

# guía para LOS PADRES

APOYANDO A SU HIJO EN LA PREPARATORIA (HIGH SCHOOL)  
**MATEMÁTICAS**





*Las escuelas de los Estados Unidos de América están trabajando para brindar una enseñanza de mayor calidad nunca antes vista.*

La manera en que enseñábamos a los estudiantes en el pasado simplemente no los prepara para las exigencias mayores del colegio universitario y las profesiones de hoy día y del futuro. Su escuela al igual que las escuelas de todo el país está trabajando para mejorar la enseñanza y el aprendizaje para asegurar que todos los niños se gradúen de la escuela preparatoria (High School) con las habilidades que necesitan para tener éxito.

En la preparatoria (high school) la instrucción de matemáticas se concentra en ciertas ideas que conectan el estudio de las matemáticas con las ciencias, la tecnología y la ingeniería. Los profesores se concentrarán en enseñar estas ideas usando conceptos matemáticos complejos y que presenten un reto a los estudiantes para ayudarlos a aprender a explicar su razonamiento y a aplicar sus conocimientos de diferentes maneras. Los estudiantes aprenderán a usar las matemáticas para analizar y resolver problemas y retos de la vida real, lo cual se espera de ellos en la universidad y en la vida real.

## Lo que su hijo aprenderá en matemáticas en la preparatoria.



En la preparatoria, los estudiantes desarrollarán un conocimiento más profundo de los conceptos matemáticos y aprenderán a pensar matemáticamente para resolver problemas de la vida real. A diferencia de los años anteriores, en los que los objetivos de aprendizaje estaban organizados por grado escolar, en la preparatoria los objetivos están organizados por conceptos—como álgebra, funciones o geometría—los cuales se aprenderán a lo largo de varios grados escolares. Estos conceptos se basan en lo que los estudiantes aprendieron en el grado octavo y profundizan en detalles a lo largo de la preparatoria. Las actividades relacionadas con estos conocimientos incluirán:

- Crear y resolver *ecuaciones* (oraciones matemáticas que usan letras para representar números desconocidos, como  $2x-6y+z=14$ ) con dos o más variables que representan números o relaciones entre estos
- Ampliar su entendimiento de *números racionales* (como  $\frac{3}{4}$ ) para incluir *expresiones racionales* (como  $\frac{3}{(x-4)}$ )
- Entender la estructura de una *expresión* para identificar diferentes maneras de re-escribirla. Por ejemplo, reconocer que  $x^8-y^8$  es una diferencia de cuadrados que también se puede escribir como  $(x^4)^2-(y^4)^2$
- Sumar, restar y multiplicar *polinomios* (expresiones con varios términos, como  $5xy^2+2xy-7$ )
- Interpretar la *pendiente* de una línea como la tasa de cambio de dos variables, y el *intercepto* como el término constante en un *modelo lineal*
- Crear y analizar *funciones* para describir relaciones entre cantidades matemáticas y usar *notación funcional* (por ejemplo,  $f(x)$  denota el resultado de  $f$  para un valor específico de  $x$ )
- Representar y resolver operaciones con números complejos (números como  $3+5i$ , donde  $i$  es un número imaginario e  $i=\sqrt{-1}$ )
- Entender las reglas de *probabilidad* y usarlas para interpretar datos y evaluar el resultado de decisiones
- Distinguir entre correlación y causación
- Interpretar información cuantitativa y cualitativa (o categórica)
- Entender y demostrar *teoremas* geométricos (expresiones matemáticas cuya veracidad se puede demostrar con base en la veracidad de otras expresiones ya probadas o aceptadas)
- Usar razonamiento algebraico para probar teoremas geométricos
- Aplicar conceptos geométricos para modelar situaciones de la vida real



Los números complejos se usan en muchos campos de la ciencia, incluyendo la ingeniería y la física cuántica.

*Estos son algunos ejemplos de cómo el estudiante desarrollará y aplicará su comprensión de estructuras y patrones en expresiones algebraicas*

### Matemáticas en octavo grado

- Entender la conexión entre relaciones proporcionales, líneas, y ecuaciones lineales
- Usar ecuaciones lineales para la representación gráfica de relaciones proporcionales, interpretando la razón unitaria como la pendiente de la gráfica
- Usar las propiedades de los exponentes enteros (positivos, negativos o 0) para escribir expresiones equivalentes, (como  $4^2 \cdot 4^3 = 4^5$ )

a partir del octavo grado, el “•” es un símbolo que se usa para representar multiplicación

### Matemáticas en preparatoria

- Interpretar la estructura de una expresión
  - Usar la estructura de una expresión para identificar maneras de re-escribirla. Por ejemplo,  $x^4 - y^4 = (x^2)^2 - (y^2)^2$
  - Interpretar una o más partes de una expresión individualmente. Por ejemplo, interpretar  $6 + (x-2)^2$  como la suma de una constante y el cuadrado de  $(x-2)$
  - Resolver ecuaciones cuadráticas (ecuaciones que incluyen el cuadrado de una variable, como  $5x^2 - 3x + 3 = 0$ )
  - Factorizar una expresión cuadrática para encontrar los ceros de la función que esta define
- Escribir expresiones en formas equivalentes para resolver problemas
  - Usar las propiedades de los exponentes para transformar y evaluar expresiones. Por ejemplo, interpretar  $(8^{2/3})^2 = (8^{1/3})^4 = 2^4 = 16$
  - Derivar la fórmula para la razón de una serie geométrica finita y usarla para resolver problemas. Por ejemplo, 3, 12, 48, 192 es una serie geométrica finita, en la que la razón de dos terminos consecutivos es 4;  $12/3 = 48/12 = 192/48 = 4$
  - Completar el cuadrado en una expresión cuadrática para encontrar el valor máximo o mínimo definido por esta función



*En el grado octavo el estudiante resuelve problemas de la vida real usando ratas y descuentos, enfocándose en los cálculos necesarios para determinar el precio final. En la preparatoria el énfasis no es en sólo calcular el precio final sino en usar la estructura de la respuesta para producir una descripción genérica.*



## Problema ejemplo

Juliana trabaja en una tienda durante el verano. Un cliente compra una camisa de \$50 que está en oferta con descuento del 20%. Juliana calcula el descuento, suma el impuesto a las ventas del 10% y le da el precio final al cliente. El cliente insiste que Juliana debe sumar el impuesto primero y luego aplicar el descuento. El cliente está convencido de que de ésta manera ahorra más porque el descuento es mayor.

- ¿Tiene el cliente la razón?
- ¿Depende la respuesta en (a) de los números que se usen, o es la misma para cualquier porcentaje de descuento y de impuesto? Encuentre un argumento convincente usando expresiones algebraicas y/o diagramas para el caso general.

### Solución:

*La solución de Juliana:*

Después del descuento el 20%, la camisa cuesta 80% del valor original:  $0.8(\$50)=\$40$

El impuesto será 10% del precio reducido:  
 $0.10(\$40)=\$4$

El costo final será el precio reducido más el impuesto:  $\$40+\$4=\$44$

La ecuación para encontrar la respuesta es  $\$50(0.80)(1.10)=\$44$

*La solución del cliente:*

Antes del descuento la camisa cuesta \$50. El impuesto del 10% será:  $0.10(\$50)=\$5$

El costo antes del descuento será el precio más el impuesto:  $\$50+\$5=\$55$

Después del descuento la camisa cuesta 80% de este precio:  $0.80(\$55)=\$44$

La ecuación para encontrar la respuesta es  $\$50(1.10)(0.80)=\$44$

En éste problema los estudiantes reconocen que cambiar el orden de los factores en una multiplicación no altera el resultado o producto (hecho conocido como la propiedad conmutativa de la multiplicación). Los estudiantes también demuestran que, dada la estructura de la ecuación usada para encontrar la respuesta, ésta es la misma para cualquier combinación de precio original, tasa de descuento y tasa de impuesto. Por ejemplo, si representamos el precio original como  $p$ , el porcentaje de descuento como  $s$ , y el porcentaje de impuesto como  $t$ , los resultados se pueden generalizar como:

Juliana:  $P(1-s/100)(1+t/100)$

Cliente:  $P(1+t/100)(1-s/100)$

Problema adaptado de [www.illustrativemathematics.org](http://www.illustrativemathematics.org).

Estos son algunos ejemplos de cómo el estudiante relaciona funciones, álgebra y modelaje para describir relaciones entre cantidades matemáticas.

### Matemáticas en octavo grado

- Entender que una función es una regla que le asigna a cada valor de entrada un único valor de salida y que la gráfica de una función es un conjunto de pares ordenados que consisten de los valores de entrada con su respectivo valor de salida
- Comparar las propiedades de dos funciones representadas de diferentes maneras (tablas, ecuaciones o gráficas)
- Determinar la tasa de cambio y el valor inicial de una función con base en la descripción de una relación proporcional o la descripción de al menos dos pares  $(x,y)$

### Matemáticas en preparatoria

- Entender y utilizar la notación funcional (por ejemplo,  $f(x)$  denota el resultado de  $f$  para un valor específico de  $x$ )
- Interpretar funciones de acuerdo con el contexto
- Calcular e interpretar la tasa promedio de cambio de una función representada en una gráfica o una tabla, sobre un intervalo dado
- Graficar funciones simbólicamente y mostrar propiedades importantes de la gráfica, a mano o usando herramientas tecnológicas (como calculadoras gráficas y programas de computador) para casos más complicados
- Escribir una función definida por una expresión en diferentes formas equivalentes
- Para una función que modela la relación entre dos cantidades, interpretar características importantes de la gráfica o tabla, como interceptos, máximos y mínimos relativos, intervalos donde la función es creciente o decreciente, etc.
- Construir, comparar y aplicar modelos lineales, cuadráticos y exponenciales para resolver problemas

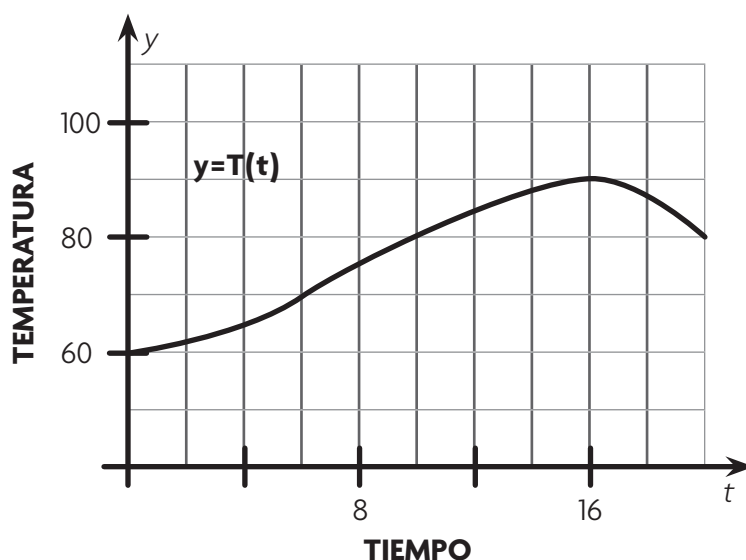


Para mejorar el uso de funciones que representan relaciones proporcionales, el estudiante empieza por interpretar la notación funcional en contexto. Por ejemplo, si la función  $h$  relaciona la altura de David, en pulgadas con su edad en años, entonces  $h(8)=50$  significa, “cuando David tiene 8 años de edad, su estatura es de 50 pulgadas”.



## Problema ejemplo

La figura muestra una gráfica de la temperatura,  $T$ , en grados Fahrenheit, sobre un período de 20 horas, como función del tiempo,  $t$ .



- Estime o calcule  $T(14)$ .
- Si  $t=0$  corresponde a la media noche, interprete en palabras el significado de  $T(14)$ .
- Estime o calcule, en la gráfica, la temperatura más alta en el período indicado de 20 horas.
- Si Ana quiere salir a caminar por dos horas y regresar antes de que la temperatura sea más alta que 80 grados, ¿a qué hora debe salir?

### Solución:

En este caso,  $T(14)$  es la temperatura 14 horas después de la media noche, la cual es un poco menos que 90 grados Fahrenheit y esto ocurre a las 2:00 pm. La temperatura más alta en la gráfica es aproximadamente 90 grados. La temperatura bajó entre las 4:00 y las 8:00 pm. Puede haber continuado bajando, pero no hay información de la temperatura después de las 8:00 pm. Si Ana quiere caminar por dos horas y regresar antes de que la temperatura se mayor que 80 grados, debe salir antes de las 8:00 am.

Nota: Este es un ejercicio para evaluar la lectura e interpretación de gráficas. Requiere entender la notación funcional y refuerza el concepto de que cuando una variable representa el tiempo,  $t = 0$  se escoge arbitrariamente y tiempos positivos representan eventos que ocurren después del punto de referencia.

Problema adaptado de [www.illustrativemathematics.org](http://www.illustrativemathematics.org).

## Ayudando a su hijo a aprender fuera de la escuela



1. Muestre su entusiasmo por el hecho de que su hijo estudia matemáticas
2. Anime a su hijo/a a ser persistente y asegúrese de que el/ella entienda que la matemática requiere paciencia, práctica y tiempo para pensar y reflexionar
3. Insístale a su hijo/a que le haga preguntas al/la profesor/a durante o después de clase
4. Anime a su hijo/a a revisar sus notas de clase diariamente. Si hay algo que no entiende, dígame que busque la respuesta y haga el problema hacia atrás para determinar cómo se encontró la solución

## Colaboración con el maestro de su hijo

No dude en hablar con el maestro de su hijo porque usted aún es una pieza importante en la educación de su niño. Pida ver una muestra del trabajo de su hijo/a o traiga una muestra consigo. Haga al maestro preguntas de este estilo:

- ¿En qué sobresale mi hijo/a? ¿Cómo puedo respaldar sus éxitos?
- ¿Qué piensa usted que se le dificulta más a mi hijo/a? ¿Cómo puedo ayudar a mi hijo/a a que mejore en esto?
- ¿Tiene la escuela opciones para instrucción avanzada en matemáticas, ciencias, tecnología o ingeniería, o apoyar a estudiantes que tengan dificultad con las matemáticas?
- ¿Hay alguna línea directa u otro recurso que los estudiantes puedan usar para hacer preguntas sobre sus tareas o sobre lo que están aprendiendo?

## Recursos Adicionales



Para mayor información sobre los estándares académicos fundamentales en las matemáticas, consulte <http://www.corestandards.org/Math/> o <http://www.commoncoreworks.org>.

Para mayor información sobre la progresión de las ideas matemáticas, consulte to [www.illustrativemathematics.org](http://www.illustrativemathematics.org).