

$(a+b)$ Incógnita X

UNA REVISTA DE ESTUDIANTES PARA ESTUDIANTES
Revista de Matemáticas del CCH-N

Razones trigonométricas.

12 de octubre
2025

5

ANIVERSARIO

Volumen 17

UNAM
Nuestra gran
Universidad

Programa Jóvenes Hacia la
Investigación en Ciencias Naturales y
Matemáticas

Índice

01 Editorial

02 En la historia

**03 Hiparco de
Nicea**

**04 Las razones
trigonométricas
en la vida**

**05 Razones
Trigonométricas**

06 Ejemplos

**07 Ejercicios y
problemas**

08 ¿Sabías qué?

**09 Jugando y
aprendiendo**

**10 Verifica tus
respuestas**

**11 Conoce más de
nosotros**

12 Referencias

13 Créditos



Editorial

Esta nueva editorial está conformada por un equipo de alumnas entusiastas y comprometidas, para nosotras también es la oportunidad de aportar nuestra creatividad y dedicación al maravilloso mundo de las matemáticas.

Nuestra misión es clara: acercar las matemáticas a la comunidad estudiantil y al público en general de una manera más accesible, dinámica y divertida, demostrando que esta ciencia no solo es fundamental para comprender el mundo que nos rodea, sino que también puede disfrutarse y despertar curiosidad. En este volumen 17 hemos decidido centrar nuestra atención en un tema de gran relevancia: las razones trigonométricas. A lo largo de estas páginas explicaremos qué son, cuál es su origen histórico, cómo surgieron en las antiguas civilizaciones que buscaron comprender el cielo y medir la tierra, y por qué hoy en día siguen siendo herramientas esenciales en diversas áreas del conocimiento.

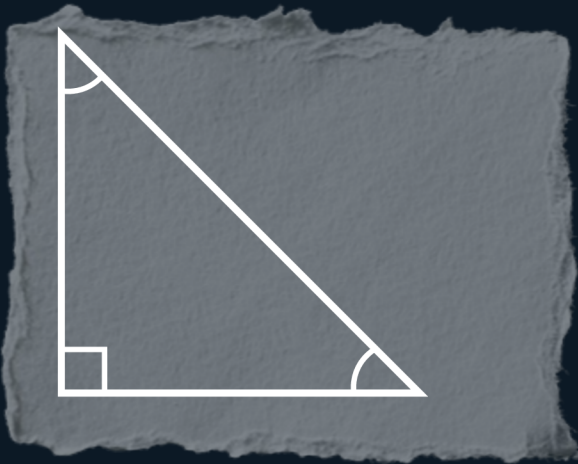
Las razones trigonométricas no solo son útiles para resolver problemas dentro del aula, sino que también tienen aplicaciones prácticas en campos tan variados como la ingeniería, la arquitectura, la física, la astronomía e incluso en la tecnología moderna que usamos a diario. Comprenderlas es abrir la puerta a un sinfín de posibilidades para entender fenómenos naturales y crear soluciones innovadoras.

Esperamos que este número despierte en ustedes el mismo interés y entusiasmo que nosotras sentimos al elaborarlo, y que logremos transmitir la idea de que las matemáticas no son un obstáculo, sino un puente hacia el descubrimiento y la creatividad.

Con gratitud y emoción, les damos la bienvenida a esta edición especial de:

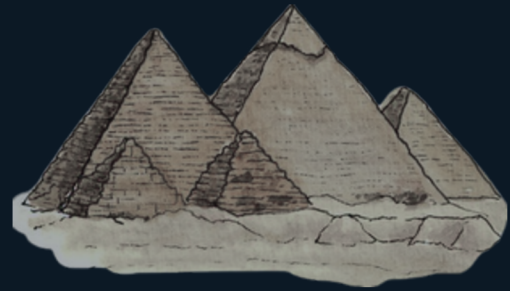
Incógnita X

En la historia



Historia

Las razones no surgieron de golpe, sino que fueron refinadas durante siglos por diferentes civilizaciones. Los primeros pasos de su desarrollo no se centraban en triángulos rectángulos, sino en círculos.



Orígenes

Como hemos mencionado, los inicios de las razones trigonométricas está en el estudio de las cuerdas de un círculo encontrando una relación entre la longitud de las cuerdas con el ángulo en el centro del círculo. Dando origen a la hoy conocida tabla de cuerdas de Hiparco que es el equivalente funcional de las tablas de senos modernas. Posteriormente, los matemáticos indios se dieron cuenta de que trabajar con la mitad de la cuerda era mucho más práctico.

El matemático Aryabhata introdujo el término *ardha-jya*, que significa "media cuerda". Con el tiempo, esta palabra se interpretó como *jayb*, que significa "seno" o "bahía". Así, cuando los textos se tradujeron al latín, se utilizó la palabra *sinus* (seno), que dio origen al término moderno.

Desarrollo en el mundo

- En la India, el matemático Aryabhata (476 d.C.) desarrolló la trigonometría esférica y calculó las razones trigonométricas para ángulos agudos.
- En el mundo islámico, los matemáticos como Al-Khwarizmi (780-850 d.C.) y Ibn Yunus (950-1009 d.C.) contribuyeron significativamente al desarrollo de la trigonometría.
- En Europa, la trigonometría se desarrolló durante el Renacimiento, con contribuciones de matemáticos como Regiomontano (1436-1476) y Leonhard Euler (1707-1783).

Hiparco de

03

Nicea

“El padre de la trigonometría”

Hiparco de Nicea nació alrededor del año 190 a. C. en la ciudad de Nicea, en Bitinia, una región que corresponde hoy a Turquía. Poco se sabe sobre su infancia y formación, pero se cree que desde joven tuvo contacto con la tradición astronómica y matemática griega, así como con los conocimientos de los babilonios, famosos por sus registros de eclipses y observaciones celestes. Este acceso a distintas fuentes de conocimiento fue decisivo para su desarrollo científico.

Durante parte de su vida trabajó en Alejandría, Egipto, uno de los grandes centros culturales de la Antigüedad, donde pudo consultar los archivos del célebre Museo y la Biblioteca. Sin embargo, la mayor parte de sus observaciones las realizó en Rodas, isla griega donde se estableció y donde llevó a cabo la mayoría de sus investigaciones astronómicas.

Hiparco es considerado el padre de la trigonometría y uno de los astrónomos más importantes de la historia.

Logró determinar con gran exactitud la distancia entre la Tierra y la Luna, estimando que era unas treinta veces el diámetro terrestre, un valor muy próximo al real.

En el campo de las matemáticas, Hiparco desarrolló las primeras tablas de cuerdas, que son el antecedente directo de nuestras funciones trigonométricas seno y coseno. Gracias a ellas se podían calcular ángulos y distancias con mayor facilidad, lo cual tuvo aplicaciones inmediatas en astronomía y geografía. De hecho, Hiparco fue pionero en aplicar la matemática a la geografía, proponiendo un sistema de coordenadas basado en latitud y longitud y experimentando con proyecciones que buscaban representar la esfera terrestre en un plano.



Las razones trigonométricas

en la vida

Las razones trigonométricas tienen numerosas aplicaciones prácticas en nuestra vida diaria, te presentamos algunas:

Construcción y Arquitectura

- Calcular alturas y distancias de edificios y estructuras.
- Determinar ángulos de inclinación de techos y rampas.
- Diseñar puentes y carreteras.



Deportes y Actividades al Aire Libre

- Calcular distancias y ángulos en deportes como el golf, el fútbol y el baloncesto.
- Determinar la trayectoria de proyectiles en deportes como el lanzamiento de jabalina.
- Planificar rutas y trayectorias en actividades al aire libre como el senderismo.



Navegación y Transporte

- Calcular distancias y direcciones en la navegación marítima y aérea.
- Determinar la posición y velocidad de vehículos en movimiento.
- Planificar rutas y trayectorias.



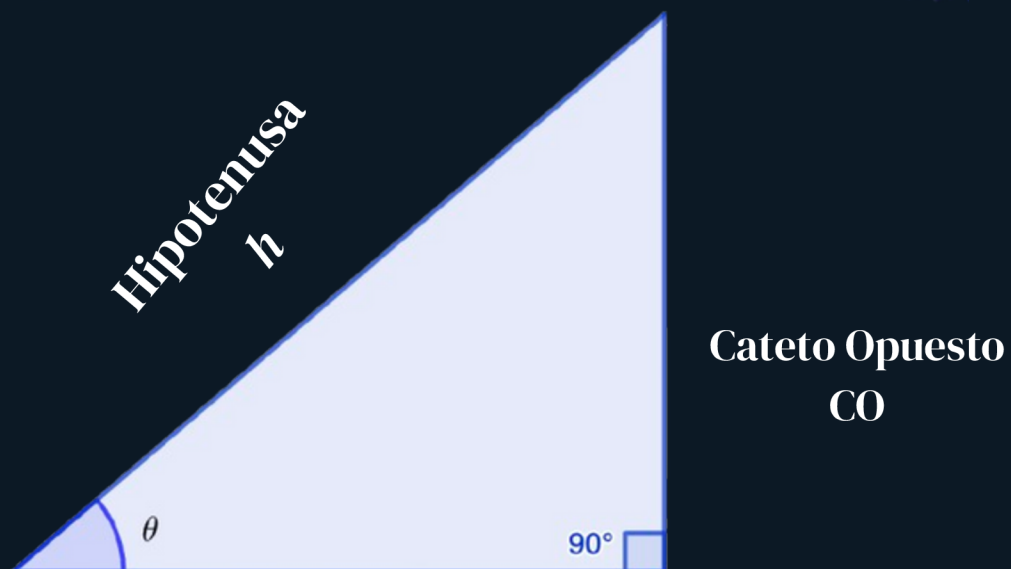
Medicina y Salud

- Calcular ángulos y distancias en la radiología y la tomografía computarizada.
- Analizar movimientos y posiciones del cuerpo humano.
- Diseñar prótesis y órtesis.



Razones Trigonométricas

Las razones trigonométricas son valores que comparan las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo con respecto a uno de sus ángulos agudos.



$$\text{sen } \theta = \frac{CO}{h}$$

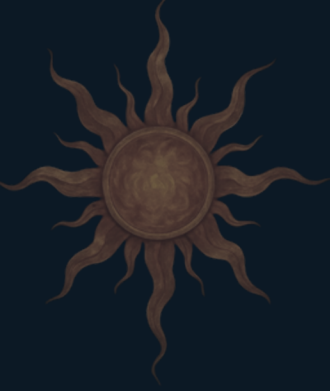
$$\text{csc } \theta = \frac{h}{CO}$$

$$\text{cos } \theta = \frac{CA}{h}$$

$$\text{sec } \theta = \frac{h}{CA}$$

$$\text{tan } \theta = \frac{CO}{CA}$$

$$\text{csc } \theta = \frac{CA}{CO}$$



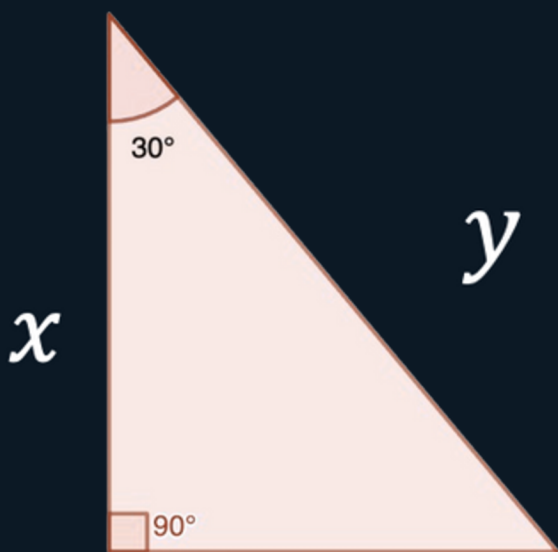
Ejemplos

08



Ejemplo 1::

Identifica el valor de los lados del triángulo rectángulo



6

Solución

Usando la razón seno encontramos que:

$$\operatorname{sen}(30^\circ) = \frac{\text{Cateto Opuesto}}{\text{Hipotenusa}} = \frac{6}{y}$$

$$y \cdot \operatorname{sen}(30) = 6$$

Así, el valor de la hipotenusa del triángulo es:

$$y = \frac{6}{\operatorname{sen}(30^\circ)} = 12$$

Usando el Teorema de Pitágoras

$$\begin{aligned}x^2 + 6^2 &= 12^2 \\x^2 + 36 &= 144 \\x^2 &= 108\end{aligned}$$

El valor del cateto faltante es:

$$x = \sqrt{108} = 6\sqrt{3} = 10.39$$



Ejemplo 2:

Queremos fijar un poste de 3.5m de altura con un cable que va del extremo superior del poste al suelo. Desde la punta el ángulo de depresión es de 40° : ¿Qué distancia hay del poste al cable? ¿Cuál es la longitud del cable?

Solución

Usando la razón del seno sabemos que:

$$\text{sen } 40^\circ = \frac{3.5}{y}$$

$$y \cdot \text{sen } 40^\circ = 3.5$$

$$y = \frac{3.5}{\text{sen } 40^\circ}$$

Así, encontramos el valor de la hipotenusa, el cual es:

$$y = 5.44m$$

Usando la razón tangente:

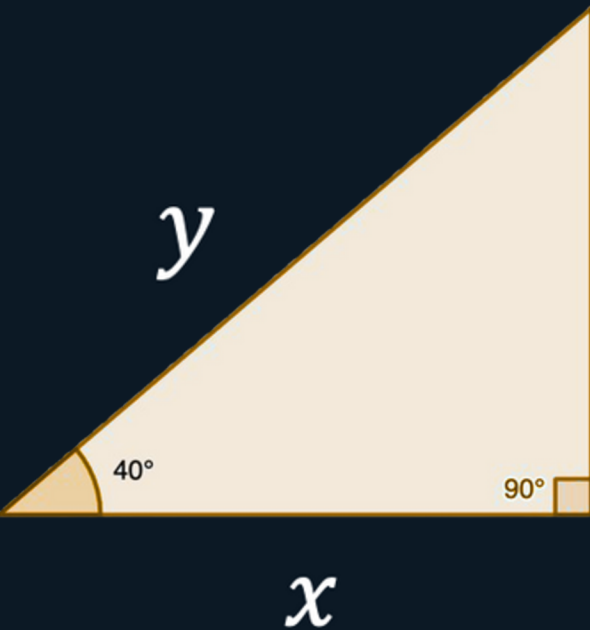
$$\tan 40^\circ = \frac{3.5}{x}$$

$$x \cdot \tan 40^\circ = 3.5$$

$$x = \frac{3.5}{\tan 40^\circ}$$

el valor del cateto faltante es;

$$x = 4.17m$$



Ejercicios

y Problemas

1. Un avión vuela a 350 m de altura. El piloto observa que el ángulo de depresión al aeropuerto es de 15° . ¿A qué distancia se encuentra el avión del aeropuerto?

2. Encuentre la altura de un avión si la sombra proyectada está a 156 m del pie de la vertical y el sol está a 78° grados sobre el horizonte.

3. Una torre de 28.2 m está situada a la orilla de un río. Desde lo alto del edificio el ángulo de depresión a la orilla opuesta es de 25° . Encuentre el ancho del río

4. Un asta bandera esta fijada verticalmente en la orilla de un edificio. Desde un punto a 50 m del pie del edificio, los ángulos de elevación a la base y a la punta del asta son 27° y 33° respectivamente. Encuentra el tamaño del asta.

¿Sabías qué?

¿Sabías que las razones trigonométricas nacieron de la necesidad de medir el cielo y la tierra?



En la antigüedad, civilizaciones como los babilonios, egipcios y griegos usaron la trigonometría para resolver problemas que hoy nos parecen sorprendentes.

Por ejemplo:



Los astrónomos calculaban la posición de las estrellas y predecían eclipses gracias a las razones trigonométricas.



Los egipcios aplicaban estos conocimientos para medir terrenos y construir pirámides con una precisión asombrosa.



Los griegos, como Hiparco y Tolomeo, perfeccionaron estas ideas para elaborar tablas astronómicas que sirvieron durante siglos.



JUGANDO Y APRENDIENDO Sudoku

Space

	8			2	9	6	7	4
	9	4		8	7	5		
	7	5	3				8	
9							5	
	6	1			2	7	4	8
3							9	6
				5	3		6	7
4			8			2	3	9
					6			

Incógnita X

Reto Incógnita

Resuelve el sudoku y envía captura de tu solución al siguiente correo electrónico:

incognitaxcch@gmail.com

Instrucciones:

Completa la tabla con los números del 1 al 9, sin repetir ningún número dentro de la fila, columna o cuadrado.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Borra

Borra todo

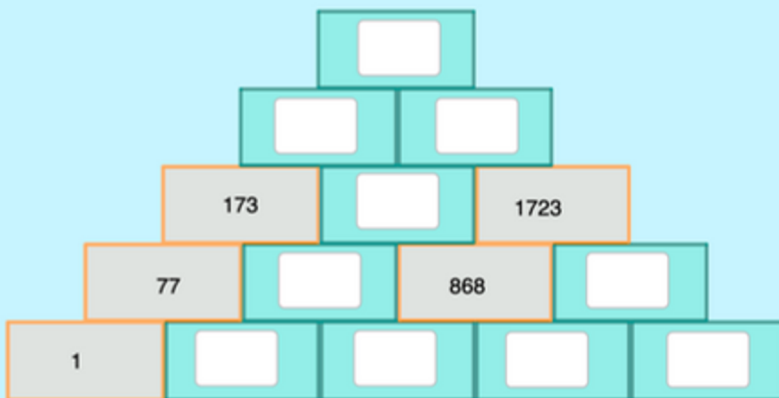
<https://www.geogebra.org/m/afycaxdj>



JUGANDO Y

APRENDIENDO

Pirámide Numérica



Incógnita X

Reto Incógnita

Resuelve la pirámide y envía captura de tu solución al correo electrónico:

incognitaxcch@gmail.com

Recuerda completar las otras actividades que están en la revista y sé uno de los 3 ganadores del reto Incógnita X

Instrucciones:

Para llenar la pirámide, el valor del bloque del centro debe ser la suma de los dos bloques inferiores

<https://www.geogebra.org/m/qhgvejwa>





Verifica tus respuestas



1.

Se encuentra a
1, 306.2 m



4.

El tamaño del asta
es de 6.99 m



2.

La altura del avión
es de 733.92 m



3.

El ancho del río
es de 60.48 m

Agradecemos su
participación en la actividad

Volúmenes anteriores:

Conoce más

16

de nosotros

Consulta más volúmenes en:

<https://www.cch-naucalpan.unam.mx/Publicaciones/IncognitaX>

Síguenos en nuestras redes:



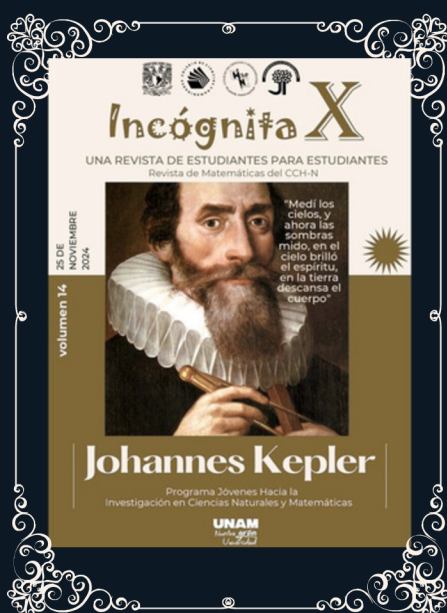
@INCOGNITAXCCH



@INCÓGNITA X



@INCOGNITAXCCH



Referencias

•Huanccaya, T. (s. f.). Aplicaciones de la trigonometría en la vida cotidiana. SlideShare.

<https://es.slideshare.net/slideshow/aplicaciones-de-la-trigonometria-en-la-vida-cotidiana/18882094>

•Timetoast. (1600). Timeline: Historia Razones Trigonométricas. Basado en Montalvo R, Historia de la trigonometría y su enseñanza..

<https://www.timetoast.com/timelines/historia-razones-trigonometricas>

•Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2018). La historia de la trigonometría como una herramienta para la comprensión y enseñanza de la misma a nivel medio superior. (Tesis de Maestría en Docencia). UNAM.

Recuperado de

<https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2018/noviembre/0783304/0783304.pdf>



Créditos

18

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al profesor Juan Carlos Ramírez por la oportunidad de participar en la conmemoración del quinto aniversario de la revista Incógnita X. Su apoyo y confianza fueron fundamentales para que este proyecto se llevara a cabo, permitiéndonos aportar nuestro esfuerzo, dedicación y entusiasmo en cada detalle de su elaboración.

Esta revista es el reflejo del compromiso colectivo y del deseo de compartir el conocimiento de manera clara y significativa. Celebrar cinco años de Incógnita X es un logro que nos llena de orgullo y que reafirma la importancia de mantener vivo este espacio de aprendizaje. Esperamos que esta edición haya sido de su agrado y agradecemos profundamente el tiempo que dedicaron a leerla.

Elaborado por:

Beltrán Velasco Carmen Montserrat.

Cayetano Valencia Jessica Itzel.

Córdova López Diana Paola.

García Lima Lucy Michelle.

Responsable:

Dr. Ramírez Maciel Juan Carlos.

