

Escuela: CENS Juan de Garay.

Docentes: López Juan de Dios y Sánchez, Viviana Edith.

Año: 3°                      Divisiones: 1° y 2°

Nivel: Secundario para adultos.

Turno: Noche.

Área Curricular: Matemática.

Guía N°: 5

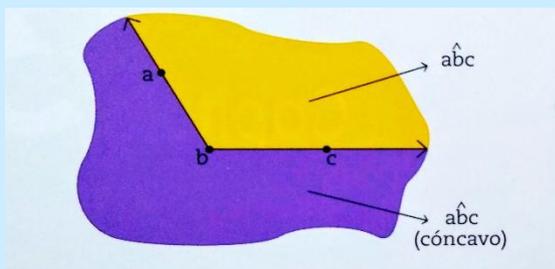
Título: *Ángulos. Sistema de medición angular sexagesimal.*



En la presente guía estudiaremos un tema muy importante en Geometría:

**ÁNGULOS Y UNO DE SUS SISTEMAS DE MEDICIÓN.** Aprenderemos qué es un ángulo, su clasificación, cómo medirlos y operar con ellos. Comenzaremos por definir que es un ángulo.

Un **ángulo** es la región del plano delimitada por dos semirrectas con origen común.



El plano queda dividido en dos ángulos: uno **cóncavo** y el otro **convexo**. Un ángulo es cóncavo cuando su amplitud es mayor que  $180^\circ$  y menor que  $360^\circ$ , si no es convexo.

Los ángulos convexos se clasifican según su amplitud en

Amplitud	Clasificación
$\hat{\alpha} = 0^\circ$	NULO
$0^\circ < \hat{\alpha} < 90^\circ$	AGUDO
$\hat{\alpha} = 90^\circ$	RECTO
$90^\circ < \hat{\alpha} < 180^\circ$	OBTUSO

$\hat{a} = 180^\circ$	LLANO
$\hat{a} = 360^\circ$	UN GIRO

**Ejercicio 1:** Clasificar los siguientes ángulos

a) $\hat{t}\hat{o}\hat{m}$ → <input type="text"/>	d) $\hat{b}\hat{o}\hat{t}$ → <input type="text"/>	
b) $\hat{s}\hat{o}\hat{b}$ → <input type="text"/>	e) $\hat{m}\hat{o}\hat{r}$ → <input type="text"/>	
c) $\hat{p}\hat{o}\hat{p}$ → <input type="text"/>	f) $\hat{r}\hat{o}\hat{s}$ → <input type="text"/>	

### SISTEMA SEXAGESIMAL

Medir un ángulo es comparar su abertura con una abertura unidad. Coexisten varios sistemas para medir ángulos siendo el más antiguo el sistema sexagesimal usado por los caldeos.



En dicho sistema, **un giro** completo corresponde a una amplitud de  $360^\circ$ . A su vez **cada grado** se divide en **60 minutos** y **cada minuto** en **60 segundos**. Simbólicamente:

$$1^\circ = 60' \quad 1' = 60'' \quad 1^\circ = 3\,600''$$

**Ejercicio 2:** Completa según corresponda

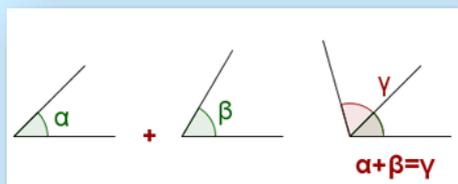
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
$1^\circ$	$60'$	$3600''$
$30^\circ$	$30 \cdot 60 = 1\,800'$	$30 \cdot 3600 = 108\,000''$
$90^\circ$	$90 \cdot 60 = 5\,400'$	$90 \cdot 3600 = 324\,000''$
$180^\circ$		
$270^\circ$		
$360^\circ$		

## OPERACIONES CON ÁNGULOS

Se realiza de dos formas: gráfica y numérica.

**SUMA DE ÁNGULOS:** La suma de dos ángulos, es otro ángulo, cuya amplitud es la suma de las amplitudes de los dos ángulos iniciales.

Si  $\alpha$  y  $\beta$  son los ángulos que observamos en la imagen, entonces  $\gamma = \alpha + \beta$  es el ángulo conformado por las aberturas de ambos ángulos. Gráficamente:



Para calcular  $\hat{\alpha} + \hat{\beta}$  numéricamente, procedemos de la siguiente forma:

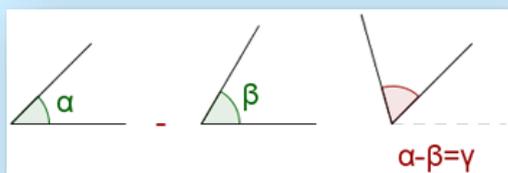
Supongamos que  $\hat{\alpha} = 82^\circ 58' 71''$  y  $\hat{\beta} = 9^\circ 23' 89''$ , entonces  $\hat{\alpha} + \hat{\beta}$  lo obtenemos realizando los siguientes pasos:

- 1) Para sumar ángulos se colocan los grados debajo de los grados, los minutos debajo de los minutos y los segundos debajo de los segundos; y se suman

$$\begin{array}{r}
 82^{\circ} \ 58' \ 71'' \\
 + \ 9^{\circ} \ 23' \ 89'' \\
 \hline
 \end{array}$$

- 2) Si los segundos suman más de 60, en este caso  $71'' + 89'' = 160''$  y recordando que los segundos se cuentan hasta 60 solamente, debemos formar grupos de  $60''$  para ver cuantos minutos hay en  $160''$  y el sobrante (resto de la división  $160:60$ ) será el resultado de la columna de los segundos. Por ello, dividimos 160 en 60, resultando un cociente igual a 2 y resto igual a 40. Esto significa que en  $160''$  tenemos 2' y  $40''$ . Luego, se coloca los  $40''$  en la columna del resultado, en la parte correspondiente a los segundos, y los 2' se suman en la columna de los minutos.





Numéricamente:

Supongamos que  $\hat{\alpha} = 204^{\circ} 2' 36''$  y  $\hat{\beta} = 104^{\circ} 27' 58''$ , entonces  $\hat{\alpha} - \hat{\beta}$  lo obtenemos realizando los siguientes pasos:

- 1) Primero se escribe el ángulo mayor sobre el menor, haciendo que los segundos estén sobre los segundos, los minutos sobre los minutos y los grados sobre los grados.

$$\begin{array}{r} 264^{\circ} \quad 2' \quad 36'' \\ - 104^{\circ} \quad 27' \quad 58'' \\ \hline \end{array}$$

- 2) Se debe empezar restando los segundos, en este caso,  $36'' - 58''$ . Aquí encontramos nuestra primera dificultad, puesto que el sustraendo:  $58''$  es mayor que el minuendo:  $36''$ . Para solucionar este inconveniente, los  $36''$  le "pide" prestada una unidad a la siguiente casilla, es decir, a los minutos.

Al prestarle una unidad los  $2'$  este queda reducido a  $1'$ . Y como  $1' = 60''$ , al recibir esta unidad los  $36''$  queda convertido en  $96'' = 36'' + 60''$ .

Ahora realizamos la resta con los nuevos segundos:  $96'' - 58'' = 38''$

$$\begin{array}{r} \phantom{2}1' \quad 96'' \\ 264^{\circ} \quad 2' \quad 36'' \\ - 104^{\circ} \quad 27' \quad 58'' \\ \hline \phantom{2}1' \quad \phantom{9}6'' \quad 38'' \end{array}$$

- 3) Continuamos con la columna de los minutos, ahora la operación a realizar será:  $1' - 27'$ . Nuevamente el sustraendo es mayor que el minuendo, entonces se pedirá una unidad a la casilla de los grados, esto es,  $264^{\circ}$  queda reducido a  $263^{\circ}$  y como

$1^\circ = 60'$ , al recibir esta unidad el minuto se convierte en  $1' + 60' = 61'$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc}
 263^\circ & 61' & 96'' \\
 \hline
 264^\circ & 2' & 36'' \\
 - 104^\circ & 27' & 58'' \\
 \hline
 & 34' & 38''
 \end{array}
 \end{array}$$

- 4) Solo nos quedan por operar los grados. Con las transformaciones hechas hasta el momento debemos operar  $263^\circ - 104^\circ = 159^\circ$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc}
 263^\circ & 61' & 96'' \\
 \hline
 264^\circ & 2' & 36'' \\
 - 104^\circ & 27' & 58'' \\
 \hline
 159^\circ & 34' & 38''
 \end{array}
 \end{array}$$

**Ejercicio 4:** Resuelve las siguientes restas

- $54^\circ 38' 12'' - 47^\circ 15' 53'' =$
- $143^\circ 19' 60'' - 58^\circ 15' 27'' =$
- $53^\circ 8' 44'' - 10^\circ 15' 27'' =$

**Criterios de evaluación:**

- ✓ Correcta presentación.
- ✓ Buena ortografía, coherencia y respeto por el orden de los ejercicios.
- ✓ Buena interpretación de los conceptos.
- ✓ Desarrollo de todas las actividades propuestas.
- ✓ Esfuerzo en el trabajo.

Directora: Graciela Inés Pérez.

Profesores: López Juan de Dios y

Sánchez Viviana Edith.