2 solo aparece una vez en la tabla y, dado que ésta tiene 36 cuadritos, se puede decir que 2 tiene una probabilidad de aparición de $\frac{1}{36}$.De igual manera, dado que hay seis casillas de la tabla que contienen el resultado 3, entonces la probabilidad de que la suma sea 3 es $\frac{3}{6}$ es decir $\frac{1}{2}$. Del mismo modo se puede verificar que la probabilidad de obtener una suma de 4 es $\frac{13}{36}$. la de obtener el resultado 5 es de $\frac{12}{36}$ o de $\frac{1}{3}$ y la de obtener una suma de 6 es de $\frac{4}{36}$ o $\frac{1}{9}$.

Cuando se lanzan los dos dados, ¿cuáles sumas serían seguras, probables o resultados imposibles? Explica tu respuesta.

Es imposible que, al lanzar los dos dados, se obtenga 1 como resultado de la suma. No hay resultados seguros. Es probable que la suma sea 2 o 3 o 4 o 5 o 6, aunque no todos los resultados anteriores son igualmente probables.

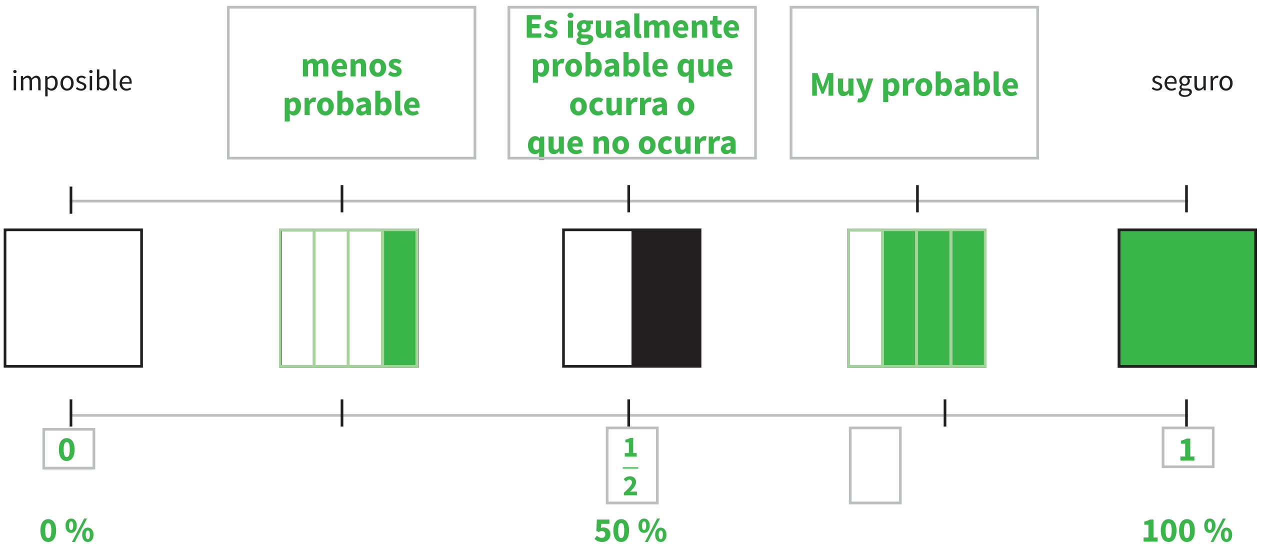
Centro 4 - El equipo de un bombero - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

B. Probabilidad de un evento

Tu tarea consiste en:

1. **Completar** la recta de probabilidades escribiendo las siguientes palabras en las etiquetas según la probabilidad de que se produzca el evento: **menos probable, probable y muy probable;**
2. **Colorear** los fondos de la ruleta según la probabilidad de que un evento ocurra.

Probabilidad de que un evento ocurra.



¿Qué conclusiones puedes sacar al observar las ruletas?

- **Un evento imposible no ocurrirá nunca y por eso representamos su probabilidad de ocurrencia con $\frac{0}{1}$ o 0%.**
- **Un evento que tiene la misma probabilidad de ocurrir o de no ocurrir es representado por $\frac{1}{2}$, o 50% de probabilidades.**
- **Un evento seguro siempre ocurrirá y por eso representamos su probabilidad de ocurrencia con 1 o 100%.**
- **Cuando es menos probable que un evento ocurra, representamos su probabilidad de ocurrencia con un número entre 0 y $\frac{1}{2}$, o entre 0 y 50%.**
- **Cuando es muy probable que un evento ocurra, representamos su probabilidad de ocurrencia con un número entre y $\frac{1}{2}$ 1, o entre 50% y 100%.**

Centro 4 - El equipo de un bombero - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

C. Enumera los resultados posibles.

Juego: Igual - Diferente

- 2 personas: Durante el juego, un jugador se llamará "Igual" y el otro "Diferente".
- Material : - 2 cubos azules y 2 cubos color naranja
  - 1 bolsa de papel

Meta los cubos en la bolsa. Por turnos, cada jugador sacará un cubo del bolso de papel y lo pondrá en la mesa.

- Si los cubos son del mismo color, "Igual" gana un punto. Si los cubos son de colores distintos, "Diferente" gana un punto. (Escriba el resultado en una tabla.)
- Los jugadores vuelven a meter los cubos en el bolso y juegan nuevamente.
- El ganador será el que tenga más puntos después de 12 turnos.
- ¿Cuál crees que será la probabilidad de obtener el evento "igual"? ¿Cuál será la de obtener el evento "diferente"? Hay 4 parejas que se pueden obtener: AA, NN, AN, NA. Por lo tanto, la probabilidad del evento "igual" es de $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ o 50%. La probabilidad del evento "diferente" es la misma. Es decir, el evento "igual" es igualmente probable al evento "diferente".
- Si repitieran el juego 12 veces (devolviendo las fichas después de sacarlas antes de volver a empezar), ¿cuántas veces creen que saldría el evento "igual"? ¿Cuántas veces el evento "diferente"?

SORTEO / NOMBRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Igual	X			X	X	X			X			
Diferente		X	X				X	X		X	X	X

¿Cuál jugador tiene más puntos? **Diferente**

¿Se cumplió tu predicción?

No, porque en los 12 lanzamientos hubo 7 eventos "diferentes" y no 6 como lo indicaba la probabilidad del evento. No obstante, estuvo muy cerca de cumplirse.

Centro 4 - El equipo de un bombero - Hoja "Lo que estoy aprendiendo"

Desafío

Crea un bolso de 10 fichas.

Color:

1ero En parejas, escoge un color y decide cuántas fichas vas a colorear.

2º Construye una recta de probabilidades y marca entre "imposible y seguro" la fracción de las fichas que coloreaste.

3º La probabilidad de sacar la ficha o las fichas del color escogido debe corresponder lo más posible a la marca hecha en la línea de probabilidades.

¡Verifica que tu bolsa de fichas esté bien hecha!

1ero Recorta las fichas según el o los colores de la actividad anterior.

2do Métela s en una bolsa de papel.

3ro Sacude la bolsa y saca una ficha. Si es del color que escogiste, escribe Sí, si no, escribe No.

4to Vuelve a meter la ficha en el bolso y repite 10 veces el ejercicio.

SORTEO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	no	**no**	**sí**	**no**	**sí**	**no**	**no**	**no**	**sí**	**no**

5to Si obtuvieras una tabla de resultados como la que aparece a continuación, ¿los resultados corresponderían a los previstos? ☐ sí ☒ No

Explica tu respuesta.

El resultado no fue el esperado. De las 10 veces que se hizo el ejercicio, se sacaron 3 fichas del color escogido. Esto corresponde a 3/10, que no es igual a 2/10.

Centro 4 - El equipo de un bombero - Ejercitación

A) Ejercicios contextualizados

1) En un juego acerca de la labor de los bomberos, debemos apagar un incendio. La probabilidad de tener éxito en el primer intento es de 33%.

   La probabilidad de tener éxito al segundo intento es de 0,35. La probabilidad de tener éxito al tercer intento es de $\frac{9}{30}$. ¿Cuál de todos los intentos es el más probable?

1^{er} intento 33%	**2^{do} intento** **$0,35 = \frac{35}{100} = 35\%$**	**3^{er} intento** **$\frac{9}{30} = \frac{3}{10} = \frac{30}{100} = 30\%$**

   Respuesta: Es más probable que se logre apagar el incendio en el $\boxed{2^{do}}$ intento.

2) Inventa un problema similar al anterior. Muéstraselo a un compañero o compañera para que lo valide.

B) Ejercicios abiertos

3) Yo le pregunto algo al jefe de los bomberos y él me responde que es imposible. ¿Cuál podría ser esa pregunta? Da al menos 3 opciones distintas.

   Es imposible que un camión de bomberos hable, que un bombero haga aparecer un unicornio, que un bombero tenga la piel verde, que un león hable...

4) Hay cinco bomberos en el cuartel. ¿Cuál podría ser el sexo de cada bombero? **MFFFF**

   o MMMFF o MMMMM o MMFFF o MMMMF o FFFFF

5) Yo le pregunto algo al bombero y él me responde que es probable que suceda. ¿Cuál podría ser esa pregunta? Da al menos 3 opciones distintas.

   Es probable que llueva más tarde porque hay muchas nubes; es probable que alguien active la alarma de incendios hoy. Es probable que un estudiante se ausente a la clase de mañana...

6) Inventa un problema similar al anterior. Muéstraselo a un compañero o compañera.

Centro 4 - El equipo de un bombero - Ejercitación

C) Ejercicios numéricos

7) En un naipe de 52 cartas, hay 13 cartas de corazones, 13 cartas de diamantes, 13 cartas de picas y 13 cartas de tréboles. Recuerda que en cada uno de los 4 grupos o 'palos' hay un rey (K), una reina (Q), un caballero (J), un as (A) y 9 cartas que representan los números: 2,3,4,5,6,7,8,9,10 . Determina la probabilidad de sacar:

a) un carta de corazones: **$\frac{13}{52}$ o $\frac{1}{4}$ o 25%**

b) un rey: **$\frac{4}{52}$ o $\frac{1}{13}$**

c) una carta que no es de picas: **$\frac{39}{52}$ o $\frac{3}{4}$ 75%**

d) un cero: **$\frac{0}{52}$**

e) una reina de tréboles: **$\frac{1}{52}$**

8) Completa las afirmaciones con el uso de "menos probable", "igual de probable", o "más probable".

a) En un juego de cartas es **más probable** obtener un caballero que un 3 de trébol.

b) En un juego de cartas es **menos probable** sacar un rey que una carta de picas.

c) En un juego de cartas sacar una carta de tréboles es **igual de probable** que sacar una carta de corazones.

d) En un juego de cartas es **más probable** sacar un número inferior a 7 que un número impar.

9) Determina la probabilidad de sacar:

a) Una estrella azul : **$\frac{4}{20}$** = **$\frac{1}{5}$** = 20% = 0,20

b) Una estrella verde: **$\frac{5}{20}$** = **$\frac{1}{4}$** = 25% = 0,25

c) Una estrella amarilla: **$\frac{3}{20}$** = 15% = 0,15

d) Una estrella que no es color naranja: **$\frac{20}{20}$** = 1 = 100%

e) Una estrella color rosa: **$\frac{8}{20}$** = **$\frac{2}{5}$** = 40% = 0,40

f) Una estrella color malva: **$\frac{0}{20}$** = 0 = 0%

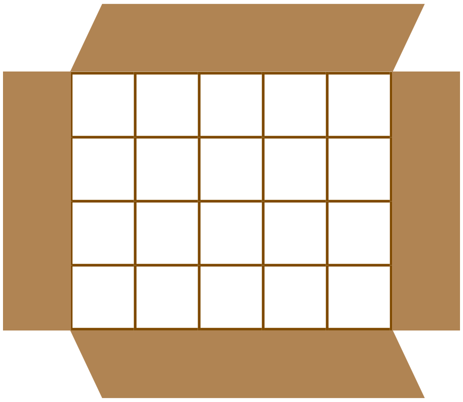
10) Inventa un nuevo problema. Muéstralo a un compañero o compañera.

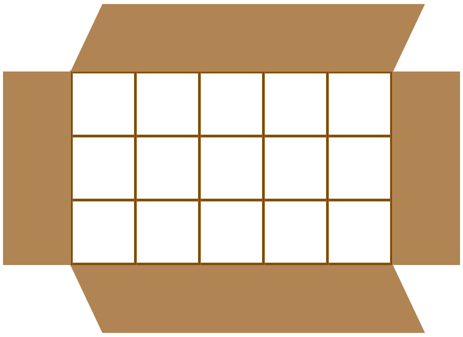
Centro 4 - El equipo de un bombero - Situación de aplicación

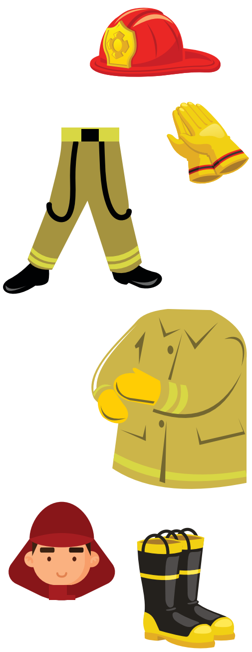
Nombre : ______________________________

Acaban de entregar al cuartel los equipos que faltaban en cajas. Cada una de ellas puede tener cascos, guantes, gabanes, pantalones, botas o pasamontañas. Los dibujos te muestran cuántos elementos puede haber en cada una.

Nota para el docente: Para más información sobre las situaciones de aplicación y su evaluación, consulte el Anexo.







Caja 1

- La probabilidad de obtener un casco de bombero es de 0,2.
- La probabilidad de obtener un par de guantes es de 25%.
- La probabilidad de obtener un gabán es de $\frac{1}{5}$.
- La probabilidad de obtener un pantalón es de 5%.
- La caja contiene el mismo número de pares de botas que de pasamontañas.

Caja 2

- Obtener un casco de bombero en la caja 1 es igual de probable que obtenerlo en la caja 2.
- La probabilidad de obtener un par de guantes es de $\frac{1}{3}$.
- Es imposible obtener un gabán.
- Es imposible obtener un pantalón.
- La probabilidad de obtener un par de botas es 40%.
- El resto de objetos de la caja son pasamontañas.

¿Cuántos cascos, pares de guantes, gabanes, pantalones, pares de botas y pasamontañas hay en cada caja?

	Caja 1	Caja 2
Casco	$0{,}2 = \frac{2}{10} = \frac{4}{20}$: 4 cascos	$0{,}2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = \frac{3}{15}$: 3 cascos.
Guantes	$25\% = \frac{25}{100} = \frac{5}{20}$: 5 guantes	$\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$: 5 guantes
Gabán	$\frac{1}{5} = \frac{4}{20}$: 4 gabanes	0
Pantalón	$5\% = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$: 1 pantalón	0
Botas	$4 + 5 + 4 + 1 = 14$ $20 - 14 = 6$ $6 \div 2$: 3 botas.	$40\% = \frac{40}{100} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} = \frac{6}{15}$: 6 botas
Pasamontañas	3	$3 + 5 + 0 + 0 + 6 = 14$ $15 - 14 = 1$ pasamontañas.

Caja 1

Cascos de bombero	4
Pares de guantes	5
Gabán	4
Pantalón	1
Pares de botas	3
Pasamontañas	3

Caja 2

Cascos de bombero	3
Pares de guantes	5
Gabán	0
Pantalón	0
Pares de botas	6
Pasamontañas	1

Etapa de resolución de la situación problema

Tiempo total sugerido:

1 hora

Material para cada estudiante (equipo):

- Material base 10

El aprendizaje de las matemáticas no radica en la memorización.

"Bombero por un día"

Inicio de la resolución de la situación problema

Indique a los estudiantes que se va a considerar de nuevo la tarea presentada en la situación problema. En primer lugar, retome los conocimientos obtenidos previamente por los estudiantes, con la ayuda del esquema de la situación, para luego volver a las etapas de la tarea. Permita que los estudiantes expliquen con sus propias palabras la tarea que deben llevar a cabo y formule la siguiente pregunta: ¿Qué han aprendido en los centros que podría ayudarles a resolver la situación problema?

Diríjase a toda la clase y proponga a los estudiantes que compartan entre si las distintas formas de resolver la tarea y, a partir de esto, enriquezca el esquema de la situación problema. Usando estas sugerencias, será posible asegurarse de que los estudiantes hayan entendido correctamente la situación problema. Algunos estudiantes explicarán, de manera muy clara, su forma de proceder. Será importante que el docente permanezca neutro y no corrobore ni desmienta las soluciones posibles.

Gracias a la experiencia obtenida en los centros de aprendizaje, los estudiantes deben poder nombrar estrategias que puedan utilizar al llevar a cabo la tarea. La mayoría de los estudiantes deberían entonces ser capaces de nombrar el material que podría ayudarles a resolver la situación. Por ejemplo, los estudiantes podrían decir que transformarán las centenas en décimas o las decenas en unidades. Los estudiantes deben recordar qué material se debe utilizar y cuáles son los modelos propuestos por el docente. Esto les ayudará a construir aprendizajes duraderos.

Inicio de la resolución de la situación problema (continuación)

Comunique a los estudiantes que no estarán solos a la hora de resolver la situación problema. En efecto, habrá momentos de trabajo con toda la clase, en pequeños grupos e individuales. Esto promueve la participación de todos los estudiantes y permite que conozcan las ideas de sus compañeros, fortalezcan su confianza y se interesen y comprometan con la tarea.

Para iniciar la tarea, los estudiantes trabajarán solos. Cada estudiante escogerá empezar la tarea sea por determinar el monto que cada parte debe cubrir, sea por calcular el promedio de las demoras de intervención, sea por determinar el costo de compra de los tanques de reserva, sea por determinar la cantidad de pedazos de manguera. El material manipulativo y las hojas de apoyo usadas en este centro están a la disposición de los estudiantes.

Marcha silenciosa

Para evitar la dispersión de los estudiantes durante el tiempo de realización de la tarea, es importante que el primer periodo de trabajo de resolución del problema sea solamente de diez minutos. Luego, debe retomarse el trabajo con toda la clase para compartir los logros comunes y, de esta manera, proponer formas útiles de planificar el trabajo y lograr la tarea solicitada.

Ejemplos de preguntas que se pueden formular a los estudiantes:

- ¿Cómo procedieron?
- ¿Habrá alguna otra manera de resolver el problema?
- ¿Qué material fue el más útil?

Continuación de la resolución de la situación problema

En este momento, cada estudiante debe continuar trabajando en la resolución del problema con el fin de que sus explicaciones escritas sean cada vez más claras. Es importante que los estudiantes verifiquen el vocabulario matemático que están utilizando e identifiquen las distintas etapas de resolución. También, conviene recordarles que esos registros escritos le van a permitir al docente realizar una evaluación justa.

A lo largo de las distintas etapas de resolución, se debe acompañar a aquellos estudiantes que presenten mayor dificultad en la solución de la actividad propuesta. Con el fin de fortalecer su autonomía, se les puede remitir al esquema de la situación problema para que traten de identificar el obstáculo. También se les puede remitir a las hojas “Lo que estoy aprendiendo” en el centro de aprendizaje que se considere apropiado.

Las siguientes son algunas preguntas que pueden ayudar a fortalecer la autonomía de los estudiantes:

- Puedes precisar, utilizando el esquema, ¿cuál etapa te parece más difícil?
- ¿Encontraste alguna información del esquema que puede ayudarte?
- ¿Hay alguna herramienta que podrías utilizar para ayudarte? (las hojas de trabajo)
- ¿Qué material podríamos utilizar para hacer una división?
- ¿A qué otro problema se parece este? (refiera a las situaciones de aplicación y/o a las situaciones problema anteriores)

Etapa de reflexión

Tiempo total sugerido:

10 minutos

Material:

- Carteleras de las memorias colectivas en las cuales se encuentran las estrategias de organización y comprensión.

Regreso al esquema de la situación y a las memorias colectivas

Cuando todos los estudiantes hayan terminado, hablar de las situaciones complejas. Una vez los estudiantes hayan terminado la resolución de la situación problema, habrá que asegurarse de que los aprendizajes, tanto al nivel de las estrategias como de los conceptos y procesos, hayan sido consolidados. Esta etapa es fundamental en la secuencia y es conveniente dedicar un tiempo necesario para la conclusión de la situación problema. Esta etapa permite transferir los aprendizajes a diferentes contextos (otras situaciones problemas). También permite establecer conexiones entre los conceptos matemáticos.

Ejemplos de preguntas que se pueden formular a los estudiantes:

- ¿Cuál era el problema que debíamos solucionar?
- ¿Piensas que el proceso que hiciste fue adecuado?
- ¿Puedes explicar el proceso que seguiste?
- ¿Qué aprendiste? ¿Cómo lo aprendiste?
- ¿Escogiste una buena estrategia y dedicaste el tiempo necesario para comprender bien el problema?
- ¿Cuáles fueron tus fortalezas y tus debilidades?
- ¿Cuál era el resultado que esperabas? ¿Crees que lo que has encontrado responde a la pregunta inicial?
- ¿Cuáles son las estrategias que tus compañeros de grupo y tu profesor utilizaron o sugirieron y que puedes guardar en tu caja de estrategias?

Es fundamental prestar más atención al proceso de solución que a la solución mismat.

Pida a algunos estudiantes que presenten la solución que han encontrado utilizando el lenguaje matemático apropiado para este nivel escolar. Para que los estudiante puedan comunicar sus soluciones existen diferentes estrategias como la de formular preguntas.

Ejemplos de preguntas para formular a los estudiantes con el fin de que comuniquen su solución

- ¿Piensas que todos los estudiantes obtendrán el mismo resultado? ¿Por qué?
- ¿Qué modos de representación (palabras, símbolos, figuras, diagramas, tablas, etc.) has utilizado para comunicar tu solución?
- ¿Has utilizado una manera eficaz de presentar tu solución?
- ¿Qué otros métodos serían igual de eficaces, más eficaces o menos eficaces?

Para terminar el aprendizaje, vuelva nuevamente al objetivo de la situación inicial y pregunte si ellos creen que lograron determinar el monto que cada parte debe pagar, el promedio de demoras de intervención en zona urbana, el costo de los tanques de reserva y la cantidad de pedazos de manguera en el camión.

Evaluación

Con el fin de dar cuenta del aprendizaje logrado por los estudiantes, es posible utilizar la rejilla propuesta en la página siguiente. En ella se encuentran los elementos relevantes para evaluar el proceso de resolución de la situación problema. Las observaciones consignadas ayudarán a medir la comprensión de sus estudiantes y la capacidad de hacer un uso flexible de los conceptos y los procesos requeridos para la situación.

Se sugiere que los estudiantes describan sus propuestas de solución en voz alta. Esto permite mostrar a cada estudiante que su solución (ya sea correcta o incorrecta) puede ser distinta a la que algunos de sus compañeros proponen y que puede estar basada en una estrategia diferente. Esto constituye una oportunidad para enriquecer los conocimientos de la clase. Es importante resaltar que esta es una situación de aprendizaje y que los estudiantes tendrán otras oportunidades de demostrar sus competencias para resolver una situación problema.

Rejilla de evaluación

“ Bombero por un día ”

REJILLA DE EVALUACIÓN

Comprensión **El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes elementos del enunciado:**	**Movilizar conceptos y procesos** **El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procesos matemáticos:**
• Entiende que debe determinar los montos pagados por cada municipalidad y por el gobierno. • Entiende que debe determinar el promedio de demoras de intervención en zona urbana. • Entiende que debe determinar el costo de los tanques de reserva. • Entiende que debe utilizar mangueras de diferentes longitudes. • Entiende que debe determinar la cantidad de mangueras de cada longitud	• Determina el monto pagado por el gobierno: $219 000 000 • Determina el monto pagado por la municipalidad de la estación de bomberos: $146 000 000 • Determina el monto pagado por la municipalidad de la estación de bomberos: 101 : $182 500 000 • Determina el monto pagado por la municipalidad de la estación de bomberos 33: $182 500 000 • Determina el tiempo de intervención 4 de la zona no-urbana: 15 minutos • Determina el promedio de intervención para la zona urbana: 10 minutos • Determina el costo de una botella de oxígeno: $1 806 000 • Determina el costo de 10 botellas: $18 060 000 • Determina el número de secciones necesarias para obtener una manguera A con una longitud entre 360m y 370m • Determina el número de secciones necesaria para obtener una manguera B con una longitud entre 120m y 125m

NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D	NIVEL E
COMPRENSIÓN				
Tiene en cuenta todos los elementos del enunciado y aplica todos los conceptos matemáticos (5)	Tiene en cuenta la mayoría de elementos del enunciado y de conceptos matemáticos (4)	Tiene en cuenta la mayoría de elementos del enunciado y algunos conceptos matemáticos (3)	Tiene en cuenta algunos elementos del enunciado y pocos conceptos matemáticos (1-2)	Inicia algunos cálculos matemáticos, pero no los finaliza. Tiene en cuenta pocos o ningún elemento del enunciado (1 ó 0)
40	32	24	16	8
Puede necesitar pequeñas intervenciones para aclarar algunos aspectos de la situación problema.	Puede necesitar intervenciones para aclarar algunos aspectos de la situación problema.	Necesita intervenciones para aclarar varios aspectos de la situación problema.	Necesita intervenciones para aclarar la mayoría de los aspectos de la situación problema.	Necesita intervenciones para aclarar todos los aspectos de la situación problema.
Movilización de conceptos y procesos				
Recurre a todos los conceptos y procesos matemáticos requeridos. (16)	Recurre a la mayoría de conceptos y procesos matemáticos requeridos (15 a 12)	Recurre a los principales procesos y conceptos matemáticos requeridos (11 ó 10)	Recurre a algunos conceptos y procesos matemáticos requeridos (9 a 7)	Recurre a procesos y conceptos matemáticos inapropiados (6 y menos)
40	32	24	16	8
Produce una solución exacta o con pocos errores menores (errores de cálculo, imprecisiones, omisiones, etc.).	Produce una solución con algunos errores pequeños o pocos errores conceptuales o de proceso.	Produce una solución con algunos errores conceptuales o de proceso.	Produce una solución parcial con errores conceptuales y de proceso.	Produce una solución parcial con muchos errores o no produce solución alguna.
Explicitación de los elementos de su solución (oral y escrita)				
Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento o...	Muestra evidencias claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas implícitas.	Muestra evidencias insuficientes o poco organizadas de su procedimiento o…	Deja registros incompletos del proceso se encuentran mal organizados.	Muestra evidencias si se le indica un modelo o un procedimiento a seguir o…
20	16	12	8	4
… estas evidencias pueden incluir manipulaciones, distintas representaciones o ser recopiladas en una pequeña entrevista.				

Anexo - Información sobre las situaciones de aplicación

Las situaciones de aplicación se dividen en dos categorías: las situaciones de acción (SA) y las de validación (SV). Ambas tienen como objetivo medir el nivel de comprensión de un concepto o de un proceso específico. Estas situaciones permiten que se evidencie el razonamiento matemático debido a que se requiere aplicar, en un contexto específico, conceptos y procesos matemáticos.

- **Situaciones de acción (SA):** Al estudiante se le propone seleccionar procesos, aplicar conceptos apropiados y presentar un procedimiento que haga explícito su razonamiento.

- **Situaciones de validación (SV):** Al estudiante se le propone justificar una afirmación, verificar un resultado o un procedimiento, tomar posición frente a la situación y argumentar a favor o en contra de ella (apoyado en argumentos matemáticos).

Se proponen tres criterios de evaluación:

Análisis adecuado de la situación de aplicación	Identifica los elementos y las acciones que permiten responder a las exigencias de la situación.
	Selecciona los conceptos y los procesos matemáticos requeridos.
Aplicación adecuada de procesos necesarios	Aplica los conceptos y procesos matemáticos requeridos.
Justificación correcta de acciones o de enunciados con la ayuda de conceptos y procesos matemáticos	Deja registros claros y completos justificando las acciones, las conclusiones o los resultados.
	Usa, según sea necesario, argumentos matemáticos para justificar sus acciones, conclusiones o resultados.

Nota:
En el caso de que más de dos tercios de los estudiantes de la clase presenten una comprensión insuficiente para solucionar la situación de aplicación, es pertinente utilizar esta situación de aplicación como una situación de aprendizaje. En este caso, es posible alternar los momentos de discusión en grupo y de trabajo en equipo e individual para llevarla a cabo.

Rejilla de evaluación de situaciones de aplicación

RAZONAMIENTO CON AYUDA DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS
SITUACIÓN DE APLICACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES				
	NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D	NIVEL E
Análisis adecuado de la situación de aplicación	*El estudiante…* * Identifica los elementos y las acciones que le permiten responder a las exigencias de la situación. * Selecciona los conceptos y procesos matemáticos que le permiten responder de manera eficiente a las exigencias de la situación.	*El estudiante…* * Identifica los elementos y las acciones que le permiten responder a las exigencias de la situación. * Selecciona los conceptos y procesos matemáticos que le permiten responder de manera apropiada a las exigencias de la situación.	*El estudiante…* * Identifica los elementos y las acciones que le permiten responder a las principales exigencias de la situación. * Selecciona los conceptos y procesos matemáticos que le permiten responder a las principales exigencias de la situación.	*El estudiante…* * Identifica los elementos y las acciones que le permiten responder parcialmente a ciertas exigencias de la situación. * Selecciona los conceptos y procesos matemáticos que le permiten responder parcialmente a ciertas exigencias de la situación.	*El estudiante…* * Identifica elementos y acciones con poca o ninguna relación con las exigencias de la situación. * Selecciona conceptos y procesos matemáticos que tienen poca o ninguna relación con las exigencias de la situación.
Aplicación adecuada de los procesos requeridos	Aplica de forma apropiada y sin errores los conceptos y procesos requeridos para responder a las exigencias de la tarea.	Aplica de forma apropiada los conceptos y procesos requeridos para responder a las exigencias de la tarea cometiendo pocos errores menores (errores de cálculo, imprecisiones, olvidos, etc.).	Aplica los conceptos y procesos requeridos cometiendo un error conceptual o procedimental o cometiendo varios errores menores.	Aplica los conceptos y procesos requeridos cometiendo un error conceptual o procedimental relativo a un concepto clave de la tarea.	Aplica los conceptos y procesos cometiendo errores conceptuales o procedimentales o aplica conceptos y procesos inadecuados.
Justificación correcta de acciones o enunciados con la ayuda de conceptos y procesos matemáticos	*(SA) – (SV)* *Proporciona evidencias claras y completas de su razonamiento.* *(SV)* *Utiliza, según las necesidades, argumentos matemáticos rigurosos para sustentar sus acciones, sus conclusiones y sus resultados.*	*(SA) – (SV)* ** Proporciona evidencias claras que hacen explícito su razonamiento, si bien algunos aspectos quedan implícitos.* *(SV)* ** Utiliza, según las necesidades, argumentos matemáticos apropiados para sustentar sus acciones, sus conclusiones y sus resultados.*	*(SA) – (SV)* ** Proporciona evidencias que no son claras y que hacen poco explícito su razonamiento.* *(SV)* ** Utiliza, según las necesidades, argumentos matemáticos poco elaborados para apoyar sus acciones sus conclusiones y sus resultados.*	*(SA) – (SV)* ** Proporciona elementos aislados y confusos como fragmentos para registrar su razonamiento.* *(SV)* ** Utiliza, según las necesidades, argumentos matemáticos poco apropiados para apoyar sus acciones, sus conclusiones y sus resultados.*	*(SA) – (SV)* ** Proporciona evidencias de un razonamiento con poca o ninguna relación con la situación o no deja ninguna evidencia .* *(SV)* ** Utiliza, según las necesidades, argumentos erróneos y sin relación alguna con las exigencias de la situación.*

Bibliografía

[1] Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares en Matemáticas. Bogotá.

[2] Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá.

[3] Ministerio de Educación Nacional (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá.

[4] Polya, George (1969). Cómo plantear y resolver problemas. México, Trillas.

[5] Lester, F. K. (1983) Trends and issues in mathematical problem solving research. En: R. Lesh y M. Landau (eds.), Acquisition of mathematical concepts and processes. Nueva York: Academic Press.

IMPRENTA
NACIONAL
DE COLOMBIA

www.imprenta.gov.co
PBX (0571) 457 80 00
Carrera 66 No. 24-09
Bogotá, D. C., Colombia

Libro de distribución gratuita en Colombia

MINEDUCACIÓN

todos a aprender 2.0
PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN