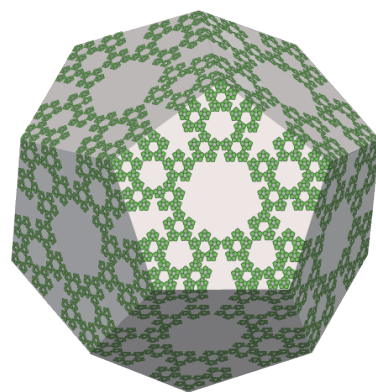


MALLAS DE APRENDIZAJE



MATEMÁTICAS

GRADO 2°

Documento para la implementación de los DBA



GOBIERNO DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN

Siempre
Día e



Presidente de la República

Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional

Yaneth Giha Tovar

Viceministra (e) de Educación Preescolar, Básica y Media

Liliana Zapata Bustamante

Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media

Mónica Ramírez Peñuela

Subdirectora de Fomento de Competencias

Camila Gómez Afanador

Subdirector de referentes y evaluación

Diego Fernando Pulecio Herrera

Equipo técnico del Ministerio de Educación Nacional

Ana Camila Medina Pulido

Jorge Castaño García

Yadira Sanabria Mejía

Jenny Andrea Blanco Guerrero

Ricardo Cañón Moreno

Equipo técnico de la Universidad de Antioquia

Gilberto Obando Zapata

Walter Fernando Castro Gordillo

Jhony Alexander Villa Ochoa

Martha Bonilla Estévez

Paula Andrea Rendón Mesa

Mónica Marcela Parra Zapata

Maria Denis Vanegas Vasco

Olga Emilia Botero Hernández

Juan Fernando Molina Toro

Oscar Iván Santafé

Luz Cristina Agudelo Palacio

Sugey Andrea González Sánchez

Editor

Ministerio de Educación Nacional

©2017, Ministerio de Educación Nacional

Diseño y diagramación

Andrés Chavarría Giraldo

Nataly Opazo Estrada

Revisión editorial

Martha Lucía Gutiérrez

Diseño de cubierta

Ministerio de Educación Nacional

ISBN 978-958-5443-79-2

Agradecimientos

A los asesores internacional y nacional Joaquín Jiménez y Rodolfo Vergel.

A los profesionales del Ministerio de Educación Nacional que hicieron lectura y aportes a los documentos:

Diego Fernando Pulecio Herrera

Dirección de Calidad

Guillermo Andrés Salas Rodríguez

Dirección de Calidad

Juan Pablo Albadan Vargas

Programa Todos a Aprender

Julián Ricardo Gómez

Programa Todos a Aprender

Yerry Londoño Morales

Programa Todos a Aprender

José Antonio Rodríguez Suárez

Programa Todos a Aprender

Jairo Anibal Rey Monroy

Dirección de Calidad

Jefferson Bustos Ortíz

Dirección de Calidad

Mariajosé Otálora Lozano

Programa Todos a Aprender

A los docentes del sector oficial y privado que participaron en las mesas de discusión y aportaron a la construcción de las Mallas de aprendizaje:

Bernardo Recamán Santos

Consultor

Alexander Sarria

Colegio Los Nogales

Amalia Cristina Torres Montiel

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Claudia Galindo Urquijo

Colegio Andino

Omar Fuquen

Colegio Hacienda los Alcaparros

Juan Manuel Galán Suárez

Colegio Tilatá

Zulma León

Colegio Gimnasio los Portales

María Margarita Botero de Mesa

Invitada especial

A formadores, tutores y docentes del Programa Todos a Aprender y Liceos del Ejército, quienes a partir del uso de las mallas de aprendizaje han brindado aportes para su realimentación.

A docentes, directivos docentes, representantes de la academia que participaron en los diferentes escenarios de socialización de las Mallas de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN GENERAL

Matemáticas - Grado 2°

Se espera que los estudiantes lleguen a grado segundo con algunas ideas sobre:

- ✓ La recolección y análisis de datos sobre ellos mismos y su entorno, además de la representación de la información, especialmente de **variables cualitativas** nominales, en tablas de conteo y **pictogramas** sin escala.
- ✓ El conteo de cantidades de objetos de una colección, al menos hasta 100, enumerando de 1 en 1 o agrupándolos; resuelven problemas sencillos de suma y resta (¿cuántos hay?, ¿cuántos quedan?, ¿cuántos faltan?). El uso de estrategias propias para hacer cuentas, algunas basadas en descomposiciones, p. ej., 32 se puede descomponer como 30 y 2. El ordenamiento de tres o más colecciones de objetos según las relaciones “más que” o “menos que”.

La identificación de la variación de una **magnitud** (cambio del nivel del agua a medida que se desocupa una piscina) y relaciones de variación entre dos magnitudes.

- ✓ Los **atributos medibles** de los objetos (longitud, peso, capacidad, entre otros) y la duración de eventos; realicen comparaciones, ordenamientos y procesos de medición usando unidades e instrumentos no estandarizados (p. ej., un reloj de arena, un vaso o pocillo, una cuerda, entre otros) y estandarizados que sean familiares para ellos (p.ej., una regla). La comparación de objetos de su entorno a partir de las características de sus formas (superficies curvas o planas, lados rectos o curvos, abierto o cerrado) y describen y representan, de manera aproximada, posiciones y recorridos de objetos y personas.

Durante grado segundo, se espera que los estudiantes participen en experiencias en las que:

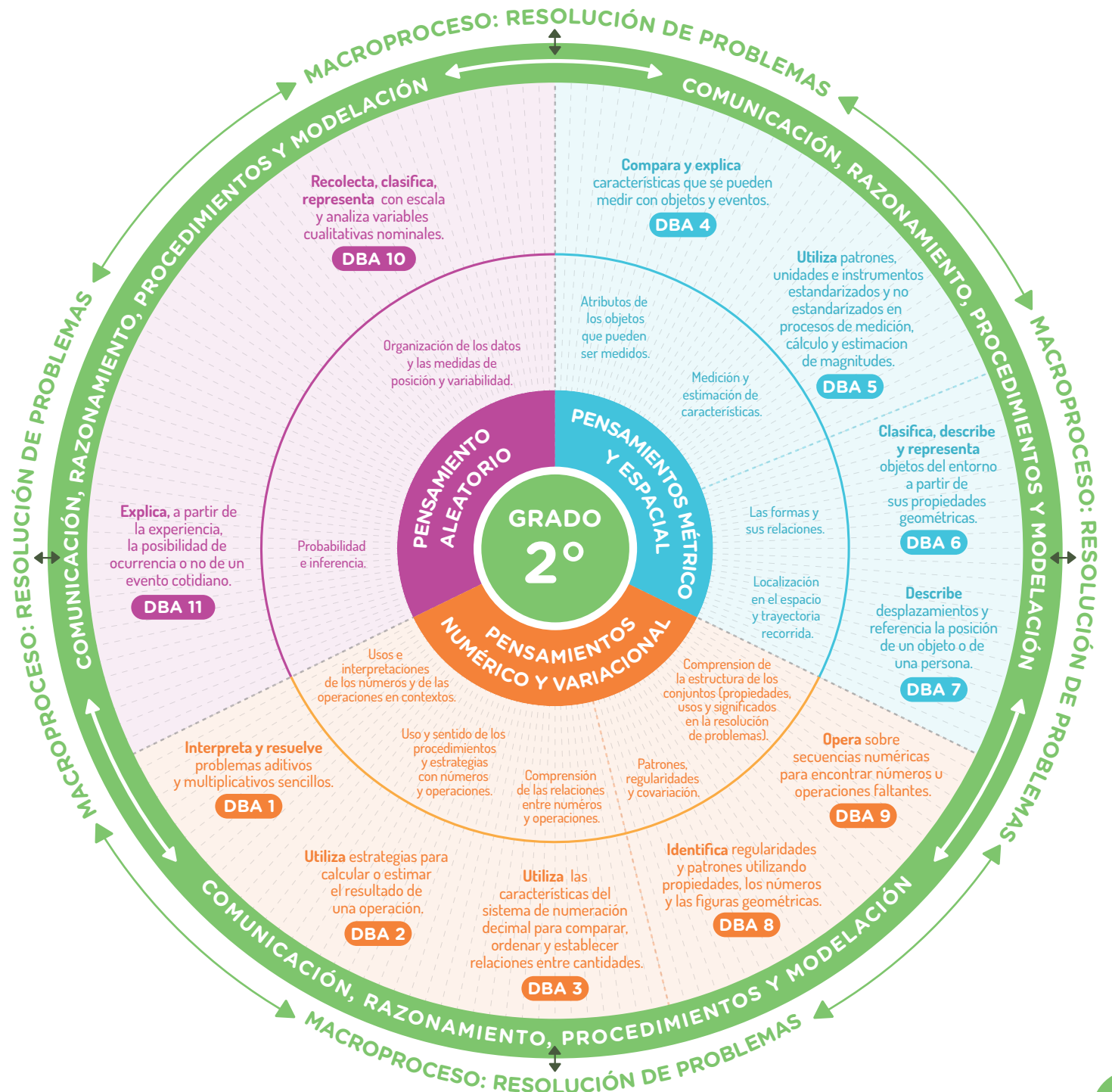
- ✓ Discutan sobre la necesidad de utilizar el análisis de datos para resolver preguntas que impliquen la descripción del comportamiento de una **variable cualitativa** nominal. Adquieran mayor habilidad en la construcción y lectura de representaciones como las tablas de conteo, **pictogramas**, gráficas de puntos y de barras simples. Determinen la posibilidad o no de ocurrencia de algunos sucesos o eventos.
- ✓ Amplíen sus conocimientos de la numeración, al menos hasta 10.000. Realicen descomposiciones basadas en la forma de escritura y lectura de los números (354 son 300 y 54, o son 300, 50 y 4), y manejen estrategias propias para hacer cuentas y estimar sus resultados. Ordenen de mayor a menor, o viceversa, diferentes cantidades, y establezcan diferencias entre dos cantidades, cuando una es mayor que la otra. Comprendan y resuelvan problemas de suma y resta, y enfrenten situaciones multiplicativas sencillas. Identifiquen **patrones**, regularidades en secuencias (geométricas y numéricas), en las relaciones y las operaciones entre números.

- ✓ Resuelvan problemas en los que comparen, expliquen, estimen y midan **magnitudes** como longitud, superficie, peso, duración de los eventos, entre otros, usando **patrones**, unidades e instrumentos estandarizados o no. Igualmente reconozcan y usen los sistemas de medida locales o particulares de la región donde habitan.

Comparen objetos, las formas de sus superficies y sus caras a partir de propiedades geométricas (lados rectos o curvos, número y longitud de sus lados, número de vértices) y describan desplazamientos y giros, referenciando la posición de un objeto mediante nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad.

MAPA DE RELACIONES

CONVENCIONES:



PROGRESIÓN DE APRENDIZAJES

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Pensamiento Aleatorio

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo y pictogramas sin escalas, y comunica los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas.</p>	<p>DBA 10 Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo, pictogramas con escalas y gráficos de puntos, comunica los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Identifica la equivalencia de fichas u objetos con el valor de la variable. ■ Organiza los datos en tablas de conteo y en pictogramas con escala (uno a muchos). ■ Lee la información presentada en tablas de conteo, pictogramas con escala y gráficos de puntos. ■ Comunica los resultados respondiendo preguntas tales como: ¿cuántos hay en total?, ¿cuántos hay de cada dato?, ¿cuál es el dato que más se repite?, ¿cuál es el dato que menos se repite? 	<p>Lee e interpreta información contenida en tablas de frecuencia, gráficos de barras y/o pictogramas con escala para formular y resolver preguntas de situaciones de su entorno.</p>
	<p>DBA 11 Explica a partir de la experiencia la posibilidad de ocurrencia o no de un evento cotidiano y el resultado lo utiliza para predecir la ocurrencia de otros eventos.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencia situaciones cotidianas cuyo resultado puede ser incierto de aquellas cuyo resultado es conocido o seguro. ■ Identifica resultados posibles o imposibles, según corresponda, en una situación cotidiana. ■ Predice la ocurrencia o no de eventos cotidianos basado en sus observaciones. 	<p>Plantea y resuelve preguntas sobre la posibilidad de ocurrencia de situaciones aleatorias cotidianas y cuantifica la posibilidad de ocurrencia de eventos simples en una escala cualitativa (mayor, menor e igual).</p>

Pensamiento Numérico

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Identifica los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros.</p>	<p>DBA 1 Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y multiplicativas y formula problemas a partir de ellas. ● Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$. ● Interpreta y construye diagramas para representar relaciones aditivas y multiplicativas entre cantidades que se presentan en situaciones o fenómenos. 	<p>Interpreta, formula y resuelve problemas en diferentes contextos, tanto aditivos de composición, transformación y comparación, como multiplicativos directos e inversos.</p>
<p>Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos.</p>	<p>DBA 2 Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o reparto equitativo.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Construye representaciones pictóricas y establece relaciones entre las cantidades involucradas en diferentes fenómenos o situaciones. ● Usa algoritmos no convencionales para calcular o estimar el resultado de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones entre números naturales, los describe y los justifica. 	<p>Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.</p>

Pensamiento Numérico

GRADO 1°

Utiliza las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal (SND) para establecer relaciones entre cantidades y comparar números.

GRADO 2°

**DBA
3**

Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Compara y ordena** números de menor a mayor y viceversa a través de recursos como la calculadora, aplicación, material gráfico que represente billetes, diagramas de colecciones, entre otros.
- **Reconoce y establece** relaciones entre expresiones numéricas (hay más que, hay menos que, hay la misma cantidad) y describe el tipo de operaciones que debe realizarse para que a pesar de cambiar los valores numéricos, la relación se conserve.
- **Propone** ejemplos y comunica de forma oral y escrita las condiciones que puede establecer para conservar una relación (mayor que, menor que) cuando se aplican algunas operaciones a ellos.

GRADO 3°

Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus representaciones numéricas.

Pensamiento Variacional

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
Describe cualitativamente situaciones para identificar el cambio y la variación usando gestos, dibujos, diagramas, medios gráficos y simbólicos	<p>DBA 8 Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Establece relaciones de reversibilidad entre la suma y la resta. ■ Utiliza diferentes procedimientos para calcular un valor desconocido. 	Describe y representa los aspectos que cambian y permanecen constantes en secuencias y en otras situaciones de variación.
Reconoce el signo igual como una equivalencia entre expresiones con sumas y restas.	<p>DBA 9 Opera sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes y utiliza las propiedades de las operaciones en contextos escolares o extraescolares.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliza las propiedades de las operaciones para encontrar números desconocidos en igualdades numéricas. ■ Utiliza las propiedades de las operaciones para encontrar operaciones faltantes en un proceso de cálculo numérico. ■ Reconoce que un número puede escribirse de varias maneras equivalentes. ■ Utiliza ensayo y error para encontrar valores u operaciones desconocidas. 	Argumenta sobre situaciones numéricas, geométricas y enunciados verbales en los que aparecen datos desconocidos para definir sus posibles valores según el contexto.

Pensamiento Métrico

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Reconoce y compara atributos que pueden ser medidos en objetos y eventos (longitud, duración, rapidez, peso, capacidad, cantidad de elementos de una colección, entre otros).</p>	<p>DBA 4 Compara y explica características que se pueden medir, en el proceso de resolución de problemas relativos a longitud, superficie, capacidad, velocidad, peso o duración de los eventos, entre otros.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliza instrumentos y unidades de medición apropiados para medir algunas magnitudes. ■ Describe los procedimientos necesarios para medir longitudes, superficies, capacidades, pesos de los objetos y la duración de los eventos. ■ Mide magnitudes con unidades estandarizadas y no estandarizadas. ■ Estima la medida de diferentes magnitudes en situaciones prácticas. 	<p>Describe y argumenta posibles relaciones entre los valores del área y el perímetro de figuras planas (especialmente cuadriláteros).</p>
<p>Realiza medición de longitudes, capacidades, peso, entre otros, para ello utiliza instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas.</p>	<p>DBA 5 Utiliza patrones, unidades e instrumentos estandarizados y no estandarizados en procesos de medición, cálculo y estimación de magnitudes como longitud, peso, capacidad y tiempo.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Describe objetos y eventos de acuerdo con atributos medibles: superficie, tiempo, longitud, peso, amplitud angular. ■ Realiza mediciones con instrumentos y unidades no estandarizadas, como pasos, cuadrados o rectángulos, cuartas, metros, entre otros. ■ Compara eventos según su duración, para ello utiliza relojes convencionales. 	<p>Realiza estimaciones y mediciones de volumen, capacidad, longitud, área, peso de objetos o la duración de eventos como parte del proceso para resolver diferentes problemas.</p>

Pensamiento Espacial

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros).</p>	<p>DBA 6 Clasifica, describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce las figuras geométricas según el número de lados. ● Diferencia los cuerpos geométricos. ● Compara figuras y cuerpos geométricos y establece relaciones y diferencias entre ambos. 	<p>Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.</p>
<p>Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante.</p>	<p>DBA 7 Describe desplazamientos y referencia la posición de un objeto mediante nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en la solución de problemas.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Describe desplazamientos a partir de las posiciones de las líneas. ● Representa líneas y reconoce las diferentes posiciones y la relación entre ellas. ● Identifica posiciones de objetos, de aristas o líneas que son paralelas, verticales o perpendiculares, en dibujos, objetos o espacios reales. ● Argumenta las diferencias entre las posiciones de las líneas. 	<p>Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de objetos en el entorno.</p>

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

Sobre el Pensamiento aleatorio

Se espera que los estudiantes continúen desarrollando su comprensión sobre los datos como números que informan acerca de características de un contexto. Reconozcan que en estadística se analizan datos como un conjunto y no como casos particulares. Es deseable trabajar el **ciclo investigativo** completo y sus etapas secuencialmente; sin embargo, el docente puede iniciar en cualquier etapa y completar el ciclo, p. ej., en busca de la pregunta, el plan, entre otras, o recuperar las fases del ciclo en el caso en que los datos provengan de estudios ya realizados. (DBA 10)

Los intereses de los estudiantes se dirigen a estudiar o indagar las características de ellos mismos y su entorno más cercano, por lo que las preguntas pueden girar alrededor del conocimiento de sus preferencias, gustos, intereses y los de sus compañeros de clase. Las situaciones estarán dirigidas a resolver preguntas como ¿cuántos hay de...?, ¿cuál es el valor más frecuente?, ¿cuál es el dato menos frecuente? (DBA 10)

Con la ayuda del docente, se formula un plan de recolección y organización de los datos que incluye la elaboración de encuestas sencillas y la decisión sobre el método de registro de los resultados, p. ej., en tablas de conteo. En el caso de encuestas elaboradas por otros, se discute sobre los tipos de preguntas y las posibles respuestas. (DBA 10)

El razonamiento se apoya en lo perceptual y el uso del lenguaje será informal, p. ej., en el análisis de un diagrama de barras u otra forma de representación de la información, expresiones como el pico más alto o el más largo pueden referirse al valor más frecuente. La construcción de representaciones, como las tablas de conteo, **pictogramas** con escala y sin ella, gráficas de puntos y de barras simples, implica la identificación de la **variable cualitativa** nominal en estudio y los valores que esta toma. Los procedimientos utilizados se basan en la clasificación, el conteo y el establecimiento de las relaciones uno a muchos (p. ej., 1 a 3, 1 a 5); para el caso de las escalas en los pictogramas, es necesario que se identifique claramente esta relación, y en las gráficas de

barras simples, que relacione el alto del rectángulo con la frecuencia con la que aparece el valor de la variable. (DBA 10)

En la producción de los informes, se trata de explicar cuestiones relacionadas con las maneras como encuestaron, el número de estudiantes que indicaron un valor particular, la existencia de una tendencia particular en los datos, así como, el reconocimiento de cuál de las representaciones es la mejor para informar sobre los resultados del estudio. Para incentivar la generalización, puede cerrarse el ciclo planteando nuevas preguntas como, si realizamos este mismo estudio el próximo año, ¿encontraremos las mismas respuestas?, si varía la **población** del estudio, ¿cambiarán los resultados? (DBA 10)

Por otra parte, se espera que tengan una aproximación intuitiva a la probabilidad entendida como posibilidad o no de ocurrencia de algunos sucesos o eventos cotidianos, hagan conjeturas sobre su ocurrencia y comparen con los resultados, p. ej., antes de iniciar un juego digan quién puede ganar. (DBA 11)

Situaciones que promueven el aprendizaje

A continuación se presentan algunos ejemplos de contextos generales que pueden ser enriquecidos en las planeaciones de aula para el diseño de situaciones problema que promuevan el aprendizaje, en las que los estudiantes:

- A** Indaguen por las características de una **población** (los estudiantes del curso 2B o del centro educativo, o sus familias, entre otros), en el marco de una situación que requiera tomar decisiones; p. ej., si en la institución están en proceso de crear cursos electivos, puede realizarse una encuesta en la que se solicite información útil para ofrecer tres cursos de arte que sean de mayor preferencia para los estudiantes de un curso o de varios.
- B** Requieran leer e interpretar estudios producidos por otros. Es una actividad en la que los estudiantes pueden poner a prueba sus conocimientos sobre el análisis de datos y, además fomenta la lectura crítica.



Seleccione recursos que sean relevantes para el contexto y la edad de los estudiantes (P. ej, una infografía que presente tablas y/o gráficos relacionados con el cuidado y preservación de los recursos naturales) e invítelos a reflexionar sobre la información que se presenta, a partir de lo que ellos conocen en sus lugares de vivienda con preguntas como, ¿desde tu casa, de qué manera pueden aportar a la preservación de estos recursos?



- C** Asignen la posibilidad o no de ocurrencia de un evento usando expresiones como seguro o imposible, ante una situación cotidiana o en resultados de juegos de azar. P. ej., los estudiantes de la clase diseñan un juego en el cual avanzan por una ruta de acuerdo con las sumas de los puntos obtenidos al lanzar dos dados, esto es, si obtienen tres puntos, deben avanzar tres pasos. Discusiones sobre la posibilidad de avanzar 7 pasos o avanzar un solo paso, serán reconocidas como un evento posible o uno imposible en el contexto del juego respectivamente.

D A continuación, se presenta una situación: para iniciar el **ciclo investigativo**, el docente les explica a los estudiantes que se desea plantar una huerta con variedad de flores. Se consultó a los docentes sobre su preferencia entre diferentes clases de flores y se presentan los resultados en la siguiente gráfica :

Rosas



Girasoles




Margaritas



Claveles



equivale a 5 votos

Para leer la información de la gráfica, los estudiantes deben interpretar que por cada  hay 5 docentes que seleccionaron un tipo de flor como la preferida. Ante una pregunta como ¿cuántos docentes prefieren las margaritas? los estudiantes pueden realizar conteos de 5 en 5 y encontrar el total realizando la suma correspondiente. Pueden informar cuántos docentes seleccionaron cada una de las clases de flores y cuántos docentes hay en total. También pueden responder asuntos relacionados con las diferencias encontradas.

Para finalizar el ciclo, el docente puede proponerles preguntas como, si se realiza el mismo estudio a los estudiantes del curso 2C, ¿se tendrán los mismos resultados?, si se les pregunta a los estudiantes del grado segundo, ¿se obtienen los mismos resultados en todos los cursos? con esto se busca que los estudiantes identifiquen que los resultados dependen de la **población** en estudio y que posiblemente estos son diferentes.

Pida a los estudiantes que lean la gráfica. Pídales que sugieran un título pertinente a la información dada y que expliquen los resultados de la encuesta indicando p. ej., la cantidad de personas que selecciona cada flor, entre otras.



CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

Sobre los Pensamientos numérico y variacional

Las habilidades para hacer cuentas se favorecen con estrategias de cálculo como redondear (aproximar) números de dos dígitos a la decena más cercana, contar de 10 en 10 empezando en alguno de los números y usar los números dobles para resolver sumas o restas (p. ej., Si $5 + 5 = 10$, se puede hallar $5 + 6$, al resolver $5 + 5$ y sumar 1). (DBA 2)

Avanzan en la comprensión de las reglas que rigen el Sistema de Numeración Decimal (SND), por lo menos hasta 10.000, para ello requieren manejar sistemas con tres y cuatro unidades de valores diferentes. El paso de coordinar dos tipos de unidades (unidades y decenas) a tres (unidades, decenas y centenas) y de tres a cuatro (unidades, decenas, centenas y unidades de mil), inicialmente puede ser difícil para algunos estudiantes, por eso es importante que ellos realicen actividades que exijan trabajar con tres o cuatro tipos de unidades. (DBA 3)

En grado primero, cuando los estudiantes hicieron cuentas, trabajaron principalmente con transformaciones de **tipo aditivo** (34 como 30 y 4). En grado segundo, se busca que además las hagan apoyados en transformaciones de **tipo aditivo-multiplicativo** (34 como 3 de 10 y 4 de 1; 345 como 3 de 100, 4 de 10 y 5 de 1). (DBA 2)

Un problema aditivo puede resultar complejo para los estudiantes, entre otras razones, por:

- Las relaciones entre las partes y el todo que involucra (algunos tipos son: **de composición, de transformación y de relación**).
- Las variaciones en las formas de enunciarlo.
- El contenido que implica (el contexto y el intervalo numérico).

Enfrentar a los estudiantes a distintos tipos de problemas favorece el desarrollo de su pensamiento aditivo. (DBA 1)

Saber las tablas de multiplicar no es el punto de partida para el desarrollo del **pensamiento multiplicativo**; este se da a medida que solucionan **problemas de tipo multiplicativo**. Inicialmente, los resolverán mediante procedimientos aditivos: sumas repetidas, duplicaciones u otro tipo de agrupaciones. (DBA 1 y 2)

Comprender un problema tiene que ver con que los estudiantes puedan imaginarse las acciones que están detrás del enunciado. Por eso, cuando no logran comprender un problema puede ser útil ejemplificar con situaciones similares, con representaciones icónicas o recrear la acción a la que hace referencia. (DBA 1)

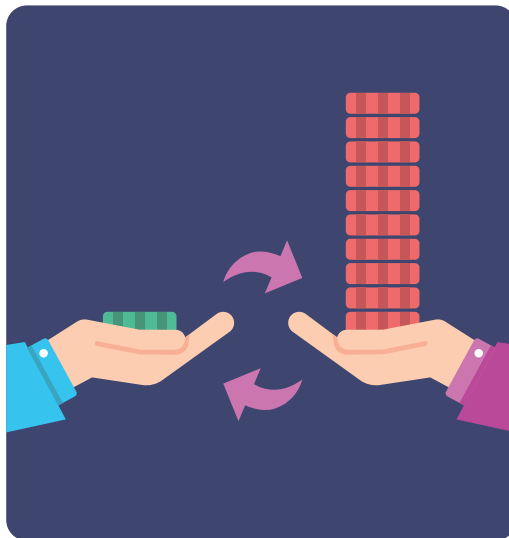
Los estudiantes mejoran su habilidad para encontrar **patrones** de secuencias de forma, de color o de los números y sus operaciones a medida que abordan secuencias con patrones cada vez más complejos y cuando se les pide encontrar un valor que está varios puestos delante del siguiente. Esto promueve encontrar una regla general para evitar hallar uno a uno cada valor hasta llegar al puesto solicitado (p. ej., en la secuencia 3, 8, 13, ¿cuál es el término siguiente?, ¿cuál es el que está en el puesto 20?, exige encontrar una regla de construcción: el primero es 3, el segundo se obtiene sumando a 3, una vez 5; el tercero, sumando a 3, 2 veces 5; el del puesto 50 se obtiene sumando a 3, 49 veces 5, es decir $3 + 245 = 248$). (DBA 8)

Además de describir cualitativamente la variación de una **magnitud**, los estudiantes avanzan en el pensamiento variacional a medida que comunican y representan la variación de dos magnitudes que se ponen en relación. P. ej., se tienen dos tarros, uno tiene 19 bolas y el otro está vacío, se trasvasan una a una las bolas de un tarro al otro; discutir con los estudiantes qué cambia, cómo cambia y cuánto cambia promueve que representen la variación mediante dibujos o tablas de dos columnas, identifiquen regularidades y cuantifiquen el cambio (mientras que en un tarro la cantidad de bolas disminuye de 1 en 1 en el otro aumenta de 1 en 1). (DBA 9)

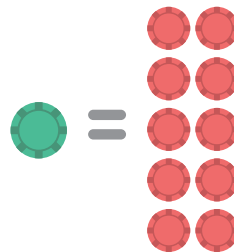
Situaciones que promueven el aprendizaje

A continuación se presentan algunos ejemplos de contextos generales que pueden ser enriquecidos en las planeaciones de aula para el diseño de situaciones problema que promuevan el aprendizaje, en las que los estudiantes:

- A** Participen en juegos en los que se manejen tres y cuatro unidades distintas. P. ej., se ganan fichas verdes, azules y amarillas, cada color de un valor diferente. Estos juegos exigen coordinar el número de fichas de un color con su valor. Hasta 999 se trabaja con 3 colores (para 100, 10 y 1) y hasta 9.999 se agrega un nuevo color para 1.000.



1 ficha verde
vale 10 rojas



- B** Comprende y vendan. Unas veces se compra con monedas o billetes de 100, 10 y 1; más adelante, se agregan billetes de 1.000. En otras ocasiones, se compra con billetes y monedas en las denominaciones comunes (\$ 5.000, \$ 2.000, \$ 1.000, \$ 500). Para dar lugar a lo multiplicativo, puede proponerse la situación de comprar varias unidades de un mismo artículo.

- C** Participen en juegos estructurados que den lugar a formular y resolver problemas de determinada clase, p. ej., un jugador A lanza un dado de forma oculta y después otro a la vista del jugador B; los puntos obtenidos se agregan a los puntos ocultos y el jugador A da el resultado en voz alta; B debe descubrir el valor del dado oculto. Este juego da lugar a problemas del tipo $? + 4 = 10$. Para aumentar el nivel de complejidad del juego, en relación con el rango numérico, los dados pueden reemplazarse por tarjetas con números (las que corresponden al primer dado tienen un distintivo que las diferencia de las que corresponden al segundo). Se sugiere trabajar con cantidades pequeñas al comienzo y más adelante con dos tipos de tarjetas para reemplazar el segundo dado (azules que suman y rojas que restan), así se da lugar a dos tipos de problemas ($? + 14 = 17$ y $? - 12 = 13$), en este caso las cantidades de la tarjeta asociada al primer dado deben ser mayores que las cantidades de las tarjetas rojas relacionadas con el segundo dado.

- D** Identifiquen **patrones** en secuencias y expresen una regla general para encontrar cualquier término. Elaboren tablas para encontrar regularidades a medida que cambia un valor (p. ej., se tiene un número, se calcula su cuádruplo, ¿qué valor hay que agregarle para que sea igual a su cuádruplo? Hacer una tabla como la que se indica, ayuda a identificar la regularidad. Es posible que en este grado algunos estudiantes logren explicar el por qué de la regularidad.

Número	Valor de 4 veces el número (cuádruplo)	Valor de lo que falta al número para ser el cuádruplo
1	4	3
2	8	6
3	12	9
4	?	?

- E** Propongan situaciones de empacar, p. ej., tarjetas en sobres o galletas en paquetes, depositando la misma cantidad en cada uno (unas veces 3, otras 4, 5, entre otras). Estas situaciones motivan preguntas como, si un sobre o paquete contiene 6 unidades, ¿cuántas hay en 8 sobres o paquetes?,

¿cuántos sobres o paquetes podrían llenarse con 48 unidades? Inicialmente, se ejecutan las acciones de empaque; a medida que los estudiantes ganen destreza, se orientan para que las resuelvan apoyándose en representaciones gráficas y, poco a poco, estas representaciones se reemplazan por la escritura de los números.

En este grado, no se trata necesariamente de utilizar procedimientos basados en la multiplicación y la división, sino de favorecer que los estudiantes construyan sus propias estrategias. Se puede proponer la elaboración de tablas en las que se registre la correspondencia entre sobres y tarjetas. Inicialmente, se hacen tablas sobre a sobre, después, estrategias como duplicación (ver tabla). En repartos por partes iguales, conviene presentar situaciones que den lugar a residuos iguales o diferentes de cero.

Procedimiento uno a uno

Número de paquetes	Número de galletas
1	3
2	6
3	9
4	12

Procedimiento por duplicación

Número de paquetes	Número de galletas
1	3
2	6
4	12
8	24

Prestar atención a que el estudiante, en situaciones que impliquen repartir o empacar objetos, interprete el residuo diferente de cero de acuerdo con la situación planteada (p. ej., si se trata de encontrar la cantidad de cajas que se pueden llenar con una cantidad de objetos, el residuo indica la necesidad de una caja más para empacar los objetos que sobran). Si es necesario conviene que el estudiante realice la acción de empaque.



- F** Encontrar estrategias de solución de expresiones aritméticas de la forma: $a \pm b = c \pm d$ o de la forma $a \pm b = c$ sin utilizar los algoritmos clásicos de suma y resta, permite que los estudiantes identifiquen las cantidades que cambian y cuánto cambian, y utilicen procesos de compensación (quitar o agregar) para resolver la situación planteada. P. ej., para resolver la igualdad numérica $39 + 4 = __ + 5$, puede razonar identificando que en ambos lados de la igualdad hay una suma y que en una hay un 4 y en la otra 5; si compara puede establecer que 4 es una unidad menor que 5 por lo tanto, para encontrar el valor desconocido si resta 1 de 39. En una situación como: si $27 - 6 = 21$, hallar $27 - 8 = __$, puede analizar y establecer que en ambas igualdades se resta una cantidad a 27 y que la diferencia entre 8 y 6 es 2, por tanto, el resultado puede obtenerse restando 2 a 21.

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

Sobre los Pensamientos métrico y espacial

Antes de iniciar el estudio formal del **Sistema Métrico Decimal**, se sugiere que los estudiantes se enfrenten a situaciones en las que decidan sobre la unidad más apropiada para realizar determinada medida, consideren la cantidad de **magnitud** por medir, el tipo de magnitud y el uso que se dará a esa medida; tomando como referencia su experiencia para decidir p. ej., ¿con qué mido una cantidad de medicina para un niño?, ¿con una cuchara pequeña, con un gotero o con una tapa? y que argumenten sus decisiones determinando cuál es la unidad de medida más pertinente. (DBA 4 y 5)

Para ampliar y consolidar el proceso de medición, conviene que los estudiantes se percaten de que al usar unidades diferentes para medir lo mismo los números que representan el valor de la medida son diferentes, aunque el valor de la medida es el mismo; p. ej., el niño A mide una distancia con pasos, el valor obtenido es 8 pasos; B mide con cuadernos y consigue 13 cuadernos. A pesar de ser diferentes 8 y 13, los valores son equivalentes, pues la diferencia está en que se mide con unidades distintas. (DBA 4)

La percepción visual o táctil es un recurso utilizado por los estudiantes para estimar o calcular la medida de una **magnitud**. Los estudiantes pueden fijarse en la forma del objeto por medir y no en su atributo, lo que los lleva a deducir (de manera errónea) que la longitud cambia si varía la forma; p. ej., para un estudiante un mismo lazo estirado o en forma circular podría tener diferente longitud. Es posible que los estudiantes creen que una magnitud se altera al desplazar o rotar el objeto que se está midiendo. (DBA 4)

La comprensión del tiempo puede promoverse a través de la identificación de referencias para contabilizarlo, como el día de la semana y mes del año. Para ello, se sugiere utilizar calendarios, agendas, entre otros. También, con la organización temporal de eventos (fechas de cumpleaños de familiares, festividades o temporadas vacacionales) y la medida de la duración de eventos (una carrera de atletismo o una canción) con instrumentos como relojes de arena, relojes digitales o cronómetros, previo al estudio del reloj analógico. (DBA 5)

La comprensión de formas y sus características incluye que los estudiantes puedan identificarlas y representarlas a partir de condiciones dadas, p. ej., representar y clasificar figuras y sólidos que tengan un número determinado de lados, de ángulos, o caras iguales, entre otros. (DBA 6)

La descripción de posiciones y trayectorias incluye referencias más específicas sobre posiciones relativas de las líneas (horizontal, vertical o paralelas); esto puede promoverse a partir de la descripción de cuerpos, figuras y su entorno (p. ej., la descripción de desplazamientos de una persona en una habitación, así como identificar si en el salón de clase las aristas que se forman entre el techo y la pared son paralelas a las que se forman entre la pared y el piso). (DBA 7)

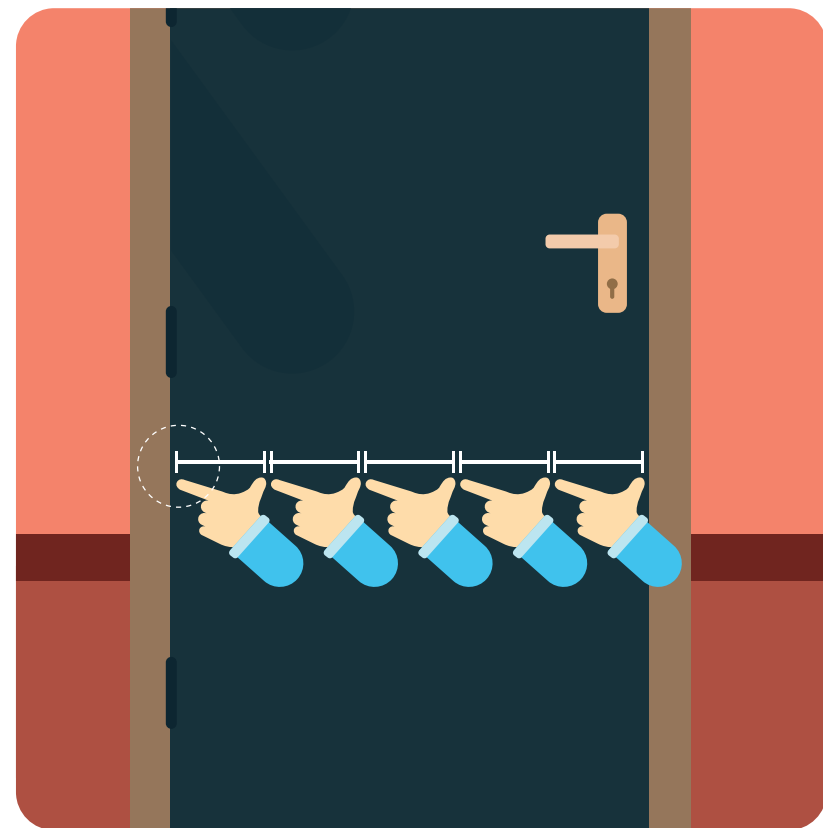


Situaciones que promueven el aprendizaje

A continuación se presentan algunos ejemplos de contextos generales que pueden ser enriquecidos en las planeaciones de aula para el diseño de situaciones problema que promuevan el aprendizaje, en las que los estudiantes:

- A** Describan y encuentren objetos de su entorno a partir de pistas, como las características y los nombres de los objetos (p. ej., forma, número de lados, longitudes de estos, número de ángulos, entre otros.), para consolidar ideas acerca de las figuras y de los cuerpos geométricos, las relaciones entre ellos y las relaciones al interior de cada figura o cuerpo.
- B** Armen rompecabezas bidimensionales y tridimensionales, en los que se componen y descomponen figuras planas y cuerpos sólidos, y varíen las formas y el número de fichas. Además, que armen y desarmen cajas para analizar sus partes (bordes, ángulos, caras).
- C** Exploren con objetos de su entorno. P. ej., determinen si por la puerta del salón se puede pasar un escritorio; para esto es necesario que realicen mediciones respecto a algunas **magnitudes**, estimen y expresen estas medidas con unidades que hayan acordado, como, cuartas, cuadrados, centímetros (no se descartan las unidades estandarizadas que

posiblemente los estudiantes han usado en su vida cotidiana, pero se sugiere un estudio paulatino de estas). En algunas situaciones, se puede propiciar mediciones y estimaciones donde se pregunte por las 'partes' de la unidad que se esté utilizando, aunque las respuestas sean intuitivas.



- D** Describan jugadas o movimientos en juegos como pacman, ajedrez, batalla naval, entre otros, en los que se realizan desplazamientos horizontales o verticales y algunos giros, además de establecer relaciones entre trayectos o recorridos que pueden representarse a través de líneas paralelas o perpendiculares.

Observe si se usan correctamente puntos de referencia y nociones de localización, como la dirección, posición y giros; promueva que los estudiantes realicen cambios de representación, p. ej., de verbal a gráfico y viceversa.



- E** Escriban o digan las indicaciones que se darán a un nuevo compañero, para que pueda llegar de la portería hasta el salón de clase. Los estudiantes se ven abocados a describir (verbal o gráficamente) la posición y desplazamientos de la persona considerando como referencia la ubicación de lugares u objetos conocidos.

Inicialmente, se puede plantear que los estudiantes:

- Realicen el recorrido y tomen nota de puntos claves que pueden ubicar a su compañero con facilidad.

- Determinen las distancias entre los puntos claves, para ello, elijan la unidad de medida que requieran.
- Representen de manera escrita o gráfica lugares, trayectorias y medidas, entre otros, que se utilizarán como referente para ubicar a su compañero.



Invite a sus estudiantes a definir la manera en que darán las indicaciones, (verbalmente, por escrito, de forma gráfica). Pida que elaboren las instrucciones de acuerdo con la opción que eligieron, p. ej., si es verbal, con una grabación de audio, si es por escrito con un texto o si es gráfica, con un mapa.

Los estudiantes pueden intercambiar sus indicaciones con las de un compañero y seguirlas al pie de la letra para responder a preguntas como ¿logró llegar de la portería al salón con las indicaciones elaboradas por su compañero? Si logró llegar, ¿qué instrucciones le ayudaron para hacerlo? Si no logró llegar, ¿qué instrucciones lo confundieron? Promueva que los estudiantes comuniquen y argumenten sus ideas, solicitándoles que cuenten a su compañero cómo puede mejorar sus instrucciones y reducirlas a las estrictamente necesarias.

APÉNDICE

Matemáticas - Grado 2°

■ *Atributos medibles*

Los objetos y los eventos tienen características que pueden medirse (a un pedazo de palo de escoba o una cinta se le puede medir su largo, su peso; a una carrera de atletismo, su duración). No en todos los objetos o eventos tiene sentido medir los mismos atributos (p. ej., en un cordón de zapato tiene sentido medir su longitud, pero no su capacidad o el tiempo).

■ *Ciclo investigativo*

Es un enfoque didáctico utilizado en estadística basado en la resolución de problemas.



El ciclo incluye el planteamiento de un problema, que se refiere a la comprensión del sistema dinámico y al establecimiento de una pregunta; un plan, que involucra los procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio; los datos, que se relacionan con el proceso de recopilación de información; el análisis, que implica los procedimientos y herramientas con los que se trata la información, y las conclusiones, que comprenden las declaraciones de cómo se han interpretado los datos, qué se ha aprendido y cómo se ha respondido a la pregunta de investigación. Cada fase incluye sus propios problemas para ser comprendidos y abordados. Las fases están interrelacionadas y en ocasiones es necesario regresarse a fases previas para hacer ajustes y poder continuar, dando la idea de un ciclo (Zapata, 2014, p. 53).

■ Descomposiciones de tipo aditivo y aditivo-multiplicativo

Las relaciones entre las formas de escribir los números con cifras (p. ej., 354) y la forma de leerlos (trescientos cincuenta y cuatro) intervienen en la comprensión de las propiedades del sistema de numeración decimal.

Descomposición aditiva	Descomposición aditivo-multiplicativa
<p>354 = 300 + 50 + 4 Trescientos cincuenta y cuatro</p> <p>Una posible forma de sumar 354 + 476</p> <ul style="list-style-type: none"> • 300 y 400 son 700 • 50 y 70 son 120 • 4 y 6 son 10 <p>700 y 120 son 820; 820 y 10 son 830</p>	<p>354 equivale a “3 de 100” más “5 de 10” más 4 Trescientos cincuenta y cuatro</p> <p>Una posible forma de sumar 354 + 476</p> <ul style="list-style-type: none"> • “3 de 100 y 4 de 100 son 7 de 100” (700) • “5 de 10 y 7 de 10 son 12 de 10 que puede ser entendido como 1 de 100 y 2 de 10 o como 120” • “4 y 6 son 10” (1 de 10) <p>Suma de los de 100: 7 y 1 son 8, 8 de 100 son 800 Suma de los de 10: 2 y 1 son 3, 3 de 10 son 30 Resultado: 830</p>

■ Magnitud

A los atributos medibles se les llama magnitudes (longitud, peso, tiempo, capacidad, superficie, volumen, entre otros).

■ Patrones, unidades e instrumentos de medida

Una unidad de medida se denomina convencional cuando su uso ha sido acordado y reconocido por una comunidad; por ejemplo el uso de algunas medidas agrícolas en el campo o en la antigüedad, como un puñado (peso) o un gеме (longitud).

El intercambio de productos exige que se establezcan convenciones entre grupos más amplios. Así se hace necesario realizar procesos de estandarización sobre las unidades de medida con patrones (como el metro), los procedimientos de medición (para medir el largo de un palo se toma el gеме como unidad y se cuenta cuántas veces “cabe” a lo largo o se toma una cinta métrica y se cubre su longitud) y los instrumentos (para medir la temperatura, el termómetro).



Gеме

■ Pensamiento multiplicativo

Hace referencia a las comprensiones y habilidades que los estudiantes van desarrollando para enfrentar con éxito situaciones que tienen que ver con las operaciones de multiplicación o división.

■ Pictograma

Tipo de gráfica utilizada para representar datos por medio de símbolos o dibujos que indican la frecuencia con la que aparece cada valor de la variable en estudio. Cada símbolo puede representar una o más unidades.

Sin escala: cada símbolo o dibujo representa un dato.

Con escala: cada símbolo o dibujo representa un valor fijo diferente a 1.



■ Población

Conjunto total de objetos, individuos o fenómenos sobre las que se realiza el estudio estadístico. Cada uno de ellos recibe el nombre de elemento de la población.

■ Sistemas métricos decimales y lineales

Son sistemas de unidades de medida en las que una unidad superior equivale a 10 veces la unidad inmediatamente inferior (p. ej., 1 centena equivale a 10 decenas, 1 metro equivale a 10 decímetros).

Sistemas de notación decimal lineales

De longitud: 1 kilómetro equivale a 10 hectómetros, 1 hectómetro equivale a 10 decámetros, ...

De peso: 1 kilogramo equivale a 10 hectogramos, 10 hectogramos a 10 decagramos, ...

Sistemas de notación decimal no lineal

De área: 1 kilómetro cuadrado no equivale a:

- 10 hectómetros cuadrados; equivale a 100 hectómetros cuadrados.
- Un hectómetro cuadrado no equivale a 10 decámetros cuadrados; equivale a 100 decámetros cuadrados.

Tipos de problemas aditivos

Una clasificación de los tipos de problemas aditivos es:

De composición	De transformación	De relación
Ejemplos de problemas que se formulan en el mismo orden temporal en que ocurren los hechos a los que hace referencia la situación:		
Juana trabaja empacando galletas. En la mañana, llenó 15 cajas; y en la tarde, 22. ¿Cuántas cajas llenó en el día?	Juana trabaja empacando galletas. Al finalizar la mañana, había llenado 15 cajas, y en la tarde, 22 más. ¿Cuántas cajas llenó en el día?	Juana trabaja empacando galletas. En la mañana llenó 15 cajas, y en la tarde, 22. ¿Cuántas cajas menos llenó en la mañana en relación con las que llenó en la tarde?
Ejemplos de problemas que se formulan en orden temporal distinto en que ocurren los hechos a los que hace referencia la situación:		
Juana trabaja empacando galletas. En la mañana, llenó 15 cajas. Si en el día llenó 37, ¿cuántas cajas llenó en la tarde? (Primero el niño lo puede analizar como una suma incompleta $15 + ? = 37$; posteriormente como una resta $37 - 15 = ?$)	Juana trabaja empacando galletas. Al finalizar la mañana había llenado 15 cajas y en la tarde llenó algunas más hasta completar 37. ¿Cuántas cajas llenó en la tarde?	Juana trabaja empacando galletas. En la mañana llenó 15 cajas. Si en la mañana llenó 7 menos que en la tarde, ¿cuántas llenó en la tarde?

■ **Tipos de problemas multiplicativos**

Una clasificación de los tipos de problemas multiplicativos es:

De repetición de grupos iguales o sumas repetidas (forma directa)	Arreglos rectangulares (forma directa)	Operadores multiplicativos (forma directa)
<p>En cada caja se empacan 12 esferos, ¿cuántos esferos hay en 4 cajas?</p>	<p>Cuatro amigos (A, B, C, D) juegan a ponerse como disfraz una máscara de animal (león, lobo, cocodrilo). Los cuatro se presentan ante otras personas para que descubran quien se puso cada máscara. ¿Cuántas son todas las combinaciones posibles?</p> <p>Adicionalmente podría pedirse que se describan todas las combinaciones. En casos como este son muy útiles las representaciones con diagramas de árbol.</p>	<p>Un resorte se estira 5 veces su longitud en estado normal. Si la longitud del resorte en estado normal es de 24 cm, ¿cuánto mide estirado?</p>
Sumas repetidas (forma inversa)	Arreglos rectangulares (forma inversa)	Operadores multiplicativos (forma inversa)
<p>En cada caja se empacan 12 esferos, ¿cuántas cajas se necesitan para empacar 48 esferos?</p> <p>$(12 \times ? = 48)$</p> <p>Se empacan en 4 cajas 48 esferos, si todas las cajas tienen la misma cantidad, ¿cuántos esferos van en cada caja?</p> <p>$(? \times 4 = 48)$</p>	<p>Tres personas se disfrazan de animales, si en total hay 18 formas distintas de presentarse ante un público, ¿de cuántas máscaras disponen?</p> <p>De forma semejante, puede preguntarse por el número de personas.</p>	<p>Un resorte se estira hasta 5 veces su longitud en estado normal. Si estirado mide 120 cm, ¿cuánto mide en condiciones normales?</p> <p>De forma semejante, puede preguntarse por el número de veces que se estira el resorte.</p>

■ Variables cualitativas

Una variable es cualitativa cuando los elementos de la población sólo pueden clasificarse en categorías no numéricas (nominales u ordinales)

Nominales: no admiten un criterio de ordinalidad. P. ej.

Frutas:



Mora

Uva

Pera

Mascotas:



Perro

Gato

Canario

Ordinales: admite un criterio de ordinalidad. P. ej.

Puesto conseguido en una prueba deportiva:



Primero

Segundo

Tercero

Medalla en una prueba deportiva:



Oro

Plata

Bronce