

ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas: ¿Un dolor de cabeza? Por muchos años y por diversas razones las matemáticas siempre han sido el dolor de cabeza de padres, maestros y de muchos estudiantes. Esto forma parte del pasado porque el Ministerio de Educación Nacional ha trabajado en estrategias que echan por el suelo todas las creencias negativas que han rodeado a las matemáticas y que de una buena vez lograrán que desaparezca el temor que éstas nos producen... Lo que se busca es que descubramos que las matemáticas no son fastidiosas sino todo lo contrario: podemos encontrar en ellas retos magníficos que nos dan herramientas para desenvolvemos en diferentes situaciones dentro y fuera de la escuela.

¡Sí podemos aprender las matemáticas con gusto! Esto se puede lograr mediante una buena orientación que permita una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, de modo que todos seamos capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, de llegar a resultados que nos faciliten comunicarnos, hacer interpretaciones y representaciones, es decir, descubrir que las matemáticas sí están relacionadas con la vida y con las situaciones que nos rodean, más allá de las paredes de la escuela.

Las matemáticas nos ayudan a pensar más y mejor. Sabemos que las matemáticas se relacionan con el desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión) y son esenciales para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología pero además –y esto no siempre ha sido bien reconocido y divulgado–, contribuyen a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones de la vida nacional o local.

Para enseñar y aprender matemáticas es imprescindible que en el aula de clase se propicien ambientes donde sea posible la discusión de diferentes ideas para favorecer el desarrollo individual de la confianza en la razón como medio de autonomía intelectual.

Tarea para alumnos: Explicar a los papás que, en estos tiempos, las matemáticas se enseñan de manera diferente. Hay unos procesos de pensamiento que los estudiantes vamos desarrollando y relacionando gracias a las herramientas, contenidos y situaciones reales. Ahora se tiene en cuenta el nivel de desarrollo de los alumnos y la diversidad del pensamiento de las personas, porque las matemáticas sirven para que cada quien en una situación concreta tome sus propias decisiones.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS

Los estándares que se describen consideran tres aspectos que siempre deben estar presentes:

- Planteamiento y resolución de problemas.
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración).
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento:

- **Los números y cómo se organizan** (de Primero a Quinto) • **Pensar con los números** (de Sexto a Undécimo)

Se parte del concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de empezar su proceso escolar y en el momento en que comienza a contar. Se llega a comprender la simbología de los números, las relaciones que existen entre éstos y las operaciones que se efectúan con ellos en cada uno de los sistemas numéricos.

- **Lo espacial y la geometría** (de Primero a Quinto) • **Pensar con la geometría** (de Sexto a Undécimo)

Se examinan y analizan las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones y las formas y figuras que éstos contienen. Se descubren herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías y los conocimientos matemáticos se aplican en otras áreas de estudio.

- **Las medidas** (de Primero a Quinto) • **Pensar con las medidas** (de Sexto a Undécimo)

Se llega a comprender las características mensurables de los objetos que vemos y tocamos y de otros que no se pueden ver o tocar pero sí sentir (como por ejemplo, el tiempo); también se pueden entender las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y los instrumentos utilizados para ello. En este punto se incluye: el cálculo aproximado o estimación, la proporcionalidad, el margen de error y la relación de las matemáticas con otras ciencias.

- **La organización y clasificación de datos** (de Primero a Quinto) • **Pensar con la organización y clasificación de datos** (de Sexto a Undécimo)

Se analizan situaciones en las que se realizan recolección sistemática y organizada de datos, ordenación y presentación de la información, gráficos y su interpretación; también se aprenden los métodos estadísticos de análisis, las nociones de probabilidad y de azar con las que se pueden hacer deducciones y estimaciones. Todo ello se hace práctico con ejemplos en situaciones reales de tendencias, predicciones y conjeturas.

- **Las variaciones de números y figuras** (de Primero a Quinto) • **Pensar con variaciones y álgebra** (de Sexto a Undécimo)

Ayuda a conocer y reconocer procesos de cambio, concepto de variable, el álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio; también se ponen en práctica modelos matemáticos y relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas.

Los cuadros siguientes son un punto de partida amplio que se puede enriquecer y criticar. La creatividad de los profesores, las propias necesidades y el Proyecto Educativo de las distintas instituciones transformarán esos enunciados en verdaderos retos para desarrollar al máximo todas nuestras posibilidades matemáticas.

LOS NÚMEROS Y CÓMO SE ORGANIZAN

Utilizo los números para contar, medir, comparar y describir situaciones de la vida como cuánto he crecido, cuánta plata tengo.

Uso fracciones para medir, repartir y compartir.

Observo que la forma usual de contar es de 10 en 10, digo los nombres de los números, los represento en ábacos, los escribo y sé cuál es su valor según el lugar que ocupan.

Descubro que la suma, la resta, la multiplicación y la división pueden transformar los números en otros números y resuelvo problemas con esas operaciones.

Reconozco muchas cualidades de los números (par, impar, primo); relaciono unos con otros (múltiplo de..., divisible por...).

Encuentro en el cálculo mental una estrategia para resolver problemas y para dar respuestas aproximadas.

Uso objetos reales (ábaco, dibujos, calculadora) para representar un número y conozco el valor de éste por la posición que ocupa.

Busco cantidades directamente proporcionales: mientras más camino, más lejos llevo.

LO ESPACIAL Y LA GEOMETRÍA

Distingo las características de los objetos de tres dimensiones y los describo; dibujo sus caras planas y las identifico.

Reconozco lo que significa horizontal y vertical, derecha e izquierda, arriba y abajo; sé cuándo dos líneas son paralelas o perpendiculares y uso esas nociones para describir figuras y ubicar lugares.

Puedo dar y seguir instrucciones en las que aparecen relaciones de distancia, dirección y orientación.

Distingo entre girar y trasladar un objeto y sigo indicaciones para hacerlo.

Observo y reconozco objetos que están a la misma distancia de otro en línea recta, es decir, simétricos con respecto a él; reconozco el *efecto espejo* en dibujos donde hay una figura que se repite.

Descubro cuándo dos figuras pueden superponerse, es decir, cuándo tienen la misma forma y el mismo tamaño; también, cuándo una figura es ampliación o reducción de otra (como una foto).

Invento objetos usando figuras geométricas.

LAS MEDIDAS

Descubro que los objetos y situaciones se pueden medir (cuánto tiempo... cuánto pesa).

Comparo y ordeno objetos de acuerdo con sus tamaños y medidas: estatura, peso, duración, edad, talla (¿Cuántos años más que yo, tiene mi hermana? ¿Quién es menor? ¿Quién es más grande?).

Utilizo unidades e instrumentos adecuados para medir las cosas. ¡No uso el metro para medir el ancho de mi uña! Uso el gotero para el remedio de los ojos.

Trato de adivinar medidas, tamaños y distancias para resolver problemas de todos los días (¿Cuántos kilos pesará mi papá, si yo peso 20?).

Distingo medidas de tiempo, distancia, peso y otras, según lo que esté sumando o multiplicando (no puedo sumar 2 kilos con 3 metros).

LA ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Clasifico, organizo e interpreto datos (los resultados del torneo de fútbol inter-cursos).

Describo una situación partiendo de los datos que tengo.

Represento datos usando pictogramas (dibujos), diagramas de barra y gráficos.

Adivino situaciones al observar un conjunto de datos (hace un año yo era más pequeño que hoy, el año entrante yo...).

Uso mi experiencia para predecir si algo va a suceder o no, o si de pronto puede ocurrir.

Colecciono y analizo datos para resolver preguntas (¿Qué sabor de helado es el que más les gusta a mis compañeros?).

LAS VARIACIONES DE NÚMEROS Y FIGURAS

Descubro lo que siempre se repite en algunos números o en algunas figuras geométricas.

Describo lo que cambia y cómo cambia, usando palabras, dibujos o gráficas.

Observo que dos expresiones diferentes significan lo mismo
¡ $2 \times 3 = 6 \times 1$!

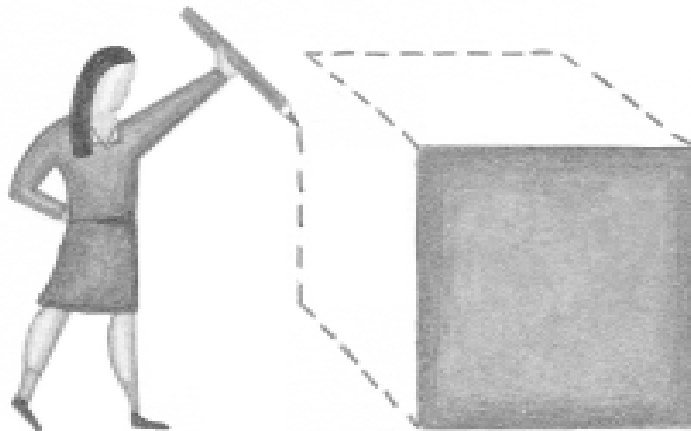
Construyo secuencias numéricas y geométricas (14, 12, 10,...
¿Cuál es el número que sigue?).

GRADOS

1o.

A

3o.



LOS NÚMEROS Y CÓMO SE ORGANIZAN

Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.

Reconozco cómo un mismo número puede representarse de diferentes maneras –como fracción, decimal o porcentaje–, según el contexto (el 10% equivale a $1/10$).

Resuelvo problemas en los que aparezcan cantidades directamente proporcionales (con más plata compro más de lo mismo) e inversamente proporcionales (mientras más gaste, ahorro menos).

Encuentro los cuadrados de los números (potenciación) y encuentro la base de un cuadrado (radicación).

Uso estrategias de cálculo o de aproximación según la situación, para resolver problemas de suma y multiplicación.

Puedo usar fracciones en contextos distintos y reconozco sus diferentes significados.

LO ESPACIAL Y LA GEOMETRÍA

Comparo y clasifico objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades y número de lados, ángulos o caras.

Identifico el ángulo en situaciones de la vida diaria y puedo dibujarlo.

Localizo puntos en sistemas de coordenadas y observo relaciones espaciales (simetría, rotación, traslación); distingo las calles y las carreras y puedo orientarme.

Identifico y explico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras.

Construyo y descompongo figuras planas y objetos tridimensionales para conocerlos mejor.

Aplico transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.

Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y realizo el proceso contrario para mis proyectos de arte y diseño.

LAS MEDIDAS

Identifico los sistemas de medición de objetos y eventos y los aplico para medir tiempo, longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, amplitud.

Utilizo y explico si me conviene o no usar la estimación para resolver situaciones de la vida social, económica o en las ciencias.

Uso diferentes procedimientos para calcular superficies y volúmenes.

Describo relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes cuando una de las dimensiones se mantiene.

Reconozco y uso la proporcionalidad para resolver problemas de medición (si una cuadra mide 80 metros, ¿cuánto mide una "manzana"?).

LA ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Represento datos usando tablas y gráficas (diagramas de línea, de barras y circulares) y comparo las diferentes formas de representar los mismos datos.

Interpreto la información presentada en esas tablas y gráficas.

Hago conjeturas y pongo a prueba mis predicciones sobre lo que puede pasar.

Calculo e interpreto promedios.

Resuelvo y formulo problemas teniendo en cuenta los datos que he recogido de observaciones, consultas y experimentos.

LAS VARIACIONES DE NÚMEROS Y FIGURAS

Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos, como las que se dan en cantidades directamente proporcionales.

Predigo cómo varía una secuencia numérica, geométrica o gráfica.

Identifico el patrón numérico de una secuencia y lo explico con palabras o tablas.

Uso representaciones para solucionar problemas de la vida diaria en los que haya ecuaciones e inecuaciones aritméticas, es decir, igualdades o desigualdades en las que represento con una letra la cantidad que no conozco (si $2 + x < 8$, ¿por cuáles números puedo reemplazar la x ?).



GRADOS

4o.

A

5o.

MATEMÁTICAS

PENSAR CON LOS NÚMEROS

Utilizo números en sus diferentes representaciones (fracciones, decimales, razones, porcentajes) para resolver problemas.

Descompongo un número teniendo en cuenta las propiedades del sistema decimal ($352 = 3 \times 100 + 5 \times 10 + 2 \times 1$).

Encuentro la expresión general (fórmula) para expresar propiedades de los números naturales (par, impar, primo) y relaciones entre dos de ellos (múltiplo de..., divisor de...).

Resuelvo y formulo problemas aplicando propiedades de los números y de sus operaciones.

Explico por qué una misma operación se puede hacer de diferentes maneras.

Resuelvo y formulo problemas con radicación y potenciación.

Explico con gráficas situaciones de proporcionalidad directa e inversa.

Digo cuándo y por qué es conveniente utilizar aproximaciones o cálculos exactos en una situación.

PENSAR CON LA GEOMETRÍA

Represento objetos tridimensionales en diferentes posiciones y desde distintos puntos de vista, es decir, manejo la perspectiva.

Descompongo sólidos haciendo cortes rectos o transversales y analizo el resultado.

Clasifico polígonos según sus propiedades (número de lados, número de ángulos, longitud de los lados...).

Aplico transformaciones (rotación, traslación, reflexión) sobre figuras planas y digo qué les sucedió; esto lo puedo aplicar en mis proyectos de arte.

Utilizo gráficas para resolver y formular problemas que involucren congruencia y semejanza de figuras.

Localizo puntos y figuras en un plano cartesiano y utilizo esto para ubicar lugares geográficos.

PENSAR CON LAS MEDIDAS

Construyo figuras planas y sólidos con medidas establecidas y me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o lo que tenga a la mano.

Diseño maquetas y mapas a escala.

Calculo áreas y volúmenes por medio de la composición y descomposición de figuras planas y sólidos.

Identifico relaciones entre unidades para medir diferentes magnitudes (un litro equivale a 1.000 centímetros cúbicos).

Me las arreglo para encontrar resultados sin hacer cálculos exactos.

PENSAR CON LA ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Comparo e interpreto información que obtengo de diferentes fuentes (revistas, televisión, entrevistas, experimentos y otros).

Utilizo diferentes representaciones gráficas para mostrar un conjunto de datos y resolver problemas; además, si tengo la gráfica, puedo sacar los datos.

Utilizo medidas de tendencia central (media, mediana y moda) para interpretar cómo se comporta un conjunto de datos.

Predigo la frecuencia y la posibilidad de que algo ocurra ayudándome de herramientas como tablas, listas, diagramas de árbol y otros que se me vengan a la cabeza.

Hago conjeturas acerca de los posibles resultados de un experimento.

PENSAR CON VARIACIONES Y CON ÁLGEBRA

Describo y represento situaciones de variación por medio de diagramas, expresiones verbales y tablas.

Descubro los valores que puede tomar una variable en una situación concreta de cambio (si hay que dividir por 5 y el resultado tiene que ser un número entero, los valores de la variable tienen que ser múltiplos de 5).

Analizo si una variación es lineal o inversa en situaciones aritméticas y geométricas (recuerdo todo lo que sé sobre proporcionalidad).

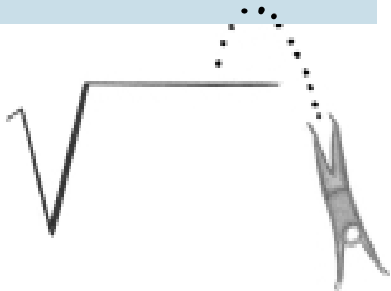
Utilizo todas las estrategias que se me ocurran para resolver ecuaciones.

Identifico las características de las gráficas cartesianas (de puntos, de segmentos, curva), y si conozco lo que representan, puedo hacer una.

GRADOS 6o.

A 7o.

MATEMÁTICAS



$$\frac{1}{2} (0.3 + 9.57 - 8) \times 6 \cdot 4^{20} \cdot x \cdot y^8$$

$$5^8 \cdot \frac{1}{2} ab^2 - 4 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} ab^2 \cdot \frac{1}{2} \beta$$

$$\frac{1}{6} \frac{1}{2} \frac{1}{5} \frac{1}{4} \frac{1}{3} \frac{1}{2} \frac{1}{1} \frac{1}{0.1 + 3r} \frac{1}{0.4}$$

$$\left(-\sqrt{\frac{a}{b}} \right)^{\frac{1}{7}} \left(\frac{a}{b} \right)^{\frac{1}{6}} \frac{1}{0.57} \frac{1}{0.2}$$

PENSAR CON LOS NÚMEROS

Trabajo con los números reales en sus diferentes representaciones.

Expreso de forma sencilla y práctica cantidades muy grandes o muy pequeñas y para ello utilizo la notación científica.

Represento diferentes situaciones con potenciación y radicación.

Cuando en un problema interviene un número real que no se puede representar con una fracción (por ejemplo raíz cuadrada de dos, π), puedo decidir si lo represento así o como un decimal.

PENSAR CON LA GEOMETRÍA

Hago conjeturas sobre congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre sólidos; me doy cuenta si son ciertas o falsas.

Resuelvo y formulo problemas con criterios de congruencia y semejanza entre triángulos ¡no olvido justificar mi respuesta!

Entiendo los teoremas de *Tales de Mileto* y de *Pitágoras* y los utilizo para reconocer y comparar propiedades y relaciones geométricas.

Puedo hacer una demostración práctica (como un rompecabezas) del *Teorema de Pitágoras*, utilizando relaciones entre áreas; lo verifico ¡ese Pitágoras era un duro!

Utilizo representaciones geométricas para resolver y formular problemas aritméticos (cuarta y media proporcional, por ejemplo) y en otras clases de situaciones y condiciones.

PENSAR CON LAS MEDIDAS

Con las herramientas que ya tengo, descubro fórmulas y procedimientos para encontrar áreas y volúmenes.

Selecciono las técnicas y los instrumentos precisos para medir magnitudes y justifico mi selección.

Resuelvo y formulo problemas en los que se relacionen magnitudes de figuras planas y de sólidos.



PENSAR CON LA ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Comprendo que hay muchas formas de presentar una misma información (listados, diagramas de árbol), esto puede dar origen a distintas interpretaciones.

Ojo: tengo en cuenta qué quiero expresar con la información recogida.

Con lo que sé de estadística, ya puedo interpretar críticamente información que me llega de diferentes fuentes, valiéndome de conceptos como media, mediana y moda.

Reconozco diferentes métodos de estadística y según la situación, decido cuál utilizar.

Analizo los datos que obtuve de un experimento utilizando los conceptos de probabilidad que ya manejo (espacio muestral, evento, independencia); soluciono y planteo problemas con los datos más importantes que haya seleccionado, e incluso, puedo inventarme un juego.

PENSAR CON VARIACIONES Y CON ÁLGEBRA

Identifico las relaciones que hay entre las ecuaciones algebraicas y su representación gráfica (ecuación lineal / línea recta, ecuación cuadrática / parábola).

Si me dan una expresión algebraica, soy capaz de encontrar otras equivalentes.

A partir de un caso particular, llego a una conclusión general (inducción) para verificar conjeturas; lo expreso en un lenguaje algebraico.

Represento gráficamente funciones lineales, cuadráticas y cúbicas y elaboro modelos para su estudio.

Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales; hay muchos caminos para llegar a una misma meta.

Interpreto el significado de la pendiente en situaciones de variación (velocidad / distancia, productos / costos).

Analizo que una familia de funciones tiene parámetros comunes.

Represento gráficamente funciones polinómicas, racionales y exponenciales y saco conclusiones.

GRADOS

8º.

A

9º.

MATEMÁTICAS

PENSAR CON LOS NÚMEROS

Encuentro la diferencia entre los números racionales y los irracionales al representarlos en forma decimal.

Practico todo lo que sé sobre los números reales para comparar, identificar y diferenciar propiedades, relaciones y operaciones de los números enteros, racionales e irracionales; argumento mis respuestas.

Propongo diferentes formas de notación de números reales y digo cuál es la más adecuada en una situación o en otra.

PENSAR CON LA GEOMETRÍA

Identifico las características y propiedades de las figuras cónicas (elipses, parábolas, hipérbolas) y utilizo sus propiedades en la resolución de problemas.

Hago la representación gráfica de una misma figura en diferentes sistemas de coordenadas (cartesianas, polares, esféricas) y comparo.

Resuelvo problemas en los que veo cómo se relacionan las propiedades de las figuras cónicas con el álgebra.

Uso argumentos geométricos en la solución de problemas matemáticos y de otras ciencias.

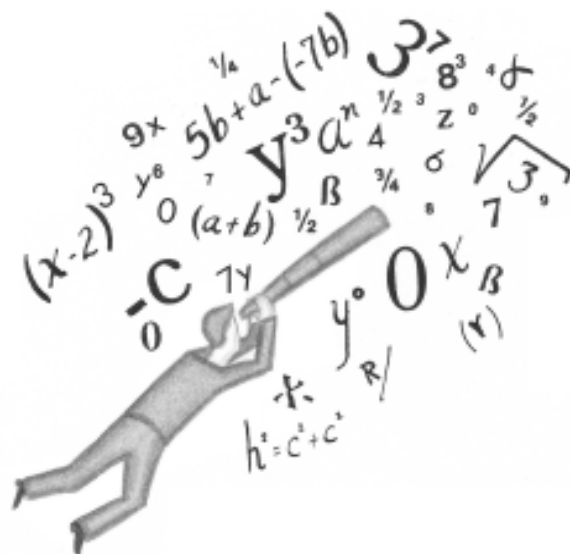
Reconozco y describo curvas y lugares geométricos.

PENSAR CON LAS MEDIDAS

Encuentro estrategias que me permiten hacer mediciones muy exactas.

Utilizo procesos de aproximación sucesiva y rangos de variación para llegar al concepto de límites en situaciones de medición.

Resuelvo y formulo problemas que involucran velocidad y densidad, utilizando mediciones derivadas.



PENSAR CON LA ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Comparo investigaciones que encuentro en los medios de comunicación o que hacemos en el colegio; analizo y justifico los resultados.

Diseño experimentos aleatorios relacionados con las ciencias físicas, naturales y sociales para estudiar un problema o responder una pregunta.

Estudio conjuntos de variables relacionadas y describo las tendencias que observo.

Interpreto datos de información (datos de población, muestras, variables, estadígrafos y parámetros).

Comprendo y utilizo medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).

Interpreto conceptos de probabilidad condicional y eventos independientes.

Resuelvo y formulo problemas de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con reemplazamiento); propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

PENSAR CON VARIACIONES Y CON ÁLGEBRA

Utilizo las técnicas de aproximación en procesos numéricos infinitos.

Interpreto la noción de derivada como razón de cambio instantánea en contextos matemáticos y no matemáticos (velocidad, aceleración).

Observo las propiedades y analizo las relaciones entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones.

Utilizo las funciones trigonométricas para diseñar situaciones de variación periódica.

GRADOS

10o.

A

11o.

MATEMÁTICAS