

MATEMÁTICAS

GRADO 4°

DOCUMENTO PILOTO

MALLAS DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN GENERAL

Matemáticas - Grado 4°

Se espera que los estudiantes lleguen a grado cuarto con comprensiones sobre

- ✓ La numeración más allá de 10.000. Manejen tanto los algoritmos estandarizados de las operaciones de suma y resta como procedimientos de cálculo de multiplicaciones y divisiones de un número por otro de una cifra basados en descomposiciones **aditivas y aditivas-multiplicativas**₁₁.

Resolución de problemas de suma (**directos e inversos**₁₃ de una y dos **etapas**₁₄) y variados significados de la multiplicación y división (**arreglos rectangulares y operadores multiplicativos**)₁₅.

Descripción y análisis de situaciones de variación y otras que suponen el uso de cantidades no conocidas.

- ✓ La medición de áreas y perímetros de formas planas, en particular de cuadriláteros; comparaciones de superficies mediante procedimientos geométricos como recubrir o descomponer. Resolución de problemas que requieren la estimación y medición de **magnitudes**₅ como capacidad, volumen, área y tiempo.

Los elementos y propiedades de las formas en dos y tres dimensiones, así como la resolución de problemas relacionados con la posición y con **transformaciones**₁₉ de formas geométricas.

- ✓ La recolección, organización, representación y análisis de datos, así como el estudio inicial de datos cuando se refieren a **variables cualitativas**₄ ordinales, la determinación de la posibilidad de ocurrencia de eventos simples y la cuantificación en una escala cualitativa.

Durante grado cuarto, se espera que los estudiantes:

- ✓ Consoliden sus comprensiones sobre el carácter decimal y posicional del sistema de numeración y manejen comprensivamente los algoritmos estandarizados de la multiplicación y división.

Amplíen los significados de los números naturales y **fraccionarios**₁₈ (en particular como razón y como cociente) en sus representaciones fraccionaria y decimal y comuniquen sus comprensiones y usos correspondientes con los contextos involucrados.

Describan fenómenos de **variación entre dos magnitudes**₂ mediante representaciones en tablas.

- ✓ Identifiquen, caractericen y comparen **atributos**₇, como densidad, viscosidad, rapidez, temperatura, dureza, entre otros. Además, elijan **instrumentos y unidades**₉, para medir y estimar magnitudes como capacidad, masa, longitud, área, volumen, peso, entre otras.

Describan y representen figuras en dos y tres dimensiones, relaciones entre ellas e identifiquen **transformaciones**₁₉ (de rotación, de traslación, de simetría, que den lugar a semejanzas) realizadas a formas planas.

- ✓ Tengan experiencias con la recolección, organización y análisis de datos cuando se refieren a **variables cualitativas**₄ (nominales u ordinales), así como con el planteamiento de preguntas estadísticas que implican estudios censales y la recolección de datos mediante encuestas o experimentos simples. Diferencien **situaciones determinísticas de situaciones aleatorias**₂₀.

MAPA DE RELACIONES

CONVENCIONES:



Grado



Categoría organizadora



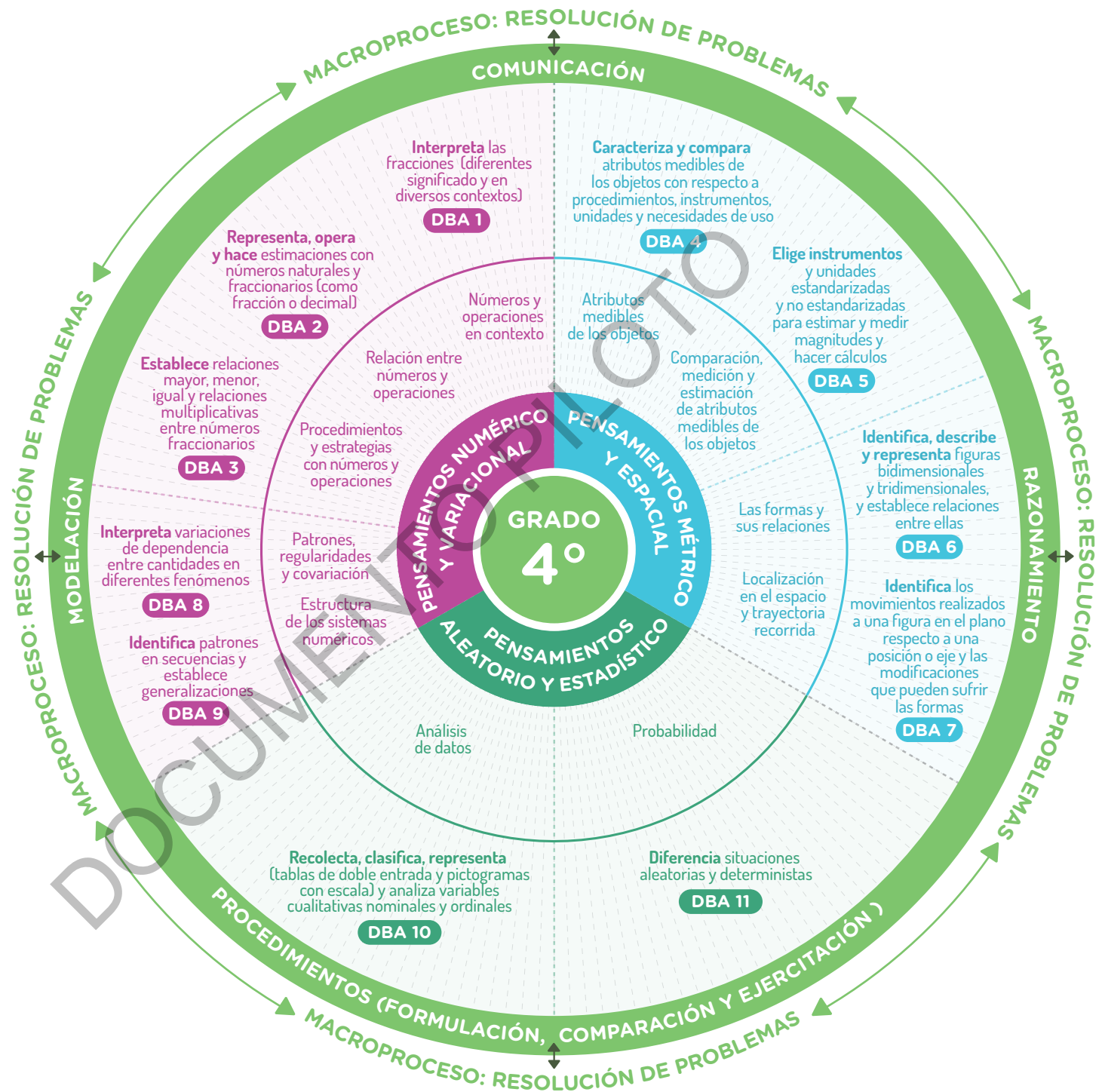
Ejes de progresión



Acciones asociadas a los DBA



Procesos



PROGRESIÓN DE APRENDIZAJES

DOCUMENTO PILOTO

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Pensamiento Numérico

GRADO 3°

Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

GRADO 4°

DBA 1

Interpreta las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en diferentes contextos.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Describe** situaciones en las cuales puede usar fracciones y decimales.
- **Reconoce** situaciones en las que dos cantidades covarían y cuantifica el efecto que los cambios en una de ellas tienen en los cambios de la otra y a partir de este comportamiento determina la razón entre ellas.

GRADO 5°

Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

DBA 2

Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Utiliza** el sistema de numeración decimal para representar, comparar y operar con números mayores o iguales a 10.000.
- **Describe y desarrolla** estrategias para calcular sumas y restas basadas en descomposiciones aditivas y multiplicativas.
- **Utiliza y justifica** algoritmos estandarizados y no estandarizados para realizar operaciones aditivas con representaciones decimales provenientes de fraccionarios cuyas expresiones tengan denominador 10, 100, etc.
- **Identifica y construye** fracciones equivalentes a una fracción dada.
- **Propone** estrategias para calcular sumas y restas de algunos fraccionarios.

Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.

Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.

Pensamiento Numérico

GRADO 3°

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

GRADO 4°

**DBA
3**

Establece relaciones mayor que, menor que, igual que y relaciones multiplicativas entre números racionales en sus formas de fracción o decimal.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Construye y utiliza** representaciones pictóricas para comparar números racionales (como fracción o decimales).
- **Establece, justifica y utiliza** criterios para comparar fracciones y decimales.
- **Construye y compara** expresiones numéricas que contienen decimales y fracciones.

GRADO 5°

Compara y ordena números fraccionarios a través de diversas interpretaciones, recursos y representaciones.

DOCUMENTO PILOTO

Pensamiento Variacional

GRADO 3°

Describe y representa los aspectos que cambian y permanecen constantes en secuencias y en otras situaciones de variación.

GRADO 4°

**DBA
8**

Identifica, documenta e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades en diferentes fenómenos (en las matemáticas y en otras ciencias) y los representa por medio de gráficas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Realiza** cálculos numéricos, organiza la información en tablas, elabora representaciones gráficas y las interpreta.
- **Propone** patrones de comportamiento numérico.
- **Trabaja** sobre números desconocidos y con esos números para dar respuestas a los problemas.

GRADO 5°

Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.

**DBA
9**

Identifica patrones en secuencias (aditivas o multiplicativas) y los utiliza para establecer generalizaciones aritméticas o algebraicas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Comunica** en forma verbal y pictórica las regularidades observadas en una secuencia.
- **Establece** diferentes estrategias para calcular los siguientes elementos en una secuencia.
- **Conjetura y argumenta** un valor futuro en una secuencia aritmética o geométrica (por ejemplo, en una secuencia de figuras predecir la posición 10, 20 o 100)

Utiliza operaciones no convencionales, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas.

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 3°

Describe y argumenta posibles relaciones entre los valores del área y el perímetro de figuras planas (especialmente cuadriláteros)

GRADO 4°

**DBA
4**

Caracteriza y compara atributos medibles de los objetos (densidad, dureza, viscosidad, masa, capacidad de los recipientes, temperatura) con respecto a procedimientos, instrumentos y unidades de medición y de las necesidades a las que responden.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Reconoce** que para medir la capacidad y la masa se hacen comparaciones con la capacidad de recipientes de diferentes tamaños y con paquetes de diferentes masas, respectivamente (litros, centilitros, galón, botella, etc., para capacidad; gramos, kilogramos, libras, arrobas, etc. para masa.)
- **Diferencia** los atributos medibles como capacidad, masa, volumen, entre otros, a partir de los procedimientos e instrumentos empleados para medirlos y los usos de cada uno en la solución de problemas.
- **Identifica** unidades e instrumentos para medir masa y capacidad, y establece relaciones entre ellos.
- **Describe** procesos para medir capacidades de un recipiente o el peso de un objeto o producto.
- **Argumenta** sobre la importancia y necesidad de medir algunas magnitudes como densidad, dureza, viscosidad, masa, capacidad, etc.

GRADO 5°

Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.

Pensamiento Métrico

GRADO 3°

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.

GRADO 4°

**DBA
5**

Elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura, y a partir de ellos hace los cálculos necesarios para resolver problemas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Expresa** una misma medida en diferentes unidades, establece equivalencias entre ellas y toma decisiones sobre la unidad más conveniente según las necesidades de la situación.
- **Propone** diferentes procedimientos para realizar cálculos (suma y resta de medidas, multiplicación y división de una medida y un número) que aparecen al resolver problemas en diferentes contextos.
- **Emplea** las relaciones de proporcionalidad directa e inversa para resolver diversas situaciones.
- **Propone y explica** procedimientos para lograr mayor precisión en la medición de cantidades de líquidos, masa, etc.

GRADO 5°

Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.

Pensamiento Espacial

GRADO 3°

Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.

GRADO 4°

DBA 6

Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales y establece relaciones entre ellas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Arma, desarma y crea** formas bidimensionales y tridimensionales.
- **Reconoce** entre un conjunto de desarrollos planos, los que corresponden a determinados sólidos atendiendo a las relaciones entre la posición de las diferentes caras y aristas.

GRADO 5°

Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de objetos en el entorno.

DBA 7

Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que pueden sufrir las formas (ampliación-reducción).

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Aplica** movimientos a figuras en el plano.
- **Diferencia** los efectos de la ampliación y la reducción.
- **Elabora** argumentos referentes a las modificaciones que sufre una imagen al ampliarla o reducirla.
- **Representa** elementos del entorno que sufren modificaciones en su forma.

Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

Pensamientos Aleatorio y Estadístico

GRADO 3°

Lee e interpreta información contenida en tablas de frecuencia, gráficos de barras o pictogramas con escala para formular y resolver preguntas de situaciones de su entorno.

GRADO 4°

DBA 10

Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas para responder una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Elabora** encuestas sencillas para obtener la información pertinente para responder una pregunta.
- **Construye** tablas de doble entrada y gráficos de barras agrupadas, gráficos de líneas o pictogramas con escala.
- **Lee e interpreta** los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala.
- **Encuentra e interpreta** la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas.

GRADO 5°

Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.

DBA 11

Comprende y explica, usando vocabulario adecuado, la diferencia entre una situación aleatoria y una determinística y predice, en una situación de la vida cotidiana, la presencia o no del azar.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- **Reconoce** situaciones aleatorias en contextos cotidianos.
- **Enuncia** diferencias entre situaciones aleatorias y deterministas.
- **Usa** adecuadamente expresiones como azar o posibilidad, aleatoriedad, determinístico.
- **Anticipa** los posibles resultados de una situación aleatoria.

Utiliza la media y la mediana para resolver problemas en los que se requiere presentar o resumir el comportamiento de un conjunto de datos.

GRADO 5°

DBA 12: Predice la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido.

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

DOCUMENTO PILOTO

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Sobre los Pensamientos numérico y variacional

La comprensión del valor posicional (p. ej., el valor de 5 puede ser 50 si representa decenas, 5 grupos de 10, o 500 si representa centenas, 5 grupos de 100) requiere extender la composición de dos unidades contiguas p. ej.:

- entender que 1 centena son 100 unidades, porque 1 centena son 10 decenas y 1 decena son 10 unidades, y
- comprender que 1 unidad de mil equivale a $10 \times 10 \times 10 = 1.000$ unidades, porque 1 unidad de mil son 10 centenas; 1 centena, 10 decenas y 1 decena, 10 unidades).

Estos hechos se relacionan con equivalencias en el **Sistema Métrico Decimal**₂₄ (p. ej., 1 decámetro son $10 \times 10 \times 10 = 1.000$ centímetros) (DBA 2): Al comienzo estas composiciones sucesivas no son fáciles para los estudiantes, por eso hay que apoyarlos para que extiendan las que hacen al componer dos unidades (10×10) a tres o más ($10 \times 10 \times 10$, ...)

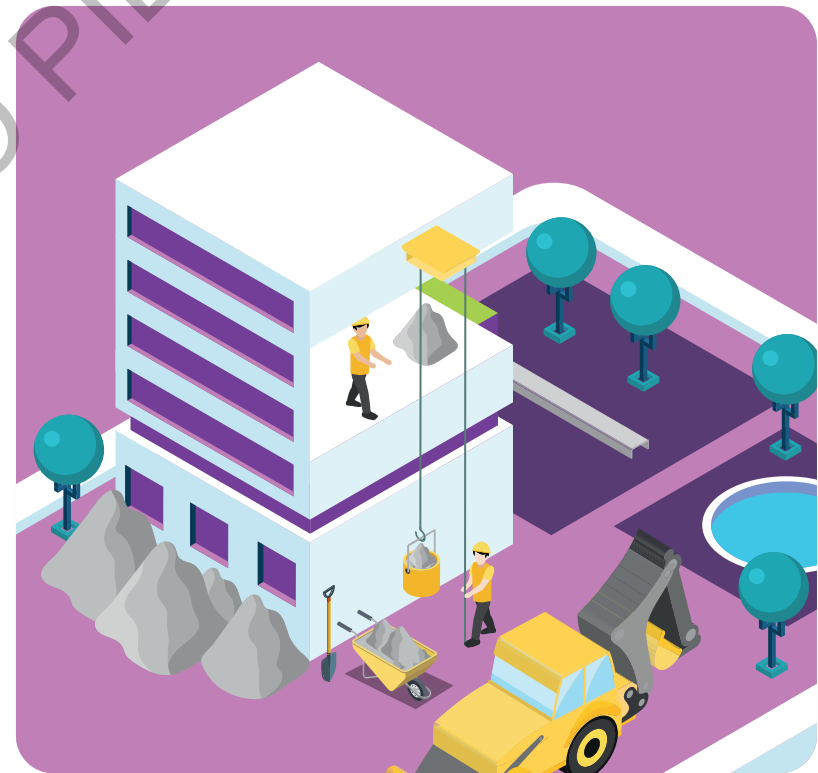
La resolución de problemas de **tres o más etapas**₁₇, que involucran las operaciones aritméticas básicas, además de los **pensamientos aditivos y multiplicativos**₆, que se han ido consolidando requieren ganar experiencia para hacerse a métodos más sistemáticos de resolución (p. ej., ir hacia atrás y descomponer el problema en fases o etapas).

Estos métodos no se aprenden como simples pasos a seguir; más bien, se construyen con la experiencia. Por eso, es importante promover conversaciones en los estudiantes sobre los diferentes caminos que siguen al resolver problemas, apoyarlos para que identifiquen semejanzas y diferencias y orientarlos para continuar los procedimientos de otro, ya que esto amplía sus comprensiones. (DBA 2)

Hacerse al significado de los **fraccionarios como razón**¹⁸ es más que transformar la escritura $a : b$ en la fracción $\frac{a}{b}$ (p. ej., la expresión por cada 3 mangos maduros que hay en una caja, se encuentran 5 verdes se transforma en la cantidad de mangos maduros corresponde a $\frac{3}{5}$ de la cantidad de verdes), lo cual supone la comprensión de las **relaciones multiplicativas asociadas a la razón $a:b$** ²¹ (DBA 1).

La equivalencia de fraccionarios no se reduce a la aplicación de un procedimiento para comprobarla o para generar fracciones equivalentes (simplificar y amplificar), por lo que conviene orientar a los estudiantes para que por medio de diferentes procedimientos comprendan el sentido de la **equivalencia**²². El pensamiento implicado en esta idea es complejo, por eso hay que apoyar a los estudiantes con acciones concretas como las presentadas en las situaciones de aprendizaje y, sobre todo, entender que es en grado cuarto cuando se los introduce en el tema. (DBA 2)

Los estudiantes avanzan en el pensamiento variacional cuando en situaciones de variación reconocen, describen y cuantifican cantidades cambiantes, variaciones que pueden representarse en tablas. P. ej., para subir la arena, un albañil utiliza el mecanismo de la figura; el albañil hala el lazo hasta ponerlo a la altura del otro albañil que está en el segundo piso. ¿Qué pasa con la distancia del balde a la polea a medida que sube? ¿Qué pasa cuando el balde baja? (DBA 8)



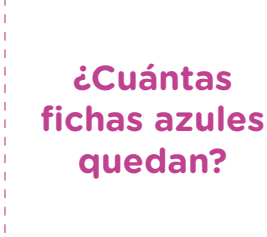
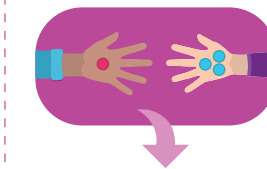
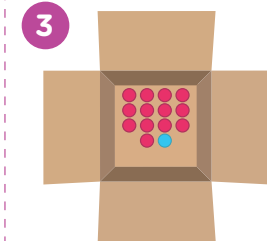
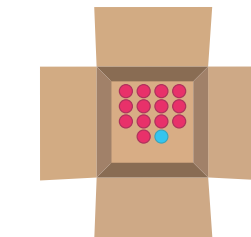
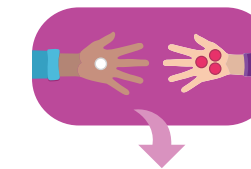
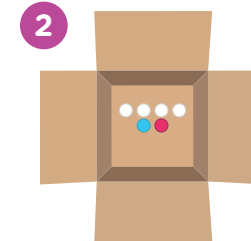
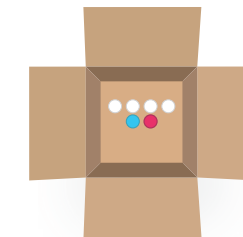
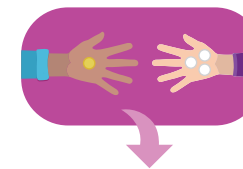
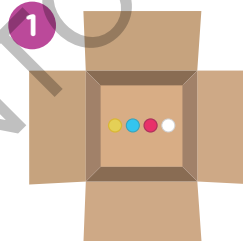
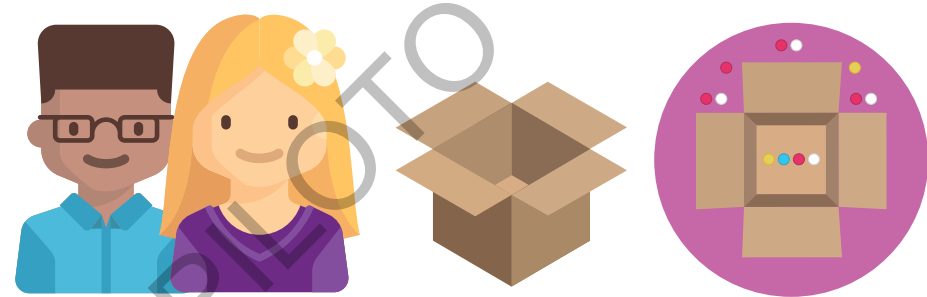
Situaciones que promueven el aprendizaje

Pueden plantearse algunas situaciones en las que los estudiantes:

A Hagan repartos de dinero, con énfasis en cantidades representadas por números con ceros intermedios (p. ej. repartir \$3.076 entre 5)

B Realicen juegos que supongan cambios sucesivos entre diferentes unidades. P. ej., por grupos y desde cierta distancia se lanzan 12 tapas de colores diferentes (P. ej, 2 amarillas, 4 blancas, 5 rojas y 1 azul) para intentar meterlas en una caja. Las tapas de color amarillo, blanco, rojo y azul que caigan dentro de la caja se cambian según las reglas siguientes:

- Cada tapa de color amarillo se cambia por 3 de color blanco (puede ser otro valor que se convenga).
- Cada una de las tapas de color blanco por 3 de color rojo y las rojas por 3 de color azul.
- El valor del cambio se mantiene de un color a otro hasta que no se convenga otro.
- El ganador es aquel que al hacer los cambios obtenga más tapas de color azul, teniendo en cuenta que los jugadores pierden las tapas que queden fuera de la caja.



¿Cuántas fichas azules quedan?

Asegúrese de construir, en conjunto con sus estudiantes, las reglas del juego que se consideren necesarias para el buen desarrollo de la actividad. Contemple aspectos como: respetar los turnos, reconocer que a veces se gana y a veces se pierde, el nivel de ruido en el aula, las palabras que se usan, entre otros, que favorezcan un ambiente de aprendizaje adecuado.



Este juego da lugar a preguntas como:

- ¿Cuántas tapas azules se obtienen con 2 amarillas, 4 blancas, 5 rojas y 3 azules, si los cambios entre tapas se hacen de 4 en 4?,
- ¿Cuántas tapas de cada color se tenían si después de hacer los cambios se obtuvieron 27 tapas azules y estos se efectuaron de 2 en 2? Explorar si hay varias soluciones.

Para relacionar esta situación con el pensamiento métrico, puede establecerse analogías relativas a problemas con expresiones compuestas de medidas de longitud, peso o capacidad, (P. ej. expresar 300 metros, 400 decímetros y 500 centímetros como 345 metros).

- C** Lleven a cabo acciones que ayuden a construir sentido de la **equivalencia de fraccionarios**²² como:
- Tomar una misma unidad (p. ej., el área de una hoja de papel o cierta cantidad de agua) y verificar que los $\frac{2}{3}$ de esa cantidad coinciden con $\frac{4}{6}$, o con $\frac{6}{9}$, y buscar una explicación de tal igualdad.

- Comparar el efecto que se produce sobre un número o una medida cuando se realizan transformaciones equivalentes (p. ej. al multiplicar por 3 y luego dividir por 6, se tiene el mismo efecto que multiplicar por 12 y luego dividir por 24). Se busca que los estudiantes establezcan que en cada caso es la mitad, porque se divide por un número que es el doble del que multiplica. Orientar a los estudiantes para que den razones y explicaciones.



Oriente a los estudiantes que tengan dificultad para anticipar el efecto final sobre un número o cantidad producido por una multiplicación (p. ej., multiplicar por 4) seguida de una división (p. ej., dividir por 12). Para ello ilustre la situación con piolas, hojas o colecciones de tapas; pídale que apliquen a estos objetos los dos operadores uno después del otro y comparen el resultado final con lo inicial, y oriéntelos para que puedan entender el efecto resultante (finalmente se divide por 3) a partir de aplicar los dos operadores.

- D** Proponer situaciones de preparación de recetas (lo ideal es prepararlas). Se formulan preguntas como ¿qué cantidad de ingredientes requiere comprarse? ¿Cuánto dinero se necesita? ¿Cuánto debe aportar cada uno? También puede pedirse que llenen tablas en las que haya variaciones por el número de personas y los ingredientes de la receta, de tal manera que tenga la misma concentración y el mismo sabor.

Sobre los Pensamientos métrico y espacial

El conocimiento de las **magnitudes₅**, sus características, los **instrumentos y las unidades₁₀** adecuadas para medirlas son un recurso útil para explorar el mundo a través de la medición. Las situaciones para experimentar con magnitudes como la dureza (una piedra y un vaso de cristal), la viscosidad (la miel y el agua), la maleabilidad (el oro y la madera), etc. sirven como pretexto para que se relacionen algunas de estas con sus usos en el arte, la arquitectura, la culinaria, etc. y se conozcan nuevos **instrumentos y unidades₁₀** estandarizados y no estandarizados pertinentes. (DBA 4 y 5)

Las medidas estandarizadas son utilizadas en gran variedad de contextos que son familiares para el estudiante. Leer las cantidades de los ingredientes para hacer recetas, entender la información de los paquetes de los comestibles o los artículos de aseo, comprender la información sobre las características de un celular son contextos para conocer el significado de cada una de las **unidades₁₀** utilizadas (kilogramos, cucharadas, calorías, cm^3 , bits, entre otras). Es importante enfatizar las características y los usos de las **unidades estandarizadas₁₀** y las equivalencias entre ellas. (DBA 5)

El uso de **instrumentos**₁₀ de medida, como la regla graduada, el compás y el transportador, así como el de recursos, como el geoplano, el papel cuadriculado o los programas de geometría dinámica o software no especializado (p. ej. *Power Point*), es importante tanto para realizar representaciones o reproducciones de las formas planas o de las formas sólidas y sus **desarrollos en el plano**₂₃ como para la representación de la localización de personas u objetos en un plano cartesiano y la introducción de la medida de ángulos con unidades estandarizadas. (DBA 5 y 6).

En los grados anteriores, el trabajo con las formas y sus elementos ha privilegiado una mirada cualitativa. Ahora bien, introducir la medida y el movimiento de las formas en el plano requiere que se centre la atención en cómo varían o permanecen constantes las medidas de algunos elementos y las propiedades después de que se trasladan, se rotan o se amplían o reducen.

P.ej., al rotar un paralelogramo, se conservan la longitud de los lados, de las diagonales, de las alturas, la medida de los ángulos, el perímetro, el área, las relaciones de paralelismo, etc. y lo único que se modifica es la orientación. (DBA 7)

La composición y descomposición de formas, especialmente de aquellas que producen arreglos rectangulares, son una base para el desarrollo de diferentes estrategias para encontrar el área o el volumen de diversas figuras. P. ej., para calcular el área de una figura en forma de L, se descompone en rectángulos y estos, a su vez, en unidades cuadradas. La experiencia con **problemas de multiplicación (arreglos rectangulares)**₁₅ les permite encontrar tanto el área de la forma rectangular como la multiplicación de la longitud de los lados. El cálculo del volumen de sólidos se desarrolla de manera similar. Es importante enfatizar el tipo de unidades: cuadradas o cúbicas. (DBA 6)

Situaciones que promueven el aprendizaje

Pueden plantearse algunas situaciones en las que los estudiantes:

- A** Indaguen y solucionen preguntas como ¿cuáles son las dimensiones (tamaño) de un objeto o conjunto de objetos? ¿Cómo cambian ciertos atributos como consecuencia de **movimientos o transformaciones**₁₉ de los objetos? ¿Cómo se pueden descomponer o recomponer figuras en dos dimensiones? ¿Cuál es la localización de ciertos objetos? o ¿Cuál es la duración de cierto evento?
- B** Identifiquen propiedades de formas en dos y tres dimensiones, según sus lados o forma de sus caras, para construir objetos de tres dimensiones a partir de representaciones como **desarrollos**₂₃ y objetos planos teniendo en cuenta vistas de formas sólidas.
- C** Comparen las medidas de figuras en dos y tres dimensiones para construir nuevas formas en las que se conserven las medidas originales o se amplíen o reduzcan según el factor escalar definido. Por ejemplo, ampliar o reducir un dibujo a través de una cuadrícula.
- D** Realicen, representen y predigan resultados de la **transformación**₁₉ de formas en un plano (rotación, traslación o simetría) e identifiquen los efectos que

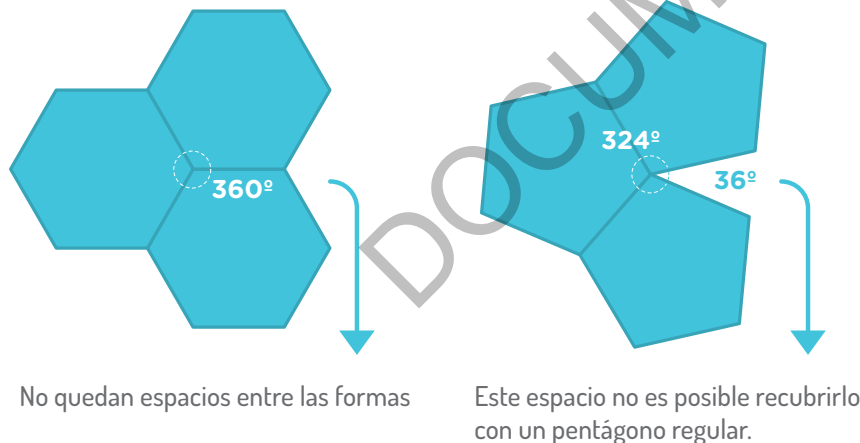
se producen sobre una figura cuando se les aplican algunas transformaciones (cambia o no la forma, el tamaño, dirección).

En http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf, se pueden consultar situaciones que involucran tanto las características de las figuras como el estudio de los movimientos en el plano interrelacionados con aspectos numéricos y métricos, puntualmente, la ampliación de las piezas de un juego para niños.

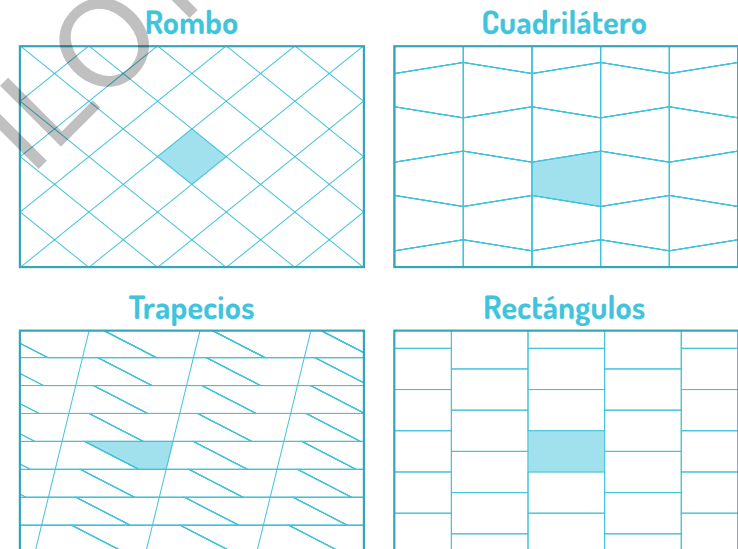
- E** Experimenten con objetos, materiales y sustancias de su entorno para identificar y comparar de forma aproximada y mediante procedimientos basados en la simple percepción y sensación (más que o menos que) **atributos medibles**, como la viscosidad, la rapidez, la temperatura, la dureza, entre otros.
- F** Utilicen procesos de medición directa o indirecta, o instrumentos estandarizados (como cintas métricas, recipientes graduados en litros, grameras, balanzas, etc.) o no estandarizados (cuerdas, palos), para comparar atributos medibles de un mismo objeto o de objetos diferentes. Además, que se identifiquen múltiplos y submúltiplos de algunas unidades de medida para iniciar la comprensión de un **sistema de medición**₂₄.

G Elaborar **teselados₂₅** es una situación rica en aspectos geométricos. Con un pliego de cartulina y formas geométricas diferentes (de papel), proponga su construcción, considerando con cuáles figuras son posibles realizarlos según las propiedades de las formas (lados paralelos, lados de la misma medida, medidas de ángulos, relaciones de inclusión y clasificación de polígonos).

Algunas conclusiones esperadas se relacionan con la identificación de **teselaciones regulares₂₅**, en las que la forma elegida cubre completamente el plano, y de **teselaciones semirregulares₂₅**, en las que se emplean más de un tipo de formas de polígonos regulares. De acuerdo con la comprensión de medida angular de los estudiantes, es posible concluir que en las teselaciones se cumple que la suma de las medidas de los ángulos alrededor de un punto es de 360° (por ejemplo, un pentágono regular no lo tesela).



Es posible aumentar el nivel de complejidad con preguntas como, para realizar un embaldosado, ¿qué estilo prefieren? ¿Cómo organizarían las baldosas en el diseño? ¿Cómo hacen los cálculos para saber cuántas baldosas necesitan? ¿Se puede diseñar un tipo diferente de baldosas? ¿Esto qué implicaría para la construcción?



Valore las teselaciones de los estudiantes considerando la precisión en los cálculos, el empleo adecuado de herramientas, la indagación por otras posibles teselaciones y los criterios empleados (p. ej. amplitud de los ángulos) para elegir o descartar determinadas figuras a la hora de realizar la teselación.

Sobre los Pensamientos aleatorio y estadístico

Para este grado, los problemas propuestos involucran la comparación de dos o más **variables cualitativas**₄ (nominales u ordinales) de una misma población o de una variable en dos poblaciones diferentes. P. ej., una pregunta estadística puede ser: ¿es necesario que el colegio proponga actividades y servicios diferenciados para los estudiantes de primaria y secundaria?

Debido a que se desarrollan estudios censales, es importante que los estudiantes identifiquen la **población**, y propongan, para la recolección de la información, encuestas que incluyan varias preguntas abiertas o cerradas. P. ej., es posible indagar las diferencias de preferencias, deportes, películas, lecturas, entretenimientos, uso del tiempo libre o el grado de satisfacción o la frecuencia de uso de algún servicio (el grado de satisfacción que tienen los estudiantes con la calidad de los alimentos que se dan en el refrigerio (buena, regular, mala) o la frecuencia de uso de los servicios de enfermería (nunca, una vez a la semana, una vez al mes) entre los estudiantes de primaria y bachillerato.

La recolección de la información estará mediada por la formulación de preguntas, p. ej. ¿cómo se va a encontrar la información que se necesita? ¿Dónde debe buscarse la información? ¿Qué se hará con la información recopilada? Estas preguntas permiten:

- Orientar la formulación del plan.
- Reconocer qué comprensiones han logrado los estudiantes frente a la construcción de un plan dentro del **ciclo investigativo₈**.
- Tener información sobre cómo plantean preguntas para una encuesta. (DBA 10)

Los estudiantes recolectan datos mediante encuestas o experimentos simples. Reconocen las formas y la variación en los gráficos de barras compuestos o en los gráficos de líneas y diversos **pictogramas₃**; analizan las diferencias entre las variables en estudio y pueden escribir informes en los que elaboran conclusiones con base en el análisis de patrones o tendencias.

Leen, comprenden y cuestionan estudios estadísticos presentados en los medios de comunicación y rebaten algunos de los procesos de recolección o el uso de algunas representaciones, cuando sea el caso. Reconocen la moda (valor con mayor frecuencia) como una medida que se usa para comparar los subconjuntos de una población o dos poblaciones diferentes. (DBA 10)

Diferencian **situaciones determinísticas de situaciones aleatorias₂₀**, para lo cual usan como argumento la posibilidad de definir con certeza o no los resultados antes de que se produzca el evento o suceso. P. ej. en situaciones en las que se les pregunta por la posibilidad de saber qué día sigue al lunes, responden con certeza que es el martes. Pero ante situaciones como saber los resultados de un partido de fútbol que se jugará mañana, contestan que aunque pueden decirse algunos de los posibles resultados solo se sabrá cuando haya terminado el juego. Realizan experimentos simples con dados, ruletas u otros juegos. (DBA 11)

Situaciones que promueven el aprendizaje

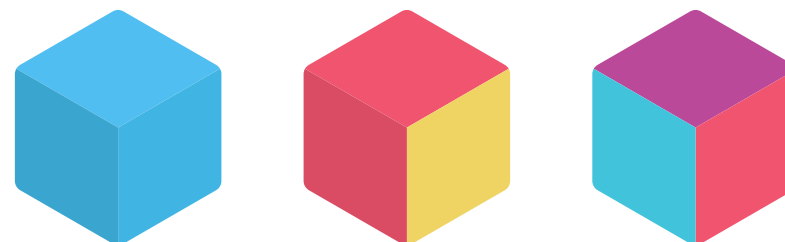
Pueden plantearse algunas situaciones en las que los estudiantes:

- A** Comparen dos poblaciones respecto a una o dos características específicas, p. ej., estudiantes de dos cursos diferentes, personas de dos barrios distintos, etc. y establezcan las diferencias o semejanzas entre ellas de acuerdo con las características analizadas.
- B** Analicen información presentada en noticias, informes, reportes de juegos, etc. para lo cual valoran la pertinencia de las representaciones utilizadas, del plan de recolección de información y de las conclusiones presentadas.




- C** Argumenten diferencias entre **situaciones determinísticas y aleatorias**₂₀. Para ello, puede recurrirse a la experiencia que los estudiantes tienen con catástrofes climáticas, enfermedades que se propagan, etc. que son explicadas en los entornos cotidianos como sucesos debidos a lo incontrolable, lo inesperado o lo inexplicable.

Una situación que permite diferenciar entre situaciones determinísticas y aleatorias es:

Se llevan tres dados al aula: el primero tiene todas sus caras pintadas de color azul; el segundo, cuatro caras pintadas de color rojo y dos caras de color amarillo; y el tercero, seis caras pintadas de diferente color (amarillo, rojo, verde, azul, blanco, morado).



Se plantean tres experimentos:

-  Experimento 1: lanzar 10 veces el primer dado y registrar el resultado.
-  Experimento 2: lanzar 10 veces el segundo dado y registrar el resultado.
-  Experimento 3: lanzar 10 veces el tercer dado y registrar el resultado.

Discuta con los estudiantes sobre las diferentes posibilidades que pueden conseguirse al lanzar cada uno de los dados.

El primer experimento es determinístico, porque solamente existe una posibilidad: obtener cara azul. Los experimentos dos y tres son aleatorios, pues no puede predecirse el resultado debido a que existen varias posibilidades.

Puede afirmarse para el experimento 2 que la posibilidad de que salga rojo es mayor a que salga azul. También es correcto aseverar que en el experimento 3 es igualmente posible que salga cualquier color.

En <https://www.youtube.com/watch?v=STCPV6jjPGw>, se puede consultar una microlección del Programa Todos a Aprender con más actividades para diferenciar situaciones determinísticas de aleatorias.

Monitoree las conversaciones de los estudiantes en el trabajo en grupo, identifique la manera en que acuerdan registrar la información del experimento con los dados, las ideas que argumentan cuál fenómeno es determinístico, cuál es aleatorios y por qué, además de las estrategias que usan para resolver la situación y las preguntas realizadas.