



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**MACRO UNIDAD PEDAGÓGICA SECUNDARIA A DISTANCIA EN EL CAMPO**

**GRADO: SÉPTIMO, OCTAVO y NOVENO**

**ASIGNATURA: MATEMÁTICA**

## PRESENTACIÓN

Estimada (o) Docente:

El Ministerio de Educación, cumpliendo con los objetivos propuestos referidos a una “Educación de Calidad” y formación integral de las y los estudiantes, tomando en cuenta los efectos ocasionados por la pandemia COVID 19 en el año 2020 a nivel nacional, presenta a la comunidad educativa los aprendizajes propuestos en la Macro Unidad Pedagógica de **séptimo, octavo y noveno grado de la asignatura de Matemática** que se desarrollarán en el curso escolar 2021

La Macro Unidad Pedagógica es una herramienta para la acción didáctica que permitirá retomar los indicadores de logro de los aprendizajes no alcanzados en el grado anterior, armonizándolos con el sucesor, de manera que asegure la continuidad y consolidación de los aprendizajes; promoviendo la interacción entre estudiantes con la mediación pedagógica del docente que gire en torno al desarrollo de competencias fundamentales, habilidades y formación en valores, promoviendo una cultura de paz que contribuya al logro de los aprendizajes y al mejoramiento de la calidad de la educación.

Tenemos la certeza que las y los docentes protagonistas de la transformación evolutiva de la educación, harán efectiva esta estrategia educativa con actitud y vocación que se exprese en iniciativa, creatividad e innovación, tomando en cuenta los intereses y necesidades para la formación de mejores seres humanos.

**Ministerio de Educación**

**ÁREA CURRICULAR**

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO Y CIENTÍFICO**



## INTRODUCCIÓN

La emergencia sanitaria originada por la pandemia Covid-19 ha provocado la paralización de clases presenciales en los establecimientos educativos a nivel mundial, impactando en el aprendizaje del estudiantado, sin embargo, en nuestro país no hubo suspensión de clases, teniendo como desafío, asegurar la permanencia y continuidad de los aprendizajes del estudiantado a través de la implementación de una serie de acciones, utilizando recursos didácticos y tecnológicos disponibles, con el fin de mitigar los efectos negativos de la pandemia.

La responsabilidad del Ministerio de Educación, de cumplir con uno de los objetivos del plan 2017-2021; “mejorar la calidad educativa y formación integral”, para lo cual se ha organizado una priorización curricular del currículo vigente para Educación inicial, Especial, Educación Primaria, Secundaria y modalidades, considerando que el aprendizaje de las y los estudiantes es permanente y continuo, toma en cuenta, no solo el actual contexto generado por la pandemia COVID 19, sino también sus particularidades individuales, para desarrollar las competencias y habilidades que permitan al estudiante una formación integral.

**La Macro Unidad Pedagógica**, se constituye como una respuesta a la creciente diversidad educativa de los estudiantes de los niveles y modalidades del subsistema Básico y Media, generada por la pandemia del COVID-19, siendo sus referentes bases los programas educativos vigentes, perfil de egresos y enfoques de las áreas curriculares, matriz de indicadores y contenidos priorizados implementado en el año lectivo 2020; así como los resultados del diagnóstico que permitió identificar el avance programático que logaron los docentes y detectar aquellos indicadores de logros de aprendizajes que requieren ser retomados para la consolidación y proyección del ciclo escolar al 2021, de manera que promueva una rápida recuperación del aprendizaje en las asignaturas básicas: Lengua y Literatura, Matemática Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (Ciencias Naturales, Física, Química y Biología).

En el caso de las asignaturas prácticas: Creciendo en Valores, Educación Física, Talleres de Arte y Cultura y Aprender, Emprender, Prosperar, se desarrollarán de acuerdo al programa establecido, promoviendo el desarrollo de habilidades a través de actividades innovadoras y creativas, de manera que les permita a los docentes avanzar con sus estudiantes en la construcción de un aprendizaje de calidad.

Distribución de la carga horaria (por unidad programática de cada asignatura)

| <b>Séptimo Grado</b> |   |                            | <b>Octavo Grado</b> |   |                            | <b>Noveno Grado</b> |  |                            |
|----------------------|---|----------------------------|---------------------|---|----------------------------|---------------------|--|----------------------------|
| <b>No</b>            | <b>Nombre de la Unidad</b>                    | Carga Horaria (Encuentros) | <b>No</b>           | <b>Nombre de la Unidad</b>                                | Carga Horaria (Encuentros) | <b>No</b>           | <b>Nombre de la Unidad</b>                 | Carga Horaria (Encuentros) |
|                      |   | Conforme Contenidos        |                     |   | Conforme Contenidos        |                     |  | Conforme Contenidos        |
| <b>1</b>             | <b>Números Positivos, Negativos y el cero</b> | <b>13</b>                  | <b>1</b>            | <b>Radicales</b>  | <b>6</b>                   | <b>1</b>            | <b>Productos Notables y Factorización</b>  | <b>10</b>                  |
| <b>2</b>             | <b>Algebra</b>                                | <b>10</b>                  | <b>2</b>            | <b>Operaciones con Polinomios</b>                         | <b>7</b>                   | <b>2</b>            | <b>Fracciones Algebraicas</b>              | <b>5</b>                   |
| <b>3</b>             | <b>Proporcionalidad</b>                       | <b>7</b>                   | <b>3</b>            | <b>Sistemas de Ecuaciones y Funciones de Primer Grado</b> | <b>11</b>                  | <b>3</b>            | <b>Ecuación y Función de Segundo Grado</b> | <b>9</b>                   |
| <b>4</b>             | <b>Geometría</b>                              | <b>8</b>                   | <b>4</b>            | <b>Geometría</b>  | <b>14</b>                  | <b>4</b>            | <b>Geometría</b>                           | <b>14</b>                  |
|                      | <b>Total de Encuentros</b>                    | <b>38</b>                  |                     | <b>Total de Encuentros</b>                                | <b>38</b>                  |                     | <b>Total de Encuentros</b>                 | <b>38</b>                  |

## Competencias de Eje transversal

Fortalece su autoestima, confianza y seguridad, al respetarse a sí mismo y a las demás personas reconociendo sus características, necesidades, roles personales y sociales.

| Séptimo Grado   | Octavo Grado  | Noveno Grado  |
|---|---|---|
| Competencias de Grado   | Competencias de Grado   | Competencias de Grado   |
| Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con los números positivos, negativos y el cero, así como sus operaciones. | Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con raíz cuadrada y sus operaciones, así como los decimales infinitos periódicos y no periódicos. | Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con la multiplicación de polinomios, productos notables y los casos de factorización. |

| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |  |
|---|---|---|--|---|--|
| Unidad I: Números Positivos, Negativos y el cero. (13 Enc.)   |   | Unidad I: Radicales (6 Enc)   |  | Unidad I: Productos Notables y Factorización (10 Enc)   |  |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos   |
| 1. Comprende el significado de números positivos, negativos y el cero, representándolos en la recta numérica, así como las relaciones de orden entre ellos, asociándolos a situaciones del entorno, con confianza | 1. Los números Positivos, Negativos y el Cero <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ubicación de números en la recta numérica.</li> <li>➤ Valor absoluto de números positivos y negativos, números opuestos</li> <li>➤ Relación de orden en los números positivos y negativos</li> </ul> | 1. Comprende el concepto de raíz cuadrada y el símbolo de radical para aplicarlo en el cálculo y la comparación de raíces cuadradas, con confianza. | 1. Raíz Cuadrada <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de raíz cuadrada</li> <li>➤ Comparación de raíces cuadradas</li> </ul>  | 1. Comprende el concepto de raíz cuadrada y el símbolo de radical para aplicarlo en el cálculo de raíces cuadradas con confianza.                 | 1. Raíz Cuadrada <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de raíz cuadrada</li> </ul>   |
| 2. Resuelve adiciones de números positivos y negativos, obtenidas a partir de procesos de razonamiento que permitan plantear situaciones de la vida cotidiana como operaciones                                    | 2. Adición con números positivos y negativos. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adición de dos números positivos o dos negativos</li> <li>➤ Propiedades Conmutativa y Asociativa de la adición</li> </ul>  | 2. Diferencia números racionales de los irracionales a partir del estudio de los decimales infinitos periódicos y no periódicos, con seguridad.     | 2. Decimales infinitos periódicos y no periódicos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Números racionales, números irracionales y números reales</li> <li>➤ Conversión de un número decimal a una fracción irreducible.</li> </ul> | 2. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las operaciones con raíces cuadradas, que le ayuden a fortalecer su autoestima. | 2. Operaciones con Raíces Cuadradas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multiplicación de raíces cuadradas</li> <li>➤ División de raíces cuadradas</li> <li>➤ Simplificación de raíces cuadradas</li> <li>➤ Adición y sustracción de raíces cuadradas</li> <li>➤ Racionalización</li> </ul> |
|   |   | 3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las   | 3. Operaciones con Raíces Cuadradas  | 3. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con la multiplicación de   | 3. Multiplicación de Polinomios. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multiplicación de binomio por</li> </ul>   |



| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |   |
|---|---|---|--|---|---|
| Unidad I: Números Positivos, Negativos y el cero. (13 Enc.)   |   | Unidad I: Radicales (6 Enc)   |  | Unidad I: Productos Notables y Factorización (10 Enc)   |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| aritméticas. con seguridad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adición de fracciones</li> <li>➤ Adición de decimales</li> </ul>   | operaciones con raíces cuadradas, que le ayuden a fortalecer su autoestima. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multiplicación de raíces cuadradas</li> <li>➤ División de raíces cuadradas</li> <li>➤ Simplificación de raíces cuadradas</li> <li>➤ Adición y sustracción de raíces cuadradas</li> <li>➤ Racionalización</li> </ul> | polinomios de forma horizontal y vertical, que le ayuden a fortalecer su autoestima.  | trinomio de forma horizontal y vertical.  |
| 3. Resuelve sustracciones de números positivos y negativos, obtenidas a partir de procesos de razonamiento que permitan plantear situaciones de la vida cotidiana como operaciones aritméticas, con confianza | <p>3. Sustracción con números positivos y negativos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sustracción de números positivos y negativos</li> <li>➤ Sustracción combinada con números positivos y negativos</li> <li>➤ Sustracción de fracciones</li> <li>➤ Sustracción de decimales</li> </ul>   |   |  | 4. Identifica los casos de productos notables y los desarrolla de acuerdo a sus características y signos, con confianza.                                | <p>4. Productos Notables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Producto de la suma por la diferencia de dos binomios <math>(x + a)(x - a)</math></li> <li>➤ Producto de dos binomios de la forma, <math>(x + a)(x + b)</math></li> <li>➤ Producto de dos binomios de la forma <math>(ax + b)(cx + d)</math> y <math>(ax + b)(ax + c)</math></li> <li>➤ Cuadrado de la suma o la diferencia de dos términos <math>(x + a)^2</math></li> <li>➤ Cubo de un binomio <math>(x + y)^3</math> y <math>(x - y)^3</math>.</li> </ul> |
| 4. Aplica la multiplicación de números positivos y negativos, la potenciación y la notación científica en la solución de situaciones en diferentes contextos, con seguridad.                                  | <p>4. Multiplicación con Números Positivos y Negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multiplicación de números positivos y negativos</li> <li>➤ Propiedad Conmutativa y Asociativa de la multiplicación</li> <li>➤ Multiplicación con fracciones</li> <li>➤ Multiplicación con decimales</li> <li>➤ Potenciación</li> <li>➤ Notación Científica</li> </ul> |   |  | 5. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las aplicaciones de los productos notables, que le ayuden a fortalecer su autoestima. | <p>5. Aplicaciones de productos notables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Producto de binomios con radicales</li> <li>➤ Racionalización del denominador</li> </ul>  |

| Séptimo Grado  |  | Octavo Grado                |            | Noveno Grado  |  |
|--|--|-----------------------------|------------|---|--|
| Unidad I: Números Positivos, Negativos y el cero. (13 Enc.)  |  | Unidad I: Radicales (6 Enc) |            | Unidad I: Productos Notables y Factorización (10 Enc)   |  |
| Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros       | Contenidos | Indicadores de logros   | Contenidos   |
| 5. Aplica la división de números positivos y negativos, en la solución de situaciones en diferentes contextos, con confianza.  | 5. División con Números Positivos y Negativos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ División con números positivos y negativos</li> <li>➤ División con fracciones positivas y negativas</li> <li>➤ División entre números decimales.</li> </ul> |                             |            | 6. Identifica los casos de factorización y los aplica en la solución de situaciones en diferentes contextos, con seguridad. | 6. Factorización. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Factor común monomio</li> <li>➤ Factor común polinomio</li> <li>➤ Factor común por agrupación de términos</li> <li>➤ Diferencia de cuadrados</li> <li>➤ Trinomio cuadrado perfecto</li> <li>➤ Trinomio de la forma <math>x^2 + bx + c</math></li> <li>➤ Trinomio de la forma <math>ax^2 + bx + c</math></li> <li>➤ Factorización completa.</li> <li>➤ Suma o diferencia de cubo</li> <li>➤ Cubo perfecto</li> </ul> |
| 6. Resuelve operaciones aritméticas con números positivos y negativos, obtenidas a partir de procesos de razonamiento que permitan plantear situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a fortalecer su autoestima. | 6. Operaciones Combinadas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expresiones con operaciones combinadas</li> <li>➤ Propiedad distributiva</li> <li>➤ Aplicación de las operaciones con números positivos y negativos</li> </ul>                  |                             |            |   |  |

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Séptimo Grado

#### 1. Los números Positivos, Negativos y el Cero

- Induce la necesidad del conjunto de los números negativos, resaltando la deficiencia de los números naturales para traducir al lenguaje matemático:
  - a) Temperaturas sobre cero o bajo cero
  - b) Pérdidas o ganancias monetarias.
  - c) Alturas sobre o bajo el nivel del mar.
- Lee e identifica situaciones que representan números positivos y negativos; por ejemplo:
  - a) Carlos gana C\$ 25 en la kermés del colegio
  - b) María debe C\$ 30 en la pulpería
  - c) Sobran 20 botellas de jugo
  - d) Hacen falta 15 libros en la biblioteca.

- Escribe el número positivo o negativo que representa cada una de las situaciones propuestas anteriormente.
- Crea con sus compañeras y compañeros juegos con puntos a favor o en contra. Por ejemplo: participan en un juego de lanzar un dado repetidas veces: cada vez que salga un número mayor que 4, ganan un punto y anotan +1; cada vez que salga un número menor o igual a 4, pierden un punto y anotan -1. Gana el primero que complete 5 puntos (+5).

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde ubica números positivos y negativos en la recta numérica, por ejemplo:

a) Ubique los siguientes números en la recta numérica:

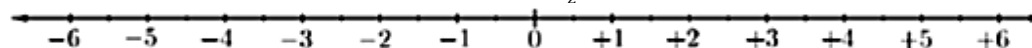
A. 2

B. -4

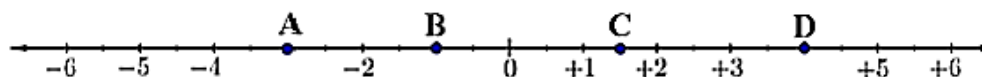
C. 1,5

D. -3,5

E.  $-\frac{5}{2}$



b) Indique el número que señalan los puntos A, B, C y D.

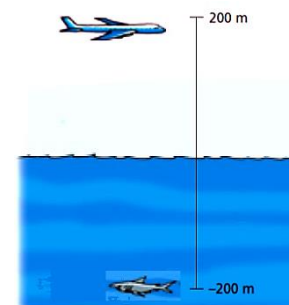


- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el valor absoluto de números positivos y negativos, así como los números opuestos número decimal, por ejemplo: Observa la posición del avión y del pez que aparecen en el dibujo y responde las interrogantes planteadas.

a) ¿Cuál es la distancia entre el avión y el nivel del mar?

b) ¿Cuál es la distancia entre el pez y el nivel del mar?

c) ¿Cómo son las distancias que hay entre cada objeto y el nivel del mar?



- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde ejercita el concepto de valor absoluto de números positivos y negativos, así como de número opuesto, por ejemplo: Determina el valor absoluto de los siguientes números:

a) +6

b) +5

c) -3

d) -1

e) +2,5

f) -5

g)  $-\frac{1}{2}$

- En equipo, compara con sus compañeras y compañeros situaciones en que pueda establecer un orden de números enteros positivos y negativos; por ejemplo: en juegos, problemas de deuda o temperaturas.

- Crea un tablero en que cada número escrito en la celda es la altura con respecto al nivel del mar. Después participa en actividades que se pueden resolver con la comparación de números enteros positivos y negativos; por ejemplo:

a) Jorge se mueve siempre a una celda vecina que tenga un número mayor al número de la celda donde está. Si no hay una celda vecina de esas características, permanece en su puesto. Si Jorge comienza en la celda con el número menor, describa su trayectoria.

b) Roberto se mueve siempre a una celda vecina hay una celda así, se queda en su puesto. Si trayectoria.

|     |     |     |     |     |    |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| -10 | -8  | -4  | -2  | 0   | 2  | 5  |
| -20 | -5  | -12 | -3  | -6  | -7 | 6  |
| -13 | -15 | -18 | -14 | -8  | -5 | 0  |
| -8  | -6  | -5  | -4  | -3  | -2 | -4 |
| -9  | -10 | -11 | -12 | -10 | -9 | -8 |
| -10 | -7  | -5  | -4  | -3  | -1 | -3 |

que tenga un número menor al número de la celda donde está. Si no Roberto comienza en la celda con el número mayor, describa su

|    |    |     |     |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| -2 | -3 | -5  | -6  | -8  | -12 | -4  |
| 0  | -5 | -4  | -11 | -10 | -3  | -7  |
| -1 | -9 | -11 | -5  | -4  | -3  | -6  |
| 9- | 6- | -5  | -8  | -9  | -7  | -4  |
| 8- | -9 | -15 | -12 | -11 | -12 | -10 |
| -5 | 5  | 3   | 0   | -5  | -3  | -1  |

➤ Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde ejercita las relaciones de orden en los números enteros positivos y negativos, por ejemplo

I. Completa el espacio en blanco con > o < según corresponda:

- a)  $+3 \underline{\quad} + 6$       b)  $-5 \underline{\quad} + 7$       c)  $-4 \underline{\quad} - 9$       d)  $0 \underline{\quad} + 8$       e)  $-3 \underline{\quad} + 2 \underline{\quad} + 5$

II. Ordene de menor a mayor los siguientes números.

- a)  $+7, +3, -6$       b)  $+4, -1, -9$       c)  $+5, -8, 2$       d)  $-3, +7, +1, -4$

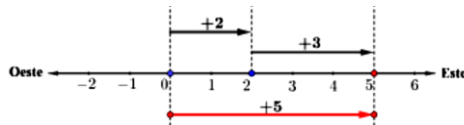
➤ Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde ejercita las relaciones de orden en las fracciones positivos y negativos, por ejemplo: Completa el espacio en blanco con > o < según corresponda:

- a)  $\frac{2}{7} \underline{\quad} \frac{5}{7}$       b)  $-\frac{3}{4} \underline{\quad} -\frac{7}{4}$       c)  $-\frac{5}{9} \underline{\quad} \frac{3}{8}$       d)  $\frac{2}{5} \underline{\quad} \frac{4}{3}$

## 2. Adición y sustracción con números positivos y negativos

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la adición de dos números positivos o dos negativos, por ejemplo:

a) Carolina sale caminando de su casa, avanza 2 km hacia el este, descansa un poco y avanza otros 3 km más hacia el este. ¿Cuál es su posición actual con respecto a su casa?

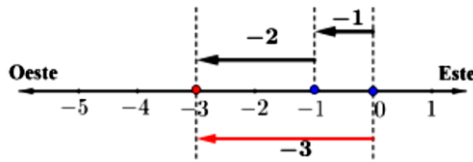


$$\begin{aligned} (+2) + (+3) &= +(2 + 3) \\ &= +5 \end{aligned}$$

**Carolina está a 5 km al este de su casa.**

b) Guillermo sale en bicicleta de su casa, avanza 1 km hacia el oeste, descansa un poco y avanza otros 2 km hacia el oeste. ¿Cuál es su posición actual con respecto a su casa?

➤ Observa que al conservar el los números.

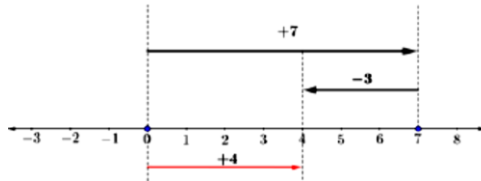


$$\begin{aligned} (-1) + (-2) &= -(1 + 2) \\ &= -3 \end{aligned}$$

**Guillermo está a 3 km al oeste de su casa.**

sumar dos números del mismo signo; se signo y se suman los valores absolutos de

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la adición de números con signos diferentes, por ejemplo: Manuel sale caminando de su casa, avanza 7 cuadras hacia el este, recuerda que tenía que pasar por la casa de María y avanza otros 3 km más hacia el oeste. ¿Cuál es su posición actual con respecto a su casa?



$$(+7) + (-3) = +4$$

R: Manuel se encuentra a 4 cuadras de su casa.

- Deduce que al sumar dos números con signos diferentes; se conserva el signo del número con mayor valor absoluto y al valor absoluto mayor se le resta el valor absoluto menor.
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender las propiedades de la adición con números positivos y negativos, por ejemplo:

I. Compare el resultado de  $(+2) + (-9)$  y  $(-9) + (+2)$   
 $(+2) + (-9) = -(9 - 2)$   
 $= -7$

$$\begin{aligned} (-9) + (+2) &= -(9 - 2) \\ &= -7 \end{aligned}$$

El resultado es el mismo:  $(+2) + (-9) = (-9) + (+2)$

II. Compare el resultado de  $(+7) + [(-8) + (-2)]$  y  $[(+7) + (-8)] + (-2)$

$$\begin{aligned} (+7) + [(-8) + (-2)] &= (+7) + [-(8 + 2)] & | & [(+7) + (-8)] + (-2) = [-(8 - 7)] + (-2) \\ &= (+7) + (-10) & & = (-1) + (-2) \\ &= -(10 - 7) & & = -(1 + 2) \\ &= -3 & & = -3 \end{aligned}$$

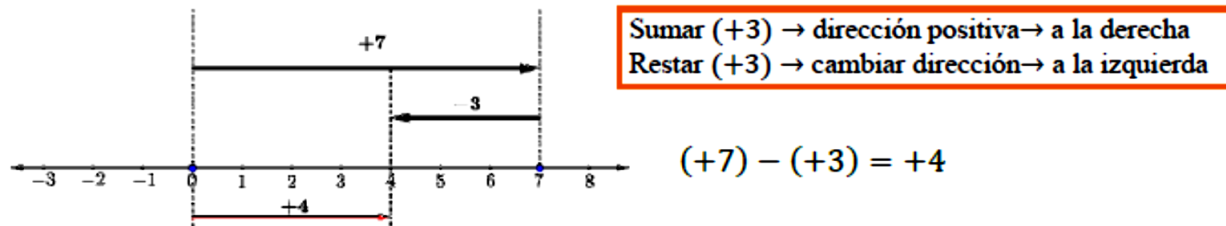
**El resultado es el mismo:  $(+7) + [(-8) + (-2)] = [(+7) + (-8)] + (-2)$**

➤ Concluye que:

- Al sumar dos números el orden no afecta el resultado, esto se conoce como la propiedad conmutativa de la adición:  $a + b = b + a$
- Al sumar más de dos números se puede asociar de distintas maneras sin afectar el resultado, esto se conoce como la propiedad asociativa de la adición:  $(a + b) + c = a + (b + c)$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la sustracción de números positivos y negativos con sustraendo positivo, por ejemplo:

a) César tiene 7 córdobas y le presta 3 córdobas a su prima María. ¿Cuánto dinero le quedo a César?

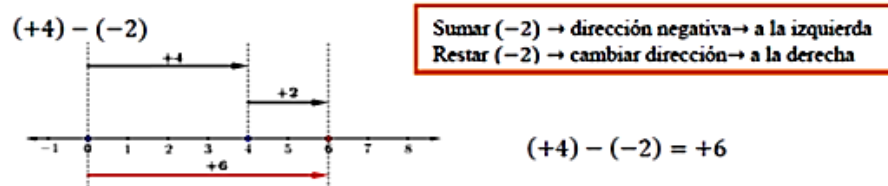


b) María le debe 8 córdobas a su primo José y le pide prestado 2 córdobas más. ¿Cuánto le debe en total María a su primo?

$$(-8) - (+2) = (-8) + (-2) = -(8 + 2) = -10$$

- Observa que en la sustracción de números positivos y negativos con sustraendo positivo, se cambia la resta por una suma, se cambia el signo del sustraendo y se efectúa la suma indicada.
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la sustracción de números positivos y negativos con sustraendo negativo, por ejemplo: En el campeonato de fútbol del colegio, el 7° A ganó el primer partido con un marcador de 4 goles a favor, después del cuarto partido 7° A aparece con un total de 2 goles en contra. ¿Cuál es la variación de goles que tiene el equipo de 7° A después del cuarto partido?

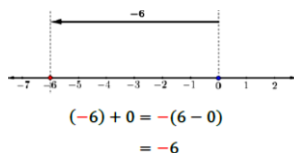
Para efectuar esta sustracción se ubica el minuendo, y desde ahí se ubica el sustraendo en dirección contraria:



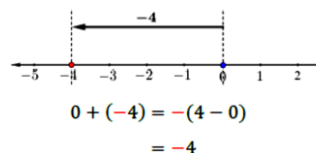
➤ Deduce que para restar un número negativo, se convierte la resta en una suma, se cambia el signo del sustraendo y se efectúa la suma indicada.

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la adición y sustracción con cero, por ejemplo: Calcule el resultado de las siguientes operaciones:

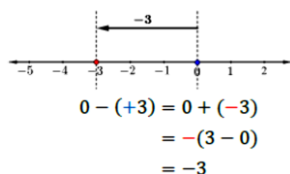
a)  $(-6) + 0$



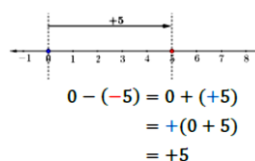
b)  $0 + (-4)$



c)  $0 - (+3)$



d)  $0 - (-5)$



- Concluye que al sumar 0 a un número el resultado es el mismo número, al restar 0 a un número el resultado es el mismo y al restar un número al 0 solo se cambia el signo al número.
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la adición y sustracción combinada con paréntesis, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de:  $(+5) - (+7) + (-3) - (-9)$ ?

$$(+5) - (+7) + (-3) - (-9)$$

$$= (+5) + (-7) + (-3) + (+9)$$

$$= (+5) + (+9) + (-7) + (-3)$$

$$= (+14) + (-10)$$

$$= +4$$

$$= 4$$

Convierta las restas en sumas

Por la propiedad conmutativa se cambian los lugares y se suman los números positivos y negativos por separado

Si la respuesta final es un número positivo se puede omitir el “+”

- Observa que para calcular el resultado de expresiones con sumas y restas en paréntesis; se convierte las restas a sumas, se suma los números positivos y negativos por separado y se resuelve la operación resultante.
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la adición y sustracción combinada sin paréntesis, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de:  $5 - 9 - 3 + 4$ ?

Si el primer número en la expresión es positivo no es necesario escribir el signo “+” a la izquierda del número. La expresión se puede escribir con paréntesis:

$$5 - 9 - 3 + 4 = (+5) + (-9) + (-3) + (+4)$$

Para calcular el resultado sin usar paréntesis se agrupan todos los números positivos y todos los números negativos y se efectúan las operaciones:

$$5 - 9 - 3 + 4 = 5 + 4 - 9 - 3 = 9 - 12 = -3$$

➤ Deduce que para calcular el resultado de expresiones con sumas y restas sin paréntesis; se suman los números positivos y negativos por separado y se resuelve la operación resultante.

➤ Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la adición de decimales, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $(-3,1) + (-6,2)$                       b)  $(+7,9) + (-2,5)$                       c)  $(+3,7) + (-18,6)$

➤ Concluye que para sumar o restar números decimales se alinea la parte entera y la parte decimal, luego se efectúa la operación como si fueran números naturales.

➤ Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la adición de fracciones, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $\left(-\frac{1}{5}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right)$                       b)  $\left(-\frac{5}{3}\right) + \left(+\frac{7}{3}\right)$                       c)  $\left(+\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{2}{3}\right)$

➤ Realiza ejercicios donde pone en práctica la sustracción de decimales, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $(+3,9) - (+1,4)$                       b)  $(+7,5) - (-11,2)$                       c)  $(+2,7) - (+6,1)$

➤ Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la sustracción de fracciones, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

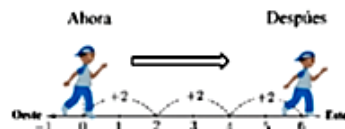
a)  $\left(-\frac{2}{7}\right) - \left(-\frac{6}{7}\right)$                       b)  $\left(+\frac{5}{3}\right) - \left(+\frac{4}{3}\right)$                       c)  $\left(-\frac{1}{4}\right) - \left(-\frac{2}{3}\right)$

### 3. Multiplicación y División con Números Positivos y Negativos

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la multiplicación de números positivos y negativos por un número positivo, por ejemplo:

a) Ricardo camina hacia el este 2 km por hora. ¿A cuántos kilómetros se encontrará dentro de 3 horas del punto donde se encuentra ahora?

Ricardo camina cada hora 2 km, si ha caminado por 3 horas en dirección este, entonces:



$$(+2) + (+2) + (+2) = +6$$

También se puede escribir como:

$$(+3) \times (+2) = +6$$

Ricardo caminó 6 km hacia el este.

b) Carlos camina hacia el oeste 2 km por hora. ¿A cuántos kilómetros se encontrará dentro de 3 horas del punto donde se encuentra ahora?



En cada ocasión Carlos camina 2 km al oeste, si lo hace 3 veces, entonces:



$$(-2) + (-2) + (-2) = -6$$

También se puede escribir como:

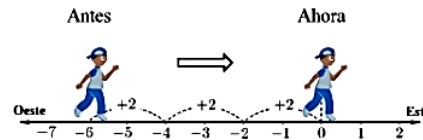
$$(+3) \times (-2) = -6$$

Carlos caminó 6 km hacia el oeste.

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la multiplicación de números positivos y negativos por un número positivo, por ejemplo:

a) Ricardo camina hacia el este 2 km por hora. ¿A cuántos kilómetros se encontraba hace 3 horas del punto donde se encuentra ahora?

Ricardo camina cada hora 2 km, si ha caminado por 3 horas en dirección este, entonces:



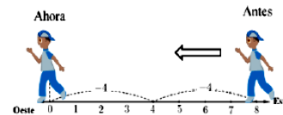
Hace 3 horas Ricardo se encontraba a 6 km al oeste de donde se encuentra ahora.

Se puede escribir como:

$$(-3) \times (+2) = -6$$

b) Ricardo avanza hacia el oeste 4 km por hora. ¿A cuántos kilómetros se encontraba hace 2 horas del punto donde se encuentra ahora?

Ricardo avanza cada hora 4 km, si ha caminado desde hace 2 horas en dirección oeste, entonces:



Hace 2 horas Ricardo se encontraba a 8 km al este de donde se encuentra ahora.

Se puede escribir como:  $(-2) \times (-4) = +8$

➤ Deduce que para multiplicar un número negativo por otro número; se cambia el signo del segundo número y se multiplica el valor absoluto de ambos números.

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender las propiedades de la multiplicación para números positivos y negativos, por ejemplo:

I. Compare el resultado de  $7 \times (-9)$  y  $(-9) \times 7$

$$\begin{aligned} 7 \times (-9) &= -(7 \times 9) \\ &= -63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-9) \times 7 &= -(9 \times 7) \\ &= -63 \end{aligned}$$

El resultado es el mismo:  $7 \times (-9) = (-9) \times 7$ .

II. Compare el resultado de  $[(-8) \times 2] \times (-3)$  y  $(-8) + [2 \times (-3)]$

$$\begin{array}{l|l}
 [(-8) \times 2] \times (-3) = [-(8 \times 2)] \times (-3) & (-8) \times [2 \times (-3)] = (-8) \times [-(2 \times 3)] \\
 = (-16) \times (-3) & = (-8) \times (-6) \\
 = +(16 \times 3) & = +(8 \times 6) \\
 = 48 & = 48
 \end{array}$$

**El resultado es el mismo:  $[(-8) \times 2] \times (-3) = (-8) \times [2 \times (-3)]$**

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la multiplicación con más de dos números, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $(-2) \times 5 \times (-3)$   
 $= -10 \times (-3)$   
 $= 30$

b)  $4 \times (-1) \times (-6) \times (-2)$   
 $= -4 \times (-6) \times (-2)$   
 $= 24 \times (-2)$   
 $= -48$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la multiplicación con decimales, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $(+2) + (-1,3)$

b)  $(-13,2) + (-0,4)$

c)  $(+4,1) + (2,5)$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la multiplicación con fracciones, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes operaciones?

a)  $(+3) \times \left(-\frac{2}{7}\right)$

b)  $\left(-\frac{5}{9}\right) \times \left(-\frac{3}{8}\right)$

c)  $\left(-\frac{15}{4}\right) \times \left(+\frac{7}{5}\right)$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el concepto de potenciación de números positivos y negativos, por ejemplo: Una empresa constructora edificó un condominio de 4 edificios con 4 pisos cada uno y 4 departamentos por piso. Si cada departamento fue pensado para ser habitado cómodamente por 4 personas, ¿cuántas personas podrían vivir en esa condición si se ocuparan todos los departamentos?

- Analiza y responde de forma individual con tus compañeros y compañeras de equipo las siguientes interrogantes, a partir de la situación propuesta anteriormente:

a) ¿Cuántos departamentos hay en cada edificio?

b) ¿Cuántos departamentos hay en el condominio?, ¿cómo lo calculaste?

c) ¿Cuántas personas podrían vivir en el condominio?, ¿cómo lo calculaste?

d) La situación anterior la podríamos resolver rápidamente calculando el producto de  $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$ , ¿por qué?, ¿qué significa cada 4 en el contexto del problema?

- Deduce que al multiplicar un mismo número (llamado base) cierta cantidad de veces se obtiene una potencia de dicho número. A la cantidad de veces que se multiplica se le llama exponente.

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica el concepto de potenciación de números positivos y negativos, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes potencias?

a)  $3^2$       b)  $(-6)^2$       c)  $(-2)^3$       d)  $-4^2$       e)  $-3^3$       f)  $\left(+\frac{1}{2}\right)^2$       g)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^3$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el concepto de Notación científica, por ejemplo: Los astrónomos trabajan cotidianamente con valores numéricos muy elevados. Por ejemplo, se calcula que la distancia que nos separa de la nebulosa Andrómeda es de 9 500 000 000 000 000 000 km.

Los biólogos, por su parte, trabajan permanentemente con valores numéricos muy pequeños. Por ejemplo, se calcula que el tamaño de una bacteria es de 0,000002 m. ¿cómo escribirías estos números como potencia de 10?

Observa que:

$$9\ 500\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 9,5 \times 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 9,5 \times 10^{18} \text{ km}$$

$$0,000002 = 2 \times 0,000001 = 2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

- Concluye que un número está expresado en **notación científica** cuando está escrito como el producto de una potencia de 10 y un número mayor o igual que 1 y menor que 10.
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica el concepto de notación científica, por ejemplo:

**Escribe los siguientes números utilizando notación científica.**

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| a) 5 678 000 000       | d) 0,000000000045234       |
| b) 0,00000000000000757 | e) 420 000 000 000 000 000 |
| c) 2 400 000 000 000   | f) 0,000000000000000000033 |

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde pone en práctica la división con números positivos y negativos, por ejemplo: Calcule el resultado de:

a)  $(+18) \div (+6)$       b)  $(-35) \div (-7)$       c)  $63 \div (-9)$       d)  $(-32) \div (+8)$

- Observa que al dividir dos números con signo distinto el resultado es un número negativo que se obtiene al dividir el valor absoluto de los números y al dividir dos números con el mismo signo el resultado es un número positivo que se obtiene al dividir el valor absoluto de los números.

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender la división con fracciones positivas y negativas, por ejemplo: Complete los espacios en blanco con el número que corresponde:

a)  $\frac{2}{5} \times \square = 1$       b)  $\left(-\frac{2}{5}\right) \times \square = 1$

- Se da cuenta que el único número que cumple que el producto sea 1 se llama recíproco.

- Concluye que para dividir una fracción entre otra se multiplica la primera por el recíproco de la segunda, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de las siguientes divisiones?

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{3}{5} \div \left(-\frac{2}{7}\right) &= \frac{3}{5} \times \left(-\frac{7}{2}\right) \\ &= -\left(\frac{3}{5} \times \frac{7}{2}\right) \\ &= -\left(\frac{3 \times 7}{5 \times 2}\right) \\ &= -\frac{21}{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \left(-\frac{9}{4}\right) \div \left(-\frac{3}{2}\right) &= \left(-\frac{9}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \\ &= +\left(\frac{9}{4} \times \frac{2}{3}\right) \\ &= +\left(\frac{3 \times 1}{2 \times 1}\right) \\ &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender la multiplicación y división combinadas, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de  $9 \div \left(-\frac{9}{7}\right) \times (-2)$ ?

#### 4. Operaciones Combinadas

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender las expresiones con operaciones combinadas sin signos de agrupación, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de  $4 + 6 \times (-3)$ ?
- Observa que cuando hay signos de agrupación que indiquen el orden de las operaciones, primero se efectúan las multiplicaciones y división y después las sumas y restas.
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender las expresiones con operaciones combinadas con signos de agrupación, por ejemplo: ¿Cuál es el resultado de  $5 \times [9 - (17 - 6)]$ ?
- Concluye que cuando hay signos de agrupación que indiquen el orden de las operaciones, primero se efectúan las operaciones dentro de paréntesis, luego los corchetes y por último las llaves.
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la propiedad distributiva, por ejemplo: Compare el resultado de  $(-3) \times [5 + (-7)]$  y  $(-3) \times 5 + (-3) \times 7$ .
- Deduce que la propiedad distributiva del producto respecto a la suma establece que:  $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$

#### Actividades de Evaluación Sugeridas para Séptimo Grado

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se aplique el significado de los números positivos, negativos y el cero.
- Constata si las y los estudiantes ubican en la recta numérica y a partir de ella establece las relaciones de orden de números positivos y negativos.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelve situaciones en diferentes contextos donde aplique la adición, sustracción, multiplicación y división con números positivos y negativos.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde apliquen la potenciación y notación científica.

- Constata si las y los estudiantes resuelven situaciones en su entorno escolar donde efectúen operaciones combinadas con números positivos y negativos.
- Comprueba que las y los estudiantes asumen sus decisiones con responsabilidad y actitud crítica al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con los números positivos, negativos y el cero, así como sus operaciones.

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Octavo Grado

#### 1. Raíz Cuadrada

- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de raíz cuadrada, por ejemplo: ¿Qué números elevados al cuadrado dan como resultado 9?
- Deduce que el número cuyo cuadrado es  $a$  se llama **raíz cuadrada** de  $a$ . La raíz cuadrada de un número no negativo  $a$  es el valor de  $x$  que satisface la igualdad  $x^2 = a$ .

Un número positivo tiene dos raíces cuadradas. Ambas raíces son números opuestos.

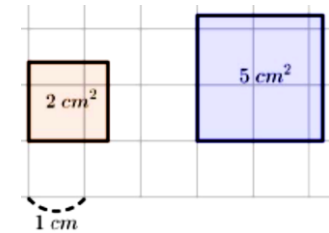
- Representa raíces cuadradas utilizando el signo de radical, por ejemplo: ¿Cuál es el número positivo cuyo cuadrado es 2?
- Piensa de forma individual o en equipo como escribir raíces cuadradas sin el signo del radical, a partir de ejercicios propuestos por el docente, por ejemplo: Calcule:

a)  $\sqrt{16}$                       b)  $\sqrt{(-4)^2}$                       c)  $-\sqrt{16}$

- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a realizar comparación de raíces cuadradas, por ejemplo:

En la figura de la derecha se muestran dos cuadrados con áreas respectivas de  $2\text{cm}^2$  y  $5\text{cm}^2$ .

- Encuentre la medida del lado de cada cuadrado.
- Observe la figura y compare las raíces cuadradas obtenidas en el inciso anterior.



#### 2. Decimales infinitos periódicos y no periódicos

- Piensa de forma individual o en equipo como escribir fracciones en forma decimal y clasificarlos en finitos e infinitos a partir de ejercicios propuestos por el docente, por ejemplo: Escriba en forma decimal los siguientes números fraccionarios:

a)  $\frac{2}{5}$                       b)  $\frac{7}{8}$                       c)  $\frac{5}{11}$                       d)  $\frac{4}{7}$

- Resuelve de forma individual o en equipo, ejercicios en los que clasifica números decimales infinitos en periódicos o no periódicos y luego en números racionales e irracionales, por ejemplo: Escriba como una fracción los siguientes números:

a) 5                      b) -2                      c) 1, 7                      d) 0, 27

- Convierte decimales periódicos a una fracción irreducible, por ejemplo: Convierte  $0,\widehat{63}$  a fracción.

#### 3. Operaciones con Raíces Cuadradas

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la multiplicación de raíces cuadradas, por ejemplo: Escriba  $[(\sqrt{3})(\sqrt{5})]^2$  como el producto de dos enteros positivos. ¿Son iguales  $(\sqrt{3})(\sqrt{5})$  y  $\sqrt{(3)(5)}$ ?

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la división de raíces cuadradas, por ejemplo: Escriba  $\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\right)^2$  como el cociente de dos enteros positivos. ¿Son iguales  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$  y  $\sqrt{\frac{3}{5}}$ ?
- Resuelve de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente sobre el producto de expresiones con raíces cuadradas, por ejemplo: Multiplique:
  - a)  $\sqrt{2}(\sqrt{2} + 3)$                       b)  $\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 11)$
- Resuelve de forma individual o en equipo, situaciones en diferentes contextos que le ayuden a comprender como introducir factores naturales dentro del signo radical, por ejemplo: Escriba a la forma  $\sqrt{c}$  los siguientes números:
  - a)  $3\sqrt{2}$                                       b)  $5\sqrt{3}$
- Resuelve de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente relacionado con la simplificación de raíces cuadradas cuya cantidad sub radical es un número natural, por ejemplo:
  - a) Exprese a 12 como el producto de sus factores primos                      b) Escriba  $\sqrt{12}$  a la forma  $a\sqrt{b}$ , siendo  $a$  un número natural.
- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por su docente sobre adición y sustracción de raíces cuadradas simplificadas, por ejemplo: Calcule:
  - a)  $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$                       b)  $3\sqrt{2} - 5\sqrt{2}$                       c)  $2\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$
- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por su docente sobre adición y sustracción de raíces cuadradas no simplificadas, por ejemplo: Calcule:
  - a)  $\sqrt{18} + \sqrt{50}$                       b)  $3\sqrt{12} - \sqrt{3}$
- Racionaliza expresiones que contienen en el denominador una raíz cuadrada, por ejemplo: Verifique que  $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

### **Actividades de Evaluación Sugeridas para Octavo Grado**

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para comprender el concepto de raíz cuadrada y el símbolo de radical.
- Constata si las y los estudiantes calculan y comparan raíces cuadradas.
- Comprueba si las y los estudiantes diferencian números racionales de los irracionales.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde efectúen operaciones con raíces cuadradas.
- Constata que las y los estudiantes muestran confianza y seguridad, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la raíz cuadrada y sus operaciones, así como los decimales infinitos periódicos y no periódicos.

### **Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Noveno Grado**

#### **1. Raíz Cuadrada**

- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de raíz cuadrada, por ejemplo: ¿Qué números elevados al cuadrado dan como resultado 9?
- Deduce que el número cuyo cuadrado es  $a$  se llama **raíz cuadrada** de  $a$ . La raíz cuadrada de un número no negativo  $a$  es el valor de  $x$  que satisface la igualdad  $x^2 = a$ .

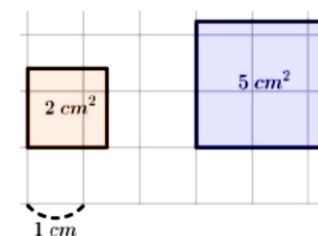
Un número positivo tiene dos raíces cuadradas. Ambas raíces son números opuestos.

- Representa raíces cuadradas utilizando el signo de radical, por ejemplo: ¿Cuál es el número positivo cuyo cuadrado es 2?
- Piensa de forma individual o en equipo como escribir raíces cuadradas sin el signo del radical, a partir de ejercicios propuestos por el docente, por ejemplo: Calcule:

b)  $\sqrt{16}$                       b)  $\sqrt{(-4)^2}$                       c)  $-\sqrt{16}$

- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a realizar comparación de raíces cuadradas, por ejemplo:

En la figura de la derecha se muestran dos cuadrados con áreas respectivas de  $2\text{cm}^2$  y  $5\text{cm}^2$ .



- c) Encuentre la medida del lado de cada cuadrado.
- d) Observe la figura y compare las raíces cuadradas obtenidas en el inciso anterior.

## 2. Operaciones con Raíces Cuadradas

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la multiplicación de raíces cuadradas, por ejemplo: Escriba  $[(\sqrt{3})(\sqrt{5})]^2$  como el producto de dos enteros positivos. ¿Son iguales  $(\sqrt{3})(\sqrt{5})$  y  $\sqrt{(3)(5)}$ ?
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la división de raíces cuadradas, por ejemplo: Escriba  $(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}})^2$  como el cociente de dos enteros positivos. ¿Son iguales  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$  y  $\sqrt{\frac{3}{5}}$ ?
- Resuelve de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente sobre el producto de expresiones con raíces cuadradas, por ejemplo: Multiplique:
  - b)  $\sqrt{2}(\sqrt{2} + 3)$                       b)  $\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 11)$
- Resuelve de forma individual o en equipo, situaciones en diferentes contextos que le ayuden a comprender como introducir factores naturales dentro del signo radical, por ejemplo: Escriba a la forma  $\sqrt{c}$  los siguientes números:
  - b)  $3\sqrt{2}$                       b)  $5\sqrt{3}$
- Resuelve de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente relacionado con la simplificación de raíces cuadradas cuya cantidad sub radical es un número natural, por ejemplo:
  - b) Exprese a 12 como el producto de sus factores primos                      b) Escriba  $\sqrt{12}$  a la forma  $a\sqrt{b}$ , siendo  $a$  un número natural.

➤ Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por su docente sobre adición y sustracción de raíces cuadradas simplificadas, por ejemplo: Calcule:

b)  $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$

b)  $3\sqrt{2} - 5\sqrt{2}$

c)  $2\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$

➤ Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por su docente sobre adición y sustracción de raíces cuadradas no simplificadas, por ejemplo: Calcule:

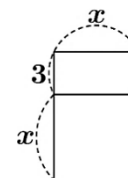
b)  $\sqrt{18} + \sqrt{50}$

b)  $3\sqrt{12} - \sqrt{3}$

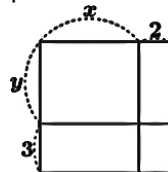
➤ Racionaliza expresiones que contienen en el denominador una raíz cuadrada, por ejemplo: Verifique que  $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

### 3. Multiplicación de Polinomios.

➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones que le ayuden a recordar la multiplicación de monomio por binomio, por ejemplo: Calcule el área del rectángulo mostrado en la figura.



➤ Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a recordar cómo se efectúa la multiplicación de binomio por binomio, por ejemplo: Calcule el área del rectángulo mostrado en la figura.

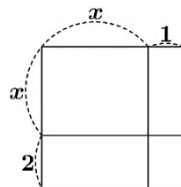


➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo referente a cómo resolver situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a recordar cómo se efectúa la multiplicación de binomio por trinomio de forma horizontal, por ejemplo: Desarrolla de forma horizontal el producto:  $(x + 2)(x + y + 3)$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos que le ayuden a recordar cómo se efectúa la multiplicación de binomio por trinomio de forma vertical, por ejemplo: Desarrolla de forma vertical el producto:  $(x + 2)(x + y + 3)$

### 4. Productos Notables

➤ Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo la solución de situaciones que le presenta su docente relacionadas con el producto de dos binomios de la forma  $(x + a)(x + b)$ , por ejemplo: Calcule el área del rectángulo mostrado en la figura.



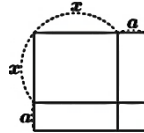
➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con el producto de dos binomios de la forma  $(x + a)(x - b)$  y  $(x - a)(x - b)$ , por ejemplo: Desarrolle los siguientes productos.



a)  $(x + 3)(x - 4)$

b)  $(x - 3)(x - 2)$

- Realiza de forma individual o en equipo situaciones propuestas por el docente relacionadas al producto de dos binomios de la forma  $(ax + b)(cx + d)$ , por ejemplo: Desarrolle el producto:  $(2x + 1)(x + 3)$
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a deducir a que es igual el cuadrado de la suma de dos términos, por ejemplo: Calcule el área de la siguiente figura.



- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a deducir a que es igual el cuadrado de la diferencia de dos términos, por ejemplo: Desarrolle el producto  $(x - a)^2$
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo referente a cómo resolver situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a deducir a que es igual el producto de la suma por la diferencia de dos binomios, por ejemplo: Desarrolla el producto:  $(x + a)(x - a)$

### 5. Aplicaciones de productos notables

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo la solución de situaciones que le presenta su docente relacionadas con el cuadrado de un trinomio, por ejemplo: Desarrolle el producto  $(a + b + c)^2$
- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con el producto de dos binomios de la forma  $(ax + b)(ax + c)$ , por ejemplo: Desarrolla el producto  $(3x + 1)(3x + 2)$
- Realiza de forma individual o en equipo situaciones propuestas por el docente relacionadas al cubo de un binomios, por ejemplo: Desarrolle los siguientes producto:

a)  $(x + y)^3$

b)  $(x - y)^3$

- Analiza de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con el producto de binomios radicales, por ejemplo: Desarrolla los siguientes productos:

a)  $(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2$

b)  $(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2$

c)  $(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

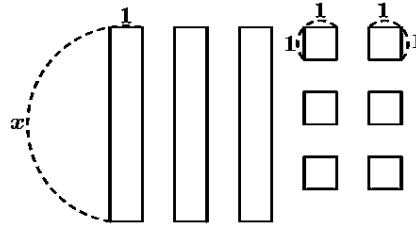
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la racionalización del denominador de una fracción, por ejemplo: Racionaliza el denominador de la siguientes fracciones:

a)  $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

b)  $\frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$

### 6. Factorización

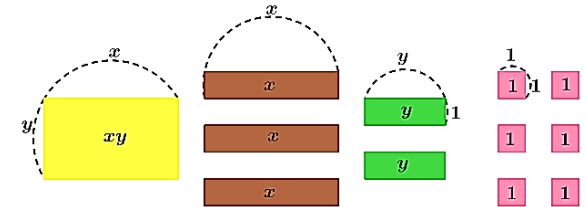
- Analiza y comenta en equipo, la relación entre factorización y productos notables, a partir de la siguiente situación propuesta: Con las figuras mostradas, forma un rectángulo y determina el área total como el producto de base por altura.



- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo referente a cómo resolver situaciones prácticas, que le ayuden a identificar cuando una expresión algebraica de dos o más términos tiene un factor común monomio y la factoriza, por ejemplo: Factoriza el binomio  $x^2 + 3x$ .
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas utilizando factor común polinomio, por ejemplo: Factoriza el polinomio  $a(x + 1) + b(x + 1)$
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo la solución de situaciones que le presenta su docente relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas utilizando agrupación de términos, por ejemplo: César quiere factorizar el polinomio  $xy + 3x + 2y + 6$ . Para poder hacerlo, se le ocurre la siguiente idea:

El polinomio  $xy + 3x + 2y + 6$  es el área del rectángulo formado con las piezas mostradas en la figura de la derecha.

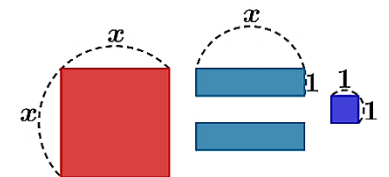
Entonces para factorizar  $xy + 3x + 2y + 6$  debe encontrar la base y la altura del rectángulo. ¿Cómo queda factorizado el polinomio  $xy + 3x + 2y + 6$ ?



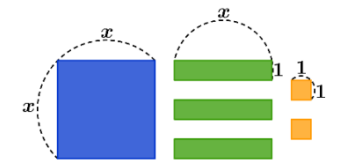
- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas utilizando diferencia de cuadrados, por ejemplo: Factoriza el polinomio  $x^2 - 4$
- Realiza de forma individual o en equipo situaciones propuestas por el docente relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas que representan trinomios cuadrados perfectos, por ejemplo: Jennifer quiere factorizar el polinomio  $x^2 + 2x + 1$ . Para poder hacerlo, se le ocurre lo siguiente:

El polinomio  $x^2 + 2x + 1$  es el área del cuadrado que se forma con las piezas que se muestran en la figura de la derecha.

Entonces para factorizar el polinomio  $x^2 + 2x + 1$  debe encontrar el lado del cuadrado. ¿Cómo queda factorizado el polinomio  $x^2 + 2x + 1$ ?



- Analiza de forma individual o en equipo situaciones que le presenta su docente relacionadas con factorización de expresiones algebraicas de la forma  $x^2 + bx + c$ , por ejemplo: Elizabeth quiere factorizar el polinomio  $x^2 + 3x + 2$ . Para poder hacerlo, se le ocurre lo siguiente: El polinomio  $x^2 + 3x + 2$  es el área del rectángulo que se forma con las piezas que se muestran en la figura.



- Entonces para factorizar el polinomio  $x^2 + 3x + 2$  debe encontrar la base y la altura del rectángulo. ¿Cómo queda factorizado el polinomio  $x^2 + 3x + 2$ ?
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas de la forma  $x^2 - bx + c$  y  $x^2 - bx - c$ , por ejemplo: Factoriza los polinomios:
  - a)  $x^2 - 7x + 12$                       b)  $x^2 - 3x - 4$
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo sobre cómo resolver situaciones prácticas que le presenta su docente, relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas de la forma  $ax^2 + bx + c$ , utilizando el método de aspa simple, por ejemplo: Factoriza el polinomio  $2x^2 + 7x + 3$
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas de la forma  $ax^2 - bx + c$  y  $ax^2 - bx - c$ , por ejemplo: Factoriza los siguientes polinomios.
  - a)  $2x^2 - 5x + 3$                       b)  $2x^2 - x - 3$
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo la solución de situaciones que le presenta su docente relacionadas con la factorización completa de expresiones algebraicas, por ejemplo: Factoriza completamente los siguientes polinomios.
  - a)  $5x^2 - 20$                       b)  $-2x^2y + 8xy - 8y$                       c)  $3x^2 - 6x - 9$
- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas utilizando suma o diferencia de cubos, por ejemplo: Factoriza los siguientes polinomios:
  - a)  $x^3 + y^3$                       b)  $x^3 - y^3$

### **Actividades de Evaluación Sugeridas para Noveno Grado**

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para comprender el concepto de raíz cuadrada y el símbolo de radical.
- Constata si las y los estudiantes efectúan operaciones con raíces cuadradas.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde efectúen multiplicaciones de polinomios de forma horizontal y vertical.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones del entorno escolar donde identifican y desarrollan productos notables de acuerdo a sus características y signos.
- Constata si las y los estudiantes resuelven situaciones del entorno escolar donde aplique la factorización de expresiones algebraicas.
- Comprueba que las y los estudiantes muestran confianza y seguridad, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la multiplicación de polinomios, productos notables y los casos de factorización.



## Competencias de ejes transversales

1. Demuestra actitud positiva al manejar, las emociones y sentimientos en diferentes situaciones del entorno
2. Manifiesta conductas de aprecio, amor, cuidado y ayuda hacia las demás personas, a fin de contribuir a una cultura de paz, para mantener un entorno seguro, integrador, con valores de respeto hacia las diferencias, posibilitando una sociedad pacífica donde los conflictos se resuelvan mediante el diálogo y el entendimiento
3. Participar en la búsqueda de posibles alternativas de solución de problemas y necesidades, en la familia, la escuela y la comunidad

| Séptimo Grado  | Octavo Grado   | Noveno Grado   |
|--|--|--|
| Competencias de Grado  | Competencias de Grado  | Competencias de Grado  |
| Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las expresiones algebraicas, sus operaciones y las ecuaciones de primer grado en una variable. | Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las operaciones con polinomios | Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las fracciones algebraicas y sus operaciones. |

| Séptimo Grado   |  | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |   |
|---|--|---|--|---|---|
| Unidad II: Álgebra (10 Enc.)  |  | Unidad II: Operaciones con Polinomios (7 Enc.)  |  | Unidad II: Fracciones Algebraicas (5 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| 1. Traduce expresiones del lenguaje común a expresiones algebraicas, en las que reconoce sus elementos, calculando su valor numérico, con pleno dominio de sus emociones. | 1. Expresiones Algebraicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de expresión algebraica</li> <li>➤ Traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa</li> <li>➤ Valor numérico de una expresión algebraica</li> </ul> | 1. Traduce expresiones del lenguaje común a expresiones algebraicas, en las que reconoce sus elementos, calculando su valor numérico, con pleno dominio de sus emociones. | 1. Concepto de expresión algebraica <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa</li> <li>➤ Valor numérico de una expresión algebraica</li> </ul> | 1. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la simplificación, multiplicación y división de fracciones algebraicas cuyos términos son monomios y polinomios, mostrando diferentes alternativas de solución. | 1. Simplificación, Multiplicación y División de Fracciones Algebraicas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Simplificación de fracciones algebraicas</li> <li>➤ Multiplicación de fracciones algebraicas</li> <li>➤ División de fracciones algebraicas</li> </ul> |
| 2. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las operaciones con expresiones  | 2. Operaciones con Expresiones Algebraicas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adición de expresiones algebraicas</li> </ul>  | 2. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la adición y sustracción de polinomios, mostrando conductas   | 2. Adición y Sustracción de Polinomios <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clasificación de polinomios</li> <li>➤ Adición de expresiones algebraicas</li> </ul>   | 2. Resuelve situaciones en diferentes contextos,  | 2. Adición y Sustracción de Fracciones Algebraicas  |

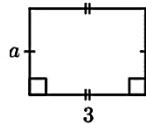
| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado   |   | Noveno Grado  |   |
|---|---|--|---|---|---|
| Unidad II: Álgebra (10 Enc.)  |   | Unidad II: Operaciones con Polinomios (7 Enc.)   |   | Unidad II: Fracciones Algebraicas (5 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros  | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| <p>algebraicas, con actitud positiva</p> <p>3. Comprende el concepto de ecuación de primer grado en una variable y las propiedades de la igualdad a partir de situaciones de la vida cotidiana, con pleno dominio de sus emociones.</p> <p>4. Aplica ecuaciones de primer grado en una variable en la resolución de situaciones en diferentes contextos, con actitud positiva</p> | <p>➤ Sustracción de expresiones algebraicas</p> <p>➤ Multiplicación de un número por una expresión algebraica</p> <p>➤ División de una expresión algebraica</p> <p>➤ Simplificación de expresiones algebraicas</p> <p>3. Ecuaciones de Primer Grado en una variable</p> <p>➤ Concepto</p> <p>➤ Propiedades de la igualdad</p> <p>4. Solución de Ecuaciones de Primer Grado en una variable</p> <p>➤ Transposición de términos en una ecuación de primer grado</p> <p>➤ Aplicaciones de las Ecuaciones de primer grado en situaciones de la vida cotidiana</p> | <p>de aprecio y cuidado hacia las demás personas.</p> <p>3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la multiplicación de polinomios, mostrando conductas de amor y ayuda hacia las demás personas.</p> <p>4. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la división de polinomios, mostrando conductas de aprecio y cuidado hacia las demás personas.</p> | <p>➤ Sustracción de expresiones algebraicas</p> <p>3. Multiplicación de Polinomios</p> <p>➤ Multiplicación de un número por una expresión algebraica</p> <p>➤ Multiplicación de monomio por monomio</p> <p>➤ Multiplicación de monomio por polinomio</p> <p>➤ Multiplicación de dos binomios de forma horizontal y vertical</p> <p>4. División de Polinomios</p> <p>➤ División de una expresión algebraica</p> <p>➤ División de monomio por monomio</p> <p>➤ División de binomio por monomio</p> <p>➤ División de un polinomio por un binomio</p> | <p>relacionadas con la adición y sustracción de fracciones algebraicas con igual y distinto denominador, mostrando diferentes alternativas de solución.</p> | <p>➤ Adición y sustracción de fracciones algebraicas con igual denominador</p> <p>➤ Mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas</p> <p>➤ Adición y sustracción de fracciones algebraicas con diferentes denominadores</p> <p>➤ Operaciones combinadas con fracciones algebraicas</p> |

## Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Séptimo Grado

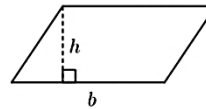
### 1. Expresiones Algebraicas.

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender el concepto de expresión algebraica, por ejemplo: Si en una caja hay 6 sandías, ¿cuántas sandías hay en 2 cajas?, ¿y en 3 cajas? ¿De qué manera se puede expresar la cantidad de sandías que hay en cierta cantidad de cajas?
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la notación convencional para el signo de la multiplicación en expresiones algebraicas, por ejemplo: Escriba la expresión algebraica que representa el área de las siguientes figuras geométricas.

a) Rectángulo



b) Paralelogramo



- Deduce que para representar el producto de expresiones algebraicas no se utilizara el símbolo “ $\times$ ”, simplemente se escribirán los números y las variables juntos, escribiendo las letras en el orden en que aparecen en el alfabeto, el caso del ejemplo anterior, el área del rectángulo es  $3 \times a = 3a$  y la del paralelogramo es  $b \times h = bh$ , también se debe de considerar lo siguiente:
  - ✓ Se escribe primero el número antes de las variables:  $3 \times a = 3a$ .
  - ✓ Si hay más de una variable, se escriben en el orden que aparecen en el alfabeto:  $x \times 3 \times y = 3xy$
  - ✓ Se escriben primero el número antes que los términos dentro de paréntesis:  $(a - b) \times 6 = 6(a - b)$
  - ✓ Si aparece la misma variable más de una vez, se escriben con exponente:  $a \times a = a^2$
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la notación convencional para el signo de la división en expresiones algebraicas, por ejemplo: Escriba la expresión algebraica que representa el área del siguiente triángulo.



$$\text{área} = b \times h \div 2$$

- Concluye que para escribir divisiones en expresiones algebraicas sin utilizar el signo “ $\div$ ” se escriben las divisiones como una fracción:

$$a \div b = \frac{a}{b}$$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a traducir del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, por ejemplo: Carolina va al supermercado a comprar jugo con un billete de C\$ 200. Si compra 9 botellas de jugo y cada botella vale C\$  $x$ .

a) ¿Qué expresión representa el dinero que pagó?

- b) ¿Qué expresión representa el dinero que le queda luego de comprar?  
 c) ¿Qué representa la expresión  $12x$ ?
- Observa que para traducir expresiones del lenguaje común al lenguaje algebraico se escriben las cantidades desconocidas con letras y se realiza la operación indicada en palabras:
- ✓ Producto, veces, sumar varias veces la misma cantidad →  $\times$
  - ✓ Dividir, repartir en partes iguales →  $\div$
  - ✓ En total, suman, aumenta →  $+$
  - ✓ La diferencia, menos, disminuye →  $-$
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a identificar como está formado un término algebraico, por ejemplo: Doña María va al mercado y desea comprar en la distribuidora unas cajas de sardinas en latadas y el vendedor le hace la siguiente propuesta: Por la compra de 5 cajas le regalamos 2 latas de sardinas. Representa la propuesta realizada por el vendedor como una expresión algebraica.
- Sea  $x$  el número de latas que posee cada caja, entonces 5 cajas son:  $5x$  latas de sardinas y la expresión que representa la propuesta del vendedor es  $5x + 2$ .
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el valor numérico de una expresión algebraica en una variable, por ejemplo: El dinero que queda luego de comprar un cuaderno que vale C\$  $x$  con un billete de C\$ 50 se puede expresar como  $50 - x$ . Si el cuaderno vale C\$ 20, ¿cuánto dinero queda?
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el valor numérico de una expresión algebraica en dos variables, por ejemplo: ¿Cuál es el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas?
- a)  $3a - 2b$ , si  $a = 1$  y  $b = -3$                       b)  $-a - 5b$ , si  $a = 4$  y  $b = 3$

## 2. Operaciones con Expresiones Algebraicas.

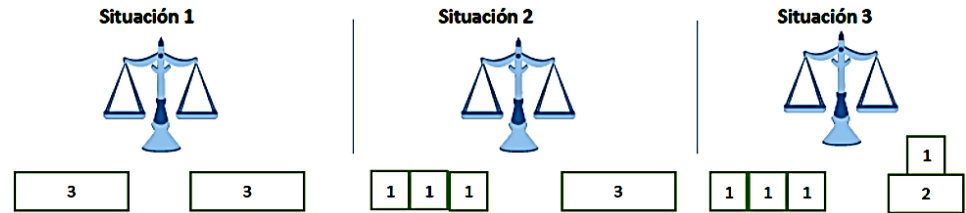
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el concepto de términos semejantes, por ejemplo: Rodrigo, Carolina y Manuel son agricultores, y decidieron vender sus cosechas de naranjas, piñas y bananos. Rodrigo tiene 2 canastos de naranjas, 5 de piñas y 3 de bananos, Carolina 1 canasto de naranjas, 2 de piñas y 6 de bananos y Manuel 3 de naranjas, 1 de piña y 4 de bananos.
- a) Representa la cantidad de naranjas, piñas y bananos que están en cada canasto.  
 b) Escribe en la línea correspondiente los términos que representan las cantidades de naranjas, piñas y bananos respectivamente, que tenían Rodrigo, Carolina y Manuel.
- Naranjas ( $x$ ): \_\_\_\_\_  
 Piñas ( $y$ ): \_\_\_\_\_  
 Bananos ( $z$ ): \_\_\_\_\_
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones donde aplique la simplificación de términos semejantes, por ejemplo: En una ferretería hay piezas de madera con un determinado largo. Andrés tiene 3 piezas de madera y compra dos piezas más para formar una sola pieza.
- a) Escribe la expresión que representa el largo total de la nueva piezas.  
 b) Si de 7 piezas juntas se quitan 3 piezas, escribe la expresión que representa el largo total de las piezas que quedan.



- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la adición de expresiones algebraicas, por ejemplo: ¿Qué expresión representa la suma de  $3x + 7$  con  $2x - 6$ ?
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la adición de expresiones algebraicas, por ejemplo: ¿Qué expresión representa el restar  $2x + 1$  de  $3x - 6$ ?
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la multiplicación de un número por una expresión algebraica, por ejemplo: Efectúe las siguientes operaciones:
  - a)  $3(2x)$                                   b)  $4(3x + 2)$
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la división de un número por una expresión algebraica, por ejemplo: Efectúe las siguientes operaciones:
  - a)  $12x \div 6$                                    $18x \div \left(-\frac{3}{2}\right)$                                   c)  $(8x + 10) \div 2$
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender la simplificación de expresiones algebraicas, por ejemplo: Efectúe las operaciones indicadas:
  - a)  $3(2x + 6) + 5(2x - 1)$                                   b)  $4(3x + 5) - 2(x - 8)$                                   c)  $4(x - 6) - 3(-5x - 7)$

### 3. Ecuaciones de Primer Grado en una variable

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de igualdad numérica, por ejemplo: Observa las balanzas siguientes y escriba las igualdades que se representan en ellas:



- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a identificar la solución de una ecuación de primer grado en una variable, por ejemplo: En una librería se compran varios lápices y un cuaderno por un total de C\$ 34. El precio de cada uno de los lápices es de C\$ 5 y el del cuaderno es C\$ 14. ¿Cuántos lápices se compraron?

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique las propiedades de la igualdad, por ejemplo:

Pongamos en uno de los platillos de una balanza una bolsa grande de azúcar y 3 pequeñas con el mismo producto que pesan 1 kg c/u y en el otro platillo colocamos 8 bolsas pequeñas de 1 kg c/u, de modo que estén en equilibrio. Encuentra la cantidad de kg de azúcar que hay en la bolsa grande.



- Reconoce las siguientes propiedades de la igualdad:

Propiedad 1: Si  $a = b$ , entonces  $a + c = b + c$

Propiedad 2: Si  $a = b$ , entonces  $a - c = b - c$

Propiedad 3: Si  $a = b$ , entonces  $ac = bc$

Propiedad 4: Si  $a = b$ , entonces  $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ , con  $c \neq 0$

Propiedad 5: Si  $a = b$ , entonces  $b = a$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde encuentre la solución de una ecuación de primer grado en una variable, utilizando las propiedades de la igualdad, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones utilizando la propiedad que se le indica:

a)  $x + 12 = 10$ , Propiedad 2

b)  $\frac{x}{5} = 4$ , Propiedad 3

c)  $3x = 18$ , Propiedad 4.

d)  $11 = x + 15$ , Propiedad 5.

#### 4. Solución de Ecuaciones de Primer Grado en una variable

➤ Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a resolver por transposición de términos una ecuación de primer grado en una variable, por ejemplo: Carlitos fue a la venta y compro una paleta y una galleta, si el precio de la paleta es de C\$ 4 y gasto en total C\$ 10. ¿Cuál es el precio de la galleta?

➤ Piensa una alternativa de solución a la situación propuesta anteriormente.

| Solución A.                                |   | Solución B     |
|--|---|----------------|
| $x + 4 = 10$                               | ① | $x + 4 = 10$ ① |
| Se resta 4 a ambos miembros de la ecuación |   |                |
| $x + 4 - 4 = 10 - 4$                       | ② | $x = 10 - 4$ ③ |
| $x = 10 - 4$                               | ③ | $x = 6$        |
| $x = 6$                                    |   |                |

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $ax \pm b = c$ , por ejemplo:

a) Por la compra de 3 lápices y un borrador, Luis pago C\$ 19. Si el borrador tiene un precio de C\$ 4. ¿Cuál es el precio de cada lápiz?

b) Si el doble de un número disminuido en 3 es 15. ¿Cuál es el número?

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $ax \pm b = d \pm cx$ , por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado

a)  $3x + 2 = 10 - 5x$

b)  $-2x - 4 = 14 + 7x$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado con signos de agrupación, por ejemplo: Resuelva la ecuación de primer grado siguiente:  $2(x + 4) + 20 = 18 + 4x$ .

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado con coeficientes decimales, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones con coeficientes decimales:

a)  $0,4x = 1,6$

b)  $0,2x + 0,2 = 4,7 - 0,3x$

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $\frac{a}{b}x = \frac{c}{d}$ , por ejemplo:  
Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado:

a)  $\frac{2}{3}x = -\frac{1}{2}$

b)  $-\frac{3}{5}x = \frac{6}{15}$

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado, por ejemplo:
- Un vendedor de refrescos hace un balance de pérdidas y ganancias cada tres días. El primer día logro un balance de C\$ 250, en el segundo día C\$-120 y cuando termina el tercer día logra un balance total de C\$ 600. ¿Cuánto ganó en el tercer día?
  - Ricardo gasta C\$ 930 al comprar un pantalón y una camisa. No sabe el precio de cada prenda, pero sí sabe que el pantalón vale el doble de lo que vale la camisa. ¿Cuál es el precio cada prenda de vestir?
  - Roberto hace supervisión alimenticia en un supermercado ganando 300 córdobas si trabaja entre lunes a viernes y 500 córdobas si trabaja los días sábado o domingo. Si en un mes trabajo 24 días y le pagaron 8800 córdobas, ¿Cuántos días trabajo entre lunes y viernes y cuantos días entre sábado y domingo?
  - La suma de dos números pares y naturales consecutivos es 38, ¿Cuáles son los números?

#### **Actividades de Evaluación Sugeridas para Séptimo Grado**

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se requiera traducir expresiones del lenguaje común a expresiones algebraicas
- Constata si las y los estudiantes reconoce los elementos de una expresión algebraica.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde calcule el valor numérico de una expresión algebraica.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones del entorno escolar donde efectúan operaciones con expresiones algebraicas.
- Constata si las y los estudiantes comprenden el concepto de ecuación de primer grado.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde aplique las ecuaciones de primer grado en una variable, utilizando las propiedades de la igualdad.
- Verifica que las y los estudiantes muestran actitud positiva al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las expresiones algebraicas y sus operaciones.
- Constata que las y los estudiantes muestran actitud crítica, autocrítica y responsable al resolver situaciones en diferentes contextos, que involucren ecuaciones de primer grado en una variable.

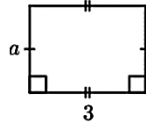
#### **Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Octavo Grado**

### **1. Expresiones Algebraicas.**

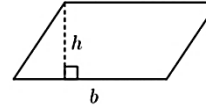
- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayudan a comprender el concepto de expresión algebraica, por ejemplo: Si en una caja hay 6 sandías, ¿cuántas sandías hay en 2 cajas?, ¿y en 3 cajas? ¿De qué manera se puede expresar la cantidad de sandías que hay en cierta cantidad de cajas?

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la notación convencional para el signo de la multiplicación en expresiones algebraicas, por ejemplo: Escribe la expresión algebraica que representa el área de las siguientes figuras geométricas.

a) Rectángulo



b) Paralelogramo

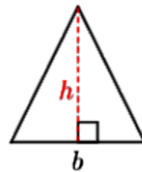


- Deduce que para representar el producto de expresiones algebraicas no se utilizara el símbolo “×”, simplemente se escribirán los números y las variables juntos, escribiendo las letras en el orden en que aparecen en el alfabeto, el caso del ejemplo anterior, el área del rectángulo es  $3 \times a = 3a$  y la del paralelogramo es  $b \times h = bh$ , también se debe de considerar lo siguiente:

- ✓ Se escribe primero el número antes de las variables:  $3 \times a = 3a$ .
- ✓ Si hay más de una variable, se escriben en el orden que aparecen en el alfabeto:  $x \times 3 \times y = 3xy$
- ✓ Se escriben primero el número antes que los términos dentro de paréntesis:  $(a - b) \times 6 = 6(a - b)$
- ✓ Si aparece la misma variable más de una vez, se escriben con exponente:  $a \times a = a^2$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la notación convencional para el signo de la división en expresiones algebraicas, por ejemplo: Escribe la expresión algebraica que representa el área del siguiente triángulo.

$$\text{área} = b \times h \div 2$$



- Concluye que para escribir divisiones en expresiones algebraicas sin utilizar el signo “÷” se escriben las divisiones como una fracción:

$$a \div b = \frac{a}{b}$$

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a traducir del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, por ejemplo: Carolina va al supermercado a comprar jugo con un billete de C\$ 200. Si compra 9 botellas de jugo y cada botella vale C\$  $x$ .

- ¿Qué expresión representa el dinero que pagó?
- ¿Qué expresión representa el dinero que le queda luego de comprar?
- ¿Qué representa la expresión  $12x$ ?

- Observa que para traducir expresiones del lenguaje común al lenguaje algebraico se escriben las cantidades desconocidas con letras y se realiza la operación indicada en palabras:

- ✓ Producto, veces, sumar varias veces la misma cantidad → ×
- ✓ Dividir, repartir en partes iguales → ÷
- ✓ En total, suman, aumenta → +

✓ La diferencia, menos, disminuye → -

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a identificar como está formado un término algebraico, por ejemplo: Doña María va al mercado y desea comprar en la distribuidora unas cajas de sardinas en latadas y el vendedor le hace la siguiente propuesta: Por la compra de 5 cajas le regalamos 2 latas de sardinas. Representa la propuesta realizada por el vendedor como una expresión algebraica.

Sea  $x$  el número de latas que posee cada caja, entonces 5 cajas son:  $5x$  latas de sardinas y la expresión que representa la propuesta del vendedor es  $5x + 2$ .

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el valor numérico de una expresión algebraica en una variable, por ejemplo: El dinero que queda luego de comprar un cuaderno que vale C\$  $x$  con un billete de C\$ 50 se puede expresar como  $50 - x$ . Si el cuaderno vale C\$ 20, ¿cuánto dinero queda?
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones que le ayuden a comprender el valor numérico de una expresión algebraica en dos variables, por ejemplo: ¿Cuál es el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas?

a)  $3a - 2b$ , si  $a = 1$  y  $b = -3$

b)  $-a - 5b$ , si  $a = 4$  y  $b = 3$

## 2. Adición y Sustracción de Polinomios

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos que le ayuden a clasificar polinomios de acuerdo al número de términos y el grado del polinomio, por ejemplo: Dadas las siguientes expresiones algebraicas y haciendo uso de la tabla mostrada a la derecha:

1.  $3x$

2)  $x^2 + 5x + 6$

c)  $4x^3 + 2x^2$

a) Determine si son monomios o polinomios y que tipo de polinomio son de acuerdo al número de términos.

b) Clasifíquelos de acuerdo al grado.

|   | Expresión | Número de términos | Monomio | Polinomio |          | Grado |
|---|-----------|--------------------|---------|-----------|----------|-------|
|   |           |                    |         | Binomio   | Trinomio |       |
| 1 |           |                    |         |           |          |       |
| 2 |           |                    |         |           |          |       |
| 3 |           |                    |         |           |          |       |

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la simplificación de términos semejantes, por ejemplo: Dados los siguientes polinomios, identifique los términos semejantes y simplifíquelos.

a)  $3x + 5y + 8x + 10y$

b)  $6x^2 + 8x - 12x^2 - 5x$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con la adición de polinomio, por ejemplo: Sume  $(3x + 2y) + (5x + 3y)$

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la sustracción de polinomios, por ejemplo: Reste los polinomios de forma horizontal y vertical  $(8x + 5y) - (6x + 3y)$

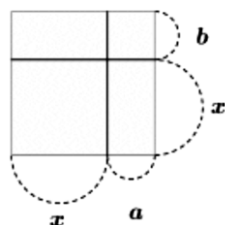
## 3. Multiplicación de Polinomios

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con la multiplicación de monomio por monomio, por ejemplo: Multiplique los siguientes monomios  $(3x)(2y)$

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la multiplicación de monomio por polinomio, por ejemplo: Resuelva la multiplicación  $3(x + 2)$

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la multiplicación de dos binomios de la forma  $(x + a)(y + b)$ , por ejemplo: Desarrolle el producto  $(x + 2)(y + 5)$ .

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con la multiplicación de dos binomios de la forma  $(x + a)(x + b)$  de forma horizontal, por ejemplo: Observe la figura compuesta por 4 rectángulos y sus dimensiones. Calcule  $(x + a)(x + b)$  de forma horizontal.



- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la multiplicación de dos binomios de la forma  $(x + a)(x + b)$  de forma vertical, por ejemplo: Resuelva la siguiente multiplicación de binomios de forma vertical  $(x + 3)(x + 5)$

#### 4. División de Polinomios

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la división de monomio por monomio, por ejemplo: Dado el rectángulo de área  $24ab$  y con ancho de medida  $3a$ , calcule el valor de la base



- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con la división de binomios por monomio, por ejemplo: Resuelva las divisiones de monomios indicadas:

a)  $(4x - 12y) \div 4$

b)  $(-15x + 18xy) \div 3x$

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la división de polinomio por un binomio, por ejemplo: Divide el polinomio dado por el binomio  $(x^2 + 7x + 12) \div (x + 3)$

#### Actividades de Evaluación Sugeridas para Octavo Grado

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se requiera traducir expresiones del lenguaje común a expresiones algebraicas
- Constata si las y los estudiantes reconocen los elementos de una expresión algebraica.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde calculen el valor numérico de una expresión algebraica.
- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se efectúen operaciones con polinomios.
- Comprobar que las y los estudiantes manifiestan conductas de aprecio, amor, cuidado y ayuda hacia las demás personas, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las operaciones con polinomios.

## Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Noveno Grado

### 1. Simplificación, Multiplicación y División de Fracciones Algebraicas

- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionados con la simplificación de fracciones con numerador y denominador numéricos y de variables, por ejemplo: Simplifique las siguientes fracciones:

a)  $\frac{15}{10}$

b)  $\frac{x^2}{x^3}$

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la simplificación de fracciones algebraicas cuyo numerador y denominador son monomios, por ejemplo: Simplifique las siguientes fracciones algebraicas

a)  $\frac{2x^4y^3}{6x^2y^2}$

b)  $\frac{5x^2y}{10x^2y^3}$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas, por ejemplo:

a)  $10x + 5$

b)  $x^2 - 5x$

c)  $x^2 - 9$

d)  $x^2 + 4x + 5$

e)  $x^2 + 2x + 1$

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la simplificación de fracciones algebraicas cuyo numerador y denominador son polinomios, por ejemplo: Simplifique las siguientes fracciones algebraicas:

a)  $\frac{x+1}{x^2-1}$

b)  $\frac{x^2-1}{x^2+x-2}$

- Piensa de forma individual o en equipo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la multiplicación de fracciones algebraicas, por ejemplo: Multiplique las fracciones algebraicas siguientes:

a)  $\frac{x^2}{8y^3} \cdot \frac{4y^2}{x}$

b)  $\frac{x^2+3x}{x-2} \cdot \frac{x-2}{x+3}$

- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente, relacionados con la división de fracciones algebraicas, por ejemplo: Efectué las siguientes divisiones de fracciones algebraicas:

a)  $\frac{2x^2}{3y} \div \frac{4x}{3y^2}$

b)  $\frac{x^2-1}{x-3} \div \frac{x+1}{x-3}$

- Analiza de forma individual o en equipo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con las operaciones combinadas con fracciones algebraicas, por ejemplo: Efectué las siguientes operaciones combinadas:

a)  $\frac{x^2}{3y} \cdot \frac{2x}{y^2} \div \frac{2x^3}{9y}$

b)  $\frac{x+2}{x-2} \div \frac{x^2+3x+2}{x-2} \cdot \frac{x+1}{x+3}$

### 2. Adición y Sustracción de Fracciones Algebraicas

- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionados con la adición de fracciones algebraicas con igual denominador, por ejemplo: Efectué las siguientes sumas de fracciones algebraicas:

a)  $\frac{3}{x} + \frac{2}{x}$

b)  $\frac{2x}{x+1} + \frac{2}{x+1}$

c)  $\frac{x+1}{x+3} + \frac{x+2}{x+3}$

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras el proceso de solución situaciones que le presenta su docente, relacionada con la sustracción de fracciones algebraicas con igual denominador, por ejemplo: Efectué las siguientes restas de fracciones algebraicas:

a)  $\frac{3}{b} - \frac{2}{b}$

b)  $\frac{2x}{x-1} - \frac{2}{x-1}$

c)  $\frac{2x+1}{x-2} - \frac{x+3}{x-2}$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el mínimo común múltiplo de números naturales, por ejemplo: Determine el m.c.m de 12 y 18.

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la adición y Sustracción de números fraccionarios con denominadores distintos, por ejemplo: Determine la suma o resta de los números fraccionarios siguientes:

a)  $\frac{2}{3} + \frac{1}{5}$

b)  $\frac{5}{6} - \frac{1}{2}$

- Piensa de forma individual o en equipo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con el mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas, por ejemplo: Determine el m.c.m de las siguientes expresiones algebraicas:

a)  $2ab^2$  y  $3a^2$

b)  $a^2 - 9$  y  $a^2 - 6a + 9$

- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente, relacionadas con la adición y Sustracción de fracciones algebraicas con diferentes denominadores monomios, por ejemplo: Determine la suma o resta de las siguientes fracciones algebraicas.

a)  $\frac{2}{3x^2} + \frac{3}{2x}$

b)  $\frac{4}{x} - \frac{5}{2x}$

- Analiza de forma individual o en equipo el proceso de solución de situaciones en diferentes contextos, relacionados con la adición de fracciones algebraicas con diferentes denominadores polinomios, por ejemplo: Determine la suma de las siguientes fracciones algebraicas.

a)  $\frac{3}{x-1} + \frac{2}{x+1}$

b)  $\frac{5}{x^2-4} + \frac{2}{x+2}$

- Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la sustracción de fracciones algebraicas con diferentes denominadores polinomios, por ejemplo: Determine la resta de las siguientes fracciones algebraicas.

a)  $\frac{4}{x-1} - \frac{1}{x+1}$

b)  $\frac{1}{x^2-1} - \frac{2}{x-1}$

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras el proceso de solución de situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la adición y Sustracción de fracciones algebraicas combinadas con diferentes denominadores, por ejemplo: Determine la suma y resta combinada de las siguientes fracciones algebraicas.

a)  $\frac{1}{3x} + \frac{3}{2x} - \frac{1}{x}$

b)  $\frac{x+3}{x^2-1} - \frac{2}{x-1} + \frac{2}{x+1}$



### **Actividades de Evaluación Sugeridas para Noveno Grado**

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se requiera simplificar fracciones algebraicas.
- Constata si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde efectúen multiplicaciones y divisiones de fracciones algebraicas cuyos términos son monomios y polinomios.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde efectúen adiciones y sustracciones de fracciones algebraicas con igual y distinto denominador.
- Verifica que las y los estudiantes manifiestan conductas de aprecio, amor, cuidado y ayuda hacia las demás personas, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las fracciones algebraicas y sus operaciones.

## Competencias de ejes transversales

1. Practica valores de solidaridad, honestidad, responsabilidad, la paz, el servicio a las demás personas, entre otros; en la familia, la escuela y la comunidad
2. Demuestra una actitud positiva en la solución de conflictos de forma pacífica, tomando en cuenta la dignidad y diferencia de las personas, en la familia, la escuela y la comunidad.
3. Participar en la búsqueda de posibles alternativas de solución de problemas y necesidades, en la familia, la escuela y la comunidad

| Séptimo Grado   | Octavo Grado   | Noveno Grado   |
|---|--|--|
| Competencias de Grado   | Competencias de Grado  | Competencias de Grado  |
| Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad directa e inversa. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con la solución de sistemas de dos ecuaciones de primer grado con dos y tres variables.</li> <li>2. Grafica funciones de primer grado y las aplica en el estudio de las soluciones de sistemas de ecuaciones con dos variables, así como en la resolución de situaciones en diferentes contextos.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las ecuaciones de segundo grado.</li> <li>2. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las funciones de segundo grado, su representación gráfica y características, así como sus valores máximos y mínimos.</li> </ol> |

| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado   |  | Noveno Grado  |   |
|---|---|--|--|---|---|
| Unidad III: Proporcionalidad (7 Enc.)   |   | Unidad III: Sistemas de Ecuaciones y Funciones de Primer Grado (11 Enc.)   |  | Unidad III: Ecuación y Función de Segundo Grado (9 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica relaciones entre magnitudes para formar razones y proporciones, a partir de situaciones de la vida cotidiana, mostrando valores de solidaridad y honestidad.</li> <li>2. Resuelve problemas de su comunidad que impliquen el uso del concepto de Magnitudes</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporcionalidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Razón y proporción.</li> <li>➤ Propiedades de las proporciones.</li> </ul> </li> <li>2. Magnitudes directa e inversamente proporcionales.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende el concepto de ecuación de primer grado en una variable y las propiedades de la igualdad a partir de situaciones de la vida cotidiana, con pleno dominio de sus emociones.</li> <li>2. Aplica ecuaciones de primer grado en una variable en la resolución de situaciones en</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecuaciones de Primer Grado en una variable <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto</li> <li>➤ Propiedades de la igualdad</li> </ul> </li> <li>2. Solución de Ecuaciones de Primer Grado en una variable <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transposición de términos en una</li> </ul> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelva situaciones en diferentes contextos que involucren ecuaciones de segundo grado de la forma <math>ax^2 - c = 0</math> con <math>a &gt; 0</math> y <math>c &gt; 0</math> y <math>(x + p)^2 = q</math> con <math>q &gt; 0</math>, mostrando diferentes alternativas de solución.</li> <li>2. Resuelve ecuaciones de segundo grado mediante completación de cuadrado,</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecuación de Segundo Grado <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecuaciones con términos de segundo grado</li> <li>➤ Soluciones de una ecuación de segundo grado</li> </ul> </li> <li>2. Solución de Ecuaciones de Segundo Grado</li> </ol> |

| Séptimo Grado   |  | Octavo Grado   |  | Noveno Grado  |   |
|---|--|--|--|---|---|
| Unidad III: Proporcionalidad (7 Enc.)   |  | Unidad III: Sistemas de Ecuaciones y Funciones de Primer Grado (11 Enc.)   |  | Unidad III: Ecuación y Función de Segundo Grado (9 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| <p>directamente e inversamente proporcionales, mostrando valores de responsabilidad y cultura de paz</p> <p>3. Resuelve problemas de su realidad que impliquen el uso de la regla de tres simple directa e inversa, mostrando valores de solidaridad y honestidad.</p> <p>4. Resuelve problemas de su vida cotidiana utilizando porcentaje e interés simple, mostrando valores de solidaridad y honestidad.</p> | <p>3. Aplicaciones de la proporcionalidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Regla de tres simple directa e inversa.</li> </ul> <p>4. Porcentaje, tanto por ciento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interés simple. Elementos.</li> </ul> | <p>diferentes contextos, con actitud positiva</p> <p>3. Aplica ecuaciones de primer grado con dos variables en la solución de situaciones de su entorno escolar, con actitud positiva.</p> <p>4. Comprende el concepto y solución de sistemas de ecuaciones de primer grado en dos variables, a partir de situaciones de la vida cotidiana, de forma pacífica.</p> <p>5. Aplica los métodos de solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos variables en la solución de situaciones de su vida familiar, con actitud positiva.</p> <p>6. Resuelve situaciones en diferentes contextos,</p> | <p>ecuación de primer grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicaciones de las Ecuaciones de primer grado en situaciones de la vida cotidiana</li> </ul> <p>3. Ecuaciones de Primer Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas</li> <li>➤ Solución de ecuaciones de primer grado en dos incógnitas</li> </ul> <p>4. Sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto y solución de sistemas de ecuaciones de primer grado en dos variables</li> </ul> <p>5. Métodos de solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Método de Sustitución</li> <li>➤ Método de Reducción</li> </ul> <p>6. Aplicaciones de los sistemas de dos</p> | <p>factorización y formula general, mostrando diferentes alternativas de solución.</p> <p>3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las ecuaciones de segundo grado, mostrando diferentes alternativas de solución.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solución de una ecuación de segundo grado.</li> <li>➤ Transformación de polinomio cuadráticos por completación de cuadrados</li> <li>➤ Métodos de solución de ecuaciones de segundo grado. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Por completación de cuadrados</li> <li>✓ Formula general</li> <li>✓ Factorización</li> </ul> </li> </ul> <p>3. Aplicación de la Ecuación de Segundo Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Naturaleza de las soluciones de una ecuación de segundo grado</li> <li>➤ Construcción de una ecuación de segundo grado de la forma <math>x^2 + bx + c = 0</math> a partir de sus soluciones</li> <li>➤ Aplicaciones de las ecuaciones de segundo</li> </ul> |

| Séptimo Grado                         |            | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |   |
|---------------------------------------|------------|---|--|---|---|
| Unidad III: Proporcionalidad (7 Enc.) |            | Unidad III: Sistemas de Ecuaciones y Funciones de Primer Grado (11 Enc.)  |  | Unidad III: Ecuación y Función de Segundo Grado (9 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros                 | Contenidos | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
|                                       |            | <p>relacionadas con los sistemas de ecuaciones de primer grado con dos variables, mostrando una actitud positiva, tomando en cuenta la dignidad y diferencia de las personas de su comunidad.</p> <p>7. Aplica el método de reducción en la solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con tres variables con actitud positiva.</p> <p>8. Deduce la función de primer grado a través de situaciones de la vida cotidiana, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación de manera responsable.</p> <p>9. Grafica la función de primer grado por diferentes métodos, identificando su razón de cambio y obteniendo su dominio y rango, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación con</p> | <p>ecuaciones de Primer Grado en situaciones de su entorno</p> <p>7. Solución de sistemas de ecuaciones con tres incógnitas.</p> <p>8. Función de Primer Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Función de la forma <math>y = ax</math></li> <li>➤ Definición de función de primer grado</li> </ul> <p>9. Gráfica de la Función de Primer Grado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gráfica de las funciones de primer grado <math>y = ax</math> y <math>y = ax + b</math> por tabulación</li> <li>➤ Razón de cambio de una función de primer grado</li> </ul> | <p>4. Grafica funciones de segundo grado de la forma <math>y = ax^2</math> con, <math>a &gt; 0</math> y <math>a &lt; 0</math>, a partir de sus características, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación de manera responsable.</p> <p>5. Grafica funciones de segundo grado de la forma <math>y = ax^2 + c</math>, <math>y = a(x - h)^2</math>, <math>y = a(x - h)^2 + k</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>, con, <math>a &gt; 0</math> y <math>a &lt; 0</math>, a partir de sus características, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación con actitud crítica y auto crítica.</p> | <p>grado a situaciones de su entorno</p> <p>4. Introducción a Función de Segundo Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gráfica y características de la función <math>y = x^2</math>, <math>y = ax^2</math>, con <math>a &gt; 0</math> y <math>a &lt; 0</math></li> </ul> <p>5. Función de Segundo Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gráfica y características de la función <math>y = ax^2 + c</math></li> <li>➤ Gráfica y características de la función <math>y = a(x - h)^2</math></li> <li>➤ Gráfica y características de la función: <math>y = a(x - h)^2 + k</math> con <math>a &gt; 0</math> y <math>a &lt; 0</math></li> <li>➤ Gráfica y características de la función <math>y = ax^2 + bx +</math></li> </ul> |

| Séptimo Grado                         |            | Octavo Grado   |   | Noveno Grado  |  |
|---------------------------------------|------------|--|---|---|--|
| Unidad III: Proporcionalidad (7 Enc.) |            | Unidad III: Sistemas de Ecuaciones y Funciones de Primer Grado (11 Enc.)   |   | Unidad III: Ecuación y Función de Segundo Grado (9 Enc.)  |  |
| Indicadores de logros                 | Contenidos | Indicadores de logros  | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos   |
|                                       |            | actitud crítica y auto crítica.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dominio y rango de una función de primer grado</li> </ul>  | 6. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con los valores máximos y mínimos de una función de segundo grado, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación de manera responsable. | $c$ con $a > 0$ y $a < 0$  |
|                                       |            | 10. Determina la expresión de una función de primer grado dada su pendiente e intercepto con el eje Y, su pendiente y un punto de la gráfica, así como dado dos puntos, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación de manera responsable. | 10. Expresión de la función de Primer Grado utilizando pendiente <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expresión de la función de primer grado dada la pendiente y el intercepto con el eje Y</li> <li>➤ Expresión de la función de primer grado dada la pendiente y un punto de la gráfica</li> <li>➤ Expresión de la función de primer grado dados dos puntos</li> </ul> |   | 6. Valores Máximos y Mínimos de Función de Segundo Grado y sus aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Valor máximo o mínimo de la función <math>y = a(x - h)^2 + k</math></li> <li>➤ Aplicaciones de la función de segundo grado</li> </ul> |
|                                       |            | 11. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las funciones de primer grado, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación de manera responsable.  | 11. Aplicaciones de la Función de Primer Grado  |   |  |

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Séptimo Grado

#### 1. Proporcionalidad

- Resuelve situaciones de la vida cotidiana propuestos por su docente relacionado con el concepto de razón, por ejemplo: Determine la razón de la edad de dos estudiantes si sus edades son 12 y 16 años respectivamente
- Resuelve situaciones de la vida cotidiana, donde se aplique las propiedades de las razones, por ejemplo: Dos números están en una relación de 9 a 13. Si el número mayor es 104, ¿Cuál es el número menor?

- Resuelve situaciones de la vida cotidiana, donde se aplique el principio fundamental de las proporciones geométricas, por ejemplo: En la elaboración de un pastel de chocolate para 4 personas se utilizan los siguientes ingredientes: 200 gr de chocolate de hacer, 200 gr de mantequilla, 200 gr de almendras trituras, 200 gr de azúcar en polvo, 80 gr de harina, 5 huevos. ¿Qué cantidad de ingredientes corresponderían a un pastel de 6 personas?
- Realiza con sus compañeros y compañeras ejercicios propuestos por su docente relacionado con el cálculo de un término de una proporción, por ejemplo: Calcula el término desconocido en las siguientes proporciones:

a)  $\frac{x}{10} = \frac{4}{5}$

b)  $\frac{12}{x} = \frac{6}{5}$

c)  $\frac{x}{9} = \frac{4}{x}$

d)  $\frac{6}{9} = \frac{4}{x}$

- Indaga sobre recetas de productos consumibles que contengan la forma de preparación y plantee problemas en el que utilice proporciones.

## 2. Magnitudes directa e inversamente proporcionales.

- Recuerda que: “Si dos magnitudes son tales que, a doble, triple... cantidad de la primera corresponde doble, triple... de la segunda, entonces se dice que esas magnitudes son directamente proporcionales”.
- Resuelve situaciones de la vida cotidiana, relacionados con las magnitudes directamente proporcionales, por ejemplo:
  - ✓ En las siguientes situaciones ¿Cuáles de los siguientes pares de magnitudes son directamente proporcionales? Justifica la respuesta.
    - La velocidad de un automóvil y el tiempo que tarda en realizar un mismo recorrido.
    - La distancia recorrida por un automóvil y el tiempo empleado, manteniendo la misma velocidad.
    - La longitud del lado de un cuadrado y la superficie del mismo.
    - La edad de un niño y su estatura.
  - ✓ Un barril se llena con un grifo de agua de tal forma que, por cada segundo se arroja  $\frac{1}{4}$  litro de agua. ¿Cuántos litros ha vertido el grifo a los 3s, 5s y 9s?
- Resuelve situaciones de la vida cotidiana, relacionados con las magnitudes inversamente proporcionales, por ejemplo: En las siguientes situaciones ¿Cuáles de los siguientes pares de magnitudes son inversamente proporcionales? Justifica la respuesta.
  - El volumen y el peso de un cuerpo.
  - La distancia recorrida por un automóvil y la velocidad con que viaja.
  - Número de objetos y el precio.
  - Obra realizada y el número de obreros.

## 3. Aplicaciones de Proporcionalidad

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la regla de tres simple directa, por ejemplo: En la siguiente tabla  $x$  e  $y$  son magnitudes directamente proporcionales. Calcule el valor de  $d$ .

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| $x$ | 3 | 5   |
| $y$ | 6 | $d$ |

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la regla de tres simple directa, por ejemplo: Gabriela lee una receta de pastel que indica que por cada 2 lb de harina hay que añadir 8 huevos. Si quiere preparar un pastel con 5 lb de harina, ¿cuántos huevos necesita?

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la regla de tres simple inversa, por ejemplo: En la siguiente tabla  $x$  e  $y$  son inversamente proporcionales. Calcule el valor de  $d$ .

|     |    |     |
|-----|----|-----|
| $x$ | 2  | 5   |
| $y$ | 10 | $d$ |

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la proporcionalidad inversa, por ejemplo: Gabriela guarda cierta cantidad de naranjas en 6 bolsas con 12 naranjas cada una. Si quiere usar solamente 4 bolsas para guardar la misma cantidad de fruta, ¿cuántas naranjas debe guardar en cada bolsa?

#### 4. Porcentaje, tanto por ciento e interés simple

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde aplique la proporcionalidad directa en el cálculo del porcentaje, por ejemplo: De los 45 estudiantes de un aula de clase, 9 faltaron el día de hoy. ¿Qué porcentaje de ausentes hubo el día de hoy?
- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique el interés simple, por ejemplo:
  - Mariana ha prestado C\$ 9 860 al 12% anual generándole una ganancia de C\$ 480. ¿Cuánto tiempo ha prestado su dinero Mariana?
  - Calcular el capital que se ha invertido si se sabe que en 3 años han producido un interés de C\$ 1 200, a un interés simple anual del 5%.
  - Determine la tasa de interés simple mensual a la cual se debe prestar C\$ 2 000 para que produzcan en un año C\$ 300 de interés

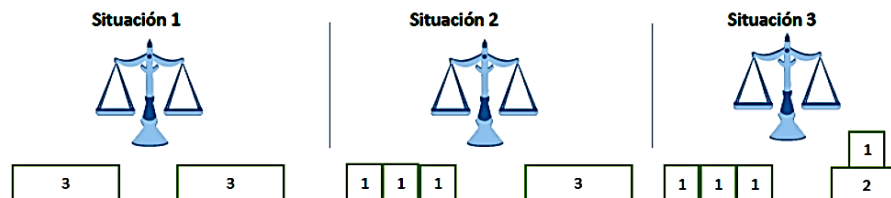
#### Actividades de Evaluación Sugeridas para Séptimo Grado

- Verifica si las y los estudiantes comprenden el concepto de razón y proporción, así como el principio fundamental de las proporciones.
- Constata si las y los estudiantes comprenden el concepto de magnitud directa e inversamente proporcional, así como su representación en forma gráfica y de ecuación.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde aplique la regla de tres simple directa e inversa, porcentaje, tanto por ciento e interés simple
- Verifica que las y los estudiantes practican valores de solidaridad, honestidad, responsabilidad y cultura de paz, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad.

#### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Octavo Grado

##### 1. Ecuaciones de Primer Grado en una variable

- Resuelve en forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de igualdad numérica, por ejemplo: Observa las balanzas siguientes y representa en ellas: escriba las igualdades que se



➤ Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a identificar la solución de una ecuación de primer grado en una variable, por ejemplo: En una librería se compran varios lápices y un cuaderno por un total de C\$ 34. El precio de cada uno de los lápices es de C\$ 5 y el del cuaderno es C\$ 14. ¿Cuántos lápices se compraron?

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique las propiedades de la igualdad, por ejemplo:

Pongamos en uno de los platillos de una balanza una bolsa grande de azúcar y 3 pequeñas con el mismo producto que pesan 1 kg c/u y en el otro platillo colocamos 8 bolsas pequeñas de 1 kg c/u, de modo que estén en equilibrio. Encuentra la cantidad de kg de azúcar que hay en la bolsa grande.



➤ Reconoce las siguientes propiedades de la igualdad:

Propiedad 1: Si  $a = b$ , entonces  $a + c = b + c$

Propiedad 2: Si  $a = b$ , entonces  $a - c = b - c$

Propiedad 3: Si  $a = b$ , entonces  $ac = bc$

Propiedad 4: Si  $a = b$ , entonces  $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ , con  $c \neq 0$

Propiedad 5: Si  $a = b$ , entonces  $b = a$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde encuentre la solución de una ecuación de primer grado en una variable, utilizando las propiedades de la igualdad, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones utilizando la propiedad que se le indica:

a)  $x + 12 = 10$ , Propiedad 2

b)  $\frac{x}{5} = 4$ , Propiedad 3

c)  $3x = 18$ , Propiedad 4.

d)  $11 = x + 15$ , Propiedad 5.

## 2. Solución de Ecuaciones de Primer Grado en una variable

➤ Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a resolver por transposición de términos una ecuación de primer grado en una variable, por ejemplo: Carlitos fue a la venta y compro una paleta y una galleta, si el precio de la paleta es de C\$ 4 y gasto en total C\$ 10. ¿Cuál es el precio de la galleta?

➤ Piensa una alternativa de solución a la situación propuesta anteriormente.

| Solución A.                                |   | Solución B   |   |
|--|---|--------------|---|
| $x + 4 = 10$                               | ➊ | $x + 4 = 10$ | ➊ |
| Se resta 4 a ambos miembros de la ecuación |   | $x = 10 - 4$ | ➋ |
| $x + 4 - 4 = 10 - 4$                       | ➋ | $x = 6$      |   |
| $x = 10 - 4$                               |   |              |   |
| $x = 6$                                    |   |              |   |

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $ax \pm b = c$ , por ejemplo:



a) Por la compra de 3 lápices y un borrador, Luis pago C\$ 19. Si el borrador tiene un precio de C\$ 4. ¿Cuál es el precio de cada lápiz?

b) Si el doble de un número disminuido en 3 es 15. ¿Cuál es el número?

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $ax \pm b = d \pm cx$ , por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado

a)  $3x + 2 = 10 - 5x$

b)  $-2x - 4 = 14 + 7x$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado con signos de agrupación, por ejemplo: Resuelva la ecuación de primer grado siguiente:  $2(x + 4) + 20 = 18 + 4x$ .

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado con coeficientes decimales, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones con coeficientes decimales:

a)  $0,4x = 1,6$

b)  $0,2x + 0,2 = 4,7 - 0,3x$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado de la forma  $\frac{a}{b}x = \frac{c}{d}$ , por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado:

a)  $\frac{2}{3}x = -\frac{1}{2}$

b)  $-\frac{3}{5}x = \frac{6}{15}$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado, por ejemplo:

a) Un vendedor de refrescos hace un balance de pérdidas y ganancias cada tres días. El primer día logra un balance de C\$ 250, en el segundo día C\$-120 y cuando termina el tercer día logra un balance total de C\$ 600. ¿Cuánto ganó en el tercer día?

b) Ricardo gasta C\$ 930 al comprar un pantalón y una camisa. No sabe el precio de cada prenda, pero sí sabe que el pantalón vale el doble de lo que vale la camisa. ¿Cuál es el precio cada prenda de vestir?

c) Roberto hace supervisión alimenticia en un supermercado ganando 300 córdobas si trabaja entre lunes a viernes y 500 córdobas si trabaja los días sábado o domingo. Si en un mes trabajo 24 días y le pagaron 8800 córdobas, ¿Cuántos días trabajo entre lunes y viernes y cuántos días entre sábado y domingo?

d) La suma de dos números pares y naturales consecutivos es 38, ¿Cuáles son los números?

### 3. Ecuaciones de Primer Grado

➤ Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, por ejemplo: Marcos tiene en su refrigeradora 10 frutas entre bananos y naranjas.

a) ¿Cuántas frutas de cada tipo hay en la refrigeradora?

b) Escribe la igualdad que representa a esta expresión.

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con la solución de ecuaciones de primer grado en dos incógnitas, por ejemplo: Completa la tabla sabiendo que  $2x + y = 12$ .

|          |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>x</b> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>y</b> |   |   |   |   |   |   |   |

#### 4. Sistemas de ecuaciones de primer grado

- Piensa de forma individual o en equipo la manera de resolver situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto y solución de sistemas de ecuaciones de primer grado, por ejemplo: Encuentra la solución que tienen en común las ecuaciones  $x + y = 10$  y  $2x + y = 12$ , utilizando tabla de valores.
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Presenta en plenario al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.

#### 5. Métodos de solución de sistemas de ecuaciones de primer grado

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el método de sustitución, aplicado en sistemas de dos ecuaciones con una incógnita despejada en una de las ecuaciones, por ejemplo: El doble de la edad de Luis más la edad de Carlos es 11 años. Si Carlos es dos años mayor que Luis, encuentra las edades de Luis y Carlos, respectivamente.
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con el método de sustitución, aplicado en sistemas de dos ecuaciones sin ninguna incógnita despejada, por ejemplo: Resuelve el sistema despejando la variable  $y$  en una de las ecuaciones.

$$\begin{cases} 2x + y = 20 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

- Piensa de forma individual o en equipo la manera de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el método de reducción, aplicado en sistemas de dos ecuaciones con una incógnita que tiene coeficientes opuestos, por ejemplo: Resuelve el sistema:

$$\begin{cases} 2x + y = 20 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el método de reducción, aplicado en sistemas de dos ecuaciones con una incógnita que tiene coeficientes iguales, por ejemplo: Resuelve el sistema:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 20 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con el método de reducción, aplicado en sistemas de dos ecuaciones donde una incógnita en una ecuación tiene coeficiente  $-1$ , por ejemplo: Resuelve el sistema.

$$\begin{cases} 4x + 3y = 15 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$$

- Piensa de forma individual o en equipo la manera de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el método de reducción, aplicado en sistemas de dos ecuaciones donde una incógnita en una ecuación tiene coeficiente 1, por ejemplo: Resuelve el sistema.

$$\begin{cases} x + 3y = 9 \\ 2x + 9y = 24 \end{cases}$$

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el método de reducción, aplicado en sistemas de dos ecuaciones donde todos los coeficientes de las incógnitas no tienen igual valor absoluto y son diferentes de  $\pm 1$ , por ejemplo: Resuelve el sistema:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ 5x - 2y = 4 \end{cases}$$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con sistemas de dos ecuaciones de primer grado que contiene paréntesis, por ejemplo: Resuelve el sistema.

$$\begin{cases} 7x - 3y = 5 \\ 4x + 3(y - 1) = 14 \end{cases}$$

- Piensa de forma individual o en equipo la manera de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con sistemas de dos ecuaciones de primer grado con coeficientes fraccionarios, por ejemplo: Resuelve el sistema:

$$\begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{y}{2} = 7 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases}$$

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con sistemas de dos ecuaciones de primer grado con coeficientes decimales, por ejemplo: Resuelve el sistema:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 0,2x + 0,5y = 0,9 \end{cases}$$

## 6. Aplicaciones de los sistemas de dos ecuaciones de Primer Grado

- Piensa de forma individual o en equipo la manera de resolver situaciones en diferentes contextos, donde se apliquen sistemas de dos ecuaciones de primer grado, por ejemplo: Por la compra de dos pantalones y tres camisas se pagan C\$ 1200. Sabiendo que el costo de un pantalón excede en C\$ 100 al de una camisa. ¿Cuál es el costo de cada artículo?
- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde se apliquen sistemas de dos ecuaciones de primer grado, por ejemplo: En un rectángulo cuyo perímetro es 70 cm, el doble de la base excede en 20 cm al triple de la altura. ¿Cuáles son las medidas de la base y la altura?

## 7. Solución de sistemas de ecuaciones con tres incógnitas

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones de diferentes contextos relacionadas con el método de reducción de sistemas de tres ecuaciones de primer grado con tres incógnitas, por ejemplo: Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones con tres incógnitas.

$$\text{a) } \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - y + z = 3 \\ x - y - z = -7 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} x + y = 1 \\ y + z = -1 \\ x + z = -6 \end{cases}$$

- Utiliza el software matemático GeoGebra para afianzar los conocimientos adquiridos en las operaciones con polinomios, con ayuda del docente de matemática y el docente TIC.

## 8. Función de Primer Grado

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a determinar la función de la forma  $y = ax$ , por ejemplo: Un ciclista sale desde el punto en que se encuentra en un parque y avanza 3 m cada segundo. Sabiendo que  $y$  es la distancia recorrida después de  $x$  segundos:

a) Complete la siguiente tabla, tomando en cuenta que cada valor de  $y$  es el triple del valor correspondiente de  $x$ .

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| $y$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

b) Escriba la función que muestra la correspondencia entre los valores de  $x$  e  $y$

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la definición de función de primer grado, por ejemplo: Un ciclista que se encuentra a 10 m de su casa, sale desde el punto en que se encuentra y avanza 3 m cada segundo. Si  $y$  es la distancia a la que se encuentra de su casa después de  $x$  segundos:



a) Complete la siguiente tabla.

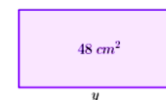
|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| $y$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

b) ¿Cuál es la función que representa la correspondencia entre los valores de  $x$  e  $y$ ?

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la relación entre proporcionalidad y función de primer grado, por ejemplo: Sabiendo que un rectángulo tiene un área igual a  $48\text{cm}^2$ :

a) Exprese la base  $y$  (en cm) en función de la altura  $x$  (en cm)

b) ¿Es  $y$  una función de primer grado en  $x$ ?



## 9. Gráfica de la Función de Primer Grado.

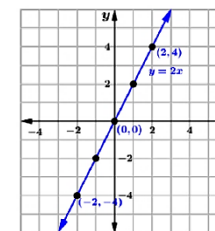
- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a representar gráficamente las funciones de primer grado  $y = ax$  y  $y = ax + b$  por tabulación, por ejemplo: Dadas las funciones  $y = 2x$  e  $y = 2x + 1$ .

a) Complete en la tabla los valores de  $2x$  y  $2x + 1$

|          |     |    |    |   |   |   |     |
|----------|-----|----|----|---|---|---|-----|
| $x$      | ... | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | ... |
| $2x$     | ... |    |    |   |   |   | ... |
| $2x + 1$ | ... |    |    |   |   |   | ... |

b) Trace las gráficas en el plano cartesiano.

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos que le ayuden a comprender la relación entre las gráficas de  $y = ax + b$  y  $y = ax$ , por ejemplo: Trace la grafica de  $y = 2x + 1$  a partir de la gráfica de  $y = 2x$  que se muestra en la figura de la derecha.



En la siguiente tabla se muestran los valores que toman  $y = 2x$  y  $y = 2x + 1$

|          |     |    |    |   |   |   |     |
|----------|-----|----|----|---|---|---|-----|
| $x$      | ... | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | ... |
| $2x$     | ... | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | ... |
| $2x + 1$ | ... | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | ... |

- Deduce que la gráfica de  $y = ax + b$  se obtiene a partir de la gráfica de  $y = ax$ , trasladándola paralelamente  $b$  unidades hacia arriba si  $b > 0$ , o  $|b|$  unidades hacia abajo si  $b < 0$ .
- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la noción de razón de cambio, a partir de una tabla de valores, por ejemplo: La siguiente tabla muestra algunas parejas de valores de  $x$  e  $y$  que satisfacen a la función de primer grado  $y = 3x + 9$ .

|     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $x$ | 0 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| $y$ | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 |

Calcule la variación de  $x$  e  $y$ , Cuando:

- $x$  va de 2 a 3.
  - $x$  va de 3 a 6.
  - En ambos incisos, ¿es la variación en  $y$  el triple de la variación en  $x$ ?
- Concluye que el cociente entre la variación en  $y$  y la variación en  $x$  es llamado razón de cambio. Esto es.

$$\text{razón de cambio} = \frac{\text{Variación en } y}{\text{Variación en } x}$$

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de razón de cambio en funciones de primer grado, por ejemplo: Dada la función  $y = -2x + 1$ , calcule la razón de cambio cuando:
- $x$  va de 2 a 5.
  - $x$  va de  $-7$  a  $-3$ .
- Deduce que dada la función de primer grado  $y = ax + b$ , se llama razón de cambio de esta función al número constante " $a$ ".

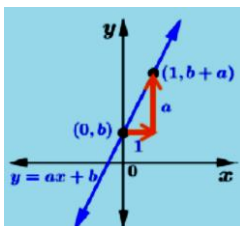
$$\text{razón de cambio} = \frac{\text{Variación en } y}{\text{Variación en } x} = a$$

➤ Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos que le ayuden a representar gráficamente funciones de la forma  $y = ax + b$  ( $a > 0$ ), utilizando su intercepto con el eje  $y$  y su pendiente, por ejemplo: A partir de la función  $y = 2x + 1$ , responde las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el punto en común de su grafica con el eje  $y$ ?
- ¿Cuál es la razón de cambio de esta función?
- ¿Cómo construye la gráfica de  $y = 2x + 1$  utilizando el intercepto con  $y$  y su razón de cambio?

➤ Observa que en la gráfica de  $y = ax + b$ ; ( $a > 0$ ):

- Su grafica pasa por el punto  $(0, b)$ . Este punto recibe el nombre de intercepto con el eje  $y$  de la recta  $y = ax + b$
- La razón de cambio  $a$  de la función, se llama pendiente de la recta  $y = ax + b$ .
- Los valores de  $y$  crecen a medida que  $x$  también crece.

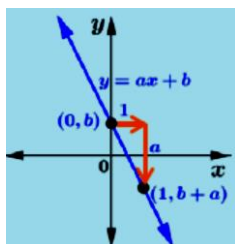


➤ Analiza de forma individual y en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos que le ayuden a representar gráficamente funciones de la forma  $y = ax + b$  ( $a < 0$ ), utilizando su intercepto con el eje  $y$  y su pendiente, por ejemplo: A partir de la función  $y = -2x + 1$ , responde las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el punto en común de su grafica con el eje  $y$ ?
- ¿Cuál es la razón de cambio de esta función?
- ¿Cómo construye la gráfica de  $y = -2x + 1$  utilizando el intercepto con  $y$  y su razón de cambio?

➤ Concluye que en la gráfica de  $y = ax + b$ ; ( $a < 0$ ):

- Su intercepto con el eje  $y$  es el punto  $(0, b)$ .
- La pendiente de la recta  $y = ax + b$  es  $a$ .
- Los valores de  $y$  decrecen a medida que  $x$  crece.



➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a determinar el dominio y el rango de una función de primer grado, por ejemplo: Trace la gráfica de la función  $y = 2x + 1$  y determina los valores que toma  $y$  en el intervalo de  $1 \leq x \leq 3$ .

- Deduce que en la función de primer grado  $y = ax + b$ , el conjunto de valores que toma la variable  $x$  se llama dominio de la función, mientras que el conjunto de valores que toma la variable  $y$  se llama rango de la función.

## 10. Expresión de la función de Primer Grado utilizando pendiente

- Piensa de forma individual o en equipo el proceso de solución de situaciones en diferentes contextos que le ayuden a expresar una función de primer grado a partir de su pendiente e intercepto con el eje  $y$ , por ejemplo: ¿Cuál es la función de primer grado cuya grafica tiene pendiente 2 e intercepta al eje  $y$  en el punto  $(0, -1)$ ?
- Concluye que para encontrar la función de primer grado  $y = ax + b$ , conociendo la pendiente de su grafica e intercepto con el eje  $y$ , se sustituye el valor de la pendiente en  $a$  y la ordenada del intercepto en  $b$ .
- Analiza de forma individual o en equipo como resolver situaciones en diferentes contextos que le ayuden a expresar una función de primer grado a partir de su pendiente y un punto de la gráfica, por ejemplo: ¿Cuál es la función de primer grado cuya grafica tiene pendiente 3 y pasa por el punto  $(1, 4)$ ?
- Concluye que para encontrar la función de primer grado  $y = ax + b$ , conociendo la pendiente de su gráfica y un punto de ella, se sustituye el valor de la pendiente en  $a$ , las coordenadas del punto conocido, se resuelve la ecuación resultante para encontrar  $b$ , sustituya los valores de  $a$  y  $b$  en  $y = ax + b$
- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, que le permitan determinar la expresión de una función de primer grado dado dos puntos, por ejemplo: ¿Cuál es la función de primer grado cuya grafica pasa por los puntos  $(-2, 1)$  y  $(1, 7)$ ?
- Deduce que para encontrar la función de primer grado  $y = ax + b$ , conociendo dos puntos de su gráfica, se calcula la pendiente de la recta, se sustituye el valor de la pendiente en  $a$ , se sustituye las coordenadas de algunos de los puntos conocidos, y resuelve la ecuación resultante, sustituya el valor de  $a$  y  $b$  en  $y = ax + b$ .

## 11. Aplicaciones de la Función de Primer Grado

- Modela a través de una función de primer grado situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la Física y la Economía por ejemplo:
  1. Carlos se encuentra a 30 m de su casa. Si este se dirige hacia ella a una velocidad de 3 metros por segundo.
    - a) ¿A qué distancia de su casa se encuentra después de transcurrir 4 segundos?
    - b) Expresa la distancia  $y$  (en m) a la que se encuentra después de  $x$  segundos con una función de primer grado.
    - c) ¿Qué valores puede tomar únicamente  $x$ ?
    - d) Construya la gráfica de la función.
  2. Un vendedor del mercado oriental tiene un sueldo fijo de C\$ 1 000 al mes, y por venta de cada prenda recibe una comisión de C\$ 20.
    - a) Encuentre la función que expresa el salario mensual  $y$  (en córdobas) del vendedor si ha vendido  $x$  piezas.
    - b) ¿Cuál es el salario mínimo del trabajador?
    - c) ¿Cuál es el salario total si vende 30 piezas en el mes?

### Actividades de Evaluación Sugeridas para Octavo Grado

- Verificar las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se apliquen ecuaciones de primer grado en una y dos variables.
- Constata si las y los estudiantes comprenden el concepto y solución de sistemas de ecuaciones de primer grado en dos variables.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde apliquen los métodos de solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos y tres variables.
- Verifica si las y los estudiantes deducen la función de primer grado e identifican la razón de cambio de una función de primer grado.
- Constata si las y los estudiantes representan gráficamente una función de primer grado por diferentes métodos identificando el dominio y el rango de la función
- Comprueba si las y los estudiantes determinan la expresión de una función de primer grado, a partir de su pendiente e intercepto con el eje y, su pendiente y un punto de la gráfica, así como dado dos puntos.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde apliquen las funciones de primer grado.
- Constatar que las y los estudiantes muestran actitud positiva, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la solución de sistemas de dos y tres ecuaciones de primer grado con dos y tres variables, respectivamente.
- Comprobar que las y los estudiantes muestran actitud crítica, autocrítica y responsable, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la representación gráfica funciones de primer grado y la solución de sistemas de ecuaciones con dos variables.

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Noveno Grado

#### 1. Ecuación de Segundo Grado

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde resuelva ecuaciones de primer grado, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado  
a)  $2x + 3 = -5$       b)  $-3x - 5 = 10$       c)  $\frac{x}{3} - 5 = 2$
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con las ecuaciones con términos de segundo grado, por ejemplo: Don Pedro tiene un terreno cuadrado para cultivar maíz. Si el área del terreno es de  $64 m^2$ . Encuentra la ecuación que representa la situación planteada.
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo sobre la cantidad de soluciones que tiene una ecuación de segundo grado al resolver una situación propuesta por su docente, por ejemplo: Determina cuáles de los siguientes números,  $-2, -1, 1, 2$  satisfacen, las ecuaciones:  
a)  $3x = 6$       b)  $x^2 - x - 2 = 0$
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo sobre cómo resolver situaciones prácticas que le presenta su docente, relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 - c = 0$  con  $a > 0$  y  $c > 0$ , por ejemplo: Don Pedro tiene un terreno cuadrado para cultivar frijoles. Calcula la medida de los lados del terreno si este tiene un área de  $81m^2$ .
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma  $(x + p)^2 = q$  con  $q > 0$ , por ejemplo: Resuelva la ecuación cuadrática  $(x + 2)^2 = 9$



## 2. Solución de Ecuaciones de Segundo Grado

➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con la transformación de polinomios  $x^2 + bx + c$  a la forma  $(x + p)^2 + q$  mediante completación de cuadrados: Transforme los siguientes polinomios a la forma  $(x + p)^2 + q$ , utilizando completación de cuadrados.

a)  $x^2 + 4x + 5$

b)  $x^2 + 2x$

➤ Realiza de forma individual o en equipo situaciones propuestas por el docente relacionadas con la transformación de polinomios  $ax^2 + bx + c$  con  $a > 1$  a la forma  $(x + p)^2 + q$  mediante completación de cuadrados, por ejemplo: Transforme utilizando completación de cuadrados el polinomio  $2x^2 + 8x + 5$ .

➤ Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma  $x^2 + bx + c = 0$ , mediante completación de cuadrados, por ejemplo: Resuelve la ecuación de segundo grado  $x^2 + 4x - 5 = 0$ , utilizando completación de cuadrados.

➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo referente a cómo resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  con  $a > 1$  mediante completación de cuadrados, por ejemplo: Resuelve la ecuación de segundo grado  $2x^2 + 4x - 6 = 0$ , utilizando completación de cuadrados.

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado mediante fórmula general, por ejemplo: Resuelva la ecuación de segundo grado  $x^2 + 5x + 5 = 0$ , mediante fórmula general.

➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma:  $(x + a)(x + b) = 0$  y  $x^2 + (a + b)x + ab = 0$  mediante factorización, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de segundo grado utilizando factorización:

a)  $(x + 2)(x - 3) = 0$

b)  $x^2 + 3x + 2 = 0$

➤ Realiza de forma individual o en equipo situaciones propuestas por el docente relacionadas con la solución de ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 + bx = 0$  y  $x^2 + 2ax + a^2 = 0$  mediante factorización, por ejemplo: Resuelva las siguientes ecuaciones de segundo grado utilizando factorización:

a)  $x^2 + 2x = 0$

b)  $x^2 + 2x + 1 = 0$

## 3. Aplicación de la Ecuación de Segundo Grado

➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con la naturaleza de las soluciones de una ecuación de segundo grado, por ejemplo:

1. Determine cuántas soluciones reales tienen las siguientes ecuaciones de segundo grado.

a)  $x^2 + 4x - 1 = 0$

b)  $x^2 + 4x + 4 = 0$

c)  $x^2 + 4x + 5 = 0$

2. Determine utilizando el discriminante la naturaleza de las soluciones de las siguientes ecuaciones de segundo grado.

a)  $2x^2 + 5x + 3 = 0$

b)  $x^2 - 6x + 9 = 0$

c)  $3x^2 + 2x + 1 = 0$

➤ Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la construcción de una ecuación de segundo grado de la forma  $x^2 + bx + c = 0$  a partir de sus soluciones, por ejemplo: Determina la ecuación de segundo  $x^2 + bx + c = 0$ , cuyas soluciones son:

a)  $x = 2; 3$

b)  $x = 2 + \sqrt{3}; 2 - \sqrt{3}$

➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente relacionadas con las aplicaciones de las ecuaciones de segundo grado a situaciones de su entorno, por ejemplo.

a) En la casa de doña María el largo de la sala excede a su ancho en 4m. Si el área de la sala es de  $32m^2$ . ¿Cuáles son las dimensiones de la sala?

b) Un número entero positivo es el triple de otro y la diferencia de sus cuadrados es 72. ¿Cuáles son los números?

c) Dentro de 11 años la edad de Pedro será la mitad del cuadrado de la edad que tenía hace 13 años. Calcule la edad de Pedro.

#### 4. Introducción a Función de Segundo Grado

➤ Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el trazado de graficas de las funciones de primer grado, por ejemplo: Trace la gráfica de  $y = 2x + 3$  siguiendo los siguientes pasos:

a) Completa la siguiente tabla para la función  $y = 2x$  y  $y = 2x + 3$

|          |     |    |    |   |   |   |     |
|----------|-----|----|----|---|---|---|-----|
| $x$      | ... | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | ... |
| $2x$     | ... |    |    |   |   |   | ... |
| $2x + 3$ | ... |    |    |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica de las funciones  $y = 2x$  y  $y = 2x + 3$  en el mismo plano cartesiano.

➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones prácticas relacionadas con el trazado de la gráfica y la identificación de las características de la función  $y = x^2$ , por ejemplo: Para la función  $y = x^2$ :

a) Complete la siguiente tabla.

|     |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $y$ | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica en el plano cartesiano.

c) Enuncie las características de esta función a partir de su gráfica.

➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre la gráfica y características de la función  $y = ax^2$ , con  $a > 0$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: A partir de la función  $y = x^2$ :

a) Complete la siguiente tabla para la función  $y = 2x^2$

|        |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|--------|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$    | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $x^2$  | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |
| $2x^2$ | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica de las funciones  $y = x^2$  y  $y = 2x^2$  en el mismo plano cartesiano.

c) ¿Qué relación existe entre los valores de  $y$  para ambas funciones cuando  $x = -1$  o  $x = 2$ ?

- Comenta con sus compañeros y compañeras acerca de la gráfica y características de la función  $y = ax^2$ , con  $a < 0$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: A partir de la función  $y = x^2$ :

a) Complete la siguiente tabla para la función  $y = -x^2$

|        |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|--------|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$    | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $x^2$  | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |
| $-x^2$ | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica de las funciones  $y = x^2$  y  $y = -x^2$  en el mismo plano cartesiano.

c) Establezca semejanzas y diferencias en las gráficas de  $y = x^2$  y  $y = -x^2$

d) ¿Qué relación existe entre los valores de  $y$  para ambas funciones cuando  $x = -2$  o  $x = 3$ ?

## 5. Función de Segundo Grado

- Comparte con sus compañeros y compañeras acerca de la gráfica y características de la función  $y = ax^2 + c$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: A partir de la función  $y = x^2$ :

a) Complete la siguiente tabla para la función  $y = x^2 + 3$

|           |     |    |    |   |   |   |     |
|-----------|-----|----|----|---|---|---|-----|
| $x$       | ... | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | ... |
| $x^2$     | ... |    |    |   |   |   | ... |
| $x^2 + 3$ | ... |    |    |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica de las funciones  $y = x^2$  y  $y = x^2 + 3$  en el mismo plano cartesiano.

c) Establezca semejanzas y diferencias en las gráficas de  $y = x^2$  y  $y = x^2 + 3$

d) ¿Qué relación existe entre los valores de  $y$  para ambas funciones cuando  $x = -1$  o  $x = 2$ ?

- Realiza con sus compañeros y compañeras ejercicios propuestos por su docente relacionados con gráfica y características de la función  $y = a(x - h)^2$ , por ejemplo: A partir de la función  $y = x^2$ :

a) Complete la siguiente tabla para la función  $y = (x - 1)^2$

|             |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$         | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $x^2$       | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |
| $(x - 1)^2$ | ... |    |    |    |   |   |   |   | ... |

b) Trace la gráfica de las funciones  $y = x^2$  y  $y = (x - 1)^2$  en el mismo plano cartesiano.

c) Establezca semejanzas y diferencias en las gráficas obtenidas

- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con la gráficas y características de la función  $y = a(x - h)^2 + k$  con  $a > 0$ , por ejemplo:

Obtenga la gráfica de  $y = (x - 1)^2 + 2$  a partir de la función  $y = x^2$ :

a) Con un desplazamiento horizontal trace la grafica  $y = (x - 1)^2$

b) A partir de la gráfica de  $y = (x - 1)^2$  obtenga la gráfica de  $y = (x - 1)^2 + 2$  mediante un desplazamiento vertical.

- Analiza de forma individual o en equipo situaciones prácticas relacionadas con el trazado de la gráfica y la identificación de las características de la función  $y = a(x - h)^2 + k$  con  $a < 0$ , por ejemplo: Obtenga la gráfica de  $y = -2(x - 1)^2 + 1$  a partir de la función  $y = -2x^2$ :
  - a) Con un desplazamiento horizontal trace la gráfica  $y = -2(x - 1)^2$
  - b) A partir de la gráfica de  $y = -2(x - 1)^2$  obtenga la gráfica de  $y = -2(x - 1)^2 + 1$  mediante un desplazamiento vertical.
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre la gráfica y características de la función  $y = ax^2 + bx + c$ , con  $a > 0$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: Para la función  $y = x^2 + 2x - 3$ .
  - a) Escríbala en la forma  $y = a(x - h)^2 + k$ .
  - b) Trace la gráfica de esta e identifique vértice, eje de simetría e interceptos con el eje  $y$ .
- Comenta con sus compañeros y compañeras acerca de la gráfica y características de la función  $y = ax^2 + bx + c$ , con  $a < 0$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: Para la función  $y = -x^2 + 4x - 3$ .
  - a) Escríbala en la forma  $y = a(x - h)^2 + k$ .
  - b) Trace la gráfica de esta e identifique vértice, eje de simetría e interceptos con el eje  $y$ .

## 6. Valores Máximos y Mínimos de Función de Segundo Grado y sus aplicaciones

- Comparte con sus compañeros y compañeras acerca del máximo o mínimo de la función  $y = a(x - h)^2 + k$ , a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: Encuentre los valores máximos y mínimos de la función  $y = (x - 2)^2 + 3$
- Realiza con sus compañeros y compañeras ejercicios propuestos por su docente relacionado con el valor máximo o mínimo de la función de segundo grado, en un intervalo dado, cuando su grafica es cóncava hacia arriba, por ejemplo: Encuentre máximos y mínimos de la función  $y = (x - 1)^2 + 1$ , en los siguientes intervalos dados:
  - a)  $-1 \leq x \leq 2$
  - b)  $2 \leq x \leq 4$
- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el valor máximo o mínimo de la función de segundo grado, en un intervalo dado, cuando su grafica es cóncava hacia abajo, por ejemplo: Encuentre máximos y mínimos de la función  $y = -(x - 1)^2 + 3$ , en los siguientes intervalos dados:
  - a)  $-1 \leq x \leq 2$
  - b)  $2 \leq x \leq 4$
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones prácticas relacionadas con las aplicaciones de la función de segundo grado, por ejemplo:
  - 1) Doña María delimito de forma rectangular una porción del terreno de su jardín para sembrar rosas. El terreno se quiere cercar con 12 metros de malla.
    - a) Exprese el área del terreno en función de la longitud de su altura.
    - b) Determine las dimensiones del terreno que proporcionen la mayor área posible.
  - 2) Una pelota de baseball es lanzada hacia arriba describiendo una trayectoria curva, si la función que describe su desplazamiento vertical ( $y$ ) en metros es  $y = -2x^2 + 8x + 1$ . Determina:

- a) Su desplazamiento vertical a los 3 segundos ( $x$ ) de haber iniciado su desplazamiento.
- b) Su desplazamiento máximo vertical.

### **Actividades de Evaluación Sugeridas para Noveno Grado**

- Verificar las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se apliquen las ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 - c = 0$  con  $a > 0$  y  $c > 0$  y  $(x + p)^2 = q$  con  $q > 0$ .
- Constata si las y los estudiantes resuelven ecuaciones de segundo mediante completación de cuadrados, factorización y fórmula general.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde se apliquen las ecuaciones de segundo grado.
- Verifica si las y los estudiantes grafican funciones de segundo grado de la forma  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + c$ ,  $y = a(x - h)^2$ ,  $y = a(x - h)^2 + k$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ , con  $a > 0$  y  $a < 0$  con,  $a > 0$  y  $a < 0$ , a partir de sus características.
- Constata si las y los estudiantes calculan valores máximos y mínimos de una función de segundo grado.
- Comprueba que las y los estudiantes muestran diferentes alternativas de solución, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con ecuaciones de segundo grado.
- Verifica que las y los estudiantes asumen actitud crítica, autocrítica y responsable, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las funciones de segundo grado, su representación gráfica y características, así como sus valores máximos y mínimos.

## Competencias de ejes transversales

Practicar actitudes positivas y valores que promuevan la dignidad, la igualdad, diversidad, la identidad y el respeto a las personas

| Séptimo Grado  | Octavo Grado  | Noveno Grado  |
|--|---|---|
| Competencias de Grado  | Competencias de Grado   | Competencias de Grado   |
| <p>1. Construye de acuerdo a características y propiedades ángulos, rectas, triángulos y circunferencia.</p> <p>2. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas al cálculo del área y perímetro de figuras geométricas formadas por triángulos, cuadriláteros, círculo y sectores circulares.</p> | <p>1. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con los ángulos complementarios, suplementarios, opuestos por el vértice, ángulos entre rectas paralelas cortadas por una transversal, así como los ángulos internos y externos de un triángulo, a partir de propiedades y teoremas.</p> <p>2. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con la congruencia de triángulos, a partir de las definiciones, propiedades y teoremas de congruencia.</p> <p>3. Clasifica paralelogramos en rectángulo, rombo y cuadrado, de acuerdo a sus propiedades.</p> <p>4. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del área de la superficie y volumen de poliedros y cuerpos redondos.</p> | <p>1. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad entre segmentos.</p> <p>2. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la semejanza de triángulos y paralelismo</p> <p>3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.</p> <p>4. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas al cálculo de la medida de los ángulos presentes en la circunferencia a partir de la medida del ángulo central.</p> |

| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado   |  | Noveno Grado  |   |
|---|---|--|--|---|---|
| Unidad IV: Geometría (8 Enc.)   |   | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)   |  | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| 1. Comprende las nociones básicas de la geometría a partir de la resolución de situaciones del entorno, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas. | <p>1. Nociones Básicas de Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ángulo, medida y clasificación</li> <li>➤ Triángulo y su clasificación según sus ángulos interiores</li> </ul> | 1. Comprende el concepto de Ángulos Complementarios, Suplementarios y Opuestos por el Vértice al resolver situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que | 1. Ángulos Complementarios, Suplementarios y Opuestos por el Vértice | 1. Aplica la razón entre segmentos en la resolución de situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas. | 1. Razón entre Segmentos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distancia entre dos puntos</li> <li>➤ Razón de dos segmentos</li> <li>➤ Segmentos proporcionales</li> </ul> |
|   |   |  |  | 2. Aplica la División de un segmento en una razón   | 2. División de un segmento  |

| Séptimo Grado   |   | Octavo Grado  |   | Noveno Grado  |   |
|---|---|---|---|---|---|
| Unidad IV: Geometría (8 Enc.)   |   | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |   | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos  | Indicadores de logros   | Contenidos  |
| 2. Construye mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo, triángulos y transformaciones de figuras geométricas utilizando instrumentos geométricos, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas. | 2. Construcciones con reglas y compas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definición y construcción de la mediatriz de un segmento</li> <li>➤ Definición y construcción de la bisectriz de un ángulo</li> <li>➤ Construcción de triángulos conociendo sus lados</li> </ul> | promuevan la igualdad entre las personas.<br>2. Identifica ángulos y la condición de paralelismo entre rectas cortadas por una transversal, así como calcula su medida al resolver situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.    | 2. Ángulos entre Rectas Cortadas por una Transversal <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medidas de ángulos formados por una transversal y dos rectas paralelas</li> <li>➤ Condiciones de paralelismo entre rectas que son cortadas por una transversal</li> </ul>   | dada en la resolución de situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.<br>3. Aplica los criterios de semejanza de triángulos en la resolución de situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cálculo de la razón en la que un punto divide a un segmento</li> <li>➤ Coordenada del punto interior y exterior</li> <li>➤ Longitudes de las partes en las que un punto divide a un segmento en una razón dada.</li> </ul> |
| 3. Reconoce cuadriláteros y polígonos regulares de acuerdo a sus características y calcula su perímetro, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.  | 3. Perímetro de Polígonos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuadriláteros y Polígonos regulares</li> <li>➤ Perímetro de triángulos, cuadriláteros y Polígonos regulares.</li> </ul>  | 3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el cálculo de la medida de ángulos internos y externos de un triángulo, así como la suma de la medida de los ángulos internos de un polígono regular, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas. | 3. Ángulos Internos y Externos de un Triángulo y polígonos regulares <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Suma de la medida de los ángulos internos de un triángulo</li> <li>➤ Teorema del ángulo externo</li> <li>➤ Suma de la medida de los ángulos internos de un polígono regular</li> <li>➤ Medida de los ángulos internos de un polígono regular</li> </ul> | 4. Resuelva situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la semejanza de triángulos rectángulos, los teoremas del cateto, altura, base media y Tales, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.   | 3. Criterios de Semejanza de Triángulos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definición de Semejanza de Triángulos</li> <li>➤ Criterio de semejanza</li> </ul>  |
| 4. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo de área de figuras geométricas formadas por triángulos y cuadriláteros, mostrando actitudes positivas que   | 4. Área de triángulos y cuadriláteros <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Áreas combinadas</li> </ul>  | 4. Identifica triángulos congruentes mediante el uso de los criterios de  | 4. Criterios de Congruencia de Triángulos   | 4. Semejanza y Paralelismo <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Semejanza de triángulos rectángulos</li> <li>➤ Teorema del Cateto</li> <li>➤ Teorema de la Altura</li> <li>➤ Rectas paralelas y segmentos proporcionales</li> </ul>   |   |

| Séptimo Grado  |  | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |  |
|--|--|---|--|---|--|
| Unidad IV: Geometría (8 Enc.)  |  | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |  | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |  |
| Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos   |
| <p>promuevan la dignidad de las personas.</p> <p>5. Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo de la longitud de la circunferencia, área del círculo, longitud de arco, área del sector circular y áreas sombreadas, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> | <p>5. Círculo y Sector Circular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elementos de la circunferencia</li> <li>➤ Longitud de la circunferencia</li> <li>➤ Área del círculo</li> <li>➤ Longitud de arco</li> <li>➤ Área del sector circular</li> <li>➤ Cálculo de áreas sombreadas</li> </ul> | <p>congruencia ALA, LLL y LAL, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.</p> <p>5. Comprende teoremas y propiedades de triángulos isósceles y equilátero, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> <p>6. Identifica triángulos rectángulos congruentes por medio de los criterios de congruencia de triángulos rectángulos, mostrando actitudes positivas que promuevan</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Triángulos congruentes</li> <li>➤ Lados y ángulos correspondientes en triángulos congruentes</li> <li>➤ Definición de congruencia de triángulos</li> <li>➤ Criterio de congruencia ALA</li> <li>➤ Criterio de congruencia LLL</li> <li>➤ Criterio de congruencia LAL</li> </ul> <p>5. Triángulo Isósceles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorema del Triángulo Isósceles</li> <li>➤ Propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los dos lados de igual medida en un triángulo isósceles</li> <li>➤ Recíproco del teorema del triángulo isósceles</li> </ul> <p>6. Congruencia de Triángulos Rectángulos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Criterio de congruencia HA</li> <li>➤ Criterio de congruencia HC</li> </ul> | <p>5. Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> <p>6. Resuelva situaciones en diferentes contextos, relacionadas con las aplicaciones del Teorema de Pitágoras, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.</p> <p>7. Calcula la medida de un ángulo inscrito de la circunferencia a partir de la medida del ángulo central, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorema de la Base Media</li> <li>➤ Teorema de Tales</li> <li>➤ Aplicación de semejanza</li> </ul> <p>5. Teorema de Pitágoras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorema de Pitágoras</li> <li>➤ Cálculo de las longitudes de los catetos e hipotenusa de un triángulo rectángulo</li> </ul> <p>6. Aplicaciones del Teorema de Pitágoras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorema de Pitágoras y las situaciones del entorno</li> <li>➤ Cálculo de parámetros de figuras y cuerpos geométricos</li> </ul> <p>7. Ángulo Inscrito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elementos y rectas notables de una circunferencia</li> <li>➤ Medida de un ángulo inscrito</li> </ul> |



| Séptimo Grado                 |            | Octavo Grado  |  | Noveno Grado  |  |
|-------------------------------|------------|---|--|---|--|
| Unidad IV: Geometría (8 Enc.) |            | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |  | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)  |  |
| Indicadores de logros         | Contenidos | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos                                 |
|                               |            | <p>la dignidad de las personas.</p> <p>7. Emplea las propiedades del paralelogramo en la resolución de situaciones en diferentes contextos, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> <p>8. Resuelve situaciones en diferentes contextos cuya estrategia de solución requiere del cálculo del área de la superficie y volumen de poliedros, mostrando actitudes positivas que promuevan la igualdad entre las personas.</p> | <p>7. Propiedades de los Paralelogramos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción a las propiedades de los paralelogramos</li> <li>➤ Igualdad de medidas de los lados y ángulos opuestos de un paralelogramo</li> <li>➤ Propiedad de las diagonales de un paralelogramo</li> <li>➤ Condiciones para ser Paralelogramo</li> <li>➤ Paralelogramos especiales</li> </ul> <p>8. Poliedros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prismas, pirámides</li> <li>➤ Área total de la Superficie del prisma</li> <li>➤ Volumen de un prisma rectangular</li> <li>➤ Área total de la Superficie de una pirámide cuadrada</li> <li>➤ Volumen de una pirámide</li> <li>➤ Aplicaciones del Área total de la superficie y el</li> </ul> | <p>8. Calcula la medida de un ángulo semi-inscrito, interior y exterior de la circunferencia a partir de la medida del ángulo central, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas.</p> | <p>8. Aplicaciones del ángulo inscrito</p> |

| Séptimo Grado                 |            | Octavo Grado   |  | Noveno Grado                   |            |
|-------------------------------|------------|--|--|--------------------------------|------------|
| Unidad IV: Geometría (8 Enc.) |            | Unidad IV: Geometría (14 Enc.)   |  | Unidad IV: Geometría (14 Enc.) |            |
| Indicadores de logros         | Contenidos | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros          | Contenidos |
|                               |            | 9. Resuelve situaciones en diferentes contextos cuya estrategia de solución requiere del cálculo del área de la superficie y volumen de cuerpos redondos, mostrando actitudes positivas que promuevan la dignidad de las personas. | volumen de un poliedro<br>9. Cuerpos Redondos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cilindros, conos y esferas</li> <li>➤ Área total de la superficie de un cilindro</li> <li>➤ Volumen de un cilindro</li> <li>➤ Área total de la superficie de un cono</li> <li>➤ Volumen de un cono</li> <li>➤ Área total de la superficie de una esfera</li> <li>➤ Volumen de una esfera</li> <li>➤ Aplicaciones del área total de la superficie y el volumen de un cuerpo redondo</li> </ul> |                                |            |

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Séptimo Grado

#### 1. Nociones Básicas de Geometría

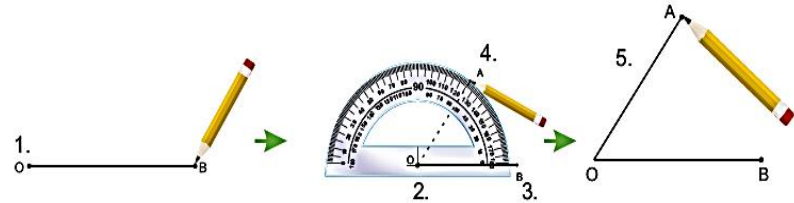
- Conversa con sus compañeros y compañeras sobre objetos del entorno que dan la idea de ángulos a partir de la abertura de dos líneas rectas, observa que hay figuras que se forman con rayos y que estas se llaman ángulos:



- Conceptualiza a través de los objetos observados de su entorno escolar el ángulo y sus elementos.

- Converse con sus compañeras y compañeros sobre las características y uso del transportador, concluye que el transportador es un instrumento geométrico que sirve para medir ángulos.
- Traza ángulos con regla y transportador, empleando el método aprendido en primaria y los clasifica de acuerdo a su medida, por ejemplo: Traza un ángulo que mida  $55^\circ$  y clasifícalo según su medida

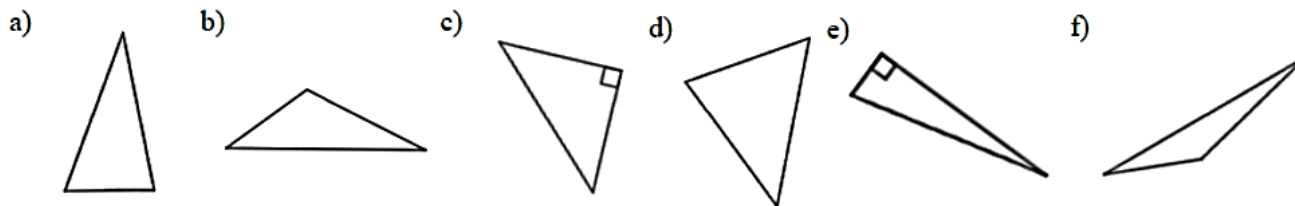
- 1) Trazar el lado OB del ángulo.
- 2) Colocar y mantener el centro del transportador en el punto O.
- 3) Girar la marca  $0^\circ$  hasta el lado OB.
- 4) Marcar el punto A donde el transportador indica  $55^\circ$ .
- 5) Trazar el segmento OA.



- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios sobre la clasificación de los ángulos, por ejemplo: Determine la medida de cada ángulo e indique su notación y clasificación:

|                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| a)                   | b)                   | c)                   |
|                      |                      |                      |
| Medida: _____        | Medida: _____        | Medida: _____        |
| Notación: _____      | Notación: _____      | Notación: _____      |
| Clasificación: _____ | Clasificación: _____ | Clasificación: _____ |

- Identifica en triángulos mostrados por su docente en una lámina, ángulos agudos, rectos y obtusos.
- Clasifica los triángulos mostrados por su docente en una lámina, en acutángulos si tiene sus tres ángulos agudos, rectángulos, si tiene un ángulo recto y obtusángulo, si tiene un ángulo obtuso.
- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios sobre la clasificación de los triángulos de acuerdo a la medida de sus ángulos interiores, por ejemplo: Clasifica los siguientes triángulos de acuerdo a la medida de sus ángulos interiores:



➤ Identifica objetos del entorno que le sugieren la idea de círculos y circunferencias, como por ejemplo: un plato, una rueda, un reloj, entre otros.

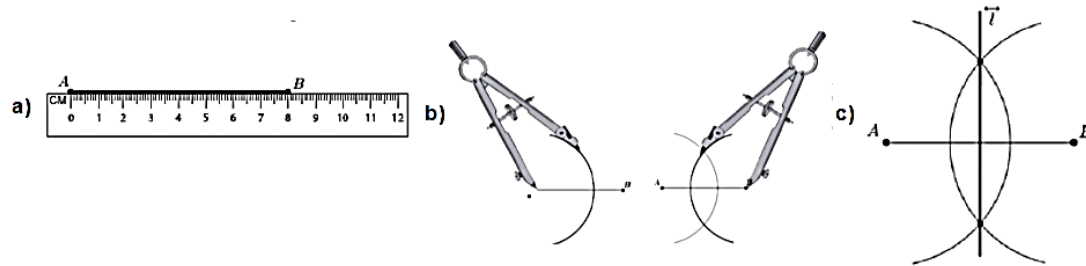
## 2. Construcciones con reglas y compás

➤ Construye la mediatriz de un segmento usando reglas y compás, siguiendo el procedimiento apropiado, con la orientación de su docente, por ejemplo: Utilizando regla y compás, trace la mediatriz  $\vec{l}$  para  $\overline{AB}$  de longitud 8 cm.

a) Dibujar con la regla el segmento  $AB = 8 \text{ cm}$

b) Colocar la punta del compás primero en A y luego en B, y abrir el compás con una abertura mayor que la mitad del segmento y se trazan los arcos.

c) Marcar los puntos de intersección de las circunferencias y trazar la recta que pasa por los puntos. Esta recta  $\vec{l}$  es la mediatriz para  $\overline{AB}$

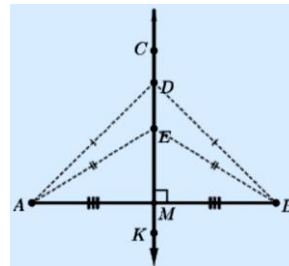
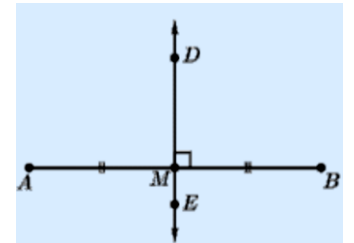


➤ Concluye que:

a) La mediatriz de un segmento es la recta que interseca a un segmento formando un ángulo de  $90^\circ$  y lo divide en dos partes iguales.

b) Si la recta  $\overline{DE}$  es mediatriz del segmento  $\overline{AB}$ , entonces  $AM = MB$  y  $\overline{DE} \perp \overline{AB}$

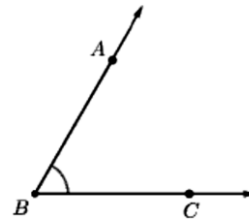
c) Todos los puntos de la mediatriz de un segmento equidistan de sus extremos.



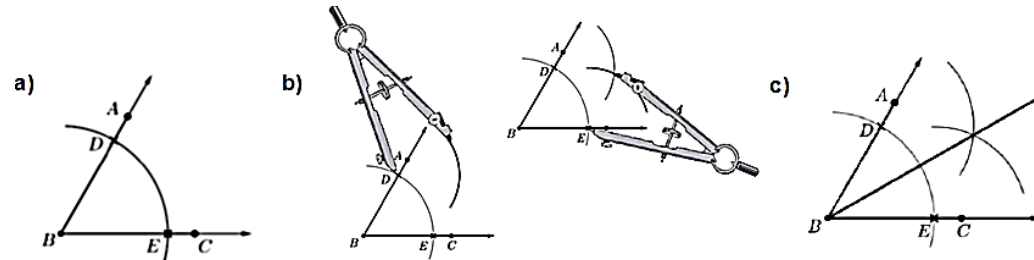
➤ Construye la bisectriz de un ángulo usando reglas y compás, siguiendo el procedimiento apropiado, con la orientación de su docente, por ejemplo: Utilizando regla y compás, dibuje la bisectriz del  $\angle ABC$ .

siguiendo el procedimiento apropiado, con la orientación de su

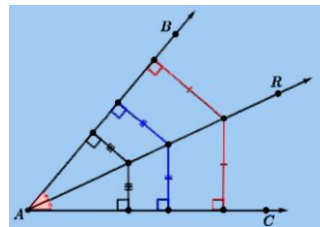
- Usando una abertura cualquiera del compás, hacer centro en puntos D y E.
- Abrir el compás y colocándolo primero en D trazar un arco en la misma abertura del compás.
- Unir con un rayo el vértice del ángulo y el punto R de corte de los arcos. El rayo BR es bisectriz del  $\angle ABC$



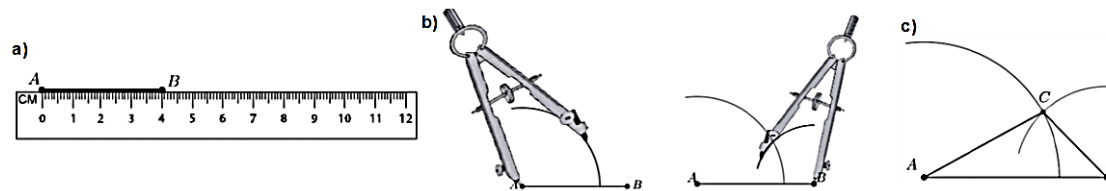
B y trazar un arco que corte los lados del ángulo en dos puntos D y E. B y trazar un arco que corte los lados del ángulo en dos puntos D y E. el interior de  $\angle ABC$  y para E se hace lo mismo con la



- Concluye que la bisectriz es el rayo que teniendo como origen el vértice del ángulo, lo divide en dos ángulos iguales. Todo los puntos del rayo  $\overline{AR}$  están a igual distancia de los lados AB y AC del ángulo  $\angle BAC$



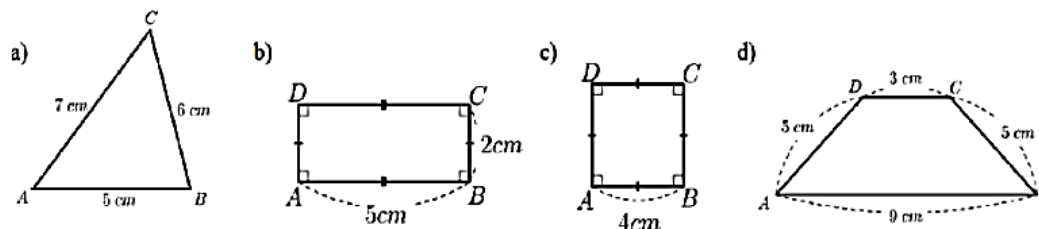
- Construye triángulos conociendo la medida de sus lados, usando reglas y compás, siguiendo el procedimiento apropiado, con la orientación de su docente, por ejemplo: Utilizando regla y compas, dibuje  $\triangle ABC$  cuya medida de sus lados son:  $AB = 4\text{ cm}$ ,  $BC = 2\text{ cm}$  y  $AC = 3\text{ cm}$ .
- Trazar uno de los segmentos, en este caso el que mide 4 cm que es  $\overline{AB}$  como base.
  - Tomando el centro en A, trazar un arco de radio de 3 cm ( $\overline{AC}$ ) y después tomando el centro en B, trazar un arco de radio 2 cm ( $\overline{BC}$ ).
  - El punto de corte de los dos arcos genera el tercer vértice, que se denota por C



- Concluye que para construir un triángulo se debe conocer tres datos, siendo al menos uno de ellos la medida de un lado. Para poder realizar la construcción de un triángulo, la medida de cada lado tiene que ser menor que la suma de los otros dos.

### 3. Perímetro de Polígonos

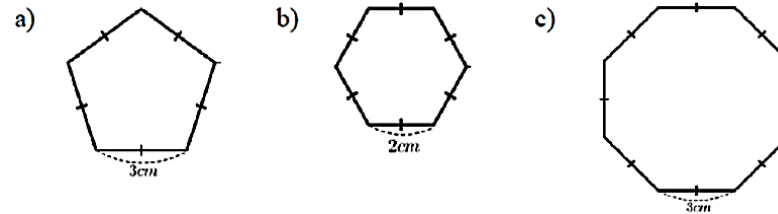
- Traza cuadriláteros de varias formas y tamaños, uniendo 4 puntos con segmentos en una hoja de papel cuadriculado.
- Recorta los cuadriláteros trazados y conversa sobre las características que tienen.
- Observa cuadriláteros que pega su docente en la pizarra: rectángulo, cuadrado, trapecio y rombo y los compara con los que ha construido.
- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios donde identifica y nombra cuadriláteros.
- Observa polígonos regulares y sus elementos en láminas presentadas por el docente.
- Reconoce polígonos regulares como polígonos equiláteros y equiangulares
- Resuelve individualmente o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del perímetro de triángulos y cuadriláteros, por ejemplo: Calcule el perímetro de las siguientes figuras:



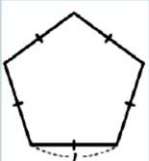
- Reconoce que el perímetro  $P$  de una figura es la suma de las unidades de todos sus lados. En particular:

|   |   |
|---|---|
| <p>Para el cuadrado:</p> $P = 4l$ <p>Donde,<br/><math>l</math>: lado del cuadrado</p> | <p>Para el rectángulo:</p> $P = 2(b + h)$ <p>Donde,<br/><math>b</math>: base del rectángulo<br/><math>h</math>: altura del rectángulo</p> |
|---|---|

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde calcule el perímetro de polígonos regulares, por ejemplo: Calcule el perímetro de las siguientes figuras:



- Deduce que para calcular el perímetro  $P$  de un polígono regular se utiliza la siguiente fórmula:



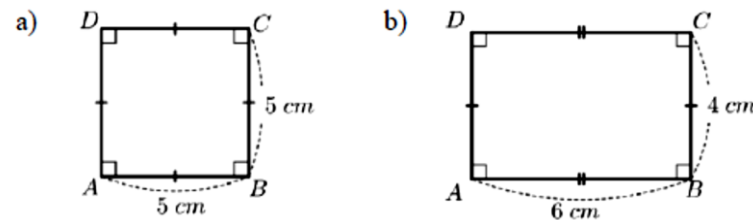
$P = nl$

Donde,  
 $l$ : lado del polígono  
 $n$ : número de lados del polígono

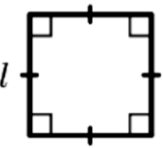
#### 4. Área de triángulos y cuadriláteros

- Analiza de forma individual y en equipo con el cálculo del área del cuadrado y el siguientes figuras:

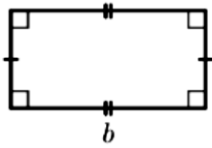
situaciones en diferentes contextos, relacionadas rectángulo, por ejemplo: Calcule el área de las



- Observa que para calcular el área del cuadrado y el rectángulo se utilizan las siguientes fórmulas:

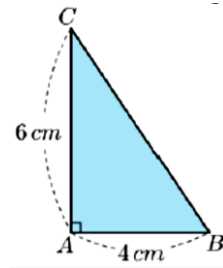


$A = l^2$

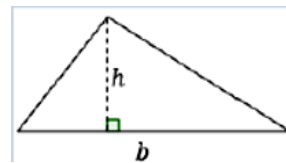


$A = bh$

- Resuelve individualmente o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del área del triángulo, por ejemplo: Calcule el área del siguiente triángulo:



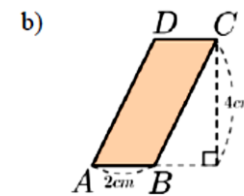
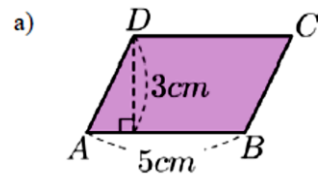
- Reconoce que para calcular el área del triángulo se utiliza la siguiente fórmula:



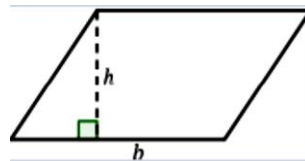
$$A = \frac{bh}{2}$$

Donde,  
*b*: base del triángulo  
*h*: altura del triángulo

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde calcule el área de paralelogramos, por ejemplo: Calcule el área de los siguientes paralelogramos:



- Deduce que para calcular el área del paralelogramo se utiliza la siguiente fórmula:

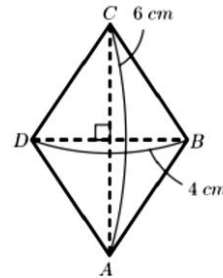


$$A = bh$$

Donde,  
*b*: base del paralelogramo  
*h*: altura del paralelogramo



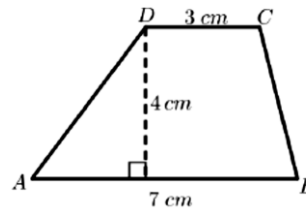
- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el cálculo del área del rombo, por ejemplo: Calcule el área del siguiente rombo:



- Observa que para calcular el área del rombo se utiliza la siguiente fórmula:

|  |  |
|--|--|
|  | $A = \frac{Dd}{2}$ <p>Donde,<br/> <i>D</i>: la medida de la diagonal más larga (llamada diagonal mayor)<br/> <i>d</i>: la medida de la diagonal más corta (llamada diagonal menor)</p> |
|--|--|

- Resuelve individualmente o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del área del trapecio, por ejemplo: Calcule el área del siguiente trapecio:

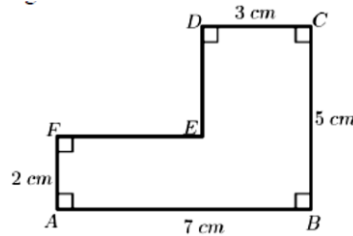


- Reconoce que para calcular el área del trapecio se utiliza la

siguiente formula:

|  |  |
|--|--|
|  | $A = \frac{(B + b)h}{2}$ <p>Donde,<br/> <i>B</i>: la medida del mayor de los lados paralelos (llamada base mayor)<br/> <i>b</i>: la medida del menor de los lados paralelos (llamada base menor)</p> |
|--|--|

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde calcule el área de figuras combinadas, por ejemplo: Calcule el área de la siguiente figura:

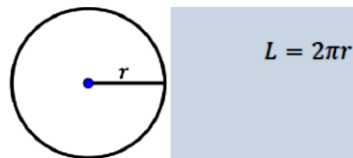


- Deduce que para calcular el área de figuras combinadas se descompone la figura grande en figuras pequeñas con formas conocidas como triángulos, cuadrado, rectángulos, entre otros, se calcula el área de estas figuras conocidas y se suman todas las áreas calculadas para obtener el área de la figura inicial.

### 5. Círculo y Sector Circular

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a identificar los elementos de la circunferencia, por ejemplo: Dibuje una circunferencia de 3 cm de radio. ¿Cuánto mide el diámetro de esta circunferencia?, ubica sus elementos.
- Observa que los elementos de la circunferencia son: centro, radio, diámetro, cuerda, arco y recta tangente.
- Resuelve individualmente o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a determinar la longitud de la circunferencia, por ejemplo: Conteste las siguientes interrogantes propuestas
  - ¿Cuánto mide el radio de una circunferencia de 4 cm de diámetro?
  - ¿Cuál es la longitud de una circunferencia de 4 cm de diámetro?
  - ¿Cuál es el resultado de dividir la longitud entre el diámetro de la misma circunferencia?

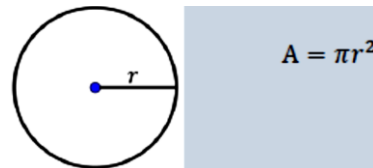
- Reconoce que para calcular la longitud de la circunferencia se utiliza la siguiente fórmula



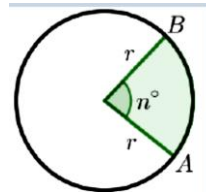
- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver círculo, por ejemplo: Calcula el área de un círculo de 4 cm de

situaciones en diferentes contextos donde calcule el área del radio:

- Deduce que para calcular el área del círculo se utiliza la siguiente fórmula:



- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el cálculo de la longitud del arco, por ejemplo: ¿Cuál es la longitud del arco  $\widehat{AB}$  si la circunferencia es de radio 4 cm?
- Observa que para calcular la longitud del arco se utiliza la siguiente fórmula:

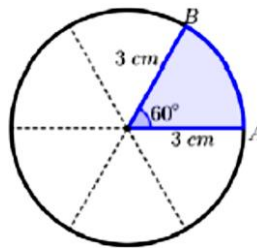


$$\ell = \frac{n}{360} (2\pi r)$$

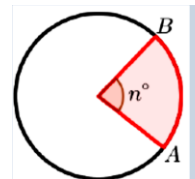
La longitud de un arco es proporcional al ángulo central que forma:

$$\frac{\ell}{L} = \frac{n}{360}$$

- Resuelve individualmente o en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el cálculo del área del sector circular, por ejemplo: Calcula el área del sector circular mostrado en la figura



- Reconoce que para calcular el área del sector circular se utiliza la siguiente fórmula

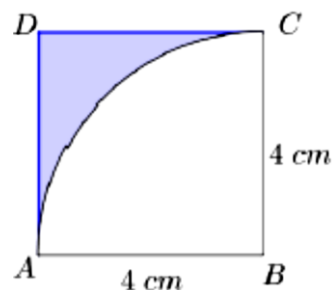


$$S = \frac{n}{360} (\pi r^2)$$

El área del sector circular es proporcional al ángulo central que forma:

$$\frac{S}{A} = \frac{n}{360}$$

- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde calcule el área sombreada presente en figuras geométricas, por ejemplo: Calcula el área sombreada en la siguiente figura.



- Deduce que para calcular áreas sombreadas se restan las áreas pequeñas al área grande.

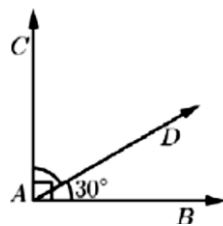
### Actividades de Evaluación Sugeridas para Séptimo Grado

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para comprender las nociones básicas de la Geometría.
- Constata si las y los estudiantes construyen la mediatriz de un segmento, la bisectriz de un ángulo y triángulos. Comprueba si las y los estudiantes reconocen cuadriláteros y polígonos regulares de acuerdo a sus características.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde calculan el área y perímetro de figuras geométricas como triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde calculan la longitud de la circunferencia, el área del círculo, la longitud del arco, área del sector circular y áreas sombreadas.
- Constata que las y los estudiantes practican actitudes positivas y valores que promuevan la dignidad, la igualdad, diversidad, la identidad y el respeto a las personas, al construir de acuerdo a características y propiedades ángulos, rectas, triángulos y circunferencia, así como resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas al cálculo del área y perímetro de figuras geométricas formadas por triángulos, cuadriláteros, círculo y sectores circulares.

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Octavo Grado

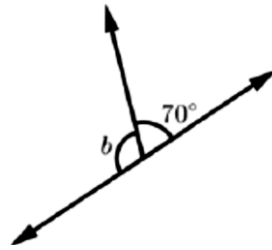
#### 1. Ángulos Complementarios, Suplementarios y Opuestos por el Vértice

- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a comprender cuando dos ángulos son complementarios y la relación que se cumple entre ellos, por ejemplo: Calcule la medida de  $\angle DAC$ , mostrado en la figura.



- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en son suplementarios y la relación que se cumple entre ellos, por

diferentes contextos que le ayuden a comprender cuando dos ángulos ejemplo: Calcule la medida de  $\angle b$ , mostrado en la figura.



- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente que le ayuden a comprender cuando dos ángulos son opuestos por el vértice y la relación que se cumple entre ellos, por ejemplo:

a) Si  $\sphericalangle a = 30^\circ$ , entonces

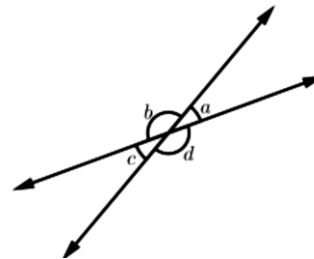
$\sphericalangle b =$

$\sphericalangle c =$

$\sphericalangle d =$

b) ¿Son iguales  $\sphericalangle a$  y  $\sphericalangle c$ ?

¿Son iguales  $\sphericalangle b$  y  $\sphericalangle d$ ?



## 2. Ángulos entre Rectas Cortadas por una Transversal

- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a identificar ángulos correspondientes, alternos internos y alternos externos formados en rectas cortadas por una transversal y la relación que se cumple entre ellos, por ejemplo: En la figura  $\vec{t}$  es transversal a  $\vec{l}$  y  $\vec{m}$ . Los ángulos  $c, d, e$  y  $f$  se llaman ángulos internos, mientras que  $a, b, g$  y  $h$  se llaman ángulos externos.

Responda:

a) ¿Qué características tienen en común las parejas de ángulos  $a$  y  $e, d$  y  $h, b$  y  $f, c$  y  $g$ ?

b) ¿Qué características tienen en común las parejas de ángulos  $c$  y  $e, d$  y  $f$ ?

c) ¿Qué características tienen en común las parejas de ángulos  $a$  y  $g, b$  y  $h$ ?

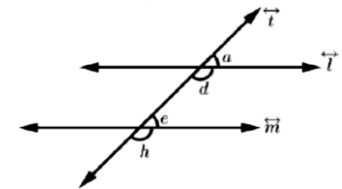
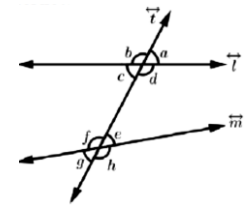
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos que le ayuden a identificar ángulos correspondientes formados por una transversal y dos rectas paralelas y la relación que se cumple en ellos, por ejemplo: En la figura  $\vec{l} \parallel \vec{m}$ .

a) ¿Son ángulos correspondientes  $\sphericalangle a$  y  $\sphericalangle e, \sphericalangle d$  y  $\sphericalangle h$ ?

c) ¿Son iguales  $\sphericalangle a$  y  $\sphericalangle e$ ?

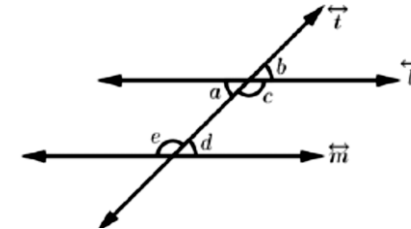
b) Mida los  $\sphericalangle a$  y  $\sphericalangle e$  utilizando transportador.

d) ¿Son iguales  $\sphericalangle d$  y  $\sphericalangle h$ ?



➤ Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente que le ayuden a identificar ángulos alternos internos formados por una transversal y dos rectas paralelas y la relación que se cumple entre ellos, por ejemplo: En la figura  $\vec{l} \parallel \vec{m}$ . Si  $\angle a = 45^\circ$ , calcule:

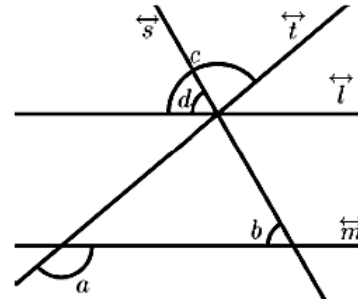
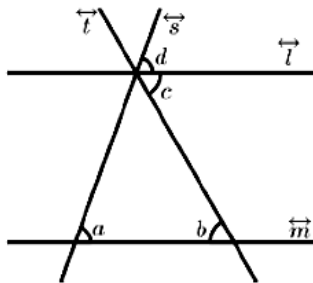
- a)  $\angle b$ ,  $\angle c$ ,  $\angle d$  y  $\angle e$   
 b) ¿Son iguales las medidas de los ángulos alternos internos?



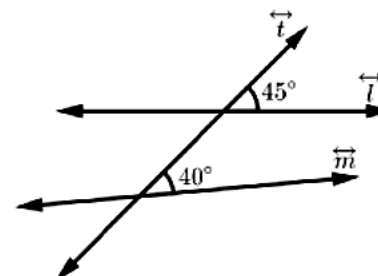
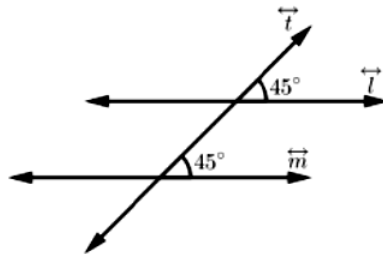
➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones en diferentes contextos donde calcule la medida de ángulos formados por una transversal y dos rectas paralelas aplicando las relaciones que existen entre ellos, por ejemplo: En la figura  $\vec{l} \parallel \vec{m}$ , calcule  $\angle c$  y  $\angle d$ , sabiendo que:

a)  $\angle a = 70^\circ$  y  $\angle b = 60^\circ$

b)  $\angle a = 140^\circ$  y  $\angle b = 80^\circ$

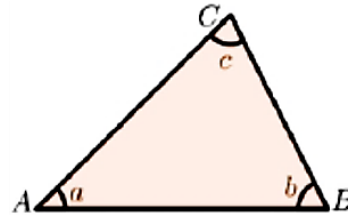


➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a identificar rectas paralelas utilizando las condiciones de paralelismo, por ejemplo: ¿Qué nombre reciben los ángulos cuyas medidas se indican en cada figura? ¿En qué caso  $\vec{l} \parallel \vec{m}$ ?

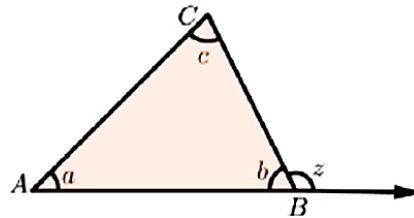


### 3. Ángulos Internos y Externos de un Triángulo

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique la propiedad de la suma de la medida de los ángulos internos de un triángulo, por ejemplo: ¿Cuánto suman las medidas de los ángulos internos del  $\Delta ABC$ ?

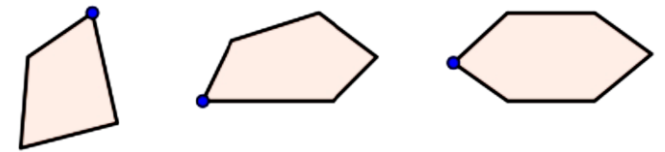


- Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplica el teorema del ángulo externo en el cálculo de la medida de ángulos, por ejemplo: En la figura  $\angle z$  es exterior al  $\Delta ABC$ , ¿es igual  $\sphericalangle a + \sphericalangle c$  a  $\sphericalangle z$ ?

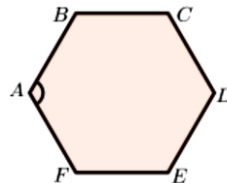


- Reflexiona con sus compañeros y compañeras acerca de cómo resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplica la propiedad de la suma de las medidas de los ángulos interiores de un polígono, por ejemplo: En cada uno de los polígonos mostrados en la figura.

- Trace las diagonales de cada polígono desde el vértice indicado.
- ¿Cuántos triángulos se forman en cada polígono?
- ¿Cuánto suman las medidas de los ángulos internos?
- ¿Cuántos triángulos se forman en un polígono de  $n$  lados, al dibujar las diagonales desde un vértice fijo?



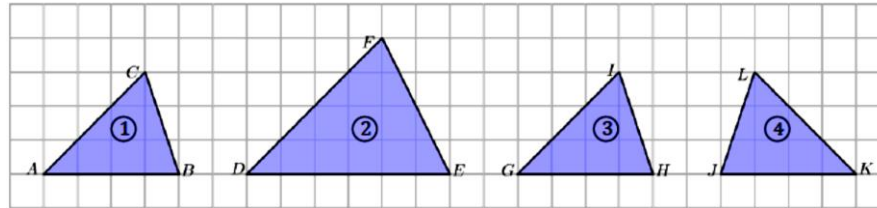
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde calcula la medida de los ángulos interiores de un polígono, por ejemplo: Calcule  $\sphericalangle A$  en el polígono mostrado en la figura.



#### 4. Criterios de Congruencia de Triángulos

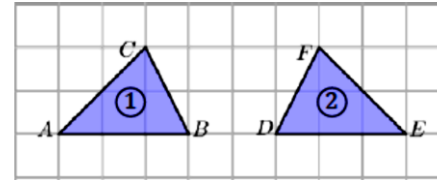
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a comprender el concepto de triángulos congruentes y la correspondencia entre sus vértices, por ejemplo:

Identifique cuáles de los triángulos de ② a ④ se superponen exactamente al triángulo ①.



- Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde identifique lados y ángulos correspondientes en triángulos congruentes, por ejemplo: Los triángulos de la figura mostrada a la derecha son congruentes. Rote y traslade el triángulo 2. Luego escriba:

- Los lados y ángulos que coinciden.
- La congruencia de los triángulos utilizando el símbolo  $\cong$



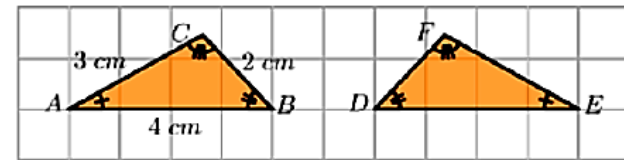
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender la definición de congruencia de triángulos, por ejemplo:

- Si los triángulos mostrados en la figura son congruentes, entonces:

$$DE = \boxed{\phantom{00}}$$

$$EF = \boxed{\phantom{00}}$$

$$DF = \boxed{\phantom{00}}$$

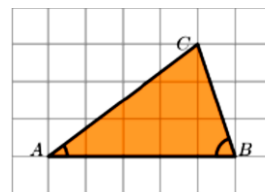


- Escriba la congruencia de los triángulos utilizando el símbolo  $\cong$

- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique el criterio de congruencia de triángulos ALA en la identificación de triángulos congruentes, por ejemplo: Dado el triángulo de la figura, construya un  $\triangle DEF$ , tal que:



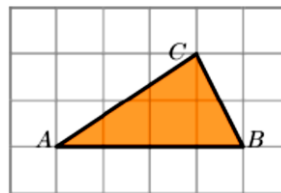
- a)  $DE = AB$
- b)  $\sphericalangle D = \sphericalangle A$
- c)  $\sphericalangle E = \sphericalangle B$
- d) ¿Son congruentes  $\triangle ABC$  y  $\triangle DEF$ ?



situaciones que le presenta su docente, donde triángulos congruentes, por ejemplo: Dado el

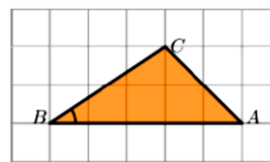
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver aplique el criterio de congruencia de triángulos LLL en la identificación de triángulo de la figura, construya un  $\triangle DEF$ , tal que:

- a)  $DE = AB$
- b)  $EF = BC$
- c)  $DF = AC$
- d) ¿Son congruentes  $\triangle ABC$  y  $\triangle DEF$ ?



- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplique el criterio de congruencia de triángulos LAL en la identificación de triángulos congruentes, por ejemplo: Dado el triángulo de la figura, construya un  $\triangle DEF$ , tal que:

- a)  $DE = AB$
- b)  $\sphericalangle B = \sphericalangle E$
- c)  $EF = BC$
- d) ¿Son congruentes  $\triangle ABC$  y  $\triangle DEF$ ?

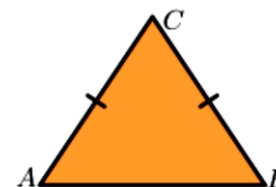


## 5. Triángulo Isósceles

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender el teorema del triángulo isósceles, por ejemplo: Si el  $\triangle ACB$  es isósceles con  $AC = BC$ , entonces  $\sphericalangle A = \sphericalangle B$ .

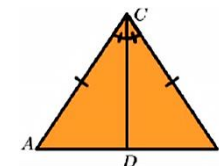
- a) Escriba la hipótesis y la tesis.
- b) Realice la demostración.

**Sugerencia:** Trace la bisectriz  $\overline{CD}$  del  $\sphericalangle C$ , y pruebe que  $\triangle ACD \cong \triangle BCD$



- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique las propiedades de la bisectriz del ángulo formado por los dos lados de igual medida en un triángulo isósceles, por ejemplo: En la figura el  $\triangle ACB$  es isósceles con  $AC = BC$ . Si  $\overline{CD}$  es la bisectriz del  $\sphericalangle C$ , entonces  $\overline{CD} \perp \overline{AB}$

- a) Escriba la hipótesis y la tesis.
- b) Realice la demostración.



- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente aplique el recíproco del teorema del triángulo isósceles, por ejemplo: En el  $\Delta ACB$ , si  $\angle A = \angle B$ , entonces el  $\Delta ACB$  es isósceles.

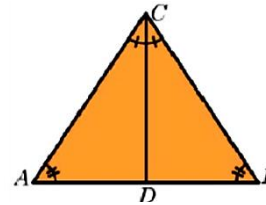
- Escriba la hipótesis y la tesis.
- Realice la demostración.

**Sugerencia:** Traza la bisectriz  $\overline{CD}$  del  $\angle C$

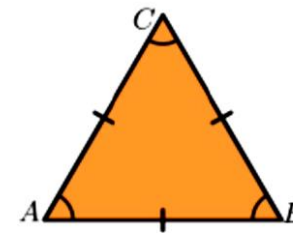
- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a identificar las condiciones que debe cumplir un triángulo para ser equilátero, por ejemplo: Si el  $\angle C = 60^\circ$  y  $\angle A = \angle B$ , entonces el  $\Delta ABC$  es equilátero.

**Sugerencia:**  $AB = BC = AC$ , ya que el  $\Delta ABC$  es equilátero.

- Escriba la hipótesis y tesis.
- Realice la demostración.

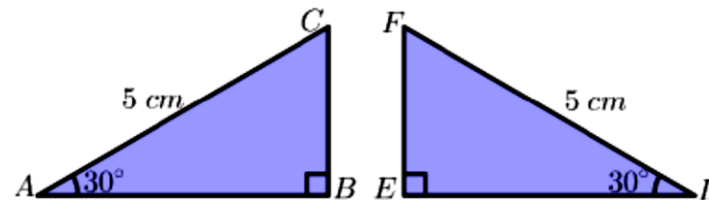


docente, que le ayuden a identificar las condiciones que debe cumplir un triángulo para ser equilátero, por ejemplo: Si el  $\angle C = 60^\circ$  y  $\angle A = \angle B = 60^\circ$ , entonces el  $\Delta ABC$  es equilátero.

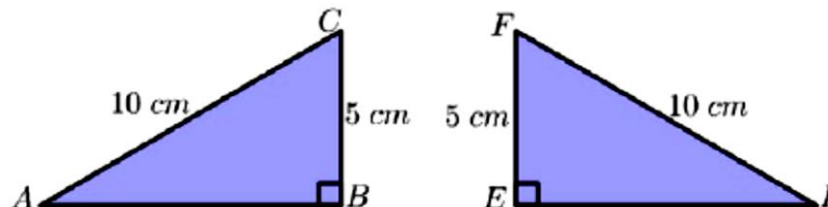


## 6. Congruencia de Triángulos Rectángulos

- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente que le ayuden a identificar triángulos rectángulos congruentes utilizando el criterio HA, por ejemplo: Los triángulos rectángulos de la figura son congruentes ¿Por qué?



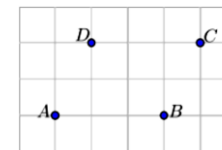
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a identificar triángulos rectángulos congruentes utilizando el criterio HC, por ejemplo: Los triángulos rectángulos de la figura son congruentes ¿Por qué?



## 7. Propiedades de los Paralelogramos

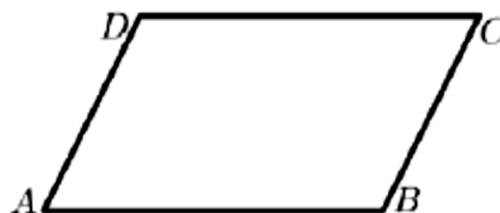
➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a deducir las propiedades de los cuadriláteros, por ejemplo: Forme el cuadrilátero correspondiente al unir los puntos de la figura y responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Es un paralelogramo el cuadrilátero ABCD?  
 b) ¿Son iguales las medidas de los lados opuestos?  
 c) ¿Son iguales las medidas de los ángulos opuestos?  
 d) ¿Las diagonales  $\overline{AC}$  y  $\overline{BD}$  se interceptan en su punto medio?



➤ Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplica la congruencia de triángulos para demostrar la igualdad de la medida de los lados y ángulos opuestos de un paralelogramo, por ejemplo: Si el cuadrilátero ABCD es un paralelogramo, entonces los lados opuestos tienen la misma medida.

- a) Escriba la hipótesis y tesis.  
 b) Realice la demostración.

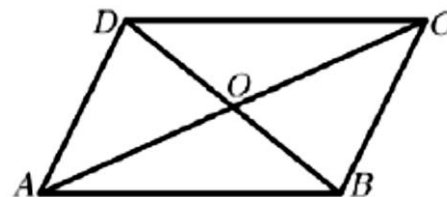


### Sugerencias:

- a) Trace la diagonal  $\overline{AC}$ .  
 b) Pruebe que  $\Delta CAB \cong \Delta ACD$   
 c) Pruebe que  $AD = BC$   $AB = DC$

➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre situaciones que le presenta su docente, donde aplica la congruencia de triángulos para demostrar la propiedad de las diagonales de un paralelogramo, por ejemplo: Si el cuadrilátero ABCD es un paralelogramo, entonces las diagonales se cortan en su punto medio.

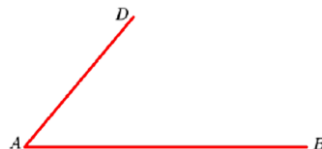
- a) Escriba la hipótesis y tesis.  
 b) Realice la demostración.



### Sugerencias:

- Pruebe que  $\Delta ABO \cong \Delta CDO$
- Pruebe que  $AO = CO$  y  $BO = DO$

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos que le ayuden a conocer la condición sobre los lados opuestos de un cuadrilátero, por ejemplo: A partir de la figura, determine el punto C tal que en el cuadrilátero ABCD se cumpla que  $AB = DC$  y  $AD = BC$ . ¿Es un paralelogramo el cuadrilátero?



➤ Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le permiten conocer la condición sobre los ángulos opuestos de un cuadrilátero, por ejemplo: En la figura, si  $\sphericalangle A = \sphericalangle C$  y  $\sphericalangle B = \sphericalangle D$ , entonces el cuadrilátero ABCD es un paralelogramo

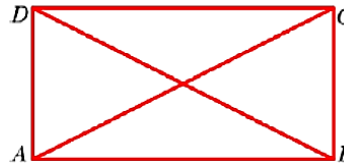


➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver las diagonales y la condición sobre una pareja de lados ejemplo: Dado un punto O:

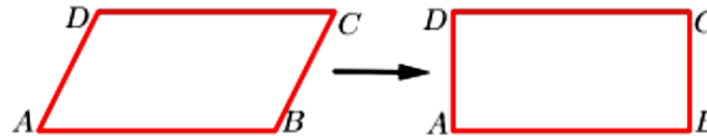
situaciones que le permita conocer la condición sobre paralelos de igual medida en un cuadrilátero, por

- a) Dibuje dos circunferencias con centro O y radios de 3 y 4 cm respectivamente.
- b) Tome un diámetro de cada circunferencia y etiquete los extremos con A, B, C y D. ¿Es  $AO = CO$  y  $BO = DO$ ?
- c) Forme el cuadrilátero ABCD. ¿Es un paralelogramo?

➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos que le ayuden a deducir las propiedades de las diagonales de un rectángulo y de un rombo, por ejemplo: El cuadrilátero de la figura es un rectángulo. Demuestre que  $BD = AC$ . Sugerencia: Pruebe que  $\triangle DAB \cong \triangle CBA$ .



➤ Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le permitan identificar las condiciones para que un paralelogramo sea rectángulo, rombo o cuadrado, por ejemplo: ¿Qué condición debe cumplir el cuadrilátero ABCD para ser un rectángulo, como se muestra en la figura?

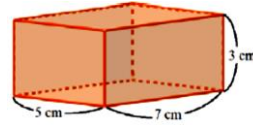


## 8. Poliedros

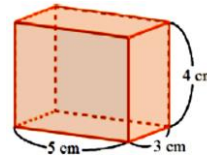
➤ Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, donde identifica prismas y pirámides, por ejemplo: Dadas las siguientes figuras identifica cuales dan la idea de prismas y pirámides.



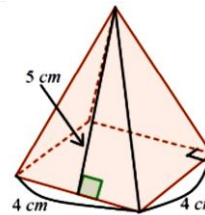
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre cómo resolver situaciones que le presenta su docente, donde calcula el área total de la superficie del prisma, por ejemplo: Calcule la superficie del siguiente prisma.



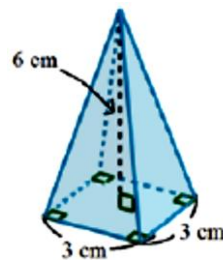
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del volumen de un prisma rectangular, por ejemplo: Calcule el volumen del siguiente prisma.



- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones en diferentes contextos donde calcula el área total de la superficie de una pirámide cuadrada, por ejemplo: Calcule el área total de la superficie de la siguiente pirámide.



- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones en diferentes contextos donde calcula el volumen de una pirámide de base cuadrada, por ejemplo: Calcule el volumen de la siguiente pirámide.



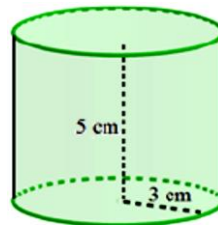
- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos donde se aplica el cálculo del área total de la superficie y el volumen de un poliedro, por ejemplo: Juan necesita pintar un pilar cuya base es un cuadrado de 0,4 m y su altura es de 3 m. ¿Cuál es la superficie total de este pilar?

## 9. Cuerpos Redondos

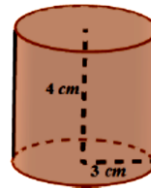
- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos, donde identifica cilindro, cono y esfera, por ejemplo: Dadas las siguientes figuras identifica cuales dan la idea de cilindro, cono y esfera.



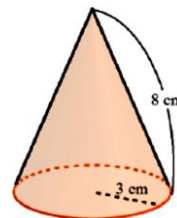
- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre cómo resolver situaciones que le presenta su docente, donde calcula la superficie de un cilindro, por ejemplo: Calcule la superficie del cilindro mostrado en la figura



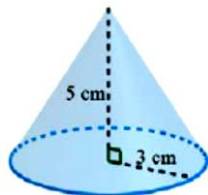
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo del volumen de un cilindro, por ejemplo: Calcule el volumen del cilindro mostrado en la figura.



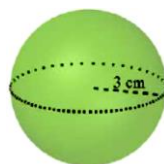
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones en diferentes contextos donde calcula el área total de la superficie de un cono, por ejemplo: Calcule la superficie del cono mostrado en la figura.



- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones en diferentes contextos donde calcula el volumen de un cono, por ejemplo: Calcule el volumen del cono mostrada en la figura.



- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos donde calcula el área total de la superficie y el volumen de la esfera, por ejemplo: Calcule el área total de la superficie de la esfera mostrada en la figura.



- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuesto por su docente donde calcula el área total de la superficie y el volumen de cuerpos redondos, por ejemplo:
  - a) Una lata de atún tiene 7,6 cm de altura y el radio de su base es de 5 cm. ¿Cuántos  $cm^2$  de metal necesita para hacer una de estas latas?
  - b) Determine el volumen del cono formado por el sombrero de un disfraz de carnaval, con altura de 18 cm y radio de la base de 10 cm.

### Actividades de Evaluación Sugeridas para Octavo Grado

- Verifica las habilidades de las y los estudiantes para comprender el concepto de ángulos complementarios, suplementarios y opuestos por el vértice.
- Constata si las y los estudiantes identifican ángulos y la condición de paralelismo entre rectas cortadas por una transversal.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde calculan la medida de ángulos entre rectas cortadas por una transversal, de ángulos internos y externos de un triángulo, así como la suma de la medida de los ángulos internos de un polígono regular.
- Verifica si las y los estudiantes identifican triángulos congruentes, mediante el uso de los criterios de congruencia de triángulos ALA, LLL y LAL.
- Constata si las y los estudiantes comprenden teoremas y propiedades del triángulo isósceles.
- Comprueba si las y los estudiantes emplean las propiedades del paralelogramo.
- Verifica si las y los estudiantes identifican las condiciones necesarias para que: un cuadrilátero sea paralelogramo y un paralelogramo sea rectángulo, rombo o cuadrado.
- Constata si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde calculen área y volumen de poliedros y cuerpos redondos

- Comprueba que las y los estudiantes practican actitudes positivas y valores que promuevan la dignidad, la igualdad, diversidad, la identidad y el respeto a las personas al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con los ángulos complementarios, suplementarios, opuestos por el vértice, ángulos entre rectas paralelas cortadas por una transversal, ángulos internos y externos de un triángulo, congruencia de triángulos, clasificación de paralelogramos en rectángulo, rombo y cuadrada partir de propiedades y teoremas, así como el cálculo del área de la superficie y volumen de poliedros y cuerpos redondo

### Actividades de Aprendizaje Sugeridas para Noveno Grado

#### 1. Razón entre Segmentos

- Realiza con sus compañeros y compañeras ejercicios propuestos por su docente relacionado con el cálculo de un término de una proporción, por ejemplo: Calcula el término desconocido en las siguientes proporciones:

a)  $\frac{x}{10} = \frac{4}{5}$

b)  $\frac{12}{x} = \frac{6}{5}$

c)  $\frac{x}{9} = \frac{4}{x}$

- Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo de la distancia entre dos puntos en un sistema de coordenadas lineal, por ejemplo: Sean los puntos A (1) y B (5) en la recta numérica mostrada en la figura. ¿Cómo determinaría la distancia  $d$  entre A y B?



- Analiza de forma individual o en equipo situaciones prácticas relacionadas con el cálculo de la razón entre dos segmentos, por ejemplo:

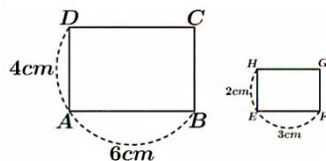
a) Calcule la razón entre los segmentos  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$ , si:  $AB = 8\text{ cm}$  y  $CD = 2\text{ cm}$ .

b) La base y la altura de un rectángulo están en razón de 5:3. Si la base mide 10 cm. ¿Cuánto mide la altura del rectángulo?

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre segmentos proporcionales, a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo:

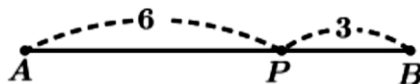
a) Determina si los segmentos  $AB = 6\text{ cm}$  y  $CD = 8\text{ cm}$ , son proporcionales a los segmentos  $EF = 18\text{ cm}$  y  $GH = 24\text{ cm}$ .

b) Determina si en la pareja de rectángulos mostrado en la figura las bases y las alturas son proporcionales.



#### 2. División de un segmento

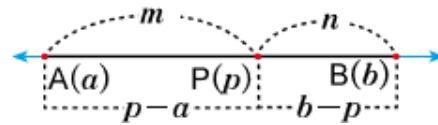
- Comenta con sus compañeros y compañeras acerca del cálculo de la razón en la que un punto divide a un segmento a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo: A partir de la figura, calcule la razón  $\frac{AP}{PB}$  entre los segmentos en que el punto P divide a  $\overline{AB}$ .





➤ Comparte con sus compañeros y compañeras acerca del cálculo de la coordenada del punto interior que divide a un segmento en una razón dada, a partir de situaciones prácticas propuestas por su docente, por ejemplo:

1. A partir de la figura, calcule la coordenada del punto interior  $P$  que divide a  $\overline{AB}$  en una razón  $m:n$ .



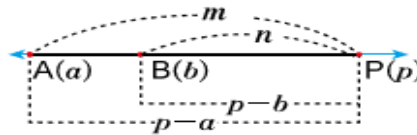
2. Los puntos  $A(2)$  y  $B(8)$ , son los extremos de  $\overline{AB}$ . Calcule la coordenada del punto  $P$  interior a  $\overline{AB}$ , tal que:

a)  $P$  divide a  $\overline{AB}$  en la razón 2:1

b)  $P$  es punto medio de  $\overline{AB}$

➤ Realiza con sus compañeros y compañeras ejercicios propuestos por su docente relacionado con el cálculo de la coordenada del punto exterior que divide a un segmento en una razón dada, por ejemplo:

1. A partir de la figura, calcule la coordenada del punto exterior  $P$  que divide a  $\overline{AB}$  en una razón  $m:n$ .



2. Los puntos  $A(2)$  y  $B(6)$ , son los extremos de  $\overline{AB}$ . Calcule la coordenada del punto  $P$  exterior a  $\overline{AB}$ , tal que:

a)  $P$  divide a  $\overline{AB}$  en la razón 3:1

b)  $P$  divide a  $\overline{AB}$  en la razón 1:3

➤ Resuelve de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo de las longitudes de las partes en las que un punto divide a un segmento en una razón dada, por ejemplo: Sea  $\overline{AB}$  y  $P$  un punto en su interior. Si la longitud de  $\overline{AB}$  es de 16 cm y  $\overline{AP}$  y  $\overline{PB}$  están en razón de 3:5. Encuentre las longitudes de  $AP$  y  $PB$ .

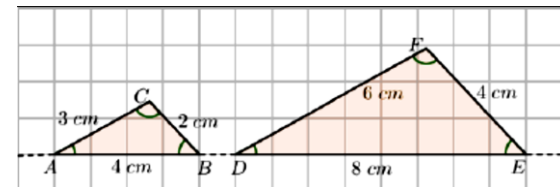
### 3. Criterios de Semejanza de Triángulos

➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender la definición de semejanza de triángulos, por ejemplo: En los triángulos mostrados en la figura  $\overline{AC} \parallel \overline{DF}$  y  $\overline{BC} \parallel \overline{EF}$ .

a) Complete:  $\frac{AB}{DE} = \frac{\square}{\square}$   $\frac{BC}{EF} = \frac{\square}{\square}$   $\frac{AC}{DF} = \frac{\square}{\square}$

b) ¿Son proporcionales estos segmentos?

c) Justifique porque  $\sphericalangle A = \sphericalangle D$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle E$  y  $\sphericalangle C = \sphericalangle F$ .



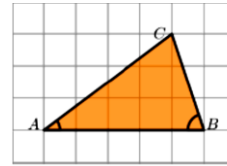
- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique el criterio de semejanza de triángulos Angulo – Angulo (AA) en la identificación de triángulos semejantes, por ejemplo: Dado el triángulo de la figura, construya un  $\Delta DEF$ , tal que:

a)  $DE = 2AB$

b)  $\sphericalangle D = \sphericalangle A$

c)  $\sphericalangle E = \sphericalangle B$

d) ¿Son semejantes  $\Delta ABC$  y  $\Delta DEF$



- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplique el criterio de semejanza de triángulos Lado – Lado – Lado (LLL) en la identificación de triángulos semejantes, por ejemplo: Dado el triángulo de la figura, construya un  $\Delta DEF$ , tal que:

a)  $DE = 2AB$

b)  $EF = 2BC$

c)  $DF = 2AC$

d) ¿Son semejantes  $\Delta ABC$  y  $\Delta DEF$

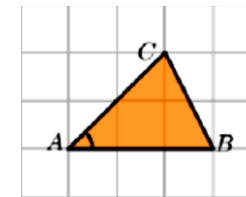
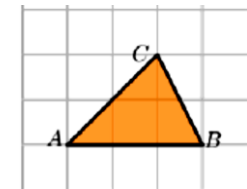
- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplique el criterio de semejanza de triángulos LAL en la identificación de triángulos semejantes, por ejemplo: Dado el triángulo de la figura, construya un  $\Delta DEF$ , tal que:

a)  $DE = 2AB$

b)  $\sphericalangle D = \sphericalangle A$

c)  $DF = 2AC$

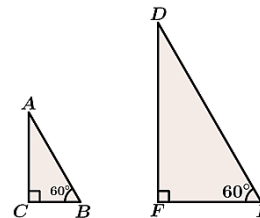
d) ¿Son semejantes  $\Delta ABC$  y  $\Delta DEF$



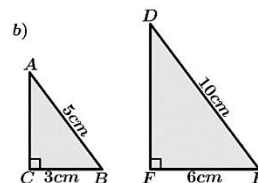
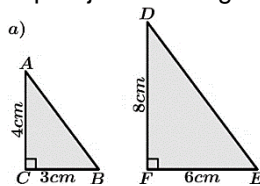
#### 4. Semejanza de Triángulos Rectángulos y Paralelismo

- Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo sobre situaciones que le presenta su docente, que le ayuden a comprender la semejanza de triángulos rectángulos, por ejemplo:

1. Determina si los triángulos rectángulos dados son semejantes.



2. Verifica que las siguientes parejas de triángulos rectángulos son semejantes.



➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique el teorema del cateto, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que: Si  $\overline{CD}$  es la altura correspondiente a la hipotenusa  $\overline{AB}$  del triángulo rectángulo ABC, entonces  $\Delta ACD \sim \Delta ABC$  y  $\Delta ABC \sim \Delta CBD$  y en consecuencia:

$$AC^2 = (AD)(AB)$$

$$BC^2 = (BD)(AB)$$

**Demostración.**

El  $\angle A$  es un ángulo agudo común para los triángulos rectángulos  $\Delta ACD$  y  $\Delta ABC$ , así que

$$\Delta ACD \sim \text{_____} \quad (1)$$

Similarmente, el  $\angle B$  es un ángulo agudo común para los triángulos rectángulos  $\Delta ABC$  y  $\Delta CBD$ , así que

$$\Delta ABC \sim \text{_____} \quad (2)$$

Por definición de semejanza en (1)

$$\frac{AD}{AC} = \text{---} \quad (3)$$

De donde,

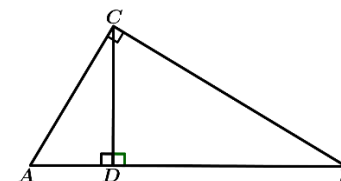
$$AC^2 = (\text{---})(\text{---}) \quad (4)$$

Por definición de semejanza en (2)

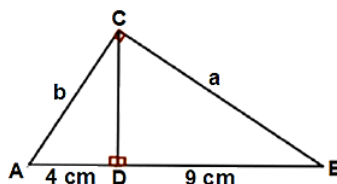
$$\frac{BD}{BC} = \text{---} \quad (5)$$

De donde,

$$BC^2 = (\text{---})(\text{---}) \quad (6)$$



2. A partir de la figura determine el valor de  $b$  y  $a$ .



➤ Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente aplique el teorema de la altura, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que: Si  $\overline{CD}$  es la altura correspondiente a la hipotenusa  $\overline{AB}$  del triángulo rectángulo ABC, entonces  $\Delta ACD \sim \Delta ABC$  y en consecuencia:

$$CD^2 = (AD)(BD)$$

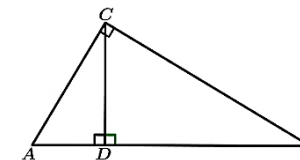
**Demostración.**

Si  $\overline{CD}$  es la altura correspondiente a la hipotenusa  $\overline{AB}$  del triángulo rectángulo ABC, entonces

$$\Delta ACD \sim \text{_____} \quad (1)$$

$$\Delta ABC \sim \text{_____} \quad (2)$$

Por (1) y (2)  $\Delta ACD \sim \Delta ABC$ . Luego, definición de semejanza

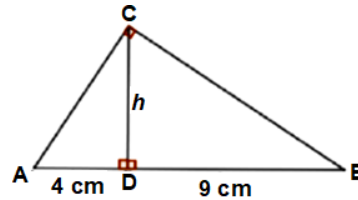


$$\frac{AD}{CD} = \dots \quad (3)$$

De donde,

$$CD^2 = (\dots)(\dots) \quad (4)$$

2. A partir de la figura determine el valor de  $h$ .



➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con la semejanza entre un triángulo dado y el triángulo que se forma al trazar una recta paralela a uno de sus lados, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que:

En  $\Delta ABC$ , si  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , entonces  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$

**Demostración:**

Dado que  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , por ser ángulos correspondientes entre paralelas,

$$\sphericalangle ADE = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1)$$

Además,

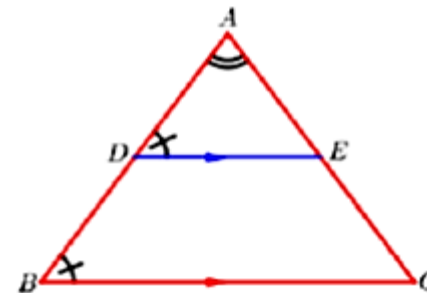
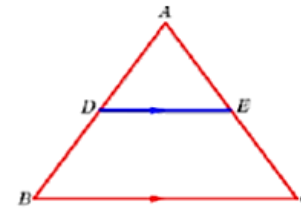
$$\sphericalangle DAE = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2)$$

Luego, por AA

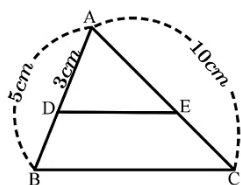
$$\Delta ADE \sim \underline{\hspace{2cm}} \quad (3)$$

En consecuencia, por definición de semejanza

$$\frac{AD}{AB} = \dots = \frac{DE}{BC} \quad (4)$$



2. En la figura calcula la longitud de  $\overline{AE}$ , si  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ .



➤ Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente donde establece segmentos proporcionales al trazar una recta paralela a uno de los lados de un triángulo dado, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que:

En  $\Delta ABC$ , si  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , entonces  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$

**Demostración.**

Si trazamos una recta paralela a  $\overline{AB}$  que pase por E. esta corta a  $\overline{BC}$  en F.

Como  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , por ser ángulos correspondientes entre paralelas

$$\sphericalangle AED = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1)$$

De igual manera, como  $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$

$$\sphericalangle FEC = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2)$$

Luego, por AA

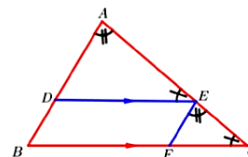
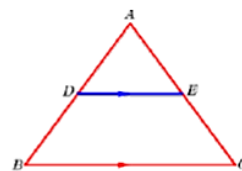
$$\Delta ADE \sim \underline{\hspace{2cm}} \quad (3)$$

En consecuencia, por definición de semejanza

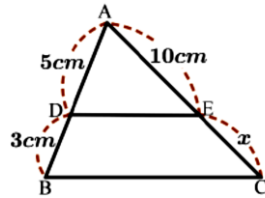
$$\frac{AD}{EF} = \underline{\hspace{2cm}} \quad (4)$$

Como el cuadrilátero DBFE es un paralelogramo, entonces  $EF = DB$ . Así que, se concluye que

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \quad (5)$$



2. En la figura, si  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$  calcule la longitud  $x$  de  $\overline{EC}$



➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos donde establece la relación de paralelismo entre segmentos a partir de que estos sean proporcionales, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que:

En  $\Delta ABC$ , si  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$ , entonces  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$

**Demostración.**

Se traza una recta paralela a  $\overline{AB}$  que pase por C. Esta corta a  $\overline{DE}$  en F, así que

$$\Delta ADE = \text{_____} \quad (1)$$

Por definición de semejanza,

$$\frac{AD}{CF} = \text{---} \quad (2)$$

Por hipótesis

$$\frac{AD}{DB} = \text{---} \quad (3)$$

De (2) y (3) se sigue que

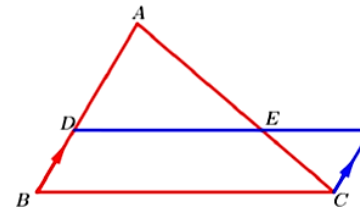
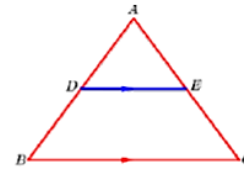
$$\frac{AD}{DB} = \text{---} \quad (4)$$

En consecuencia,

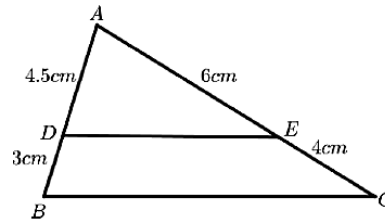
$$DB = \text{---} \quad (5)$$

Como  $DB = CF$  y  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , el cuadrilátero DBCF es un paralelogramo. Así que  $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$  y por lo tanto

$$\overline{DE} \parallel \text{---} \quad (6)$$



2. Determine, a partir de la figura, si  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$

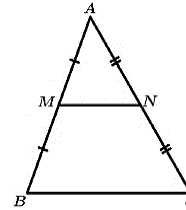


➤ Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplique el teorema de la base media.

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que:

En el triángulo ABC, M y N son puntos medios de  $\overline{AB}$  y  $\overline{AC}$  respectivamente, entonces:

- a)  $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$
- b)  $MN = \frac{1}{2}BC$



**Demostración**

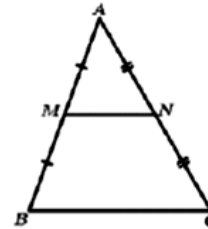
a) Por ser M punto medio de  $\overline{AB}$  y N punto medio de  $\overline{AC}$ , se sigue que:

$$\frac{AM}{MB} = - \quad (1)$$

$$\frac{AN}{NC} = - \quad (2)$$

De donde,

$$\frac{AM}{MB} = - \quad (3)$$



En consecuencia,  $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$

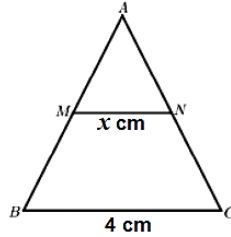
b) Como  $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$ , entonces  $\Delta AMN \sim \Delta ABC$ . Así que

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = - = \frac{1}{2} \quad (4)$$

De  $\frac{MN}{BC} = \frac{1}{2}$ , se tiene que:

$$MN = \frac{1}{2}BC \quad (5)$$

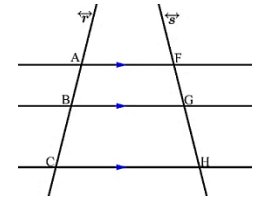
➤ En la figura, si M y N son los puntos medios de  $\overline{AB}$  y  $\overline{AC}$  respectivamente, determine el valor de x



➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo sobre situaciones que le presenta su docente, donde aplique el teorema de Tales.

1. Complete la siguiente demostración para afirmar que:

Si las rectas transversales  $\vec{r}$  y  $\vec{s}$  cortan a tres rectas paralelas, como se muestra en la figura de la derecha, entonces  $\frac{AB}{BC} = \frac{FG}{GH}$



### Demostración

Desde el punto A se traza  $\overline{AE}$  paralela a  $\overline{FH}$  que intersecte a  $\overline{BG}$  y  $\overline{CH}$  en los puntos D y E respectivamente.

Como  $\overline{BD} \parallel \overline{CE}$  en  $\Delta ACE$ ,

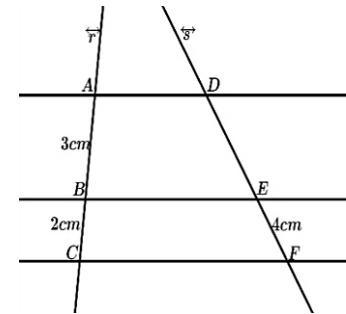
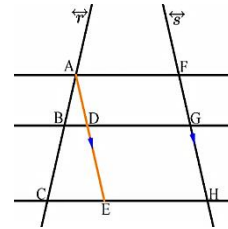
$$\frac{AB}{BC} = \frac{AD}{DC} \quad (1)$$

Además, los cuadriláteros ADGF y DEHG son paralelogramos, entonces,

$$AD = DE \quad \text{y} \quad DE = DE \quad (2)$$

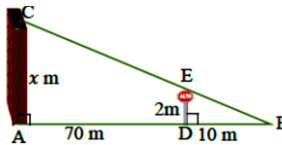
Por lo tanto,

$$\frac{AB}{BC} = \frac{AD}{DC} = \frac{DE}{DC} = \frac{FG}{GH} \quad (3)$$



2. En la figura  $\vec{r}$  y  $\vec{s}$  son cortadas por tres rectas paralelas. Si  $AB = 3 \text{ cm}$ ,  $BC = 2 \text{ cm}$  y  $EF = 4 \text{ cm}$ . Calcula la longitud de  $\overline{DE}$ .

➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos donde aplique los criterios y teoremas de semejanza, por ejemplo: Una señal de tránsito de 2 metros de altura proyecta una sombra de 10 metros, al mismo tiempo una pared de un edificio proyecta una sombra de 80

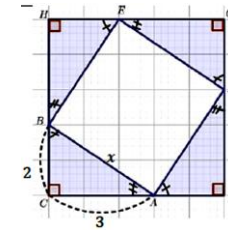


## 5. Teorema de Pitágoras



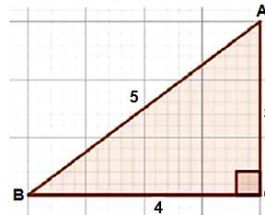
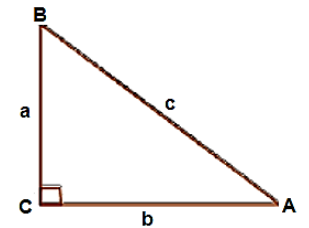
➤ Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre situaciones que le presenta su docente, relacionadas con el cálculo de la medida de la hipotenusa de un triángulo rectángulo, por ejemplo: En la figura, los triángulos ABC, DAF, EDG y BEH son rectángulos y congruentes.

- Determine el área del cuadrado CFGH.
- Calcule el área del cuadrilátero ADEB.
- Verifique que el cuadrilátero ADEB es un cuadrado constatando que sus ángulos internos son rectos.
- Determine la medida de AB.



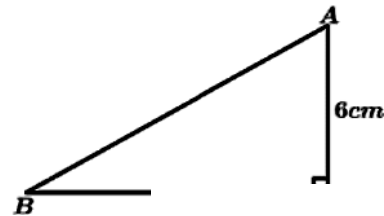
➤ Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la demostración y aplicación del teorema de Pitágoras, por ejemplo:

- En la figura mostrada a la derecha, el  $\triangle ACB$  es un triángulo rectángulo con  $\sphericalangle BCA = 90^\circ$ , si  $BC = a$ ,  $AC = b$  y  $AC = c$ . Demuestre que  $a^2 + b^2 = c^2$
- Verifique que se cumple el teorema de Pitágoras para el triángulo rectángulo de la figura



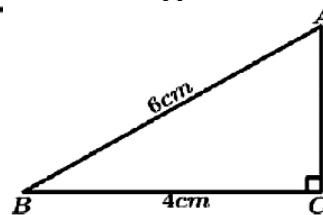
➤ Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas al cálculo de las longitudes de los catetos e hipotenusa de un triángulo rectángulo, por ejemplo:

- En la figura  $\sphericalangle ACB$  es un ángulo recto, calcule la medida de  $\overline{AB}$ .

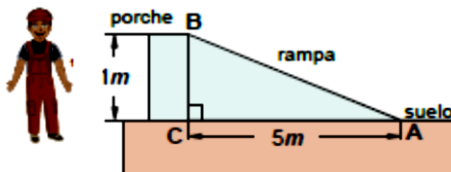


- En la figura  $\sphericalangle ACB$  es un ángulo recto,

calcule la medida de  $\overline{AC}$

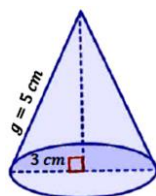


- Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, donde aplique el teorema de Pitágoras, por ejemplo: Roberto quiere construir una rampa que ascienda del suelo al porche de la entrada de su casa. El porche está a 1 metros sobre el suelo, y debido a regulaciones de construcción, la rampa debe empezar a 5 metros de distancia del porche. ¿Qué tan larga debe ser la rampa?



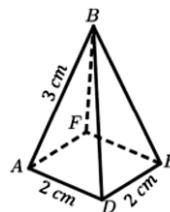
## 6. Aplicaciones del Teorema de Pitágoras

- Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente donde calcula la medida de la altura y el volumen de un cono, por ejemplo: Calcule la altura y el volumen del cono mostrado en la figura, del cual se conoce que el radio de la base es de 3 cm y la longitud de su generatriz es de 5 cm



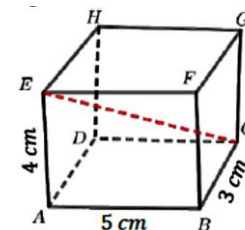
- Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas al cálculo de la medida de la altura y volumen de la pirámide cuadrada, por ejemplo:

Para la pirámide de base cuadrada mostrada en la figura, calcule:



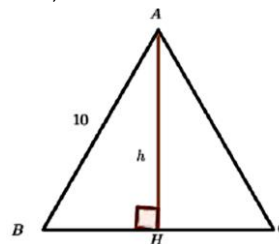
- La longitud de la diagonal del cuadrado que forma la base.
- La longitud de la altura de la pirámide.
- El volumen de la pirámide.

- Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas al cálculo de la longitud de la diagonal de un prisma rectangular, por ejemplo: Calcule la longitud de la diagonal  $\overline{EC}$  del siguiente ortoedro.

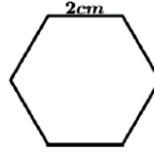


- Reflexiona con sus compañeros y compañeras sobre situaciones que le presenta su docente, relacionadas al cálculo del área de un triángulo equilátero, por ejemplo: Dado el triángulo equilátero ABC, determine:

- La longitud de la altura  $\overline{AH}$
- El área del  $\triangle ABC$

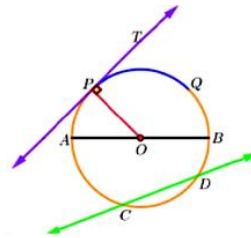


- Resuelve de forma individual y en equipo, situaciones en diferentes contextos relacionadas al cálculo del área de un polígono regular, por ejemplo: Calcule el área del hexágono regular mostrado en la figura.



## 7. Ángulo Inscrito

- Reconoce los elementos y rectas notables de una circunferencia, a partir de una situación o lamina presentada por su docente por ejemplo: Identifique los elementos y rectas notables de la circunferencia mostrada en la figura



- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo de trabajo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas al cálculo de la medida de un ángulo inscrito en una circunferencia con uno de sus lados como diámetro, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que en una circunferencia cualquiera se cumple que:  $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$

Como  $AO = OP$ , por ser radios de la circunferencia, entonces  $\triangle AOP$  es isósceles. Así que, por el teorema del triángulo isósceles

$$\angle OAP = \text{_____} \quad (1)$$

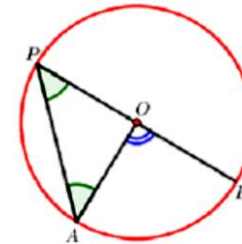
Además, por el teorema del ángulo externo en un triángulo

$$\angle AOB = \angle OAP + \text{_____} \quad (2)$$

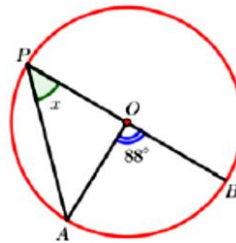
Así que,  $\angle AOB = 2 \text{_____}$  (3)

Pero,  $\angle OPA = \angle APB$

Por lo tanto,  $\angle APB = \frac{1}{2} \text{_____}$  (4)



2. A partir de la figura, determine la medida de  $x$



➤ Piensa de forma individual o en equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionadas con el cálculo de la medida de un ángulo inscrito en una circunferencia a partir de la medida del ángulo central correspondiente, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que en una circunferencia cualquiera se cumple que  $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$

### Demostración

Trace el diámetro  $\overline{PC}$  como se muestra en la figura de la derecha.

Sea  $\angle APC = a$ ,  $\angle BPC = b$ . Como  $AO = OP = OB$ , por ser radios de la circunferencia, Entonces  $\triangle OAP$  y  $\triangle OBP$  son isósceles. Así que, por el teorema del triángulo isósceles

$$\angle OAP = \angle OPA = a \quad (1)$$

$$\angle OBP = \angle OPB = b \quad (2)$$

Además, por el teorema del ángulo externo en un triángulo

$$\angle AOC = \angle OAP + \angle OPA = 2a \quad (3)$$

$$\angle BOC = \angle OPB + \angle OPB = 2b \quad (4)$$

Por otra parte,

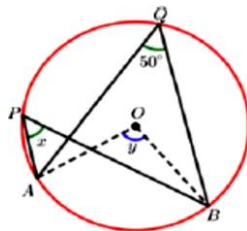
$$\angle APB = \angle APC + \angle BPC = a + b \quad (5)$$

$$\angle AOB = \angle AOC + \angle BOC = 2a + 2b = 2(a + b)$$

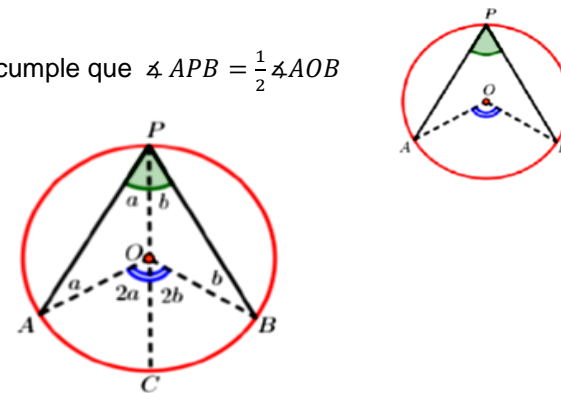
De donde  $\angle AOB = 2 \angle APB \quad (6)$

Por lo tanto,  $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ .

2. A partir de la figura, determine la medida de  $x$  e  $y$



### 8. Aplicaciones del ángulo inscrito



➤ Realiza de forma individual o en equipo ejercicios propuestos por el docente relacionados con el cálculo de la medida de un ángulo semi inscrito en una circunferencia a partir de la medida del ángulo central correspondiente, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que en una circunferencia se cumple que :  $\angle ABP = \frac{1}{2} \angle AOB$

### Demostración

Trace el diámetro  $\overline{BC}$  como se muestra en la figura.

Sea  $\angle ABP = a$  y  $\overline{BP}$  una recta tangente a la circunferencia, Así que

$$\begin{aligned} \angle OBP &= \underline{\hspace{2cm}} & (1) \\ \text{Y} \quad \angle ABO &= 90^\circ - a \end{aligned}$$

Como  $AO = OB$ , por ser radios de la circunferencia, entonces el  $\triangle AOB$  es isósceles. En consecuencia

$$\angle ABO = \underline{\hspace{2cm}} = 90^\circ - a \quad (2)$$

Además, en  $\triangle AOB$  se cumple que

$$\angle AOB + \angle ABO + \angle BAO = \underline{\hspace{2cm}} \quad (3)$$

$$\angle AOB = 90^\circ - a + \underline{\hspace{2cm}} = 180^\circ \quad (4)$$

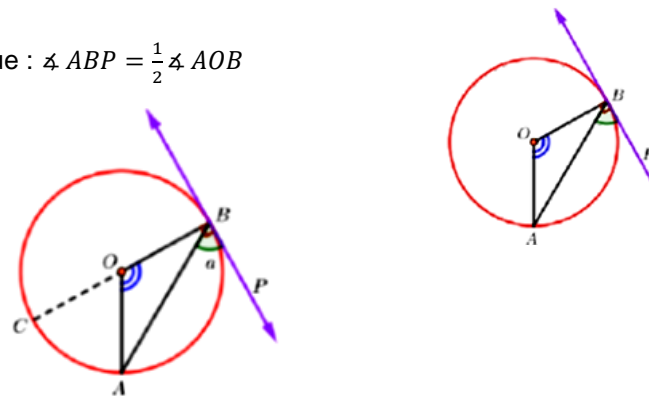
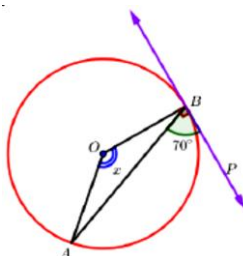
$$\angle AOB + 180^\circ - \underline{\hspace{2cm}} = 180^\circ \quad (5)$$

$$\angle AOB = 2a$$

$$\angle AOB = 2 \underline{\hspace{2cm}} \quad (6)$$

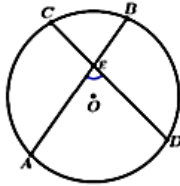
Por lo tanto,  $\angle ABP = \frac{1}{2} \angle AOB$ .

2. A partir de la figura, determine la medida de  $x$



➤ Analiza de forma individual o en equipo situaciones en diferentes contextos relacionadas con el cálculo de la medida del ángulo interior en una circunferencia a partir de la medida de los ángulos centrales correspondientes, por ejemplo:

1. Complete la siguiente demostración para asegurar que en cualquier circunferencia se cumple que :  $\angle AED = \frac{1}{2} (\angle AOD + \angle BOC)$



**Demostración**

Trace el segmento  $\overline{AC}$  para formar el  $\Delta AEC$  y los se muestra en la figura.

radios de la circunferencia con respecto a los puntos A, B, C y D como

Por ser AED un ángulo exterior al  $\Delta AEC$ , se tiene que

$$\sphericalangle AED = \text{---} + \sphericalangle ACE \quad (1)$$

Por otra parte los  $\sphericalangle EAC$  y  $\sphericalangle ACE$  son ángulos inscritos, así que

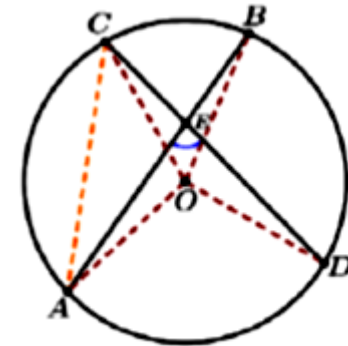
$$\sphericalangle EAC = \frac{1}{2} \sphericalangle BOC \quad (2)$$

$$\sphericalangle ACE = \frac{1}{2} \sphericalangle AOD \quad (3)$$

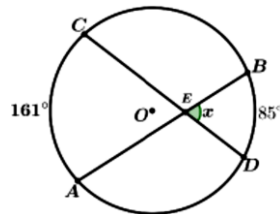
Si se sustituye (2) y (3) en (1), tenemos que:

$$\begin{aligned} \sphericalangle AED &= \frac{1}{2} \sphericalangle BOC + \frac{1}{2} \sphericalangle AOD \\ \sphericalangle AED &= \frac{1}{2} (\text{---} + \text{---}) \end{aligned} \quad (4)$$

Por lo tanto,  $\sphericalangle AED = \frac{1}{2} (\sphericalangle AOD + \sphericalangle BOC)$



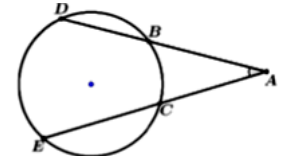
2. En la figura determina el valor de  $x$



➤ Comenta con sus compañeros y compañeras del equipo como resolver situaciones que le presenta su docente, relacionados con el cálculo de la medida del ángulo exterior en una circunferencia a partir de la medida de los ángulos centrales correspondiente, por ejemplo:

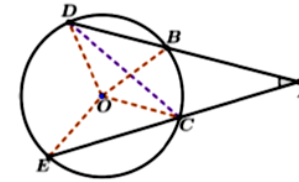
1. Complete la siguiente demostración para asegurar que en cualquier circunferencia se cumple que:  $\sphericalangle DAE = \frac{1}{2} (\sphericalangle DOE - \sphericalangle BOC)$

**Demostración**



Trace los radios de la circunferencia con respecto a los puntos B, C, D y E y el segmento  $\overline{DC}$  para formar el  $\Delta ACD$  como se muestra en la figura.

Como  $\angle DCE$  es un ángulo exterior al  $\Delta ACD$  se sigue que:



$$\begin{aligned} \angle DCE &= \text{---} + \angle DAC & (1) \\ \text{De donde } \angle DAC &= \text{---} - \angle CDA & (2) \end{aligned}$$

Por otro lado  $\angle DCE$  y  $\angle CDA$  son ángulos inscritos, así que

$$\begin{aligned} \angle DCE &= \frac{1}{2} \text{---} & (3) \\ \angle CDA &= \frac{1}{2} \text{---} & (4) \end{aligned}$$

Si se sustituye (3) y (4) en (2), tenemos que:

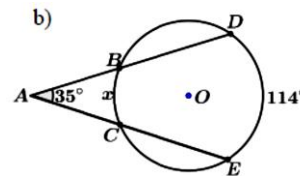
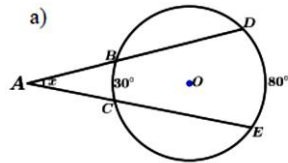
$$\begin{aligned} \angle DAC &= \frac{1}{2} \angle DOE - \frac{1}{2} \angle BOC & (5) \\ \angle DAC &= \frac{1}{2} (\text{---} - \text{---}) & (4) \end{aligned}$$

Pero,  $\angle DAC = \angle DAE$ . Es decir

$$\text{---} = \frac{1}{2} (\angle DOE - \angle BOC) & (6)$$

Por lo tanto,  $\angle DAE = \frac{1}{2} (\angle DOE - \angle BOC)$

2. De acuerdo con cada figura determine la medida de  $x$



### Actividades de Evaluación Sugeridas para Noveno Grado

- Verificar las habilidades de las y los estudiantes para resolver situaciones en diferentes contextos donde se aplique el cálculo de la razón entre segmentos y la división de un segmento en una razón dada.
- Constata si las y los estudiantes aplican los criterios de semejanza ALA, LLL y LAL, en la demostración de semejanza de triángulos.
- Comprueba si las y los estudiantes resuelven situaciones en diferentes contextos donde aplique la semejanza de triángulos, los teoremas del cateto, altura, base media, Tales y Pitágoras.
- Verifica si las y los estudiantes resuelven situaciones de su entorno escolar donde calcula la medida de la altura y el volumen del cono y la pirámide, la longitud de la diagonal del prisma, el área de un triángulo equilátero y de un hexágono regular.

- Constata si las y los estudiantes calculan la medida de un ángulo inscrito, semi inscrito, interior y exterior de la circunferencia a partir de la medida del ángulo central.
- Comprueba que las y los estudiantes practican actitudes positivas y valores que promuevan la dignidad, la igualdad, diversidad, la identidad y el respeto a las personas, al resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad entre segmentos, semejanza de triángulos, paralelismo, teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, así como el cálculo de la medida de los ángulos presentes en la circunferencia a partir de la medida del ángulo centra.

### **Bibliografía**

- Ministerio de Educación. Malla Curricular Validada de Matemática de Séptimo a Noveno Grado, Secundaria a Distancia en el Campo, 2020. Nicaragua.
- Ministerio de Educación, JICA-Nicaragua (2018). Libro de Texto de Matemática Proyecto NICAMATE 7mo Grado. 1ra edición. Nicaragua.
- Ministerio de Educación, JICA-Nicaragua (2018). Libro de Texto de Matemática Proyecto NICAMATE 8vo Grado. 1ra edición. Nicaragua.
- Ministerio de Educación, JICA-Nicaragua (2018). Libro de Texto de Matemática Proyecto NICAMATE 9no Grado. 1ra edición. Nicaragua.