

## GUÍA DEL MAESTRO

**Título:** Conozcamos más de patrones

**Autor:** Dra. Sonia N. Suazo Díaz

**Materia:** Matemáticas

**Nivel:** 4-6

**Concepto principal:** patrones

**Objetivos específicos:**

Al finalizar las actividades los participantes:

1. Definirán el concepto de patrones.
2. Reconocerán, describirán y ampliarán patrones numéricos y de símbolos.
3. Construirán patrones.
4. Determinarán el patrón utilizando el manipulativo “pattern blocks”.
5. Representarán, describirán, analizarán, ampliarán y generalizarán patrones y relaciones usando lenguaje matemático, tablas, gráficas, variables y ecuaciones en un contexto de solución de problemas.
6. Establecerán una expresión algebraica para encontrar cualquier término de una sucesión.

## ESTÁNDARES Y EXPECTATIVAS DEL GRADO

### ESTÁNDAR DE CONTENIDO 2: ALGEBRA CUARTO GRADO

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.

El estudiante:

- 4.0 Reconoce, describe y amplía patrones numéricos y geométricos  
A.PR.4.4.4 Extiende y crea patrones de números, símbolos o figuras.

### QUINTO GRADO

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.

El estudiante:

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

A.PR.5.4.2 Extiende y crea patrones con números, símbolos o figuras y sucesiones numéricas.

## SEXTO GRADO

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.

El estudiante:

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

## Materiales

- 1 resma de papel blanco
- 1 cajita de crayones por pareja
- papelote o cartulina por grupo
- marcadores por grupo
- “Masking tape”
- #1 paquete de 30 de “Pattern Blocks” (por pareja)
- “Pattern blocks” proyectables
- #50 losas de colores
- Estaciones en papel o en tarjetas (1 por grupo)
- Cubos conectores

## Trasfondo

*Cuando hablamos del término **patrón** pensamos en cosas que están ordenadas siguiendo una o varias reglas o en una lista de números que siguen una cierta secuencia. En términos generales, un patrón es un modelo, prototipo o forma regular (incluyendo un comportamiento) que sigue un orden o arreglo.*

*Una **sucesión** es un **patrón** con un arreglo ordenado de números, objetos o figuras. En una sucesión a cada número, objeto o figura se le conoce como término. Cada término se obtiene del término anterior. Cuando son **sucesiones numéricas** los términos los obtenemos sumando realizando una operación matemática al número anterior. Una **sucesión aritmética** es una sucesión donde existe una diferencia común entre cada término. Por ejemplo, en 4, 7, 10, 13, 16, la diferencia común es 3. Una **sucesión geométrica** es aquella en la cual existe una razón común entre cada término (se multiplica o se divide). Por ejemplo, en 2, 6, 18, 54, la razón común es 2.*

*Todas las sucesiones son patrones pero no todos los patrones son sucesiones.*

## INICIO

### Pre-prueba:

Los participantes, de manera individual contestarán la pre-prueba en un máximo de 10 minutos.

### Dinámica de presentación: Conociéndonos a través de los Glifos

Un **glifo** (del griego glýfō, γλύφω, esculpir o tallar) es un signo grabado o, por extensión, pintado. Por ejemplo, los glifos de la escritura maya o de la egipcia, tradicionalmente más conocidos en este último caso como jeroglífico (del griego tallas sacras o sacerdotales). Un **glifo** es una representación gráfica de un carácter, de varios caracteres o de parte de un carácter. Un carácter es una unidad textual mientras que un glifo es una unidad gráfica.

En una hoja de papel en blanco los participantes podrán realizar su glifo. Para esto utilizarán las siguientes instrucciones:

<p>➤ <b>Forma de la cara: (Grado que enseña)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuarto: Círculo</li> <li>✓ Quinto: Cuadrado</li> <li>✓ Sexto: Rectángulo</li> <li>✓ Educ. Esp.: Triángulo</li> <li>✓ Dos o más: Ovalado</li> </ul>	<p>➤ <b>Color de los ojos: (Preparación Académica)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grado asociado: Negro</li> <li>✓ Bachilletaro : Marrón</li> <li>✓ Maestría: Verde</li> <li>✓ Doctorado: Azul</li> </ul>
<p>➤ <b>Forma de la nariz (Contenido de mayor necesidad):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Numeración y Operación: Círculo</li> <li>✓ Álgebra: Cuadrado</li> <li>✓ Geometría: Triángulo</li> <li>✓ Medición: Rectángulo</li> <li>✓ Anál. Datos y Prob.: Ovalado</li> </ul>	<p>➤ <b>Cantidad de cabellos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uno por cada año de experiencia en el magisterio</li> </ul>

Los participantes se presentarán y mostrarán sus glifos al resto del grupo. Se interpretarán las características que presenta cada uno, de acuerdo a las instrucciones que siguieron para realizarlo.

## Ejercicio de Exploración del concepto patrones

1. Agrupe los maestros por grado y pida que compartan ideas sobre la forma en que trabajan el concepto de patrones con sus estudiantes. Luego, invítelos a compartir sus ideas con el grupo grande.
2. Reparta una cartulina y marcadores por grupo de cuatro personas.
3. Cada grupo desarrollará un Organizador Gráfico donde escribirán todo lo que conocen del concepto de patrones y para esto deben elegir un color en específico. Las siguientes preguntas servirán de guía para la preparación del organizador gráfico:
  - a. ¿Qué son patrones?
  - b. ¿Dónde se pueden identificar patrones?
  - c. ¿Qué patrones conoces?
4. Esta cartulina se pegará en las paredes para ser presentada al grupo. El organizador estará durante toda la capacitación pegado a la pared, teniendo así la oportunidad de añadir o corregir algunas de las ideas que fueron planteadas a partir de las experiencias que se están generando en la capacitación. Para esto se debe escoger un color diferente al color inicial. Este proceso de reflexión será discutido en el cierre de la capacitación.

## DESARROLLO

### Ejercicio opcional: Patrones con sonrisas

Los participantes se organizan en dos subgrupos. Cada subgrupo deberá presentar un **patrón** de expresiones faciales en el que se alternen sonrisas con otras expresiones. El otro grupo identificará y continuará el patrón establecido ubicándose donde corresponde para continuarlo.

### Actividad #1: Patrones con los “Pattern Blocks”

1. Forme parejas y reparta un conjunto de “Pattern Blocks” a cada una. Indique que formen dos patrones utilizando algunas piezas. Ofrezca la oportunidad de que cada pareja presente al grupo al menos un patrón para que lo identifiquen y lo continúen. Haga las siguientes preguntas:
  - a. ¿Cuál es el patrón?
  - b. ¿Cuál es la base o la parte inicial que se repite?
  - c. ¿Qué pieza continúa el patrón?
  - d. ¿Qué tipo de patrón es: repetitivo o creciente?
  - e. ¿Cómo lo sabes?

Aquí se retoma la definición del concepto patrón. Una definición razonable para este nivel pudiera ser: cosas que están ordenadas siguiendo una o varias reglas.

Los patrones se pueden ver:

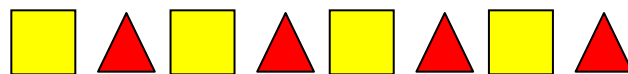
- |                  |              |
|------------------|--------------|
| ■ Cuerpo         | ■ Fotos      |
| ■ Naturaleza     | ■ Mobiliario |
| ■ Comportamiento | ■ Dibujos    |
| ■ Construcciones | ■ Números    |
| ■ Alfombras      | ■ Otros      |
| ■ Papeles        |              |

Un patrón implica conceptos tales como:

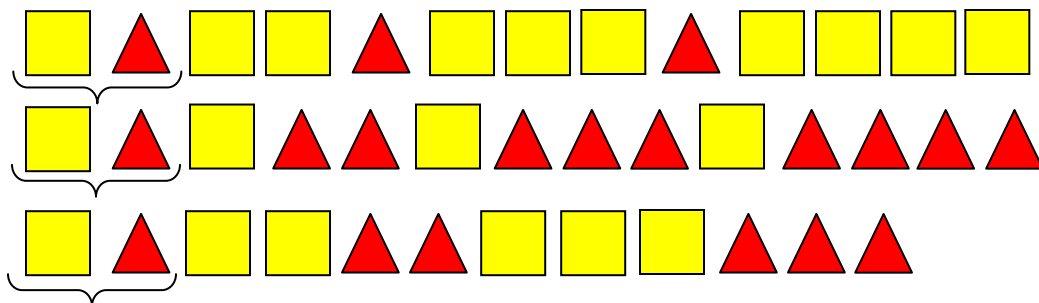
- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| ■ Color     | ■ Orientación          |
| ■ Forma     | ■ Tamaño               |
| ■ Dirección | ■ Relaciones numéricas |

Hay dos tipos de patrones: repetitivos y crecientes.

1. **Patrones repetitivos** – cuando la base se repite (Tienen una secuencia fija de elementos que se repiten, o cuando los elementos son constantes.)



2. **Patrones crecientes** – cuando parte o toda la base crece (Elementos que cambian según una regla.)



## Actividad #2: Glifos (Hoja de Trabajo #1)

1. Los estudiantes preparan un Glifo de acuerdo a unas características en específico. Pida a los participantes que trabajen la **Hoja de Trabajo #1**.
2. Se presentan los trabajos al grupo.
3. Forme grupos de ocho y pida que formen patrones con sus dibujos. En caso de que un grupo no pueda formar patrones con sus glifos, ofrezca la oportunidad de que luego que presente el otro grupo, ellos puedan seleccionar de éstos para formar un patrón.
4. Luego, invite a cada grupo a presentar su patrón al frente para que el resto de la clase descubra cuál es el patrón.
5. Se sugieren utilizar preguntas como las siguientes para la discusión:
  - i. ¿Cuál es el patrón representado en ese conjunto de dibujos?
  - ii. ¿Cómo lo sabes?
  - iii. ¿Cuál es la base del patrón?
  - iv. ¿Es un patrón repetitivo o creciente?
  - v. Escoge un dibujo del resto del grupo que continúe este patrón.

Hoja de Trabajo #1

Clave para los Glifos.

A. Forma de la cara (Género):

1. Ovalada: Varón
2. Circular: Niña




B. Forma de los ojos (Clase preferida):

1. Círculos: Matemática
2. Cuadrados: Inglés
3. Rectángulos: Español




C. Color de los ojos (Música preferida):

1. Marrón: Reguetón
2. Negro: Salsa
3. Verde: Otro




D. Forma de la nariz (Tipo de juegos que prefiere):

1. Electrónico: 
2. De mesa: 
3. Al aire libre: 

E. Forma de la boca (Si le gustan los deportes):

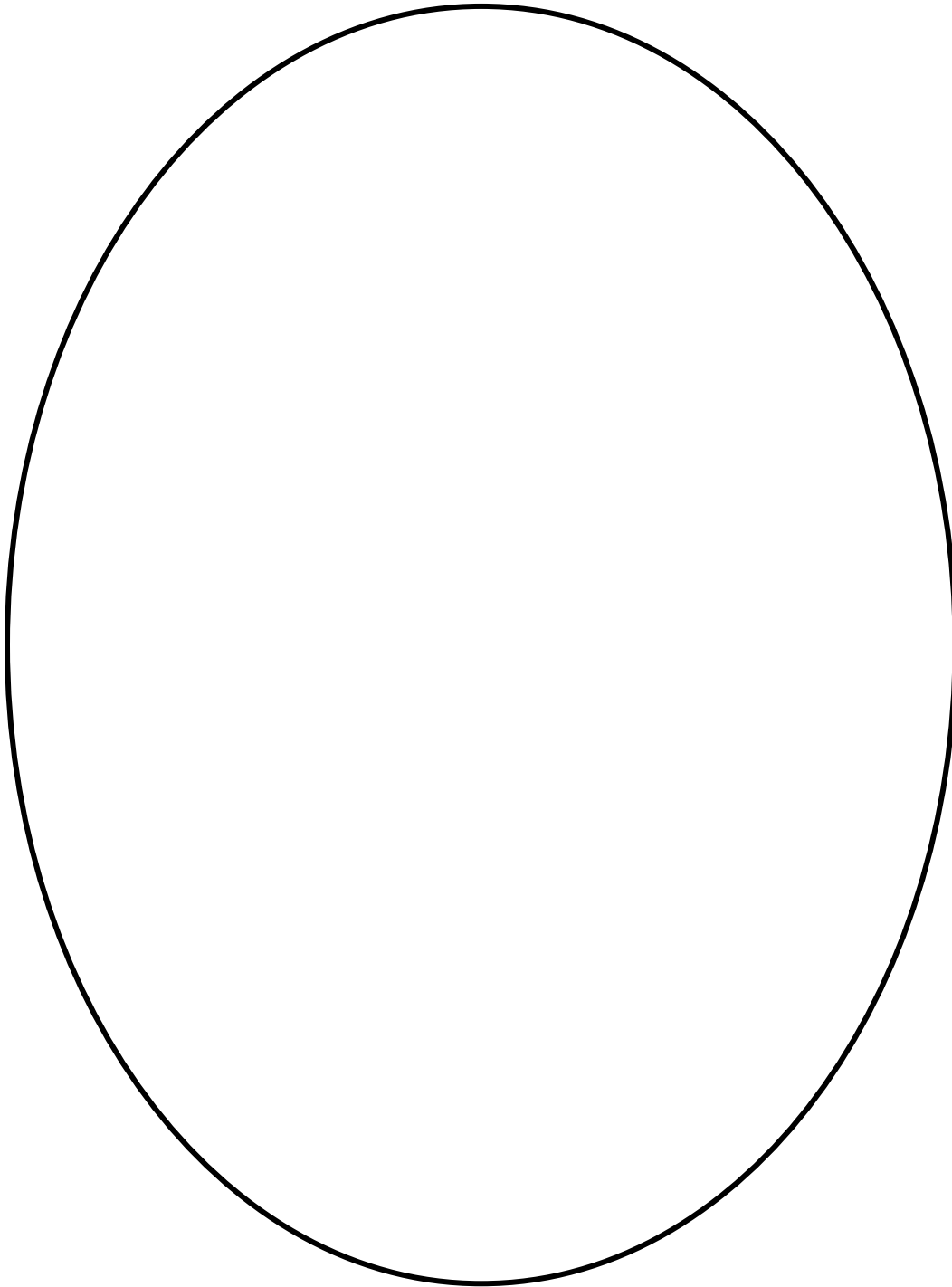
1. Le gustan: 
2. No le gustan: 
3. Le es indiferente: 

F. Cantidad de cabellos (Horas diarias que ve televisión):

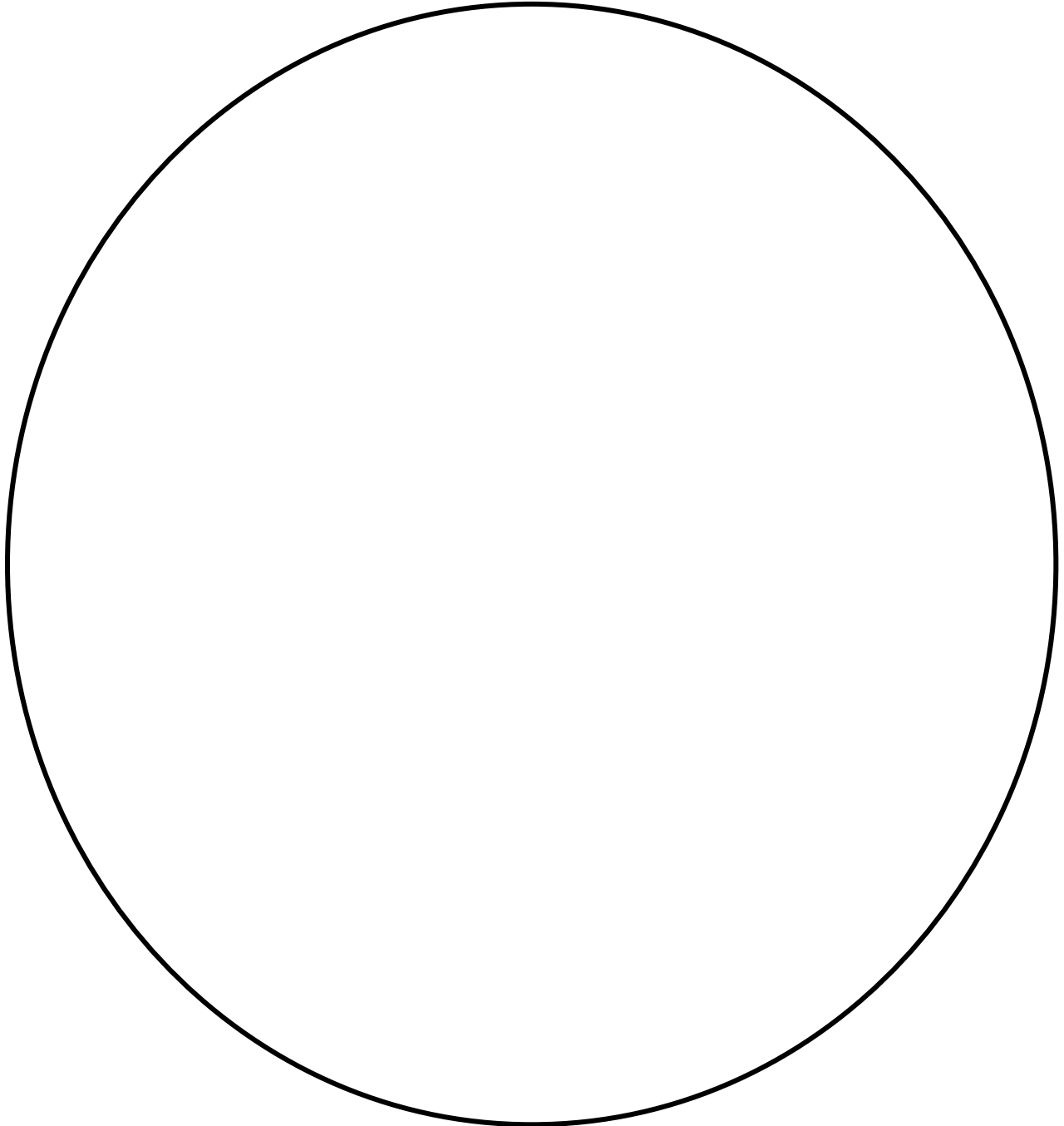
1. De 0 a 2 horas (De pico): 
2. De 2 a 4 horas (Lizo): 
3. De 4 a 6 horas (Rizo): 

G. Cantidad de pantallas (Horas diarias que estás conectado en Internet):

1. De 0 a 2 horas (dos pantallas, una en cada oreja)
2. De 2 a 4 horas (cuatro pantallas, dos en cada oreja)
3. De 4 a 6 horas (seis pantallas, tres en cada oreja)





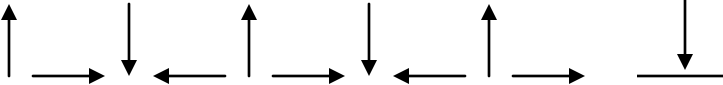


### Actividad #3: Busquemos patrones (Hoja de Trabajo #2)

Para esta actividad los estudiantes estarán trabajando con la **Hoja de Trabajo #2**. En ésta identificarán y continuarán patrones. Discuta el trabajo con toda la clase para clarificar cualquier duda que presenten.

#### HOJA DE TRABAJO #2 Busquemos patrones

##### I. Identifica y continúa cada patrón:

- ♀ ♀ ♀ ☼ ♀ ♀ ♀ ☼ ♀ ♀ ♀ ☼ ♀ ♀ ☼ ♀ ♀ ☼
- 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊 😊
- 
- J K L M N O P Q
- A B D E G H J K
- 4, 9, 14, 19, 24, 29
- 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
- 3, 8, 7, 12, 11, 16, 15, 20

##### II. En el siguiente problema, cada línea depende de la anterior. ¿Cuál será la próxima línea?

```

      1
     1 1
    2 1
   1 2 1 1
  1 1 1 2 2 1
 3 1 2 2 1 1
1 3 1 1 2 2 2 1

```

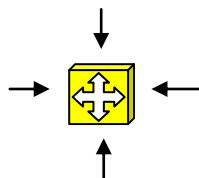
##### III. Crea un patrón:

#### Actividad #4: Los patrones y el enésimo término (Hoja de Trabajo #3)

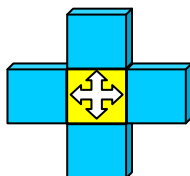
Adaptado de Actividad: Patrones y gráficas del Prof. Nelson E. Franqui Flores

1. Forme grupos de cuatro a seis participantes y entregue un conjunto de #50 losas de colores a cada uno.
2. Solicite que acomoden las losas de colores como se ilustra a continuación. Añadirán cuadrados en los 4 lados del cuadrado inicial. Harán lo mismo en cada paso.
3. El cuadrado inicial esta marcado en el patrón ilustrado aquí para efectos de control y de poder identificar mejor, donde se añaden los demás cuadrados.

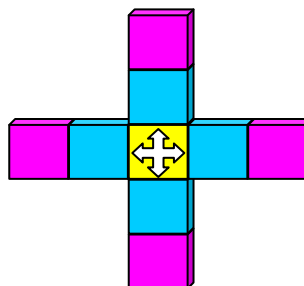
Paso # 1



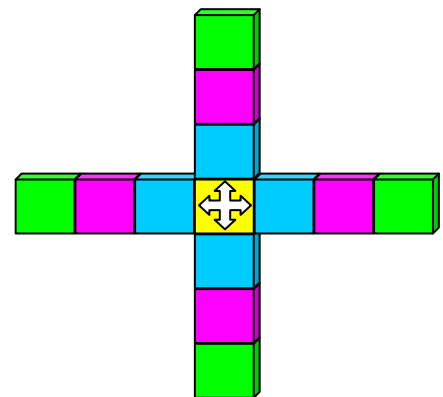
Paso # 2



Paso # 3



Paso # 4



4. Determinarán el patrón establecido, contando el número de cuadrados en cada paso.
5. Recopilarán los datos del patrón y llenarán la tabla provista para estos fines en la hoja de trabajo # 3.
6. La primera columna de la tabla acomoda los pasos.
7. La 2<sup>nda</sup> columna de la tabla acomoda el número de cuadrados que tienes por paso, como se muestra a continuación:

# de paso	# de cuadrados
0	- 3
1	1
2	5
3	9
4	13
n	$4n - 3$

8. Determinarán la diferencia constante de los valores adquiridos.
9. Para hallar la diferencia constante, se calculará la diferencia entre un valor y el próximo, que es la misma que la diferencia de cualquier valor y el que le sigue. Si esa diferencia no cambia, entonces es una *diferencia constante*.

10. Identificarán el valor obtenido utilizando la diferencia constante de forma recursiva, para identificar el valor que se obtendría en el paso # 0.
11. Construirán una expresión algebraica con la cual obtengan cualquier valor del patrón, (el enésimo término) utilizando la diferencia constante de los valores, y el valor inicial en el paso # 0.
12. Hallarán diversos valores utilizando la expresión algebraica obtenida.

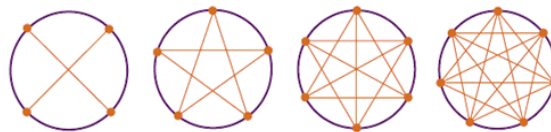
# de paso	# de cuadrados
0	- 3
1	1
2	5
3	9
4	13
n	$4n - 3$

13. La diferencia constante es 4, y el valor inicial en el paso # 0 es - 3.

### Actividad #5: Estaciones de patrones

1. Forme cinco grupos. Explique que van a trabajar en estaciones. En cada estación se ubicará una tarjeta o una hoja con el ejercicio correspondiente y varias hojas en blanco (una para cada grupo) para que realicen el ejercicio. Se dará 10 minutos para que cada grupo trabaje la estación que le corresponda. Luego de los 10 minutos, diga: "Cambio" (puede utilizar una campana o algún otro instrumento para avisar cuando van a cambiar de estación). Los grupos cambiarán de estación rotando a favor de las manecillas del reloj. Se seguirá el mismo procedimiento hasta que todos hayan trabajado en todas las estaciones. Los ejercicios de las estaciones serán los siguientes:

**Estación #1:** Observa la siguiente secuencia de diseños:



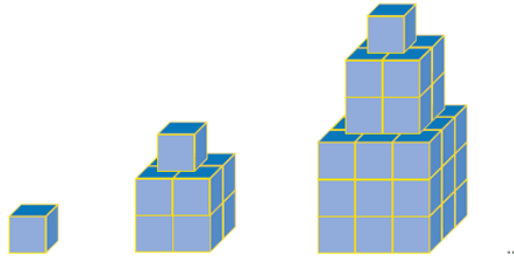
¿Cuántos puntos tendrá el diseño #10?

*Respuesta:*

X	Y
1	4
2	5
3	6
4	7
...	
10	$10 + 3 = 13$
n	

$n + 3 =$

**Estación #2:** Analiza el siguiente patrón espacial:



¿Cuántos cubos habrá en el quinto grupo?

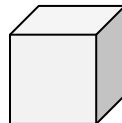
(Tenga disponible en esta estación los modelos con los cubos conectores y otros cubos adicionales por si ellos los quieren formar para corroborar sus resultados.)

Respuesta:

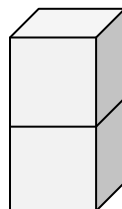
X	Y
1	1
2	$(2 \times 2 \times 2 + 1) = 9$
3	$(3 \times 3 \times 3 + 9) = 36$
4	$(4 \times 4 \times 4 + 36) = 100$
5	$(5 \times 5 \times 5 + 100) = \mathbf{225}$

**Estación #3:** Imagina que construyes una torre de 99 cubos conectores y que pintas cada una de sus caras, excepto su base.

- ¿Cuántas caras tendrás que pintar?
- ¿Cuál es la relación entre la altura de la torre y la cantidad de caras pintadas?
- Utiliza los cubos conectores de ser necesario.



Con una torre de un cubo se pintarán cinco (5) caras. No se considerará la base.



Con una torre de dos cubos se pintarán nueve (9) caras. No se considerará la base.

$$4n + 1 =$$

Cubos	Caras
1	5
2	9
3	13
99	$4(99) + 1 = \mathbf{397}$
$n$	

**Estación #4:** Determina los cinco (5) términos que faltan en la siguiente sucesión:

102, 105, 111, 114, 120, 123, 129,  
141, 147, 159, 174,  
186, 201, 204, 210, 213, 219

*(Se suman los dígitos y luego el número.)*

**Estación #5:** Escribe los próximos tres números de cada sucesión:

a)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1, \quad \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$

b) 4, 12, 28, 60, 124, 252, 508

c) 37, 27, 19, 13, 9, 7, 7

d) 5, -10, 20, -40, 80, -160, 320

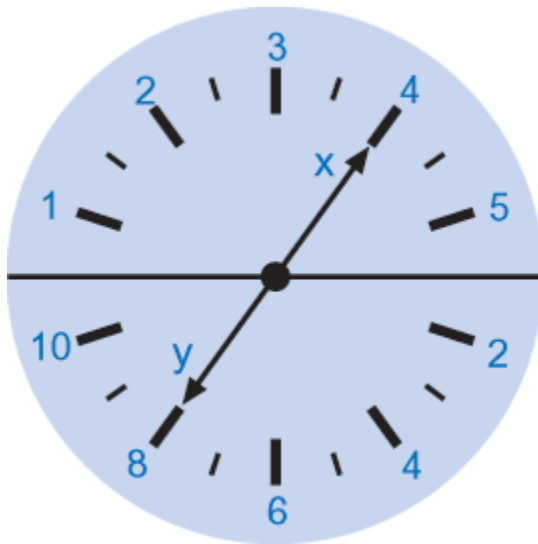
e) 4, 6, 10, 16, 24, 34, 46, 60

f) 6.2, 7.3, 9.5, 12.8, 17.2, 22.7, 29.3

2. Invite a cada grupo a presentar sus resultados de la estación que comenzaron. Solicite al resto de los grupos que compartan el procedimiento utilizado para hallar las respuestas.

### Actividad #5: Patrones numéricos en tablas, gráficas y ecuaciones (Hoja de Trabajo #4)

Invite a los participantes a trabajar la **Hoja de Trabajo #4**. Pídeles que observen la siguiente representación y consideren que la manecilla es de una sola pieza y al girar siempre permanece recta. De esta manera las flechas siempre apuntan hacia puntos opuestos.



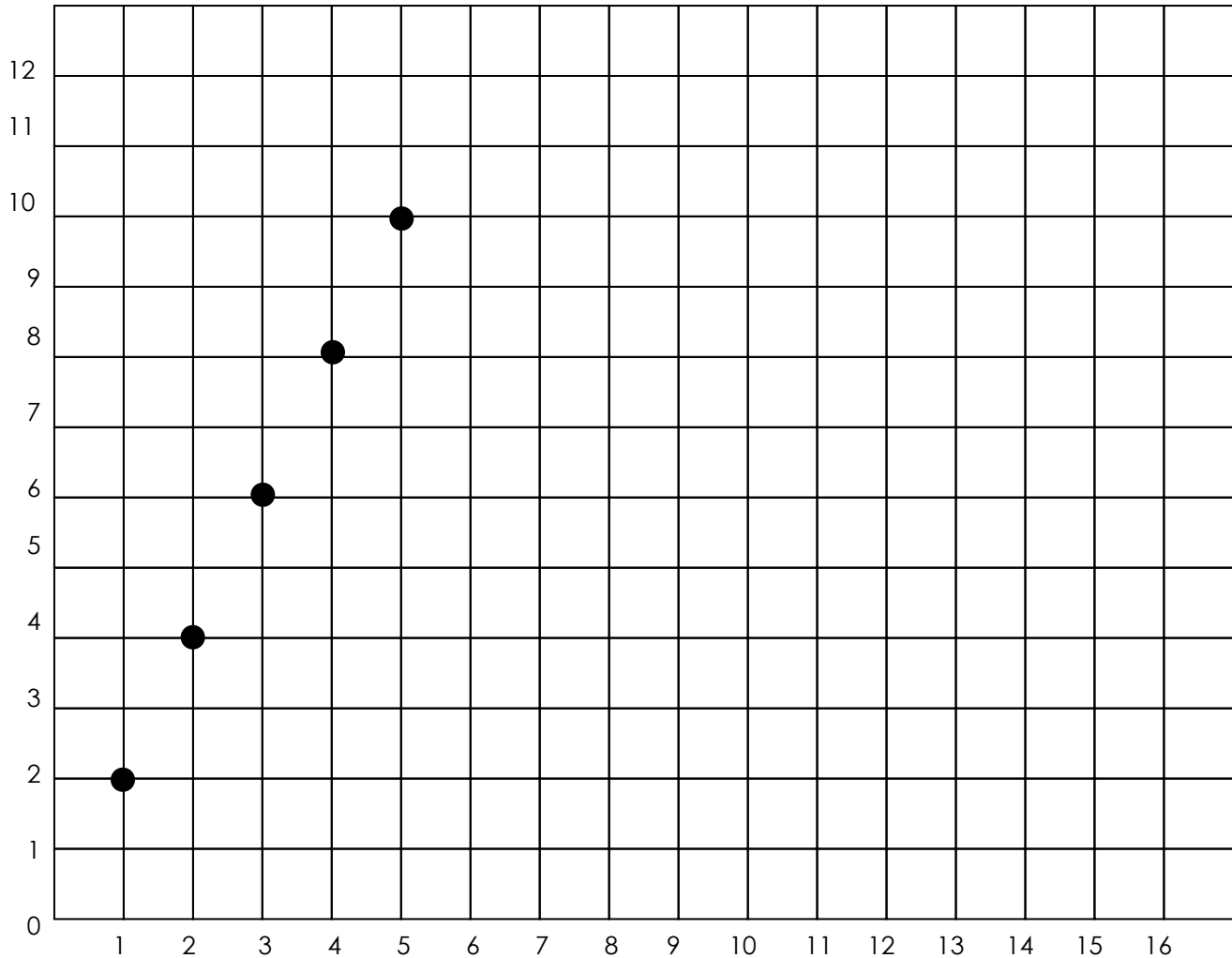
*Observa que una de las flechas señala los valores de  $x$  y la flecha opuesta señala los valores de  $y$ .*

*En el dibujo al número  $x = 4$  le corresponde el número  $y = 8$*

Invite a los estudiantes a elaborar una tabla que muestre las parejas de números  $(x, y)$  que puedan señalarse al girar la manecilla.

X	Y
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10

Se graficarán los pares ordenados  $(x, y)$  de la tabla anterior.  
Para ello utilizarán el plano cartesiano a continuación.





Haga las siguientes preguntas:

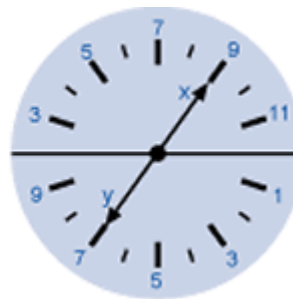
- ¿Cuál es la relación entre los números del reloj matemático anterior? *(los valores de y son el doble de los de x)*
- ¿Cuál de las siguientes relaciones cree que es la correcta?
  - A)  $y = 2x$
  - B)  $y = x + 2$
  - C)  $y = x^2$
- ¿Cuál es la relación en cada uno de los relojes matemáticos a continuación?

Reloj matemático Núm.1



- A)  $y = x + 3$
- B)  $y = 2x + 3$
- C)  $y = x + 5$**
- D)  $y = x - 5$

Reloj matemático Núm. 2



- A)  $y = x + 2$
- B)  $y = 2x$
- C)  $y = x - 2$**
- D)  $y = \frac{1}{2}x$

## CIERRE

### **Retomar el ejercicio del organizador gráfico:**

Los subgrupos volverán a su organizador gráfico y con un marcador de un color diferente al utilizado, añadirán datos o corregirán los existentes.

Se discutirá el aprendizaje logrado en cada grupo. Se aclararán dudas.

### **Pos-prueba:**

Los participantes, de manera individual, contestarán la post-prueba en un máximo de 15 minutos. El capacitador recoge las post-pruebas y discute cada una de las preguntas con los participantes de manera que pueda cotejar el aprendizaje logrado por éstos.