DESARROLLANDO ESTRATEGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS EN ÁLGEBRA

GUÍA DEL MAESTRO

Día 6

Autor: Tomás Díaz Berríos

Materia: Matemáticas **Nivel:** 4-6

Concepto Principal: Resolución de problemas en álgebra

Conceptos Secundarios:

- Patrones Numéricos
- Patrones Geométricos
- Patrones crecientes y decrecientes
- Números pares e impares
- Patrones de símbolos y figuras geométricas
- Tablas de valores (entrada y salida)
- Sumas, resta, multiplicación y división
- Sucesiones de crecimiento aritmético
- Sucesiones de crecimiento geométrico
- Expresiones algebraicas
- Ecuación con una variable
- Funciones
- Evaluar una función
- Perímetro de un polígono
- Área de polígonos
- Localizar pares ordenados en el plano cartesiano
- Trazar gráficas de datos discretos en el primer cuadrante del plano cartesiano
- Solucionar problemas verbales simples en el contexto de distintas representaciones.

Conocimiento previo:

Identificar patrones numéricos. Identificar patrones de figuras geométricas. Escribir un patrón como una sucesión de números creciente o decreciente. Determinar si un patrón creciente es una sucesión de números aritmética o geométrica. Comprender y analizar cambios en los elementos de entrada y salida de una tabla. Utiliza constantes y variables para identificar o describir situaciones matemáticas o de la vida diaria. Leer, interpretar y utilizar ecuaciones de una variable. Determinar y localizar un conjunto de pares ordenados que representan una expresión lineal. Escribir y resolver ecuaciones lineales de una variable. Aplicar la propiedad conmutativa, asociativa y distributiva para evaluar expresiones algebraicas. Utilizar variables en expresiones que describen relaciones geométricas. Representar y analizar patrones y relaciones usando lenguaje matemático, tablas y gráficas para resolver problemas.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad los participantes:

1. Crearán patrones numéricos.
2. Identificarán patrones numéricos.
3. Identificarán patrones en tablas de números pares e impares.
4. Continuarán la secuencia en patrones numéricos.
5. Completarán patrones numéricos crecientes.
6. Describirán patrones numéricos como sucesiones aritméticas o geométricas crecientes.
7. Determinarán las próximas figuras que siguen en un patrón geométrico.
8. Completarán patrones geométricos crecientes.
9. Describirán patrones geométricos como sucesiones aritméticas o geométricas crecientes.
10. Construirán patrones numéricos y geométricos utilizando manipulativos.
11. Completarán tablas de entrada y salida basadas en una regla para revelar patrones.
12. Analizarán cambios de elementos de entrada y salida en tablas.
13. Describirán la regla que define un patrón.
14. Resolverán problemas verbales sobre patrones de situaciones matemáticas o de la vida diaria.

Estándares, Expectativas e Indicadores por Grado:

ESTÁNDAR DE CONTENIDO 2: ÁLGEBRA
El estudiante es capaz de realizar y representar operaciones numéricas que incluyen relaciones de cantidad, funciones, análisis de cambios, empleando números, letras (variables) y signos.

Cuarto
4.0 Reconoce, describe y amplía patrones numéricos y geométricos

A.PR.4.4.1 Identifica patrones y relaciones mediante modelos concretos.
A.MO.4.4.2 Representa y analiza patrones y relaciones usando lenguaje matemático, tablas y gráficas para resolver problemas.
A.PR.4.4.3 Usa patrones para hacer generalizaciones y predicciones.
A.PR.4.4.4 Extiende y crea patrones de números, símbolos o figuras.
A.PR.4.4.5 Reconoce y analiza patrones de figuras geométricas que aumentan el número de lados, cambian su tamaño u orientación.

5.0 Reconoce, interpreta y utiliza variables, símbolos matemáticos y las propiedades para escribir y simplificar expresiones.

A.RE.4.5.1 Usa símbolos (letras, figuras, cuadros) para representar la cantidad desconocida en una expresión o ecuación (concepto de variable).
A.RE.4.5.2 Interpreta y evalúa expresiones matemáticas que usan paréntesis para indicar cuál operación se llevará a cabo primero cuando las expresiones escritas tienen más de dos términos y diferentes operaciones.
A.RE.4.5.3 Utiliza e interpreta fórmulas para contestar preguntas sobre cantidades y sus relaciones.
A.RE.4.5.4 Utiliza variables, expresiones o ecuaciones para representar relaciones numéricas.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

A.RE.4.5.5 Escribe e interpreta puntos con números cardinales o variables en papel cuadriculado en el primer cuadrante del plano cartesiano.

6.0 Resuelve ecuaciones.

A.RE.4.6.1 Resuelve relaciones matemáticas usando ecuaciones y sus equivalencias.
A.CA.4.6.2 Reconoce y describe las relaciones en una ecuación donde las cantidades cambian proporcionalmente. Si suma o multiplica una cantidad en un lado de la ecuación mantendrá la igualdad sumando o multiplicando la misma cantidad al otro lado de la ecuación.

Quinto

4.0 Representa, describe, analiza, amplia y generaliza patrones y relaciones usando lenguaje matemático, variables y ecuaciones en un contexto de solución de problemas.

A.PR.5.4.1 Usa patrones para hacer generalizaciones y predicciones.
A.PR.5.4.2 Extiende y crea patrones con números, símbolos o figuras y sucesiones numéricas.

5.0 Utiliza las variables en expresiones simples, calcula el valor de la expresión para valores específicos de la variable, y representa e interpreta los resultados.

A.RE.5.5.2 Utiliza símbolos para representar una incógnita y evalúa expresiones algebraicas simples en una variable por sustitución.
A.RE.5.5.3 Representa relaciones numéricas usando letras, símbolos, expresiones ecuaciones e inecuaciones.
A.RE.5.5.4 Utiliza la propiedad distributiva en ecuaciones y expresiones con variables.
A.RE.5.5.1 Interpreta la información de una gráfica o ecuación para contestar preguntas sobre una situación dada.
A.CA.5.5.5 Hace generalizaciones utilizando constantes y variables para identificar o describir situaciones matemáticas o de la vida diaria.

Sexto
5.0 Representa, describe, analiza, amplia y generaliza patrones y relaciones usando lenguaje matemático, tablas, gráficas, variables y ecuaciones en un contexto de solución de problemas.

A.PR.6.5.1 Lee, interpreta y utiliza ecuaciones de una variable en una gráfica, tablas o ecuaciones para llegar a conclusiones.
A.PR.6.5.2 Determina y localiza un conjunto de pares ordenados que representa una expresión lineal.
A.RE.6.6.3 Aplica la propiedad conmutativa, asociativa y distributiva para evaluar expresiones algebraicas.

6.0 Escribe expresiones verbales como expresiones algebraicas y ecuaciones; evalúa

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

expresiones algebraicas, resuelve ecuaciones simples y gráfica e interpreta los resultados.

A.RE.6.6.2 Escribe y resuelve ecuaciones lineales de una variable.
A.MO.6.6.1 Representa y evalúa una situación de la vida diaria (expresión verbal) como una expresión algebraica.
A.RE.6.6.4 Investiga patrones geométricos y los describe algebraicamente.
A.RE.6.6.5 Utiliza variables en expresiones que describen relaciones geométricas (Ej. P=2a + 2l, perímetro de un rectángulo, A=½bh, área de un triángulo, C=πd, circunferencia de un círculo).

7.0 Describe y compara las situaciones con constantes o variaciones en las razones de cambio.

A.CA.6.7.1 Describe situaciones con constantes o variaciones.

Trasfondo:

El estándar de Álgebra se centra en las relaciones entre cantidades incluyendo las funciones, las formas de representación de relaciones y funciones pueden expresarse usando la notación simbólica, lo que permite expresar ideas matemáticas complejas y analizar el cambio. Por otra parte el Álgebra tiene que ver con las estructuras abstractas y con el uso de los principios referentes a éstas en la resolución de problemas expresados con símbolos.

El estudiante del nivel elemental desarrolla intuitivamente las ideas de relación y función, observando la regularidad y trabajando con patrones generalizables. Para lograr esto, necesita apoyarse en materiales concretos e ilustraciones. De esta manera puede reconocer y crear patrones y relaciones. A su vez, el niño observa diferentes representaciones del mismo patrón para identificar sus propiedades. A la hora de generalizar una descripción, el niño usa letras y símbolos, preparándose así para el álgebra. Al reconocer patrones aprende nuevos conceptos, como identificación de color y forma, dirección, orientación, tamaño y relaciones numéricas. Los mismos le sirven para identificar, ampliar y crear patrones. Como resultado, el niño toma conciencia de las estructuras geométricas como numéricas.

Glosario:

Patrón: *se define como algo que está ordenado siguiendo una o varias reglas o una lista de números que siguen una cierta secuencia o patrón.*

Patrones numéricos: aquellos que utilizan números.

Patrones no numéricos: aquellos que emplean formas, sonidos u otros atributos como el color y la posición.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Patrones Básicos:

- ***Los de repetición:*** los elementos utilizados se repiten indefinidamente, siempre de la misma forma.
- ***Los de crecimiento:*** los elementos son usados como un bloque que va aumentando de longitud.
- ***Los de relación:*** en ellos se establecen una conexión entre dos conjuntos pudiéndose ordenar los datos en una tabla como paso previo a la determinación de una regla general.

Patrón Geométrico: Es un patrón creado con figuras geométricas.
: Es una figura geométrica de la misma forma que se repite en una serie.

Relación: Implica la idea de correspondencia entre los elementos de dos conjuntos que toman parejas ordenadas.

Sucesión: es un conjunto de números escrito en un orden específico:

$$a_1, a_2, a_3, a_4, \ldots, a_n, \ldots$$

: es un patrón numérico en un orden definido.

- El número a_1, se llama el primer término, a_2 es el segundo término y en general a_n es el enésimo término.
- Cómo cada número natural ***n***, existe un número correspondiente a_n, podemos definir la sucesión como una función.

Ejemplo: Sucesión de números triangulares.

1, 3, 6, 10, 15,…

Sucesión Aritmética: es aquella en la cual la diferencia entre dos términos consecutivos (diferencia común) es una constante. Sumas para obtener el próximo término de la sucesión.

Ejemplo: 1, 4, 7, 10, 13,…

Serie Aritmética: es la suma de los términos de una sucesión aritmética.

Sucesión Geométrica: es una sucesión de números en la cual el cociente (la razón común) entre dos elementos consecutivos es una constante. Multiplica para hallar el próximo término.

: Una sucesión es geométrica si las razones entre dos términos consecutivos son iguales.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Ejemplo: 2, 8, 32, 128, 512,… La razón común, r, es 4.

Serie Geométrica: expresión formada al sumar los términos de una sucesión geométrica.

Materiales y equipo:

1. Papelotes
2. Marcadores
3. Cinta adhesiva
4. *Papel Isométrico*
5. Computadora
6. Proyector digital (*Infocus*)
7. Papel cuadriculado
8. Lápices de colores
9. Tijeras
10. Reglas
11. Manipulativo geo tabla
12. Liguillas
13. Periódico
14. Balón o bola inflable

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Proceso Educativo:

I. **Inicio: *Explorando las concepciones previas***

Actividad de inicio: **Buscando estrategias para resolver problemas.**

1. La actividad está diseñada para conocer el conocimiento previo que tienen los participantes sobre estrategias de aprendizaje que se pueden utilizar para resolver problemas verbales en álgebra mediante el juego de la papa caliente.

   a. Los maestros participantes harán un círculo y haciendo uso de un balón o bola inflable se llevará a cabo el juego de la “bola caliente”.

   b. Durante el juego, a través de la canción “bola caliente”, “bola caliente”…, el balón o bola inflable rotará en las manos de cada maestro participante hasta que el capacitador detenga la canción.

   c. Cada maestro que tenga en sus manos el balón o bola inflable, cuando se detenga la canción, tendrá que ***mencionar una estrategia que conozca para la resolución de problemas matemáticos***.

   d. Se continuará con el juego hasta que hayan participado la mayor parte de los maestros.

II. **Desarrollo:**

Durante la capacitación los maestros participantes desarrollarán las actividades en parejas o en pequeñas comunidades de aprendizaje en grupos colaborativos según lo requiera el diseño de la actividad. Algunas de las actividades podrán ser desarrolladas de forma individual.

1. El capacitador presenta a los maestros participantes las estrategias de George Polya y junto con ellos discute las mismas.

El estudio más famoso sobre técnicas de resolución de problemas es el desarrollado por George Polya (1888-1985). En su obra clásica moderna *How to Solve It,* Polya propuso un proceso de cuatro pasos para resolver problemas.

Proceso de los cuatro pasos de Polya para la resolución de problemas

1. **Entienda el problema.** Usted no puede resolver un problema si no entiende lo que se le pide encontrar. El problema debe ser leído y analizado cuidadosamente. Es

probable que necesite leerlo varias veces. Después de que así lo haya hecho, pregúntese: "¿Qué debo encontrar?"

2. **Formule un plan.** Hay muchas formas de atacar un problema y decidir qué plan es el apropiado. A continuación, diferentes enfoques posibles.

   Estrategias sugeridas para la resolución de problemas

   a. Elabore una tabla o un diagrama.
   b. Busque un patrón.
   c. Resuelva un problema similar más sencillo.
   d. Haga un dibujo.
   e. Use razonamiento inductivo.
   f. Escriba una ecuación y resuélvala.
   g. Si una fórmula es aplicable, úsela.
   h. Vuelva a realizar el trabajo.
   i. Realice suposiciones y verifíquelas.
   j. Utilice el método de ensayo y error.
   k. Use el sentido común.
   l. Si una respuesta parece bastante obvia o imposible, busque una "trampa".

3. **Lleve a cabo un plan.** Una vez que sepa cómo enfocar el problema, realice su plan. Usted puede correr hacia un "callejón sin salida" o por caminos con obstáculos imprevistos, pero sea persistente. Si es capaz de resolver un problema sin ningún esfuerzo, entonces esto no tiene mucho problema, ¿o sí?

4. **Revise y compruebe.** Compruebe su respuesta para ver que ésta sea razonable. ¿Satisface las condiciones del problema? ¿Ha respondido usted a todas las preguntas que se hacen en el problema? ¿Puede resolver el problema de una manera diferente y alcanzar la misma respuesta?

Actividad 1: **Buscando patrones para solucionar problemas.**

1. Los maestros participantes trabajarán en grupo colaborativos de tres a cuatro participantes para resolver este problema verbal.

   Situación: Una sección de un periódico tiene 48 páginas (numeradas del 1 al 48), ¿cuánto suman todos los números de páginas de la sección?

   Explica como calculaste la respuesta. (Trata de encontrarla sin sumar los números)

2. El capacitador reparte a cada grupo una sección del periódico que contenga varias páginas.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

3. Cada maestro participante de cada grupo debe elegir una hoja de la misma sección del periódico.

4. Cada maestro observará que su hoja contiene cuatro hojas impresas en ambos lados. Luego anotará el par de números de página en un lado de la hoja y el otro par en el otro lado. Comparará los dos números de página de un lado de su hoja con los dos del otro lado y describirá cualquier patrón que observe.

Ejemplo: Resolución de un problema similar más sencillo. (Posible solución sugerida)

Si al grupo se le reparte una sección del periódico que contenga tres páginas cuyos números fluctúen del 1 al 12. Estos pueden llevar a cabo sumas parciales de sucesiones aritméticas de los números de las páginas de cada sección del periódico tales como:

- Números de las páginas de la primera hoja del periódico.
  2 + 11 = 13
  1 + 12 = 13

- Números de las páginas de la segunda hoja del periódico.
  4 + 9 = 13
  10 + 3 = 13

- Números de las páginas de la tercera hoja del periódico.
  6 + 7 = 13
  8 + 5 = 13

Cada maestro descubrirá que la suma de números pares con impares de cada página les facilita el mismo total.

3. Finalmente comparará sus dos pares de números con los de sus compañeros de grupo y describirán cualquier patrón que satisfaga todos los pares de números. Al comparar cada maestro sus dos pares de números con los de sus compañeros llegarán a la conclusión que tienen números pares e impares en la situación dada. Luego llegarán a la conclusión que la suma de la sumatoria de todos los números pares e impares de las páginas del periódico facilitará la suma de todos los números de páginas de la sección.

4. El capacitador reparte a cada maestro participante la hoja de (Trabajo 1) para que estos individualmente puedan solucionar un problema verbal que envuelve patrones numéricos. Además entregará la hoja de (Anejo 1) para que organicen las estrategias que utilizarán para solucionar el mismo en un papelote y para que reflexionen sobre las dificultades que presentan los estudiantes en su sala de clases para resolver problemas verbales que

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

comprende patrones y relaciones.

1. Una de las posibles estrategias que podría utilizar el maestro participante en el Anejo 1 para solucionar el problema sea listar los números de las páginas del periódico de la siguiente manera.

1, 2, 3, 4, 5, 6 7, 8, 9, 10, 11, 12

$1+12=13$
$2+11=13$
$3+10=13$
$4+9=13$
$5+8=13$
$6+7=13$

Podemos descubrir que el patrón para determinar las sumas de las páginas de la sección del periódico de (1 – 12) es de la siguiente manera:

6 (13)
78

Nota: Recordar que el 6 representa la cantidad de sumas repetidas en el diagrama anterior (*la cantidad de sumas repetidas se obtiene calculando la mitad de los términos de la sucesión*) y el 13 que es el total de las sumas repetidas según se combinaron los términos de la sucesión en el diagrama anterior.

Si retomamos el problema verbal donde el maestro participante tiene que determinar un patrón para determinar la suma de todos los números de páginas de la sección del periódico (numeradas del 1 al 48), podemos combinar los números de la siguiente manera para obtener las mismas sumas.

1, 2, 3, 4, 5, 6… …43, 44, 45, 46, 47, 48

$1+48=49$
$2+47=49$
$3+46=49$
$4+45=49$
$5+44=49$

Podemos descubrir que el patrón para determinar las sumas de las páginas de la sección del periódico de (1 – 48) es de la siguiente manera:

24 (49)
1,176

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Nota: Recordar que el 24 representa la cantidad de sumas repetidas en el diagrama anterior (*la cantidad de sumas repetidas se obtiene calculando la mitad de los términos de la sucesión*) y el 49 que es el total de las sumas repetidas según se combinaron los términos de la sucesión en el diagrama anterior.

5. Cada grupo presentará la estrategia que utilizó para encontrar la regla que describe el patrón para solucionar el problema verbal. Además, explicarán cómo calcularon la respuesta sin tener que sumar los números de las páginas de la sección del periódico.

   Las páginas de la sección del periódico (numeradas del 1 al 48) suman 1,176.

Nota: Se debe entregar a cada grupo una sección del periódico no mayor de cinco páginas impresas para que estos puedan descubrir patrones numéricos.

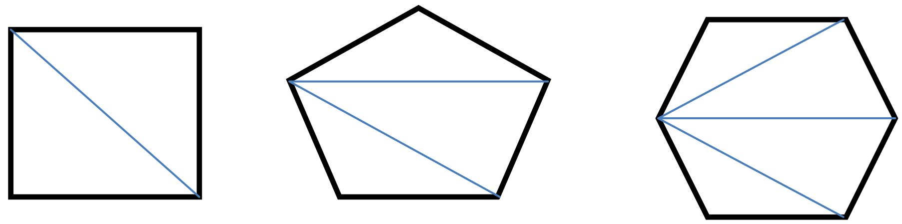
Actividad 2 Investigando patrones en un polígono regular de n lados

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 2

2. El capacitador plantea la siguiente situación: ***Luis un estudiante de sexto grado está llevando a cabo un trabajo de investigación para determinar la cantidad de diagonales que se pueden trazar desde un vértice en un polígono regular. Su investigación consiste en determinar la cantidad de diagonales que se puede trazar desde un vértice en un 49 – gono. ¿Cuál es el modelo o ecuación que necesita Luis para determinar el número de diagonales que se pueden trazar desde un vértice en un polígono regular de n lados?***

3. Se discuten las instrucciones con los participantes.

Instrucciones: Utiliza papel isométrico para dibujar un polígono regular que tenga cuatro lados. Desde un vértice traza una diagonal en el interior del polígono. Luego dibuja un segundo polígono añadiendo un lado. Traza nuevamente las diagonales en el interior del polígono desde un vértice. Continúa con el mismo procedimiento hasta dibujar cinco polígonos.



Nota: Una diagonal de un polígono convexo (o polígono regular) es un segmento que une dos vértices no consecutivos.

4. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 3

   a. ¿Puedes identificar un patrón en los polígonos regulares? Sí

   b. Describe el patrón que identificaste. Si se aumenta el número de lados en un polígono regular de cuatro lados, aumenta el número de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice.

   c. Completa la tabla hasta definir el patrón que genera la cantidad de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice en polígonos regulares de cuatro lados o más.

Polígono	Número de lados	Número de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice
Cuadrilátero	4	1
Pentágono	5	2
Hexágono	6	3
Heptágono	7	4
Octágono	8	5

Entrada	Salida
4	**1**

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

5	2
6	3
7	4
8	5
9	6

d. ¿Qué relación hay de cantidad entre los elementos de entrada y salida en la tabla? A medida en que se le añade un lado a un polígono regular aumenta de uno en uno el número de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice.

e. ¿Cómo defines los elementos de entrada? Sea ***n*** el número de lados del polígono regular.

f. ¿Cómo defines los elementos de salida? Sea ***d*** el número de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice en un polígono regular.

g. ¿Cuál es la regla que genera la cantidad de diagonales que se pueden trazar en el interior de polígonos de cuatro lados o más de un solo vértice? Puedes utilizar palabras, símbolos u operaciones. El número de lados del polígono menos tres es igual a la cantidad de diagonales que se pueden trazar desde un solo vértice del polígono. En símbolo: $n - 3$

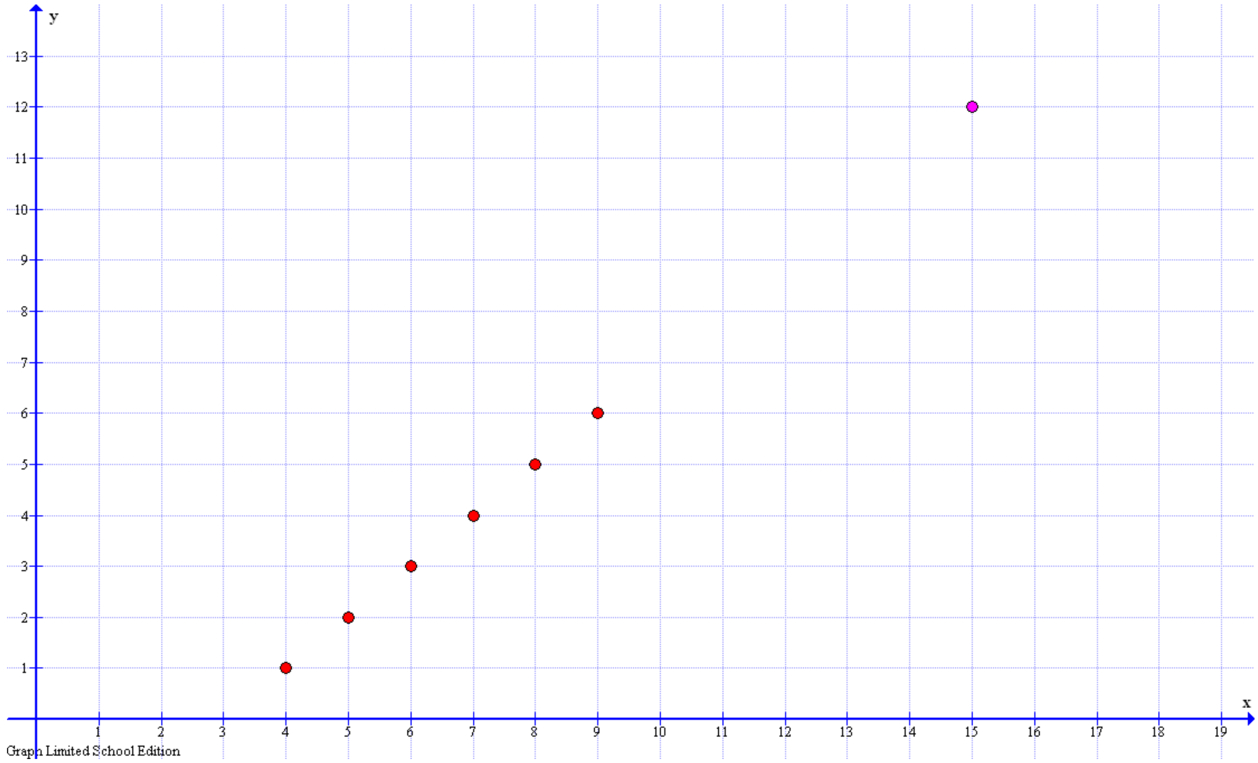
h. ¿Cuál es el cambio entre los elementos de entrada?
El cambio en el número de lados del polígono es de 1.

i. ¿Cuál es el cambio entre los elementos de salida?
El cambio en el número total de diagonales que se puede trazar desde un solo vértice en un polígono regular es de 1.

j. ¿Cuál es la razón de cambio?
Por cada aumento de un lado en el polígono regular, aumenta una diagonal adicional que se puede trazar desde un solo vértice en un polígono regular. Por lo tanto la razón de cambio es de 1.

k. Grafica los datos discretos en un plano cartesiano.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.



l. Interpretando la información de los datos discretos en la gráfica ¿cuál será el número de diagonales que se puede trazar desde un solo vértice en un pentadecágono? Grafica el punto discreto que representa el número total de diagonales que se puede trazar desde un sólo vértice en dicho polígono regular. El número total de diagonales que se puede trazar desde un solo vértice en un pentadecágono es de 12.

m. Cada grupo presentará ¿Cuál es el modelo o la ecuación que necesita Luis para determinar el número de diagonales que se puede trazar desde un vértice en un polígono regular de *n* lados? $d = n - 3$

n. Podrías utilizar este modelo para predecir la cantidad de diagonales que se pueden trazar desde un vértice en un 49 – gono? Demuestra tu respuesta con símbolos u operaciones.

$$\begin{aligned} d &= n - 3 \\ &= 49 - 3 \\ &= 46 \end{aligned}$$

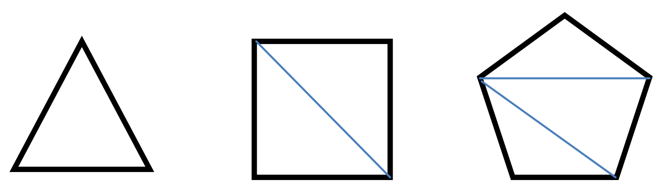
Actividad 3 Buscando el número de triángulos que se pueden trazar en un polígono regular de n lados

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 3

2. El capacitador plantea la siguiente situación: ***Miguel quiere diseñar una tesela en el patio de su jardín con forma de un pentadecágono regular que asemeje una concha. El diseño de la tesela está compuesto de diferentes triángulos que serían cubiertos cada uno de forma individual con un estilo o color de losa diferente. ¿Cuántos triángulos tendrá que diseñar Miguel en el interior de la tesela para luego cubrirlos con diferentes tipos de losas?***

3. Para resolver este problema los maestros participantes deben comenzar a resolver un problema más sencillo.
Si el diseño de la tesela tuviese forma de un heptágono regular. ¿Cuántos triángulos diferentes tendrá que diseñar Miguel en el interior de la tesela?
Para resolver el mismo deben utilizar la técnica de buscar patrones.

4. Se discuten las instrucciones con los participantes.
Instrucciones: Utiliza papel isométrico para dibujar un triángulo (polígono regular que tenga el menor número de lados posibles). Luego dibuja un segundo polígono regular añadiendo un lado. Continúa con el mismo procedimiento hasta dibujar cinco polígonos como se muestra en las siguientes figuras. Determina el número de triángulos que puedes trazar en el interior de cada polígono regular.



5. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 4

   a. ¿Puedes identificar algún patrón en los polígonos regulares? Sí.

   b. Describe el patrón que identificaste. Si aumenta un lado del polígono regular, aumenta un triángulo en el interior del polígono.

   c. Completa la tabla hasta definir el patrón que genera la cantidad de triángulos a medida que se le añade un lado al polígono regular.

Polígono	Número de lados	Número de triángulos
Triángulo	**3**	**1**
Cuadrilátero	**4**	**2**
Pentágono	**5**	**3**
Hexágono	**6**	**4**
Heptágono	**7**	**5**

Entrada	Salida
3	**1**
4	**2**
5	**3**
6	**4**
7	**5**
8	**6**

d. ¿Cómo describes los elementos de entrada? Utiliza palabras o símbolos. Sea ***n*** el número de lados del polígono regular.

e. ¿Cómo describes los elementos de salida? Utiliza palabras o símbolos. Sea ***t*** el número de triángulos del polígono regular.

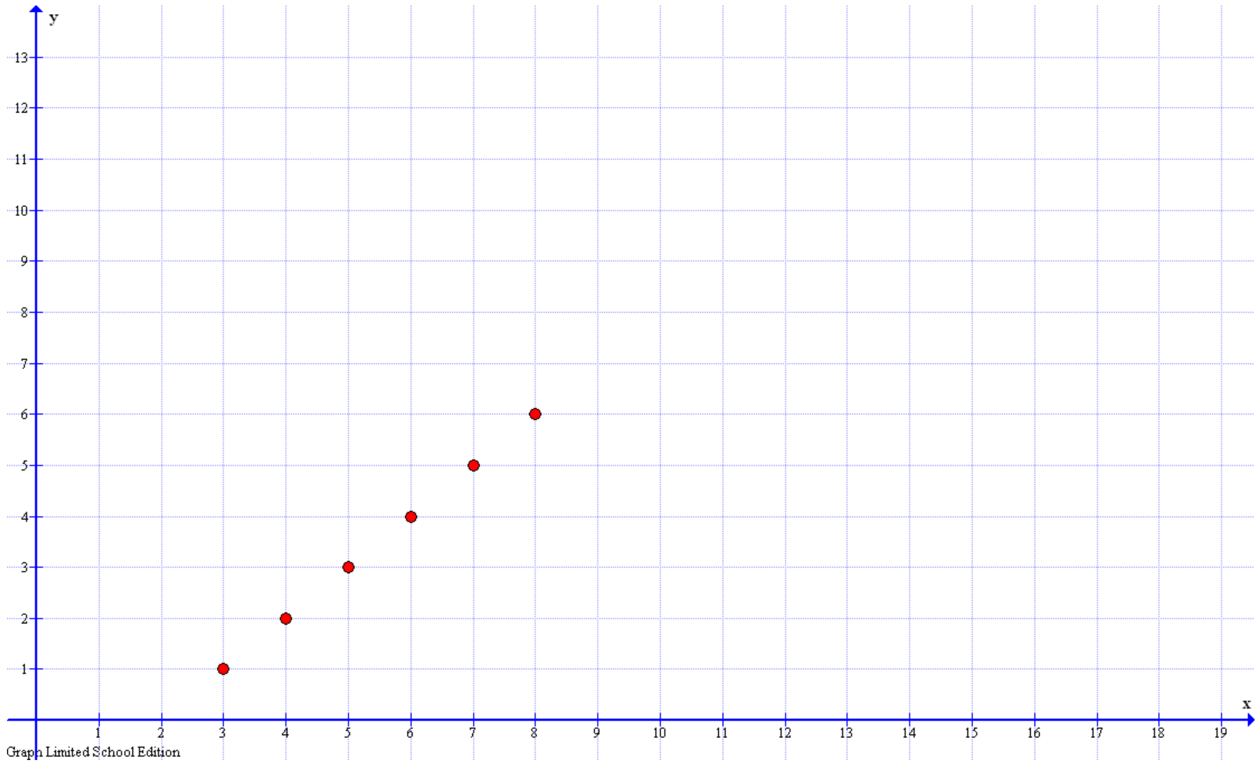
f. ¿Qué relación hay de cantidad entre los elementos de entrada y salida en la tabla? A medida en que se le añade un lado al polígono regular aumenta un triángulo en el interior del polígono.

g. ¿Cuál es la razón de cambio entre los elementos de entrada y salida en la tabla? La razón de cambio es de 1.

h. ¿Cuál es la regla o el patrón que genera la cantidad de triángulos a medida que se le añade un lado al polígono regular? ***n*** – 2

i. Localiza los datos discretos de la tabla en el plano cartesiano.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.



j. ¿Qué modelo de función mejor se ajusta a los datos discretos?
   Función Lineal
k. Cuál es el modelo o ecuación que genera el patrón para determinar el número de triángulos que se pueden trazar en el interior de un polígono regular de *n* lados? $t = n - 2$
l. Podrías utilizar este modelo para predecir ¿cuántos triángulos tendrá en su interior un pentadecágono? $t = n - 2$
   $= 15 - 2$
   $= 13$
   Un pentadecágono tendrá 13 triángulos en su interior.
m. ¿Cuántos triángulos tendrá que diseñar Miguel en el interior de la tesela para luego cubrirlos con los diferentes tipos de losas? Miguel tendrá que diseñar en el interior del al tesela 13 triángulos para luego cubrirlos con diferentes tipos de losas.

n. Interpretando la información de la gráfica ¿cuántos lados debe tener un

polígono regular para que tenga exactamente 18 triángulos en su interior?
El polígono regular tiene que tener exactamente 20 lados para que tenga exactamente 10 triángulos en su interior.

$\boldsymbol{t} = \boldsymbol{n} - 2$
$18 = \boldsymbol{n} - 2$
$18 + 2 = \boldsymbol{n}$
$\boldsymbol{n} = 20$

Actividad 4 Buscando la fórmula para optimizar ingredientes en una receta

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 4

2. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: hacer un dibujo, buscar un patrón o hacer una tabla.

3. El capacitador plantea la siguiente situación: ***Janette quiere hacer galletas de avena y galletas con trocitos de chocolate para la fiesta del día de los padres con su familia. Cada receta de galletas de avena requiere 2 huevos y cada receta de galletas con trocitos de chocolate requiere 3 huevos.***

4. Los maestros participantes escogerán la estrategia más adecuada para resolver el problema verbal y escribirán una ecuación numérica que se puede usar para representar el número necesario de huevos que necesita Janette para hacer dos recetas de cada tipo de galletas.

   Ecuación que se puede usar para representar el número necesario de huevos para hacer dos recetas de galletas $y = 5x$

5. Cada grupo presentará las respuestas a una segunda pregunta del problema con palabras, números o símbolos basada en la siguiente situación: **Si Janette compra una docena de huevos para hacer las 2 recetas de cada tipo de galletas, ¿cuántos huevos le sobrarán?**

   Para hacer dos recetas de galletas de avena y galletas de trocitos de chocolate se necesitan 10 huevos. Por lo tanto a Janette le sobran dos huevos de la docena.

   Un método sugerido para resolver el problema

   - Sea x el número de receta de galletas de avena.
   - Sea y la cantidad de huevos que requiere la receta

Primera Receta

Receta de galletas de avena	Cantidad de huevos
1	**2**
2	**4**

¿Cuál es la regla que determina la cantidad de huevos en la receta de galletas de avena? 2x

¿Cuál es la ecuación o fórmula para determinar el número necesario de huevos para la receta de galletas de avena?

y = 2x, es la ecuación para representar el número necesario de huevos para la receta de galletas de avena.

Segunda Receta

Receta de galletas de trocitos de chocolate	Cantidad de huevos
1	**3**
2	**6**

¿Cuál es la regla que determina la cantidad de huevos en la receta de galletas de trocitos de chocolate? 3x

¿Cuál es la ecuación o fórmula para determinar el número necesario de huevos para la receta de galletas de trocitos de chocolate?

y = 3x, es la ecuación para representar el número necesario de huevos para la receta de galletas de trocitos de chocolate.

En conclusión, y = 5x es la ecuación que se puede usar para representar el número necesario de huevos para hacer dos recetas de galletas.

y = 5x	Por sustitución: y = 5x	¿Cuántos huevos le sobrarán?
12 = 5x	= 5(2)	12 – 10 = 2
x = 2	= 10	

Para hacer dos recetas de galletas de avena y galletas de trocitos de chocolate se necesitan 10 huevos. Por lo tanto a Janette le sobran dos huevos de la docena.

Actividad 5 Calculando el consumo del carro de Edwin

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 5

2. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: hacer un dibujo, buscar un patrón o hacer una tabla.

3. El capacitador plantea la siguiente situación: **Al finalizar las capacitaciones por los centros de excelencia en ciencias y matemáticas, durante el año académico 2012 – 2013 Edwin recorrió 256 millas en total. Si el consumo de gasolina continuó igual como se muestra en la tabla, ¿cuántos galones de gasolina consumió su carro al final de sus capacitaciones durante el año académico 2012 – 2013?**

   La siguiente tabla muestra el registro del número de millas por galón que consume el carro de Edwin.

   Millas por galón del carro de Edwin

Galones	Millas
5	**40**
7	**56**
8	**64**
12	**96**

4. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 8

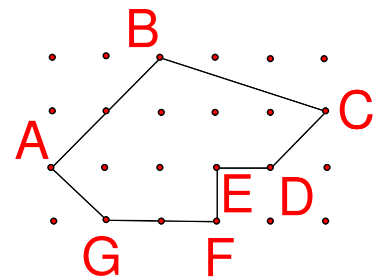
   a. ¿Qué expresión algebraica utilizarías para representar los elementos de entrada? Sea g la cantidad de galones de gasolina.
   b. ¿Qué expresión algebraica utilizarías para representar los elementos de salida? Sea m la cantidad de millas/galón que recorre el carro de Edwin.
   c. ¿Cuál es la regla que describe el patrón de consumo (millas/galón) de carro de Edwin? $8g$
   d. ¿Cuál es el modelo o ecuación que necesita Edwin para estimar cuántos galones de gasolina consumió su carro al final de sus capacitaciones?
      $m = 8g$
   e. ¿Cuántos galones de gasolina consumió su carro al finalizar sus capacitaciones durante el año académico 2012 – 2013?
      $m = 8g$
      $256 = 8g$
      $g = 32$
      El carro de Edwin consumió 32 galones de gasolina al finalizar sus capacitaciones durante el año académico 2012 -2013.

Actividad 6 Descubriendo otro método para buscar área de polígonos

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 6

2. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Utilizando una geo tabla construye un polígono no regular ABCDEFG como se ilustra en la siguiente figura. Determina el área del polígono.



Nota: El área del polígono se puede encontrar dividiendo la figura en triángulos y cuadriláteros.

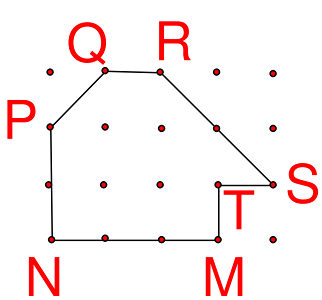
Otra manera de encontrar el área del polígono es utilizando el número de puntos de contorno o fronteras (b) y el número de puntos en el interior (i) del polígono.

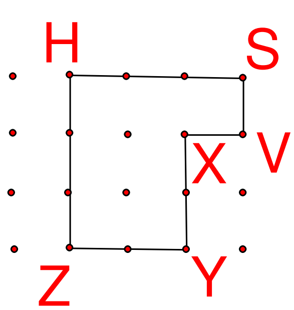
3. Completa la tabla hasta definir el patrón que representa el área de un triángulo equilátero con lados de longitud ***n***.

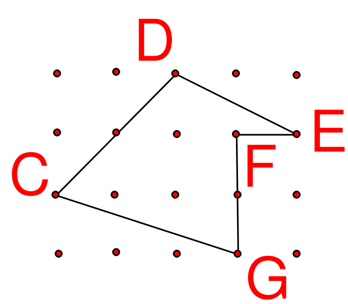
Polígono	Puntos de contorno o frontera (b)	Número de puntos en el interior del polígono (i)	**b/2 + i**	Área **b/2 + i - 1**
ABCDEFG	**9**	**5**	**9½**	**8½**
PQRSTMN	**11**	**4**	**9½**	**8½**
HSVXYZ Y	**12**	**2**	**8**	**7**
CDEFG	**7**	**3**	**6½**	**5½**

4. ¿Qué conjetura o predicción puedes establecer que te permita encontrar el área de un polígono no regular utilizando e número de puntos de contorno o frontera (b) y el número de puntos en el interior (i) del polígono? El número de puntos de contorno o fronteras se divide entre dos y al cociente se le suma el número de puntos en el interior del polígono y finalmente se le resta 1 para obtener el área del polígono.

Completa la tabla anterior para los siguientes polígonos no regulares.
Nota: Se busca el área de cada polígono dividiendo la figura en (triángulos, cuadrados, rectángulos, trapecios, etc.)







5. ¿Cuál es la regla o patrón para encontrar el área de polígono regular utilizando el teorema de George Alexander Pick? $b/2 + i - 1$

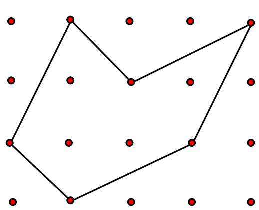
6. Cuál es el modelo o ecuación que determina el patrón para buscar el área de un polígono regular sin tener que utilizar las fórmulas de áreas de triángulos, cuadrados, rectángulos y trapecios? $A = b/2 + i - 1$

7. Crea otro polígono no regular en la geo tabla. Divide la figura en triángulos o cuadriláteros (cuadrados, rectángulos o trapecios). Luego determina el área de cada uno utilizando las fórmulas de un triángulo o distintos cuadriláteros.

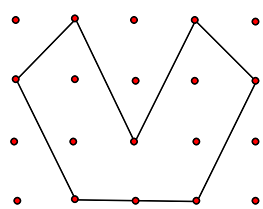
8. Utiliza el modelo o ecuación que encontraste para corroborar el área del polígono no regular que creaste.

9. ¿Puedes probar si la conjetura que formulaste al inicio es cierta o falsa. Explica.

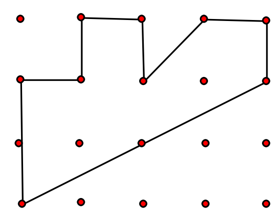
10. Utiliza el modelo o ecuación que encontraste (fórmula de Pick) para encontrar el área de cada polígono.



$A = b/2 + i - 1$
$= 6/2 + 4 - 1$
$= 3 + 4 - 1$
$= 7 - 1$
$= 6$



$A = b/2 + i - 1$
$= 8/2 + 4 - 1$
$= 4 + 4 - 1$
$= 8 - 1$
$= 7$

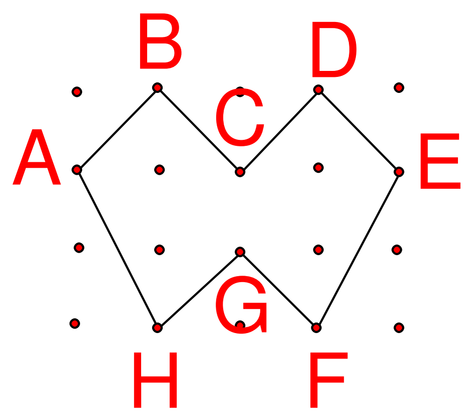


$A = b/2 + i - 1$
$= 11/2 + 4 - 1$
$= 5\frac{1}{2} + 2 - 1$
$= 7\frac{1}{2} - 1$
$= 6\frac{1}{2}$

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

11. Dibuja la letra W en papel cuadriculado de manera que su área total sea igual a 7 unidades cuadradas. Posible respuesta.

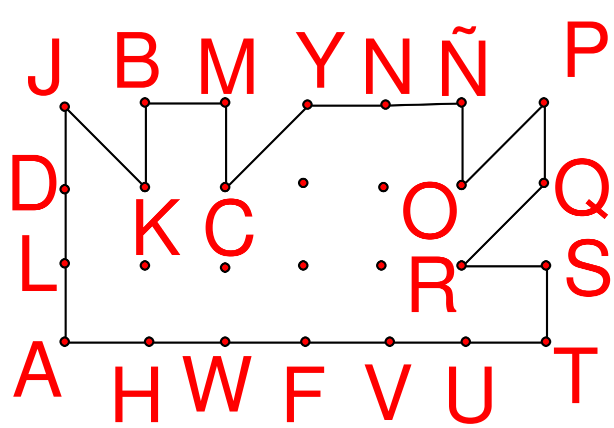
Polígono	Puntos de contorno	Puntos en el interior	$\frac{b}{2}+i$	Área $\left(\frac{b}{2}+i-1\right)$
ABCDEFGH	8	4	8	7



12. Construye una figura cuyo perímetro sea 16 y al mismo tiempo tenga el área más grande posible.

Posible respuesta.

Polígono	Puntos de contorno	Puntos en el interior	$\frac{b}{2}+i$	Área $\left(\frac{b}{2}+i-1\right)$
ALDJKBMC DYNÑOPQR STUVFWH	22	6	17	16



Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Cierre

1. Discutir con los maestros participantes ejercicios de las PPAA.
2. Administrar la pos-prueba para luego discutirla con los maestros participantes.
3. Completar la hoja de reacción evaluativa de la capacitación.

Actividad de reto matemático:

Actividad 7: **Encontrando cantidades de cuadrados en una tesela.**

1. Se dividirá el grupo de maestros participantes en parejas o cuatro pequeñas comunidades de aprendizaje.
2. El capacitador reparte a cada maestro participante la Hoja de Trabajo # 7 y se discuten las instrucciones con los participantes.

   Situación: El centro de la plaza pública del pueblo de Orocovis está decorado con una tesela compuesta de losas cuadradas de terrazo. ¿Cuántos cuadrados diferentes hay en la tesela diseñada en la plaza pública de 6 filas de seis losas cuadradas?

   Dato: ***Tesela*** *– Pequeña pieza de piedra tallada en cubo de mármol, vidrio o pasta que se emplea en la confección de mosaicos.*

3. El capacitador les entregará a cada grupo los manipulativos “color tiles”, papel cuadriculado y lápices de colores para que diseñen de forma concreta o semi concreta los patrones geométricos hasta representar un modelo semejante a una tesela de 6 filas de seis losas cuadradas que se encuentra en la plaza pública de Orocovis.
4. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 7

   a. ¿Cómo describes los elementos de entrada? Sea n la longitud del lado del cuadrado.
   b. ¿Cómo describes los elementos de salida? Sea y el número total de cuadrados diferentes de losas de terrazo que hay en el interior de la tesela.
   c. Completa la tabla hasta definir le patrón para encontrar cuantos cuadrados diferentes hay en la tesela de seis losas cuadradas.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Entrada Salida

Longitud lado del cuadrado	Número total de cuadrados diferentes
1	1
2	5
3	14
4	30
5	55

d. Identifica un patrón en la tabla para encontrar cuantos cuadrados diferentes hay en la tesela de seis losas cuadradas. La longitud de cada cuadrado se eleva al cuadrado más la cantidad de cuadrados diferentes que hay en la tesela anterior.

e. ¿Cuál es la regla que describe el patrón. Explica con palabras, números o símbolos como obtuviste tu respuesta. Cada elemento de entrada se eleva al cuadrado y se le suma el elemento de salida del anterior. En símbolos: $n^2 + a_{n-1}$

5. Cada grupo presentará la solución del problema mediante una expresión algebraica o ecuación para determinar ¿cuántos cuadrados diferentes hay en la tesela diseñada en la plaza pública de 6 filas de seis losas cuadradas? 91 cuadrados diferentes

Actividades adicionales sugeridas:

Actividad 8 Buscando la fórmula para la receta de Luis

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 8

2. El capacitador plantea la siguiente situación: ***Luis chef del restaurant Vaca Brava está preparando un postre que requiere tres huevos por cada taza de harina. Para una fiesta Luis preparó una tanda grande de su postre en que usó una docena de huevos. ¿Cuántas tazas de harina utilizó Luis para su postre?***

3. Se discuten las instrucciones con los participantes.
Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: hacer un dibujo, buscar un patrón o hacer una tabla.

4. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 8

   a. Completa la tabla hasta definir el patrón que mejor describe la cantidad de harina que necesita Luis por cada huevo para su receta del postre.

Entrada	Salida
3	1
6	2
9	3
12	4
15	5
18	6

   b. ¿Cómo describes los elementos de entrada? Sea x la cantidad de huevos.
   c. ¿Cómo describes los elementos de salida? Sea y la cantidad de tazas de harina.
   d. ¿Cuántos huevos necesita Luis para tres tazas de harina? Luis necesita 9 huevos.
   e. ¿Cuál es la regla o patrón que mejor describe la cantidad de harina que necesita Luis por cada huevo para su receta del postre? 1/3 x
   f. ¿Cuál es el modelo o ecuación que genera el patrón de la cantidad de los dos ingredientes que necesita Luis para preparar su postre? y = 1/3 x

   g. Si para una fiesta Luis preparó una tanda grande de postre en el que utilizó 40 tazas de harina. ¿Cuántas docenas de huevos utilizó para preparar el postre? y = 1/3 x 120/12 = 10 docenas
   40 = 1/3 x
   x = 120
   Luis utilizó 10 docenas de huevos para preparar el postre.

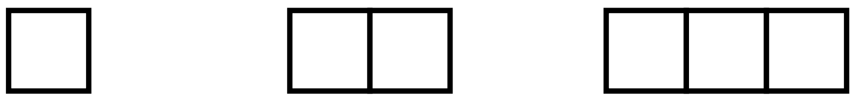
   h. Si para otra fiesta Luis preparó una tanda grande de postre en el que utilizó 90 tazas de harina. ¿Cuántas docenas de huevos utilizó para preparar el postre? y = 1/3 x 270/12 = 22 ½ docenas
   90 = 1/3 x
   x = 270
   Luis utilizó 22 ½ docenas de huevos para preparar el postre.

Actividad 9 Buscando la cantidad de "cyclone fence" para cercar un huerto casero

2. Se reparte la Hoja de Trabajo # 9

3. El capacitador plantea la siguiente situación: ***El dueño de una propiedad desea cercar con "cyclone fence" un terreno para hacer un huerto casero en forma de un cuadrado como se ve en la figura. Éste quiere construir un***

segundo huerto aumentando las dimensiones del primero como el que se encuentra en la figura. Continúa con este patrón hasta construir un trigésimo huerto. El dueño de la propiedad necesita estimar la cantidad de cerca de "cyclone fence" en pies que necesita comprar para el trigésimo huerto casero. ¿Cuál es el modelo o ecuación que necesita el dueño de la propiedad para estimar la cantidad de cerca en pies de "cyrclone fence" que necesita para cercar el trigésimo huerto casero?



1er huerto 2do huerto 3er huerto

4. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar los manipulativos palillos de dientes, hacer un dibujo en papel cuadriculado, buscar un patrón u organizar los datos en una tabla de entrada y salida .

5. Completa la tabla hasta definir el patrón para estimar la cantidad de cerca en pies de "cyrclone fence".

Entrada	Salida
1	4
2	7
3	10
4	13
5	16
6	19

6. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 9

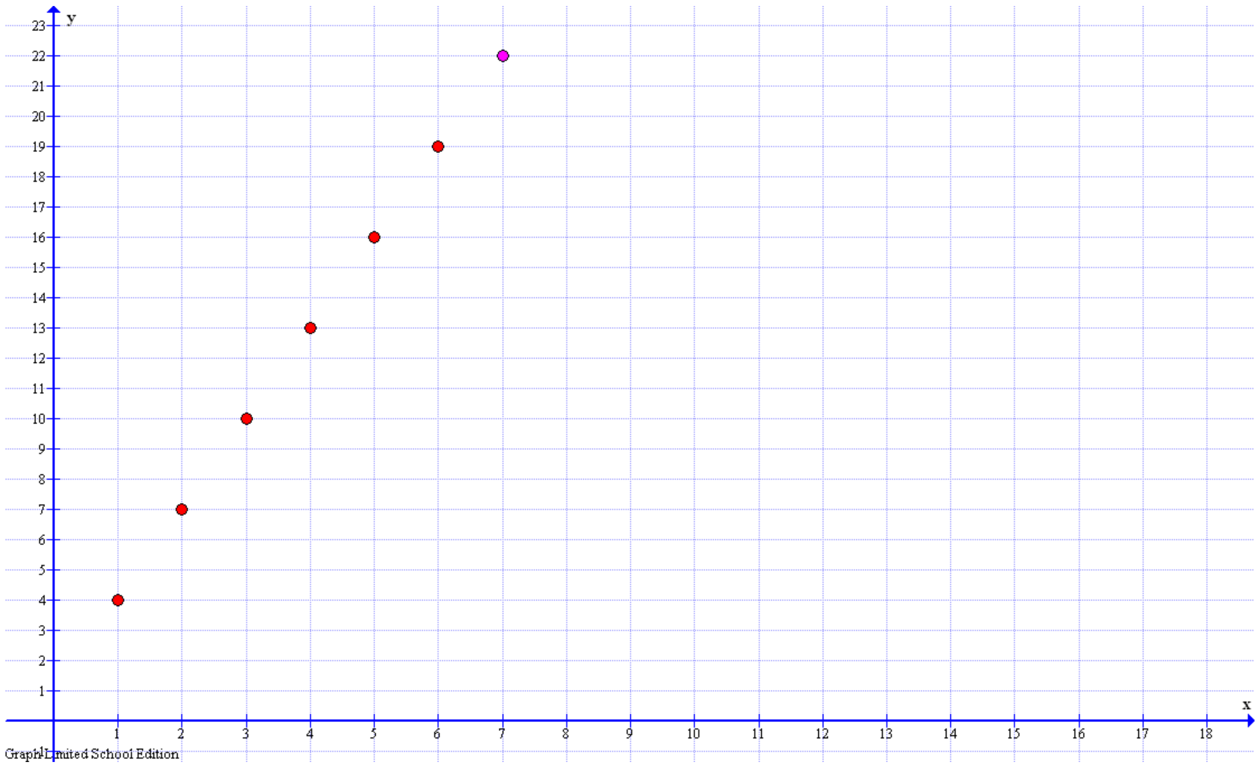
   a. ¿Cómo describes los elementos de entrada? Sea x el número de huertos caseros.
   b. ¿Cómo describes los elementos de salida? Sea P el perímetro de cada huerto casero.
   c. ¿Qué relación de cambio puedes determinar entre los elementos de entrada y salida? A medida que aumenta el número de huertos, aumenta 3 unidades su perímetro.
   d. Describe la regla que define el patrón. $3x + 1$
   e. ¿Cuál es el cambio entre los elementos de entrada? El cambio en el número de huertos es de 1.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

f. ¿Cuál es el cambio entre los elementos de salida? El cambio en el perímetro de cada huerto es de 3.

g. ¿Cuál es la razón de cambio? Por cada aumento de huerto, aumenta 3 unidades su perímetro.

h. Grafica los datos discretos en el plano cartesiano.



i. Interpretando la información de los datos discretos en la gráfica ¿cuál será el perímetro del séptimo huerto casero? Grafica el punto discreto que representa su perímetro. El perímetro del séptimo huerto casero es 22 pies.

j. ¿Qué modelo de función mejor se ajusta a estos datos? Función Lineal

k. ¿Cuál es el modelo o ecuación que necesita el dueño de la propiedad para estimar la cantidad de cerca en pies de "cyrclone fence"? $P = 3x + 1$

l. ¿Cuántos pies de "cyrclone fence" necesita el dueño de la propiedad para cercar el trigésimo huerto casero?

$P = 3x + 1$
$= 3(30) + 1$
$= 91$

El dueño de la propiedad necesita 91 pies de "cyrclone fence".

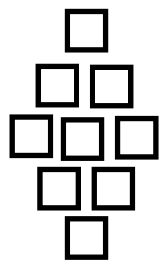
Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Actividad 10 Estimando cantidad de adoquines

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 10

2. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: utilizar los manipulativos "color tiles" hacer un dibujo en papel cuadriculado, buscar un patrón o hacer una tabla.

3. El capacitador plantea la siguiente situación: Patricia quiere crear en su residencia un diseño en el piso de su patio como el que se muestra a continuación.



   Tiene 676 adoquines. ¿Cuántos debe colocar en la línea del medio para usar el mayor número de adoquines?

4. Completa la tabla hasta definir el patrón que mejor describe el número total de adoquines utilizados.

Entrada	Salida
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36
7	49

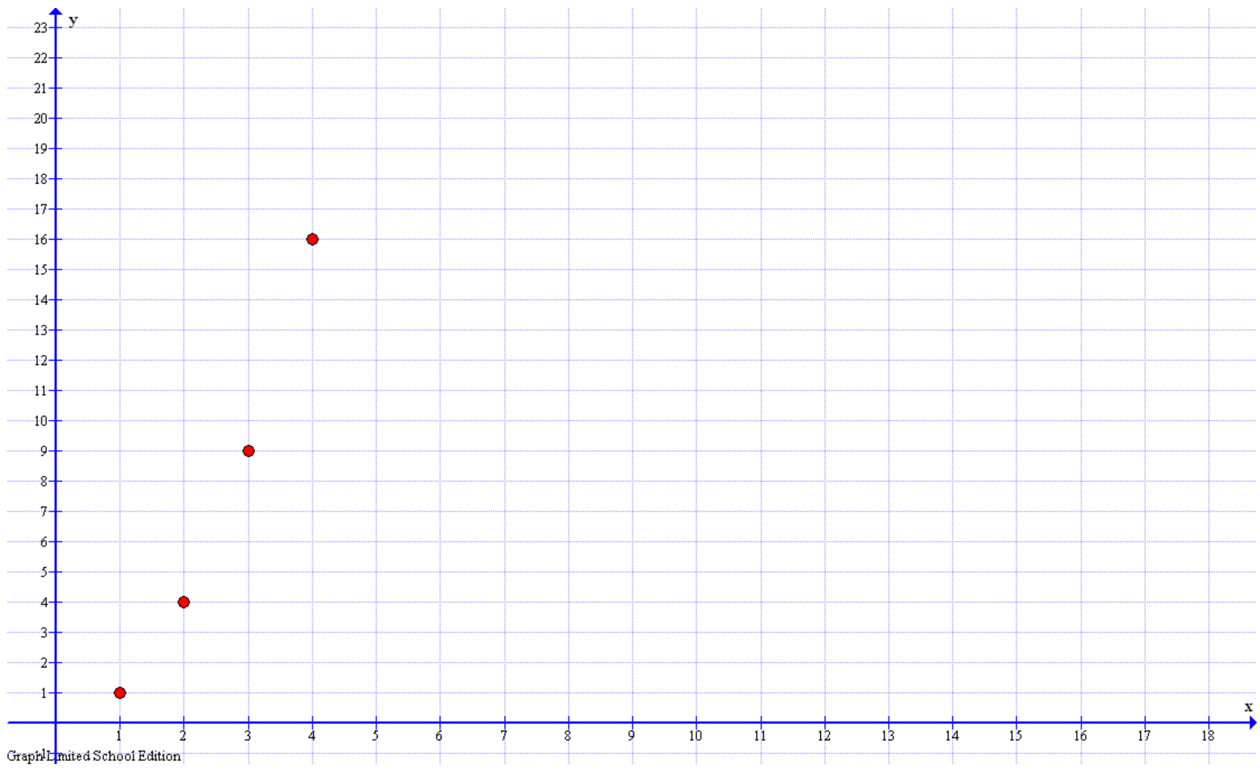
5. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 10

   a. ¿Cómo describes los elementos de entrada? Sea n el número de adoquines en la fila del medio.
   b. ¿Cómo describes los elementos de salida? Sea t el total de adoquines utilizados.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

c. ¿Qué relación hay entre los elementos de entrada y salida en la tabla?
A medida en que se añade un adoquín en la fila del medio, el total de adoquines será igual al cuadrado del número de adoquines instalados en la fila del medio.

d. Localiza los datos discretos de la tabla en el plano cartesiano.



e. Interpretando la información de la gráfica, ¿cuántos adoquines debe colocar Patricia en la fila del medio para utilizar 81 adoquines. Patricia debe colocar 9 adoquines en la fila del medio.

f. ¿Cuál es la regla o patrón que define el número total de adoquines utilizados? n^2

g. ¿Cuál es el modelo o ecuación que debe utilizar Patricia para estimar la cantidad de adoquines que debe colocar en la línea del medio para usar el mayor número de adoquines? $t = n^2$

h. ¿Qué número entero elevado al cuadrado nos da 676? 26
¿Cómo lo obtuviste?

i. Si Patricia tiene 676 adoquines ¿cuántos debe colocar en la línea del medio para usar el mayor número de adoquines?

Patricia debe colocar 26 adoquines en la línea del medio para usar el mejor número de adoquines.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

Actividad 11 Calculando el salario de Estela

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 11

2. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: hacer un dibujo, buscar un patrón o hacer una tabla.

3. El capacitador plantea la siguiente situación: Cuando **Estela cuida a los niños de la familia Rodríguez, gana $6.00 por hora. Cuando ella cuida a los niños de la familia Vidal, gana $7.00 por hora. La siguiente tabla muestra las horas que Estela cuida a los niños de ambas familias cada semana.**

Número de horas cuidando niños

1.
2.

	Familia Rodríguez	**Familia Vidal**
3. Lunes	**2.5**	
4. Martes		**3**
5. Miércoles	**4.5**	
6. Jueves		**3.5**

t = 7 horas   t = 6.5 horas

4. Los maestros participantes escribirán una expresión numérica que muestre como calcular la cantidad total que gana Estela durante la semana cuidando a los niños de ambas familias.

- Sea *t* el tiempo de horas trabajadas por Estela durante la semana.
- Sea *R* el salario de Estela durante la semana cuidando los niños de la familia Rodríguez.
- Sea V el salario de Estela durante la semana cuidando los niños de la familia Vidal.

Expresión numérica que muestra como calcular la cantidad total que gana Estela cuidando los niños de la familia Rodríguez	**Expresión numérica que muestra como calcular la cantidad total que gana Estela cuidando los niños de la familia Vidal**
R = 6t = 6(7) = 42.00	V = 7t = 7(6.5) = 45.50

(R+V) (t) = R(t) + V(t)
= R(7) + V(6.5)
= 42.00 + 45.50
= 87.50

La cantidad total que gana Estela durante la semana cuidando a los niños de ambas familias es de $ 87.50.

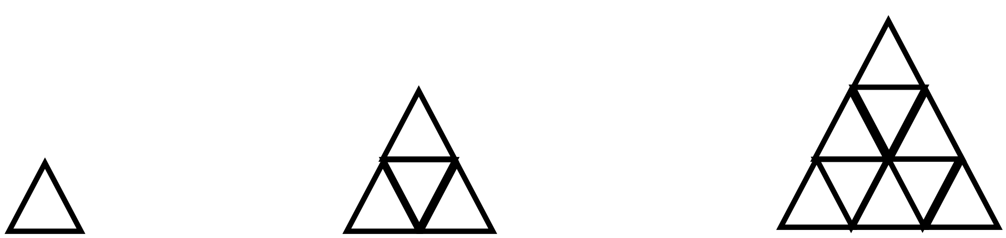
Actividad 12 Buscando la cantidad de piezas en cristal con forma de triángulos equiláteros para cubrir las caras laterales de un hotel

1. Se reparte la Hoja de Trabajo # 12

2. El capacitador plantea la siguiente situación: El **arquitecto Medina quiere colocar piezas de cristales con formas de triángulos equiláteros en las caras laterales de un hotel. El hotel tiene la forma de una pirámide gigante de cristal oscuro. La base de la pirámide es un triángulo equilátero con lados de 646 pies de largo. El prepara una maqueta a escala donde una pulgada es equivalente a tres metros que ilustra las longitudes de los lados de las piezas de cristal que se colocarán en las caras laterales del hotel. Él diseña para su maqueta las piezas de cristales con forma de triángulos equiláteros de una pulgada cada lado. Utilizando su maqueta a escala hace investigaciones para descubrir un patrón o fórmula para estimar lo más preciso posible la cantidad de piezas en cristales que necesita para cubrir una cara lateral del hotel. ¿Cuál es la fórmula o modelo que necesita el Sr. Medina para estimar la cantidad de piezas en cristal con forma de triángulos equiláteros para cubrir las caras laterales del hotel?**

3. Se discuten las instrucciones con los participantes.
   Instrucciones: Resuelve la siguiente situación. Puedes utilizar más de una estrategia para resolver el mismo como: utilizar los manipulativos, hacer un dibujo, buscar un patrón o hacer una tabla.

4. Utiliza los manipulativos pattern blocks que represente un triángulo equilátero como unidad de área para encontrar un patrón que le permita al Sr. Medina encontrar la fórmula o el modelo que necesita.



5. Utiliza el manipulativo pattern blocks para buscar el 4to y 5to término de la sucesión.

6. Haciendo uso de un papel cuadriculado traza los tres modelos de patrones dados. Luego
   traza la representación gráfica del 4to y 5to término que encontraste en la sucesión utilizando el manipulativo pattern blocks.

7. Utiliza lápices de colores para representar el área de cada triángulo equilátero.

8. Entre todos los maestros participantes se discuten los ejercicios de la Hoja de Trabajo # 12

   a. ¿Puedes identificar algún patrón? ¿Cuál es el patrón que identificaste? Sí. Para obtener la misma figura se cuadra la longitud de la base del triángulo. Esto a su vez proporcionará la cantidad de triángulos en la figura.
   b. Completa la tabla hasta definir el patrón que representa el área de un triángulo equilátero con lados de longitud ***n***.

Entrada	Salida
1	**1**
2	**4**
3	**9**
4	**16**
5	**25**
6	**36**

   c. ¿Cómo describes los elementos de entrada representados en la tabla anterior? Sea ℓ la longitud de la base del triángulo equilátero.

   d. ¿Cómo describes los elementos de salida? Sea *n* el número de triángulos equiláteros contenidos en la figura.

   e. ¿Qué relación hay de cantidad entre los elementos de entrada y salida en la tabla anterior? A medida que aumenta una unidad la longitud de la base de un triángulo equilátero, el total de números de triángulos equiláteros en la figura será el cuadrado de la longitud de la base del triángulo equilátero.

   f. ¿Cuál es la regla que representa el patrón para determinar el área de un triángulo equilátero con lados de longitud *n*. Utiliza palabras, símbolos matemáticos u operaciones matemáticas para probar tu respuesta. ℓ^2
   g. Haciendo uso de la regla que estableciste en la pregunta interior, puedes predecir el área de un triángulo equilátero cuya longitud es de 15 unidades.

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.

ℓ^2

15^2

225 unidades cuadradas

h. ¿Cuál es el modelo o ecuación para determinar el área de un triángulo equilátero con lados de longitud ***n***?

$n = \ell^2$

i. ¿Cuántas piezas en cristal con forma de triángulos equiláteros necesita el Sr. Medina para cubrir las caras laterales del hotel, si la base de la pirámide es un triángulo equilátero con lados de 646 pies de largo?

$n = \ell^2$

$n = 646^2$

$= 417, 316$ pies^2

Necesita 42,153 pies de cristal en forma de triángulos equiláteros cuya longitud de la base sea de 3 metros.

Bibliografía:

Balka, D. S. (2002). *Exploring Geometry.* Rowley,MA 01969: Didax Educational Resources,Inc.

Capítulo 1: Todo sobre los patrones. (n.d.). Retrieved from http://www2/hric.org/poCantico/math/course - 1/chap01-s.pdf.

Phares G. O'Daffer, S. R. (1992). *Preálgebra.* Wilmington, Delawere, E.U.A: Addeison - Wesley Iberoamericana, S.A.

Departamento de Educación de Puerto Rico (2007). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado.* San Juan, Puerto Rico: Programa de Matemáticas.

Departamento de Educación de Puerto Rico (2012). *Mapa curricular cuarto grado, quinto grado, sexto grado*. San Juan, Puerto Rico: Programa de Matemáticas.

Ejercicios de práctica PPAA Matemáticas cuarto grado, quinto grado, sexto grado 2011, 2012

Miller, C. D. (1999). Matemáticas: Razonamiento y Aplicaciones. In G. Trujano (Ed.). México: Addison Wesley .

Proyecto sufragado por el Departamento de Educación mediante el programa: Título II Parte A Programa de Desarrollo Profesional.