

Ministerio de Educación Nacional
Dirección de Calidad – Educación Preescolar, Básica y Media
Subdirección de Referentes y Evaluación de la Calidad Educativa
Supérate con el Saber 2.0

¿Qué evalúa la prueba Supérate con el Saber en el área de Matemáticas?

Supérate con el Saber evalúa competencias y componentes. De acuerdo con el ICFES (2013), estos elementos corresponden a los procesos propios de la actividad matemática y a los conocimientos matemáticos presentes en los Estándares. Las competencias son:

Competencia	Descripción
Comunicación, representación y modelación	Hace referencia a la capacidad para expresar y comunicar preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos; el uso e interpretación de diferentes tipos de representación en una situación problema, y la descripción de relaciones matemáticas a partir de una tabla, una gráfica, una expresión simbólica o una situación descrita en lenguaje natural.
Razonamiento y argumentación	Se relaciona con la justificación de estrategias y procedimientos, la identificación y uso de estrategias y procedimientos para tratar situaciones problema, la formulación de hipótesis y conjeturas y exploración de ejemplos y contraejemplos, la identificación de patrones y la generalización de propiedades.
Planteamiento y resolución de problemas	Corresponde a la capacidad para plantear y resolver problemas a partir de contextos matemáticos y no matemáticos, el desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas, generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas y adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

Fuentes:

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: MEN. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). *Guía de orientación Saber 9*. Bogotá: Icfes. Recuperado de <https://goo.gl/wmXAYj>

Con relación a los componentes, se agruparon los cinco pensamientos descritos en los Lineamientos Curriculares y en los Estándares Básicos de Competencias.

Componente	Descripción
Aleatorio	Indaga por la recolección, organización, tratamiento, representación e interpretación de datos extraídos de diferentes contextos; el análisis de diversas

	formas de representación de información cuantitativa y cualitativa; la elaboración de conjeturas sobre regularidades y tendencias presentadas en fenómenos estadísticos y probabilísticos; el uso de medidas de centralización, posición, dispersión y forma; la modelación de fenómenos aleatorios, y la toma de decisiones desde la teoría de las probabilidades y la inferencia estadística.
Geométrico Métrico	Está relacionado con el estudio de objetos bidimensionales y tridimensionales, destacando sus características, relaciones, representaciones y transformaciones. También se refiere a la comprensión del espacio y el plano a través de la observación de patrones y regularidades, así como al razonamiento geométrico y a la solución de problemas de medición.
Númérico Variacional	Hace referencia al significado del número y sus diferentes usos; a la estructura del sistema de numeración; al significado y utilización de las operaciones, así como de la comprensión de sus propiedades y las relaciones entre sí; al reconocimiento de regularidades y patrones; a la identificación de variables; a la descripción de fenómenos de cambio y dependencia; a la variación en contextos aritméticos y geométricos, y al concepto de función.

Fuentes:

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: MEN.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). *Guía de orientación Saber 9*. Bogotá: Icfes. Recuperado de <https://goo.gl/wmXAYj>

Sugerencias pedagógicas para el mejoramiento de los aprendizajes

A nivel general, se pueden tener en cuenta las siguientes sugerencias pedagógicas para que usted, siendo conocedor de su comunidad educativa, pueda orientar procesos pedagógicos a partir de los diferentes aprendizajes que se tienen en cuenta desde la Matriz de Referencia.

Grupo de grados Primero a Tercero

Competencia resolución de problemas

- | | |
|------------------------|--|
| Numérico y variacional | <ul style="list-style-type: none"> ● Se recomienda desarrollar actividades que promuevan en los estudiantes la comprensión de algunas características del sistema de numeración decimal, particularmente el valor de posición y relativo de las cifras con las que se escribe un número, por ejemplo: en el número 4.234 el valor relativo de las cifras 4 (en las unidades y unidades de mil) es el mismo así estén ubicados en posiciones distintas, mientras que su valor de posición no es mismo porque en las unidades su valor es 4 y en las unidades de mil su valor es 4.000.
Lo anterior, se puede relacionar con la forma en la que se escriben los números en cifras y letras. Para ello puede realizar actividades con material concreto como los bloques multibase, para dar sentido al agrupamiento y el valor de posición en base 10. Además de juegos con ábacos de caja y representaciones en tablas de valor de posición que ayudan a entender la escritura de los números. ● Se sugiere que se aborden situaciones aditivas (suma y resta) y multiplicativas (multiplicación y división). Para ello tenga en cuenta: (i) iniciar con situaciones que se resuelvan con una sola operación en rangos numéricos que dominen los estudiantes, (ii) aumentar el número de operaciones que se deben realizar para dar solución a la situación y, (iii) que en las situaciones se cambie en la expresión el término que se debe hallar, por ejemplo para la relación $a+b=c$, se deben generar situaciones en las que se indague a, b o c. ● Conviene proponer situaciones problema de división, por ejemplo: situaciones en las que se realicen repartos o distribuciones de una cantidad en partes iguales. Primero, en donde haya un conjunto de elementos y se quieren conformar subconjuntos (en este tipo lo desconocido es el número de subconjuntos que se puede formar). Segundo, en donde los elementos del conjunto deban separarse en un número de partes iguales (allí lo desconocido es el número de elementos en cada parte). El trabajo concreto con este tipo de situaciones puede permitir introducir divisiones inexactas. |
| Espacial y métrico | <ul style="list-style-type: none"> ● Se recomienda propiciar actividades de clasificación de figuras planas, de manera que se aborde la identificación de formas y tamaños, dando lugar a la clasificación de polígonos de un mismo tipo. Un ejemplo de esto es la identificación de diferentes tipos de triángulos para determinar sus características y clasificarlos respondiendo a distintos criterios como longitud de sus lados o la medida de sus ángulos.
Para llevar a cabo estas clasificaciones conviene realizar mediciones de lados y ángulos, esto en grado tercero puede abordarse a través de sobreposiciones de una figura sobre otra que les permitan identificar si tienen la misma medida o forma, además de otras estrategias concretas que usen los estudiantes para realizar las clasificaciones y la identificación de las características comunes en cada clase o tipo de triángulo definido. ● Se sugiere plantear situaciones de ubicación de objetos en el plano a partir de orientaciones y puntos de referencia, para esto se puede usar como pretexto el uso y construcción de mapas estableciendo: los puntos de referencia, posiciones de objetos |

o lugares y desplazamientos; de manera que el estudiante logre describir la posición de un objeto o lugar a partir de la ubicación de otros o de un punto de referencia. Proponga a los estudiantes el estudio de laberintos, el diseño e interpretación de mapas y planos, así como la representación de puntos y figuras considerando en primer lugar cuadrículas para dar lugar a la representación en ejes de las coordenadas cartesianas.

- Se sugiere proponer actividades en las que se requiera interpretar información que se presenta en imágenes o representaciones gráficas como pictogramas o diagramas de barras. Trabajar con distintas formas de registro y descripción de datos, proponga preguntas y retos que los lleve a registros más formales como las tablas, que permiten agrupar datos para expresarlos de manera más simple.
- Aleatorio**
- Se recomienda plantear a los estudiantes situaciones de permutación, en primera instancia puede ser con dos elementos, para aumentar de manera progresiva. Identificar las estrategias de solución de los estudiantes que pueden ser: representaciones gráficas, enumeración o diagramas de árbol. Llevar a los estudiantes a identificar que en las situaciones de permutación el orden de los elementos es importante para determinar la respuesta.

Competencia razonamiento

- Plantear actividades que conlleven a establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones aditivas y multiplicativas. Para ello puede iniciar con la descomposición aditiva y multiplicativa de un número atendiendo al valor de sus cifras.
 - Plantear situaciones que se resuelvan a través de la realización de divisiones para analizar una situación y formular conclusiones. Inicie por situaciones cuya respuesta pueda deducirse de hacer una división, luego aumente el nivel de complejidad con situaciones que requieran más de un cálculo. Si las cantidades a dividir lo requieren, se recomienda que los estudiantes dominen el algoritmo de la división, lo cual implica la comprensión de la estructura del sistema de numeración, y que se domine sumas, restas y multiplicaciones, así como la construcción de las tablas de multiplicar, además el cálculo mental y la estimación de resultados de cálculos.
- Númérico y variacional**
- Plantear actividades que conlleven a establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones aditivas, es posible que los estudiantes no perciban la equivalencia porque son representaciones diferentes de un mismo objeto matemático. Para ello puede generar actividades de descomposiciones aditivas de un mismo número utilizando material concreto como balanzas numéricas, posteriormente llame la atención en que las descomposiciones corresponden al mismo número (o equilibran la balanza) para dar lugar al establecimiento de la equivalencia.
- Espacial y métrico**
- Promover actividades que permitan establecer conjeturas sobre las características de figuras planas, particularmente de los cuadriláteros. En estas actividades introduzca una a una las figuras geométricas y promueva el análisis de cada una ellas, en este caso la medida de sus ángulos, de sus lados, la relación de paralelismo o perpendicularidad entre sus lados. Proponga clasificaciones de las figuras atendiendo a sus características y permita que los estudiantes a partir de esto propongan definiciones.
 - Proponer actividades que permitan relacionar figuras geométricas a partir del análisis de sus propiedades. Proponga situaciones con material concreto como geo planos, bloques lógicos, tangram o mecano que permita a los estudiantes descomponer cuadriláteros en otros polígonos conocidas o a componer cuadriláteros a partir de polígonos. Invítelos a identificar regularidades en estos procesos de composición y descomposición, a formular hipótesis para verificarlas y obtener conclusiones.

- Conviene proponer actividades en las que se comparen dos figuras planas congruentes, estableciendo similitudes y diferencias a partir de su forma y tamaño, de manera que los estudiantes recurran a distintas estrategias para comparar figuras como la superposición o la medición. Es importante que los estudiantes realicen estas comparaciones considerando distintos criterios como igualdad de longitud (lados en polígonos, radio o diámetro en circunferencias), en los casos de polígonos igualdad de ángulos, paralelismo de los lados, perpendicularidad de las diagonales, etc. Puede utilizar material concreto que permita la representación de las figuras planas.
- Proponer a los estudiantes situaciones que los lleven a analizar representaciones gráficas de puntos, objetos y figuras en el plano para identificar desplazamientos a partir de un punto de referencia. Por ejemplo se puede introducir diseño e interpretación de mapas, planos y laberintos teniendo en cuenta puntos de referencia, posiciones de objetos y desplazamientos, de manera que el estudiante deba explicar decisiones que toma para determinar la ubicación de un punto o figura y la dirección en la que realiza cierto desplazamiento.

Aleatorio

- Plantear actividades en contextos significativos para los estudiantes que permitan el análisis, la interpretación y la explicación de situaciones de eventos aleatorias, para determinar si un evento tiene mayor posibilidad de ocurrir que otro y, además, tengan en cuenta esta información para tomar decisiones.
- Resolver situaciones que planteen la lectura e interpretación de gráficas y tablas, en particular pictogramas, se puede iniciar con pictogramas en los que un icono corresponda a un elemento y aumentar el nivel de complejidad, de manera que un icono represente dos o más elementos. Realizar la lectura de la información que presenta el pictograma, y proponer actividades en las que la interpretación de los datos que se presentan en el gráfico requiera para su solución adición y sustracción.
- Se sugiere plantear situaciones en contextos cotidianos para los estudiantes que permitan que los estudiantes obtengan conclusiones de la lectura de los datos que se representan en pictogramas haciendo una interpretación de los datos en el gráfico comparando cantidades o usando otros conceptos y procedimientos matemáticos. Tener en cuenta que la comprensión del estudiante del lenguaje usado, el contexto y las escalas utilizadas, en el caso del pictograma la cantidad de elementos que representa cada icono es fundamental para la lectura e interpretación de la información que presenta el gráfico estadístico.
- Realizar experimentos aleatorios en los que se pueda identificar y explicar cuál tiene mayor posibilidad de ocurrencia que otro, promueva que los estudiantes analicen la situación considerando las posibilidades de un caso particular y del conjunto de posibilidades.

Competencia comunicación, modelación y representación

Numérico y variacional

- Estudiar situaciones cotidianas en donde se reconozca el uso de los números naturales en diferentes contextos de conjuntos: asociado al número de elementos de un conjunto, al lugar que ocupa un elemento en un conjunto y vinculado a un código de un elemento o de un conjunto. Hacer énfasis en la distinción del significado de número en cada una de las situaciones.
- Desarrollar distintas actividades para establecer equivalencias entre representaciones relacionadas con números, por ejemplo, usar representaciones con material concreto y gráfico para relacionar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.

- Desarrollar actividades en las que se deban reconocer patrones geométricos numéricos. Algunos ejemplos pueden ser: secuencias en las que se privilegie el reconocimiento visual de los patrones geométricos y la identificación de patrones numéricos a partir de imágenes. Es importante que los estudiantes comuniquen sus ideas y argumenten cuál es el patrón que han identificado, de manera que se puedan validar o no las conjeturas.
- Analizar situaciones de la cotidianidad que involucren el uso de fracciones en sus distintas interpretaciones, principalmente en contextos de repartos, de mediciones y comparaciones.
- Realizar experimentos aleatorios en los que se pueda identificar y explicar cuál tiene mayor posibilidad de ocurrencia que otro, promueva que los estudiantes analicen la situación considerando las posibilidades de un caso particular y del conjunto de posibilidades.

Espacial y métrico

- Conviene proponer actividades de comparación entre figuras, primero congruentes (misma forma y tamaño) de manera que los estudiantes identifiquen sus características para comparar figuras semejantes (misma forma, distinto tamaño) para inferir similitudes y diferencias entre figuras que son semejantes y congruentes entre sí.
- Desarrollar actividades de medición de distintas magnitudes utilizando unidades convencionales y no convencionales (por ejemplo, para longitud una unidad no convencional puede ser un lápiz y una convencional el metro), para establecer correspondencias entre objetos y patrones o instrumentos de medida. Promueva que los estudiantes comparen resultados de mediciones y formulen conclusiones entre las ventajas o desventajas del uso de unidades convencionales y no convencionales para comunicar el resultado de una medición. Este ejercicio se puede aprovechar para hacer énfasis en la medición de distintos atributos de los objetos, susceptibles de ser medidos, por ejemplo, longitud, superficie, duración.
- Se sugiere proponer actividades en las que los estudiantes deban determinar la ubicación de objetos de acuerdo a instrucciones referidas a posición, dirección y distancia y comunicarla de distintas maneras: verbal, gráfica, o escrita.

Aleatorio

- Se sugiere proponer actividades en donde se recojan datos de los compañeros del salón (por ejemplo, edad, color favorito, número de hermanos, etc.) y posteriormente clasificarlos y organizarlos a partir de algún criterio, como las edades de los estudiantes de menor a mayor. Una vez organizados los datos, realizar preguntas que permitan analizar el conjunto de información recogida para identificar, el tipo de datos que se analizan (cuantitativos o cualitativos) y describir las características que representan al conjunto de estudiantes del salón y organizar la información en registros como tablas.
- Se recomienda plantear situaciones en las que se requiera representar un conjunto de datos a partir de diagramas de barras y pictogramas. Para este ejercicio se puede invitar a los estudiantes a proponer distintas formas de organización de la información para su representación en pictogramas o diagramas de barras, así mismo se pueden proponer gráficas para que interpreten información a partir de ellas.

Grupo de grados Cuarto y Quinto

Competencia resolución de problemas

Numérico y variacional

- Se recomienda plantear situaciones problemas aditivos de números fraccionarios. Inicialmente proponga problemas de una etapa (se tiene que adicionar o sustraer) y

posteriormente de dos etapas (se tiene que combinar la adición y la sustracción). Al comienzo conviene trabajar en contextos cotidianos que involucren cantidades como mitades, terceras y cuartas partes que son más familiares para los estudiantes. Para ello puede usar piolas, papel, o montones de pepas para construir las partes, y encontrar el resultado de la adición o sustracción, después se sugiere introducir representaciones gráficas y, por último, promover el uso de procedimientos para sumar y restar fraccionarios. Conviene aumentar el nivel de complejidad de las situaciones con otros fraccionarios.

- Se sugiere proponer experiencias de compra-venta en las que se tenga que contar dinero. Al comienzo para facilitar las cuentas se puede trabajar con cantidades pequeñas, después se puede ampliar el rango numérico de acuerdo con los aprendizajes que vayan alcanzando los estudiantes. Conviene, en primer lugar, hacer las cuentas manipulando billetes y monedas; en segundo registrar las cuentas con dibujos; en tercer lugar se pueden reemplazar los dibujos de los billetes o monedas escribiendo los números que corresponden a sus denominaciones y, finalmente, escribiendo sumas. Tenga en cuenta comparar lo que se hace con los billetes y las monedas con lo que se escribe en las sumas, por ejemplo, la cantidad de dinero que corresponde a dos billetes de mil, tres monedas de doscientos y una moneda de cien, queda representada con la suma $1.000 + 1.000 + 200 + 200 + 200 + 100$ o con la suma $2.000 + 600 + 100$.
- Se recomienda proponer problemas de fracciones. En un comienzo, problemas directos como: dado algo que se toma como unidad (un pedazo de hoja o piola, o sus representaciones gráficas) buscar la parte que representa una fracción ($1/2$, $3/4$, $9/11$). Inicialmente se resuelven usando material concreto, posteriormente se busca apoyo en representaciones gráficas y finalmente con la representación simbólica en numerador y denominador. Por ejemplo, de un bloque de queso que pesa 2.400 g se corta un pedazo que pesa $3/6$ del bloque, ¿cuánto pesa el pedazo cortado? Proponga problemas en los que se indague por otros términos de la igualdad, por ejemplo, se da el peso del bloque y el peso del pedazo cortado y se pregunta por la fracción que representa la cantidad del pedazo con relación al todo. O, dar el valor del pedazo y la fracción que éste representa del todo y se pregunta por el todo.
- Proponer actividades en donde los estudiantes interpreten las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, parte todo, cociente, razones y proporciones. De manera general se pueden agrupar los significados de la fracción como resultado de una medida y como operador. Para el primer caso la fracción expresa una parte de la unidad física. Acá se incluyen todas las actividades de interpretación de la fracción como un representante de un todo que se ha repartido en partes iguales. Se pueden presentar ejercicios de identificación de la parte sombreada de una figura dividida en partes iguales o identificar elementos de un conjunto que tienen condiciones particulares, por ejemplo, qué fracción representan las niñas del grado quinto.
- En el segundo caso, la fracción conlleva la comparación de dos números, uno de los cuales se expresa como fracción del otro. Aquí se incluyen las situaciones donde la fracción es el cociente de dos enteros (repartición): tres chocolatinas repartidas en cuatro niños $3/4$, la razón (relación parte con parte) se usa para comparar medidas y tamaños de conjuntos: tres de cada 4 estudiantes de la clase son niños $3/4$, y operador (la fracción actúa sobre la situación): $3/4$ de 24 es 18. Es importante realizar diversidad de actividades para que el estudiante identifique qué significado de la fracción se utiliza en cada situación particular.
- Se recomienda promover actividades que permitan establecer descomposiciones numéricas aditivas y multiplicativas. Se puede iniciar con un conjunto de elementos y

se pueden ir agregando o quitando, y comparar los conjuntos resultantes. Proponga problemas en los que se inicia con una cantidad y esta se va modificando a medida que se dan indicaciones de quitar o poner.

- Conviene partir de una situación de variación proporcional, por ejemplo, el costo de la entrada por persona a cine, para elaborar una tabla donde sea posible observar la secuencia y aprovecharla para caracterizar las series de números proporcionales: explicar el proceso para encontrar el siguiente número, mostrando la relación ya sea multiplicando por un mismo número o dividiendo por ese mismo número. Es importante analizar con cuidado qué operación se debe realizar y si el resultado tiene sentido. Posterior a ello resolver problemas en donde deban completar tablas de proporcionalidad hallando las magnitudes asociadas a la primera de la tabla.

Espacial y métrico

- Se recomienda plantear problemas en los que los estudiantes calculen áreas y perímetros. Inicialmente, se puede proponer el cálculo de la cantidad de unidades que caben en una superficie rectangular; conviene al comienzo ayudarse con gráficos para después llegar a procedimientos como contar una a una cada unidad con la que se recubre la superficie y posteriormente a la multiplicación. Es importante propiciar situaciones que permitan a los estudiantes comprender la diferencia entre calcular el área y calcular el perímetro de un polígono, en este último caso no se trata de recubrir la superficie, sino de resolver preguntas como: ¿cuánta cinta o piola se necesita para cubrir el contorno de la figura?
- Se sugiere proponer problemas en los que sea necesario comparar áreas de paralelogramos, rectángulos y triángulos y, después introducir la formulación de expresiones para calcular el área de determinadas figuras, para ello propicie que los estudiantes identifiquen: a) que con dos triángulos congruentes (misma forma y tamaño) se puede formar un paralelogramo, por esta razón el área de uno de los triángulos es la mitad del área del paralelogramo; también se puede hacer en sentido inverso, un paralelogramo siempre se puede descomponer en dos triángulos congruentes, b) que un paralelogramo siempre se puede descomponer de una determinada manera para que se pueda construir un rectángulo y que de este hecho se puede concluir que el paralelogramo y el rectángulo, así construido, tienen la misma área. Conviene al comienzo realizar estas transformaciones con fichas en cartulina como cuando se juega al tangram. Después imaginar cortes y construcciones apoyándose en dibujos de la figuras. Las fórmulas se van introduciendo poco a poco.
- Se propone el planteamiento de secuencias de representaciones geométricas, por ejemplo, números cuadrados, triangulares, en general figurados, en donde los estudiantes puedan identificar la figura que continúa la secuencia y el patrón general de formación para lugares subsiguientes.

Aleatorio

- Se recomienda proponer experiencias sencillas en las que se tenga que identificar y contar todas las combinaciones posibles entre dos, tres o más elementos. Se trata de idear procedimientos intuitivos, cada vez más sistemáticos, para hacer todas las combinaciones posibles. Por ejemplo, combinar dos o más colores para vestirse o para hacer una bandera, etc.; o combinar sabores para hacer helados, preparar un plato, etc. Al comienzo como ayuda se pueden tener tarjetas en las que se dibujan o se escriben los elementos que se van a combinar, después, se pueden hacer diagramas de árbol. Hay que distinguir situaciones en las que sea necesario tener en cuenta el orden de combinación (por ejemplo, vestirse con camisa roja y pantalón azul, es diferentes a vestirse con camisa azul y pantalón rojo) de aquellas en la que no importa el orden (por ejemplo, al combinar dos sabores para preparar dos helados, da lo mismo decir que es de piña y papaya o que es de papaya y piña).

- Realizar experiencias de azar en las que se tenga que calcular la probabilidad de ocurrencia de un evento. Al comienzo conviene hacer experimentos en los que se tenga que decidir qué evento tiene más probabilidad de ocurrir que otros, por ejemplo, en una caja se echan fichas de colores y cantidades diferentes (3 rojas, 2 azules y 6 amarillas) y se toma una ficha (sin ver) y se anota el color que salió, después se regresa y se vuelve a sacar otra y se vuelve a anotar el color, se repite el procedimiento una cuantas veces (10, 20 y hasta 30 veces). ¿qué color saldrá con más frecuencia? ¿por qué? Este procedimiento se puede utilizar para hacerse a una idea bastante aproximada de la cantidad de fichas de cada color que hay en una caja. También se pueden hacer experimentos de azar con dados. Conviene introducir la definición y la fórmula para el cálculo de la probabilidad después de vivir experiencias como éstas.
- Desarrollar actividades que requieran la organización y análisis de un conjunto de datos, inicialmente organizarlos con base en algún criterio establecido, por ejemplo, las edades de los estudiantes del salón organizadas de menor a mayor, luego de ello encontrar la media y la moda del conjunto y comparar los resultados.

Competencia razonamiento

Numérico y variacional

- Se sugiere plantear problemas en los que se tenga que obtener información a partir de la representación numérica de una cantidad (por ejemplo, ¿cuántas decenas hay en 1.002). Es importante diferenciar la pregunta ¿cuántas decenas hay (se pueden formar) con 1.002? de ¿en 1.002 cuál es la cifra que hay en lugar de la decenas? Posteriormente, resolver problemas de secuencias y de identificar semejanzas o diferencias entre una colección de expresiones numéricas.
- Inicialmente puede apoyarse en situaciones que permitan comparar la mayor cantidad de una fracción con otra, por ejemplo, los $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{3}$ de una hoja, de una botella, etc. en el primer caso se comparan cantidades de áreas y en segundo cantidades de capacidad. Conviene al comienzo resolver estas situaciones ejecutando las acciones involucradas (cortando papel para el primer caso, llenando botellas para el segundo), poco a poco, utilizando dibujos y luego pasar a las representaciones simbólicas. Se trata de evitar reducir la habilidad de establecer relaciones “mayor que” y “menor que” a reglas o procedimientos aprendidos sin mayor comprensión. Es importante promover que los niños argumenten sus soluciones. Un primera construcción que resulta difícil de aceptar por parte de los niños es que por ejemplo, $\frac{1}{4}$ es mayor que $\frac{1}{5}$, precisamente cuando en los números naturales es claro que 4 es menor que 5, por lo que hay que brindar suficientes experiencias para comprender este hecho.
- Conviene plantear problemas que involucren el uso de fracciones. Inicialmente, problemas directos como: dado algo que se toma como unidad (un pedazo de hoja o piola, o, sus representaciones gráficas) buscar la parte que representa una fracción ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{9}{11}$). Después se pueden trabajar con fracciones propias e impropias, para que el estudiante comprenda que el todo puede estar compuesto por más de una unidad. Puede utilizar problemas en los que tenga que dividir la unidad en $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{8}{5}$, entre otras y reconozca que es necesario utilizar más de una unidad.
- Se recomienda proponer problemas de secuencias. En estos casos se trata de identificar el patrón de variación, encontrar uno o varios elementos que siguen o el elemento que ocupa un puesto determinado. Trabajar secuencias en las que varía una dimensión y secuencias en las que varían dos dimensiones a la vez. Estas últimas se presentan en tablas, en la dirección horizontal se presenta una variación y en la vertical otra (por ejemplo, se muestra un círculo que cambia de tamaño y de intensidad de color.

Horizontalmente aparece el círculo con color rojo cada vez más claro, verticalmente aparece el mismo círculo cada vez más grande).

- Conviene proponer diversidad de ejercicios que cumplan y no cumplan definiciones y propiedades vistas, en donde el estudiante deba determinar su validez o refutarla por medio de argumentos, ejemplos y contraejemplos. Este ejercicio puede extenderse también al estudio de conjuntos, por ejemplo, para reconocer algún elemento que no cumple con las características para hacer parte del conjunto.

Espacial y métrico

- Se sugiere propiciar el desarrollo de habilidades para reproducir una figura dada con piezas, trabajar con distintos tangram fortalece esta habilidad. Resolver problemas en los que a partir de una figura se debe identificar las piezas que las componen y ensamblar piezas para construir una figura sólida. Aprovechar este ejercicio para comparar las piezas de tangram y así determinar cuáles son congruentes y cuáles son semejantes.
- Se recomienda plantear situaciones que permitan justificar procedimientos para realizar conversiones de unidades de capacidad. Puede iniciar con tarjetas que representen los múltiplos y submúltiplos de la unidad de medida y realizar actividades de agrupaciones de tarjetas de “completen” una unidad mayor o en el caso contrario, descomponer una unidad en unidades más pequeñas. Luego puede orientar a los estudiantes a que identifiquen las regularidades encontradas en la actividad anterior y concluir qué operaciones aritméticas modelan estos procesos. Puede también ubicarse sobre una recta numérica las diferentes unidades de capacidad para representar cuáles son más grandes o más pequeñas que otras y realizar inferencias frente a las operaciones que pueden dar cuenta de esa ubicación y la conversión de una a otra.

Aleatorio

- Conviene plantear problemas que requieran relacionar intervalos de valores con escalas cualitativas (por ejemplo, los niños del curso que miden menos de 1,2 m son de estatura baja, los que miden 1,2 m pero menos de 1,35 m son de estatura mediana, y los que miden 1,35 m o más son altos). Este tipo de problemas facilita hacer uso de información que circula en la radio, TV, periódicos e internet. También los niños pueden hacer pequeñas investigaciones propias. Procurar que los niños describan y argumenten sus interpretaciones y soluciones. Es importante prestar atención a manejo de expresiones “mayor o igual” y “menor o igual”, es muy común que al resolver problemas no se preste atención a la expresión “igual”.
- Se recomienda realizar experiencias sencillas en las que se tenga que identificar y contar todas las combinaciones posibles entre dos, tres o más elementos. Idear procedimientos intuitivos y sistemáticos, para hacer todas las combinaciones posibles. Por ejemplo, combinar dos o más colores para vestirse o para hacer una bandera, etc.; o combinar sabores para hacer helados, preparar un plato de alimentos, etc.
- Se propone el planteamiento de situaciones que permitan analizar información representada en tablas. Un primer acercamiento hacia el análisis de la información es la verbalización de lo que el estudiante observa en la tabla, preguntas como cuánto vale un kilo de...? o cuánto valen tres kilos de...? son valiosas para evidenciar la comprensión de la información básica de la tabla. En un segundo momento, se debe orientar al estudiante a establecer relaciones entre los diferentes enunciados que se pueden inferir de la tabla, por ejemplo, cuál vale más, cuál vale menos, cuántos kilos de uno valen lo mismo que un kilo de otro o cuántos kilos de uno valen igual que dos o tres kilos de otro.

Competencia comunicación, modelación y representación

Numérico y variacional

- Se recomienda proponer actividades de socialización entre los estudiantes en las que deban expresar simbólicamente operaciones (adición, sustracción, multiplicación, división) con números naturales y con fracciones, a partir de su enunciado gráfico o verbal, por ejemplo, representar numéricamente la expresión “tres quintos de 500” esto es 35×500 .
- Se sugiere plantear problemas en donde se deban identificar descomposiciones numéricas aditivas y multiplicativas. En el caso de números de 2 cifras hacer la descomposición aditiva canónica (que corresponde a descomponer los números como la suma de un múltiplo de 10 y el dígito correspondiente, por ejemplo, $12 = 10 + 2$). Posteriormente, avanzar a la escritura de un número como la suma de otros (para el mismo ejemplo 12 puede también escribirse como la suma de tres números así $12 = 5 + 5 + 2$). En ambos casos es importante diferenciar los valores que ocupan los números dependiendo de su posición. De manera similar, proponer ejercicios de descomposición multiplicativa en donde un número es expresado como una adición en que sus términos corresponden a la multiplicación de cada uno de sus dígitos por 1, 10, 100, 1000, etc., según su valor posicional. Por ejemplo, $27 = 2 \times 10 + 7 \times 1$. Desarrollar este tipo de ejercicios es recomendable para afianzar el conocimiento de la estructura del sistema de numeración decimal y para la comprensión de que el valor de un dígito depende de la posición que ocupe en el respectivo número.
- Conviene realizar actividades que permitan identificar regularidades y propiedades de los números y propiciar que los estudiantes propongan y comuniquen justificaciones y argumentos a estas, por ejemplo, al estudiar los múltiplos de un número, se puede establecer una lista corta de los primeros números de la secuencia y solicitar a los estudiantes identificar los subsiguientes explicando con sus palabras la regla de formación para construirlos.

Espacial y métrico

- Se propone plantear actividades para determinar las dimensiones de una figura comparándola con una unidad de referencia, esto implica realizar actividades de medición para establecer cuántos de la unidad de referencia se usan para determinar una medida, por ejemplo, determinar el perímetro de la tabla del pupitre utilizando un cordón, ¿a cuántos cordones equivale el perímetro? Esta actividad puede iniciarse utilizando unidades de referencia no convencionales para ir avanzando progresivamente hasta realizar las mediciones utilizando unidades de referencia convencionales. Invite a los estudiantes a elaborar estrategias para realizar los procesos de medición y compartir sus experiencias para determinar cuál es el patrón de referencia más apropiado para la medición.
- Se recomienda desarrollar actividades de observación del entorno para identificar los atributos medibles de un objeto o un evento: longitud, superficie, volumen, duración, y comparar los resultados de las observaciones con los compañeros. Esta actividad busca que los estudiantes identifiquen, describan y comparen figuras bidimensionales y tridimensionales y sus atributos usando lenguaje informal.
- Se sugiere realizar ejercicios en donde los estudiantes deban describir la ubicación de un objeto usando un sistema de coordenadas, para ello se puede recurrir al uso de mapas y planos como el de la ubicación de los pupitres de cada estudiante en el salón. Se puede dibujar el plano en el tablero, asignando el largo y el ancho a Y y X, respectivamente, enumerando las filas y las columnas explicando a cada estudiante la

lectura de cada una de las coordenadas enunciando primero la componente en X y luego la componente en Y. Una vez explicado el proceso de determinación de las coordenadas, se puede preguntar a los estudiantes por su ubicación en el salón y luego por la de alguno de sus compañeros, continuando el ejercicio con todos los estudiantes de la clase.

Aleatorio

- Conviene discutir con los estudiantes la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos relacionados con experiencias cotidianas. Al comienzo conviene hacer experimentos en los que se tenga que decidir qué evento tiene más probabilidad de ocurrir que otros, por ejemplo, en una caja se echan fichas de colores y cantidades diferentes (3 rojas, 2 azules y 6 amarillas) y se toma una ficha (sin ver) y se anota el color que salió, después se regresa y se vuelve a sacar otra y se vuelve a anotar el color, se repite el procedimiento una cuantas veces (10, 20 y hasta 30 veces). ¿qué color saldrá más veces? Por qué? Este procedimiento se puede utilizar para hacerse a una idea bastante aproximada de la cantidad de fichas de cada color que hay en una caja, para ello se pueden usar representaciones como el diagrama de árbol o tablas para expresar los resultados posibles del experimento. También se pueden hacer experimentos de azar con dados. Conviene introducir la definición y la fórmula para el cálculo de la probabilidad después de vivir experiencias como éstas.
- Se sugiere proponer actividades de recolección de información del entorno escolar, elaborar tablas para clasificar y organizar los datos recogidos y utilizar distintas representaciones para presentar la información recogida. Hay que hacer especial énfasis en la pertinencia de cada representación teniendo en cuenta la información a mostrar, por ejemplo, diagrama de barras para mostrar frecuencias absolutas y diagrama circular para expresar porcentajes.
- Conviene revisar en revistas, periódicos, libros, entre otros, noticias o artículos que presenten información estadística en distintos formatos, tablas, gráficas circulares y gráficas de barras. Analizar la representaciones de cada noticia para indagar con los estudiantes ¿qué información se puede extraer de cada representación?, ¿todas las representaciones aportan la misma información?, ¿en qué casos se usa cada representación?, y así sacar conclusiones acerca de la pertinencia de cada representación según la información a mostrar.

Grupo de grados Sexto y Séptimo

Competencia resolución de problemas

Numérico y variacional

- Desarrollar actividades en las que se analicen situaciones de proporcionalidad directa o inversa, identificando si dos magnitudes son directamente o inversamente proporcionales o ninguna de las dos (para ello se debe tener en cuenta si están

correlacionadas directa o inversamente cuando A crece, B crece o cuando C crece, D decrece, además de la constante de proporcionalidad). Por ejemplo, se necesitan 600 tejas para cubrir el tejado. Entre más trabajadores hagan el trabajo menos tejas tendría que poner cada uno, si todos los trabajadores ponen la misma cantidad de tejas en un tiempo determinado. El número de trabajadores es inversamente proporcional al número de tejas que coloca cada trabajador). Incluya también actividades que le permitan al estudiante a relacionar estas propiedades con representaciones gráficas en el plano cartesiano y tabulares.

- Proponer situaciones problema en las cuales se utilicen las diferentes representaciones de los números racionales (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para que los estudiantes las relacionen. También es importante presentar situaciones en las que se deba dividir un entero entre una fracción o una fracción entre una fracción y realizar las representaciones gráficas de estas situaciones (por ejemplo, tengo una pizza para repartir, si la quiero repartir en partes iguales para 8 personas, ¿qué porción de pizza le corresponde a cada persona?, ahora sí de uno de esos pedazos solo consumo $1/4$, ¿qué porción de la pizza total consumí?).
- Resolver situaciones problema en contextos de la cotidianidad utilizando potenciación, radicación y logaritmación (por ejemplo, una caja de forma cúbica tiene volumen de 125 cm^3 , ¿cuál es la medida de su arista?, este mismo problema formulado en términos de potenciación quedaría ¿cuál es el volumen de una caja cuya arista es 5 cm ?), estableciendo la relación entre las tres operaciones. Su estudio se puede iniciar con la correlación de la potenciación como multiplicación reiterada de números enteros para luego analizar sus partes y la relación de estas con la radicación y la logaritmación, como operaciones inversas de la potenciación. Estas relaciones se pueden extender al conjunto de números racionales, proponiendo distintas situaciones problema.

Espacial y métrico

- Plantear situaciones en las cuales se interprete información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos, etc.) y a su vez se identifiquen instrumentos y sistemas de unidades de medida. También se pueden presentar a los estudiantes situaciones en las que reconozca en un conjunto de figuras planas, aquellas que tienen igual área o igual perímetro, y deducir qué figuras planas que tienen áreas iguales pueden tener diferente perímetro y viceversa.
- Plantear problemas que involucren los conceptos de área y perímetro. Para ello, se puede presentar a los estudiantes situaciones en las que tenga que comparar figuras planas (rectángulos, triángulos, cuadrados, entre otras) que tengan la misma área y perímetro diferente y viceversa. También se puede trabajar con figuras planas (compuestas por triángulos, rectángulos, cuadrados, entre otras) en las que tenga que hacer descomposición para determinar su área o perímetro.
- Solucionar situaciones en las que sea necesario interpretar información de mapas, maquetas y planos, hacer énfasis en que estas son representaciones de objetos o lugares y llamando la atención en la escala (número de veces en que la figura original es reducida para representar la realidad) para analizar los mapas y maquetas e inferir información.

Aleatorio

- Desarrollar actividades en las cuales se calcule la probabilidad de un evento a partir del análisis de la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos relacionados con experiencias cotidianas. Para ello, se puede presentar a los estudiantes situaciones en las que se relacione la probabilidad con fracciones y porcentajes (Por ejemplo, en el alfabeto hay 27 letras de las cuales 5 son vocales. Si se escoge una letra al azar, ¿qué probabilidad hay de que sea una consonante?).
- Realizar actividades que permitan a los estudiantes diferenciar la probabilidad teórica de un evento y un resultado experimental asociado. Por ejemplo, ¿qué probabilidad

hay de sacar una bola roja de una bolsa que contiene 8 bolas verdes y 12 bolas rojas? La probabilidad de que salga una bola roja es $12/20$, es decir $3/5$ que corresponde a un 60% de probabilidad; sin embargo, si se realiza el experimento de sacar 20 bolas, devolviendo cada vez la que se saca, no necesariamente saldrán 12 bolas rojas.

- Solucionar problemas a partir de la interpretación de información presentada en gráficas y diagramas, y analizar información estadística proveniente de diversas fuentes como prensa, revistas, televisión, experimentos, entrevistas, etc. Por ejemplo, para representar las ventas de una heladería de un día se puede hacer un histograma que muestre la cantidad vendida por cada sabor de helado, un gráfico circular que permita determinar la proporción de venta de cada sabor de helado, el análisis de las medidas de tendencia central y su significado en el contexto particular, etc.

Competencia razonamiento

Numérico y variacional

- Desarrollar actividades en las cuales se comprenda y explique el significado de los números negativos en diferentes contextos. Para alcanzar este aprendizaje se puede presentar a los estudiantes situaciones relacionadas con temperatura, tiempo (a.C. y d. C.), nivel del mar, contabilidad (deber – tener), en las que se realicen representaciones en la recta numérica y comparación de cantidades (mayor que, menor que).
- Desarrollar actividades en las cuales se identifiquen, expliquen y justifiquen secuencias y patrones. Para alcanzar este aprendizaje se puede presentar a los estudiantes series sencillas en las que tenga que identificar el patrón y expresar la n-ésima posición en términos de n, por ejemplo series de números pares, impares, elevar al cuadrado. También puede ordenar secuencias numéricas de acuerdo con las relaciones de mayor que y menor que, expresar verbal y/o gráficamente el patrón de variación de una secuencia e identificar patrones en secuencias numéricas y/o gráficas.

Espacial y métrico

- Desarrollar actividades de ubicación de puntos en mapas y su representación en el plano cartesiano. Se puede presentar a los estudiantes gráficos de puntos o línea, para que se identifiquen e interpreten los puntos máximos y mínimos y el cambio entre dos puntos de la gráfica.
- Proponer situaciones en las que los estudiantes establezcan y justifiquen relaciones y propiedades de semejanza entre figuras planas, particularmente cuando una de ellas es ampliación o reducción de la otra.
- Plantear situaciones como la construcción de teselados, en las que se describan, expliquen y argumenten transformaciones rígidas en el plano (traslaciones, rotaciones, reflexiones).

Aleatorio

- Proponer situaciones en las que se interprete la probabilidad de ocurrencia de un evento a partir de un análisis de frecuencias.
- Desarrollar actividades en las que los estudiantes justifiquen los argumentos que usan para calcular la probabilidad de un evento a partir de discutir la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos relacionados con experiencias cotidianas.

Competencia comunicación, modelación y representación

Numérico y variacional

- Desarrollar actividades que propicien la descripción y representación de situaciones de variación con diagramas, tablas, expresiones verbales y generalizaciones, por ejemplo, en el número de ladrillos pegados por un obrero varía con respecto al tiempo, en 1 hora

pega 20 ladrillos, representar la situación en una tabla donde se indique cuantos ladrillos pega cada 3 horas. En este tipo de situaciones es necesario hacer especial énfasis en el reconocimiento del conjunto de valores de cada una de las variables relacionadas y su relación de variación.

- Proponer situaciones para solucionar ecuaciones lineales utilizando métodos informales (que corresponden a aquellos procedimientos que sirven para demostrar una proposición, resolver un problema o expresar en forma lógica un suceso sin recurrir algoritmo particular: realizar listas, tablas o probar por ensayo y error), por ejemplo, dada la ecuación $3x+5=23$ estimar el valor que puede tomar x , y comprobar el resultado argumentando, según sea el caso, si el número estimado es el indicado o debe ser un número mayor o menor.

Espacial y métrico

- Desarrollar actividades en donde sea posible comparar los resultados obtenidos de realizar transformaciones rígidas en el plano (traslaciones, rotaciones, reflexiones), sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. Se puede recurrir a la construcción de teselados revisando primero ¿Cuáles polígonos se pueden usar para hacer teselados regulares?, posteriormente se pueden examinar diferentes teselados para establecer las transformaciones rígidas que deben tener combinaciones de figuras para teselar el plano.
- Proponer situaciones para establecer relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales asociando sus respectivas unidades de medida. Por ejemplo, diseños de sólidos geométricos en donde se indague por área superficial del sólido, longitudes de las aristas y volúmenes totales o parciales.
- Realizar la construcción de los sólidos platónicos a partir de moldes de sus desarrollos planos, identificando las características que deben tener dichos desarrollos para formar el respectivo sólido geométrico.

Aleatorio

- Proponer situaciones de comparación e interpretación de información estadística en distintas formas de representación. Por ejemplo situaciones en las que información registrada en una tabla de datos deba ser representada en un histograma para observar las frecuencias absolutas, en una gráfica circular para determinar el porcentaje de cada intervalo respecto al total, gráficos de puntos para analizar la dispersión de datos, entre otros.

Grupo de grados Octavo y Noveno

Competencia resolución de problemas

Numérico y
variacional

- Resolver situaciones problema en las que se requiera la definición y uso de operaciones con números reales. En un principio, puede hacerse el repaso de las operaciones usando tanto números racionales como irracionales. En situaciones posteriores, se deben definir nuevas operaciones en el mismo universo numérico, definir propiedades y formas de operar, para luego plantear y resolver problemas en los que se requiera de estas operaciones para su solución
- Realizar actividades en las que se usen expresiones algebraicas como forma de expresar relaciones entre variables. Es necesario iniciar por verificar la comprensión del estudiante frente a la conversión del lenguaje natural al lenguaje algebraico, las operaciones con expresiones algebraicas y la solución de ecuaciones lineales. Podría iniciar el abordaje de la solución de sistemas de ecuaciones desde el ensayo y error a partir de dar valor numérico a las variables y evaluar si se cumplen o no las condiciones dadas.
- Proponer situaciones problema en las que se haga uso de las operaciones combinadas como herramienta de solución. Puede iniciarse con las descripción de regularidades en una sola variable, representarlas de diferentes maneras, verbal, gráfica y simbólica. En un segundo momento se pueden resolver situaciones problemas en las que se estudie el comportamiento de expresiones que den lugar a familias de rectas ($ax + by = n$, para simplificar las combinaciones posibles se restringe a, b y n a los naturales), dando un valor determinado a n, para llegar luego situaciones que permitan valores diferentes de n.

Espacial y
métrico

- Realizar actividades en las que se analice, comprenda y calcule la distancia entre dos puntos para solucionar una situación problema. Se pueden realizar actividades de ubicación de puntos en mapas y luego en el plano cartesiano. Resolver situaciones en las que se haga uso de la solución algebraica del Teorema de Pitágoras haciendo énfasis en el uso de números irracionales como expresión de medida, así como de las propiedades de los radicales para poderlos simplificar.
- Realizar actividades en las que se haga necesario el cálculo de perímetros de figuras compuestas por polígonos para solucionar situaciones problema.

Aleatorio

- Realizar actividades de registro, análisis e interpretación de tablas y gráficas de datos para solucionar situaciones problema. Se pueden plantear actividades que evidencien la relación proporcional que la frecuencia relativa expresa como razón entre la frecuencia absoluta y el total de la población y cómo esto permite hallar cantidades desconocidas en el registro de un conjunto de datos.
- Proponer situaciones en las que se use la probabilidad simple para solucionar situaciones problema. Puede iniciarse con el planteamiento de actividades que lleven a la definición intuitiva y la determinación de las condiciones de la probabilidad.

Competencia razonamiento

Numérico y
variacional

- Realizar actividades que involucren estructuras aditivas y multiplicativas con números reales como herramienta para dar cuenta de una situación. Es importante que se usen números tanto racionales como irracionales y se haga énfasis en la argumentación del uso de las expresiones aritméticas para calcular áreas y volúmenes compuestos. En un

segundo momento se pueden incluir operaciones con expresiones algebraicas como medidas de longitud o como generalización de las regularidades observadas.

- Desarrollar actividades de identificación y simbolización de patrones en secuencias numéricas para generar conclusiones a partir de la observación. Para alcanzar este aprendizaje se puede iniciar por la identificación y verbalización de las regularidades encontradas. Se puede continuar con una representación de las regularidades de forma gráfica o de simbolización, y se puede finalizar con la formalización de una expresión que dé cuenta de la situación. Es importante variar los tipos de secuencias presentadas, incluir secuencias gráficas y geométricas para evidenciar la necesidad de llevarlas a lo numérico. Muestre a los estudiantes la importancia de la simbolización y generalización como herramienta para hallar el término siguiente en una sucesión.
- Realizar actividades que involucren el uso de estructuras aditivas y multiplicativas con números reales como herramienta para dar cuenta de una situación. Puede iniciarse con cantidades enteras e ir avanzando hacia el uso de números racionales e irracionales, así como en la generalización de las regularidades observadas en las situaciones, para concluir con el desarrollo de procesos de argumentación frente al uso de las expresiones aritméticas y algebraicas para representar diferentes situaciones
- Proponer actividades en las cuales se describan las características del comportamiento de las funciones polinómicas y exponenciales. Por ejemplo, en el caso de la función exponencial se pueden realizar actividades en las que se analice el crecimiento poblacional de bacterias. Es importante abordar progresivamente las diferentes representaciones de la función: gráfica, expresión algebraica y tablas, realizar comparaciones y definir los cambios que tienen cada una de ellas al hacer una alteración sobre la situación inicial.

Espacial y métrico

- Resolver problemas de áreas de figuras planas que trabajen casos particulares en los que se presenten variaciones de las medidas, como por ejemplo el aumento de la longitud de un lado, la disminución a la mitad de la altura del triángulo, etc. Pida a los estudiantes que registren los datos en tablas, que hagan conjeturas y las pongan a prueba para establecer conclusiones desde lo verbal e ir hacia la generalización y simbolización de las regularidades observadas en las situaciones particulares trabajadas.
- Desarrollar actividades en las que se expongan procedimientos para solucionar áreas de figuras planas, construcciones de planos o desarrollos planos de sólidos y se solicite a los estudiantes analizar cada ejercicio para determinar la validez o invalidez del procedimiento justificando sus argumentos a partir de las definiciones de área, las propiedades de las figuras, las características de los planos, entre otras.
- Proponer situaciones que permitan predecir los efectos que tendrá la aplicación de movimientos rígidos en una figura plana, identificando las características de la figura antes del o de los movimientos, para determinar y justificar qué propiedades permanecen invariantes ante el movimiento realizado. Complementar estos ejercicios analizando en diseños de teselados los movimientos que deben ser aplicados sobre las figuras lograr para su construcción.

Aleatorio

- Abordar situaciones que requieran del uso y comprensión de las medidas de tendencia central. Se puede iniciar por ejercicios en los que se calculen las medidas de tendencia central para un conjunto de datos, para identificar cuál es la más representativa, es necesario aclarar que aunque la más usada es la media, no siempre es la que mejor representa el conjunto, por eso es necesario también conceptualizar cada una de las

medidas, para que el estudiante esté en la capacidad de identificar cuál debe usar en cada caso y calcularla correctamente.

- Realizar actividades en que se justifique el uso la probabilidad simple para solucionar situaciones problema. Puede iniciarse con la definición intuitiva de la probabilidad como la razón entre casos favorables sobre el total de casos posibles y la definición de espacios muestrales. Recuerde a los estudiantes que la probabilidad puede expresarse usando fracciones o decimales, pero que en todo caso no puede ser mayor a uno.
- Proponer situaciones probabilísticas en las que se apliquen conceptos básicos para establecer conjeturas e hipótesis que sean posteriormente contrastadas con los resultados de realizar experimentos aleatorios.
- Analizar información estadística para formular inferencias y conclusiones, estableciendo conjeturas respecto al comportamiento y las tendencias de una determinada población.

Competencia comunicación, modelación y representación

Numérico y variacional

- Proponer situaciones de variación representadas en gráficas cartesianas y a partir de ellas orientar a los estudiantes para que analicen y describan la relación entre las variables, identifique el rango y el dominio en cada gráfica y establezca las características generales que tendría cada gráfica asociada a su representación tabular y algebraica.
- Desarrollar ejercicios en los que se pueda establecer relación y comparación entre familias de funciones. Iniciar con la comparación de la representación gráfica de cada función para determinar las características generales de cada familia de funciones, lineales, exponenciales, cuadráticas. Posteriormente pasar al estudio de su representación algebraica de manera que se reconozcan las formas canónicas y se apliquen procedimientos algebraicos para determinar expresiones equivalentes, y finalmente comparar las formas generales de cada tipo de función para identificar diferencias y características propias.
- Resolver situaciones problema en las que relacionen diferentes representaciones para modelar situaciones de variación, se puede iniciar con el análisis de la expresión algebraica asignando valores a la misma para dar lugar a la construcción de tablas y a partir de ella, dar paso a la representación gráfica.

Espacial y métrico

- Proponer situaciones que permitan representar y describir propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas, estableciendo relaciones entre atributos mensurables de los mismos, qué relación hay entre el volumen y la medida de la arista en un cubo o el área de una de las caras. Solicite a los estudiantes que describan con sus palabras todas las relaciones encontradas.
- Identificar relaciones entre distintas unidades de medida, realizar diferentes conversiones de medida de distintas magnitudes (pasar de grado centígrado a Fahrenheit, de litros a cm³, de cm a pulgadas) para reconocer que una magnitud puede expresarse en diferentes unidades de medida que son equivalentes utilizando el factor de conversión en cada caso. Determinar las características de cada unidad de medida para establecer cuándo uno es más conveniente que otra.

Aleatorio

- Desarrollar situaciones de análisis de información estadística para reconocer y explicitar la diferencia de las medidas de tendencia central (media, moda, mediana) en

una distribución de datos e identificar la medida más idónea para describir el comportamiento de los mismos.

- Proponer situaciones para comparar e interpretar información estadística de un mismo conjunto de datos presentada en diferentes formatos, analizar cada uno de ellos y determinar cuál ofrece información más relevante para dar solución a un problema particular.
-

Grupo de grados Décimo y Once

Competencia resolución de problemas

- | | |
|---------------------------|---|
| Numérico y
variacional | <ul style="list-style-type: none"> ● Proponer soluciones pertinentes a situaciones relacionadas con el reconocimiento de propiedades, de los números reales. Comparar y contrastar las propiedades de los números (enteros, racionales, reales), sus operaciones y establecer relaciones entre diferentes notaciones de números reales para decidir sobre su uso en una situación dada. ● Interpretar el significado de las raíces de una ecuación cuadrática con relación a la situación o contexto en la que se aplica. Comprender que el discriminante de una ecuación cuadrática permite identificar el tipo de solución de las raíces. Presentar al estudiante situaciones problema en contextos significativos para el estudiantes, que puedan ser representadas con ecuaciones cuadráticas en las cuales se pueda comprender el sentido de las raíces obtenidas. ● Desarrollar actividades en las cuales se describa el comportamiento de una función a partir de la evaluación de las variables que la componen. Para alcanzar este aprendizaje se puede presentar a los estudiantes fórmulas que describan situaciones físicas, químicas o demográficas, en las cuales las letras representan variables y constantes; conviene que las situaciones planteadas, contengan conceptos y relaciones suficientemente sencillas, de acuerdo con los conocimientos de los estudiantes. ● Seleccionar la información relevante y establecer relaciones entre variables para el análisis y solución de situaciones problema, relacionadas con la determinación del dominio y recorrido de una función. Desarrollar actividades en las cuales el estudiante pueda evaluar una función definida por partes, al reconocer el dominio de cada intervalo de la función descrita. |
| Espacial y
métrico | <ul style="list-style-type: none"> ● Resolver situaciones que involucren el cálculo de áreas de regiones sombreadas entre polígonos y porciones circulares. Presentar actividades en las cuales los estudiantes puedan identificar figuras geométricas básicas como el triángulo, el círculo, el cuadrado y las porciones circulares en una región sombreada. Es importante dar cuenta de los procedimientos numéricos asociados. ● A partir del reconocimiento de las propiedades geométricas de una figura, predecir el valor de la medida de un ángulo aplicando las propiedades del Teorema de Thales y la semejanza entre triángulos. Plantear situaciones problema utilizando el Teorema de Thales, en las cuales el estudiante pueda representar números racionales e irracionales, dividir segmentos en partes iguales y pueda identificar figuras semejantes. ● Desarrollar actividades que involucren la descomposición y recomposición en regiones sombreadas. Utilizar uniones, intersecciones y sobreposiciones entre figuras geométricas básicas para poder reproducir una figura sombreada y comparar las regiones que la conforman. Plantear actividades en las cuales algunos datos se den en términos de variables, para que el estudiante determine la expresión algebraica más simple que represente el área sombreada. |
| Aleatorio | <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar actividades que indaguen por la probabilidad de ocurrencia de un evento aleatorio. Se pueden plantear experimentos aleatorios usando material concreto como dados, fichas, pimpones, ruletas. Hacer énfasis en los procedimientos numéricos asociados en la solución. ● Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística, para dar respuesta a situaciones problema relacionadas con probabilidad de experimentos |

compuestos. Algunos ejemplos son: lanzar al aire dos monedas, lanzar al aire tres monedas o lanzar dos dados, entre otros. Se pueden presentar experimentos en los que haya dependencia en la ocurrencia de los eventos. Por ejemplo: al extraer de una bolsa dos pimpones, determinar la probabilidad si devuelvo o no el primer pimpón que se extrae de la bolsa.

- Plantear procesos y estrategias adecuados para enfrentarse a una situación relacionada con el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos. Plantear situaciones que exijan el cálculo de una medida de tendencia central y su significado. Dada una situación problema, el estudiante debe identificar la medida de tendencia central que mejor solucione el problema.

Competencia razonamiento

Numérico y variacional

- Realizar actividades que den cuenta de la comprensión del concepto del número real y sus propiedades de densidad y completitud. Se puede abordar la construcción de los números reales aplicando el algoritmo de la división, diferenciando la parte entera y la decimal del número para determinar aproximaciones. Es importante explorar diversas maneras para representar los reales, por ejemplo desde la recta numérica o como expansión decimal. Plantear situaciones en las cuales se deduzcan las propiedades de los números reales a partir del conjunto de axiomas y sus relaciones.
- Dar cuenta de la selección de procedimientos utilizados para dar solución a situaciones problema relacionadas con la comparación del comportamiento de una función a partir de los valores que pueda tomar la variable asociada. Establecer relaciones entre variables que permitan el análisis y solución de situaciones. Desarrollar actividades en las que el estudiante evalúe una función definida por partes, al reconocer el dominio de cada intervalo de la función descrita, y pueda predecir el comportamiento de la función en cada uno de los intervalos que la conforman.
- Justificar la selección de procedimientos utilizados para dar solución a situaciones problema relacionadas con variación de funciones. Identificar y definir funciones exponenciales y analizar su comportamiento en función de la variación de sus parámetros. Desarrollar ejercicios en los cuales, dado el valor de algunos puntos, se pueda generalizar y encontrar la representación algebraica de una función.

Espacial y métrico

- Predecir el comportamiento de dos sólidos a partir de la comparación de las variables relacionadas. Plantear situaciones en las cuales el estudiante pueda analizar el comportamiento del volumen de sólidos, manteniendo fijas algunas de las dimensiones, por ejemplo, el radio en el caso de la esfera y la altura o el radio en el caso del cono y el cilindro.
- Proponer situaciones en las que se deban interpretar magnitudes cuyos valores se definen como razones entre otras magnitudes, como la velocidad media, la aceleración media y la densidad media. En las situaciones se puede analizar el comportamiento de varios datos para cada una de estas magnitudes y determinar relaciones de cambio entre las variables y conclusiones generales de su comportamiento.
- Desarrollar y argumentar la solución de situaciones problema en donde el estudiante deba obtener resultados a partir de procesos de aproximación sucesiva, rangos de variación y determinación de límites en situaciones de medición.

Aleatorio

- Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística, para dar respuesta a situaciones problema relacionadas con probabilidad condicional. Se

pueden plantear situaciones en las cuales el estudiante tenga que dar cuenta de las características de los eventos para proponer y justificar la solución del problema. Las situaciones que se planteen pueden estar relacionadas con: el cálculo de probabilidad condicional dentro de un experimento simple y también compuesto, o cálculo de probabilidad compuesta haciendo uso de la regla del producto. Además, el estudiantes justificar si dos sucesos son dependientes o independientes y diferenciar entre sucesos mutuamente excluyentes y sucesos independientes.

- Determinar la validez de procesos relacionados con la determinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento aleatorio. Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística, para dar respuesta a situaciones problemas relacionadas con probabilidad de experimentos compuestos.

Competencia comunicación, modelación y representación

Numérico y variacional

- Determinar relaciones algebraicas y geométricas para resolver problemas y para encontrar fórmulas que relacionan magnitudes en diversos contextos. Por ejemplo, relacionar la expresión algebraica asociada con el área superficial y el volumen de un cuerpo geométrico con características particulares.
- Modelar situaciones de variación periódica a partir de la interpretación de la representación gráfica y la aplicación de las propiedades algebraicas de las funciones trigonométricas.
- Proponer problemas para que los estudiantes analicen las relaciones entre la representación algebraica de las funciones y su derivada, mediante el uso de sus propiedades.

Espacial y métrico

- A partir del reconocimiento de las características y propiedades geométricas de una figura, resolver situaciones problema relacionada con perímetros, áreas y volúmenes.
- Identificar propiedades que se observan en los bordes obtenidos a partir de los cortes longitudinales, diagonales y transversales de cilindros y conos, para establecer relaciones gráficas y algebraicas. Usar estas representaciones para resolver problemas que involucran propiedades geométricas de figuras cónicas.

Aleatorio

- Reconocer las características básicas de la información presentada en diferentes formatos para identificar las relaciones que puedan existir entre las variables representadas para predecir comportamientos.
- Plantear actividades para que los estudiantes hagan representaciones gráficas y analicen el comportamiento de un conjunto de datos a partir del uso de las medidas de tendencia central, de posición y dispersión.