



# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

## MathTutor

---

Bastida Pérez Miguel Enrique  
Cabrera León Brenda Sofia  
Cruz Cuesta Jesus Adrian  
Montes Lara Eduardo

**Asesor(a)**

Mtra. Clarisa Clemente Rodríguez



Departamento de  
Matemáticas





## Introducción:



En este proyecto se desarrolla un bot tutor de matemáticas en Telegram para apoyar a estudiantes de secundaria, ofreciendo explicaciones teóricas, resolución de ejercicios de aritmética básica, ecuaciones de primer y segundo grado, y derivadas, operaciones automáticas y triviales temáticas. Su objetivo es fortalecer el pensamiento lógico-matemático de forma autónoma y accesible.



## Objetivo General:

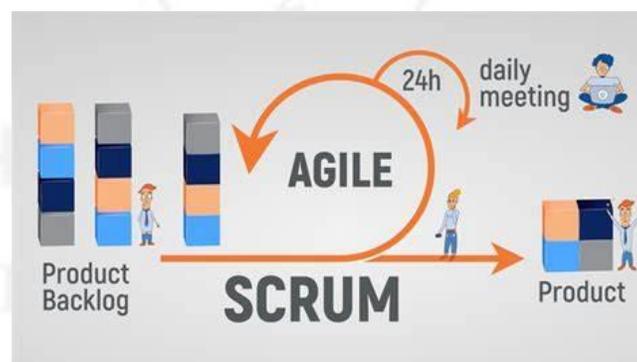
Desarrollar un chatbot educativo capaz de realizar operaciones matemáticas básicas, resolver ecuaciones de primer y segundo grado, al igual que derivadas; y generar explicaciones teóricas y procedimientos paso a paso, así como ofrecer trivias interactivas clasificadas por temas para reforzar el aprendizaje matemático.

## Objetivos Específicos:

- Implementar un sistema que permita resolver operaciones matemáticas de aritmética básica, ecuaciones de primer y segundo grado y derivadas de forma automática y precisa.
- Diseñar un módulo que proporcione explicaciones paso a paso de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas matemáticos.
- Crear una funcionalidad de trivias temáticas que fomente el aprendizaje lúdico y la evaluación del conocimiento del usuario.
- Garantizar una interfaz amigable e intuitiva que facilite la interacción continua y autónoma del usuario con el bot.

## Metodología y/o desarrollo

Se utilizó la metodología Scrum para desarrollar el chatbot matemático, enfocándose en la investigación de necesidades del usuario, definición de requerimientos, diseño del flujo conversacional y modularización del proyecto. A través de un prototipo inicial y ciclos iterativos de mejora continua, se perfeccionaron las funciones y la interacción del bot.



## Tecnologías

### *Python*

Creado por Guido van Rossum en 1991. Fue diseñado centrándose en la simplicidad y la legibilidad del código, hecho que permite a los desarrolladores expresar conceptos en menos líneas de código en comparación con otros lenguajes como C++ o Java (GoDaddy, marzo 27, 2025)

Para este proyecto interviene Sympy (para que al momento de realizar la conversación sobre resolución de ecuaciones y operaciones básicas, procese el texto ingresado y devuelva el resultado esperado) y el método de conexión a Telegram usando telegram y telegram.ex junto con algunas de sus librerías.



### *DeepSeek API*

La API de DeepSeek es una herramienta de programación que permite a los desarrolladores integrar funcionalidades de inteligencia artificial en sus aplicaciones, como la búsqueda impulsada por IA y el procesamiento de lenguaje natural (NLP) (DeepSeek Inc. 2025)

Al momento de que el usuario ingrese una petición para un tema, como: "¿Qué es una ecuación cuadrática?", el bot llama a la API para que esta última desarrolle la información necesaria para el aprendizaje del usuario, por poner un ejemplo.

## Tecnologías

### *Open Trivia Database API*

La API Open Trivia Database es una base de datos de preguntas de trivia contribuidas por usuarios que proporciona una API JSON completamente gratuita para proyectos de programación (Open Trivia Database, s. f. ).

En el bot, esta API genera operaciones conforme a un tema para que el usuario elija una opción por medio de los botones de respuesta

**OPEN**  
**TRIVIA**  
**DATABASE**



### *Telegram*

Telegram es una aplicación de mensajería instantánea lanzada oficialmente el 20 de octubre de 2013 por los hermanos Nikolái y Pável Dúrov. Se destaca por su sistema de seguridad y velocidad en el envío de mensajes (Telegram Org, s. f.).

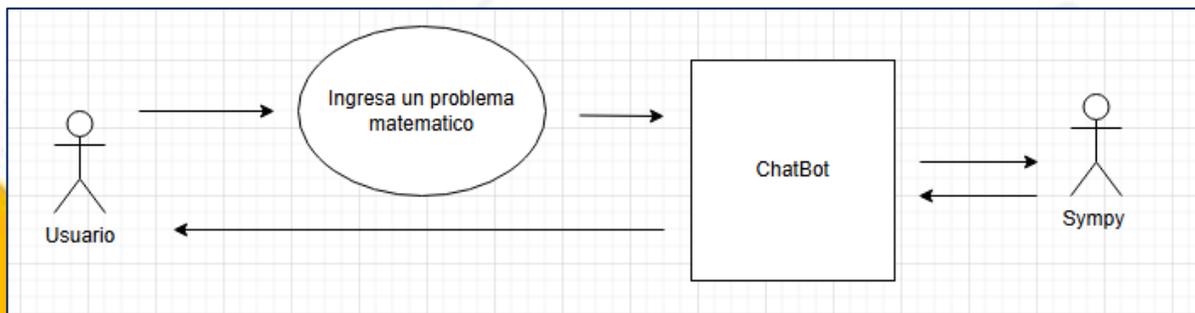
Esta tecnología es la parte visual final del bot, que permite observar todas las interacciones del usuario con el chat gracias a la importación de sus librerías en Python. Gracias a su uso directo con este lenguaje no se necesita de descargar API's e instalarlas.

## Casos de Uso

### Resolución de Problemas Matemáticos

Permite al usuario ingresar un problema matemático que será resuelto por el chatbot utilizando SymPy.

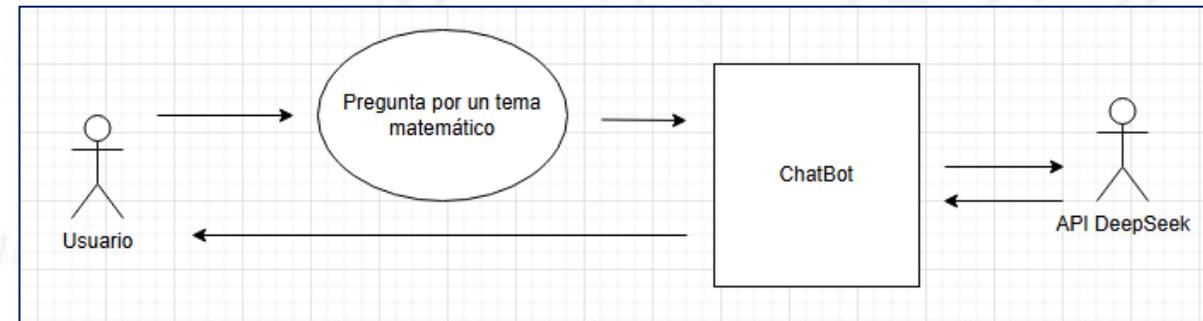
1. El usuario ingresa un problema matemático (por ejemplo, una ecuación o integral).
2. El chatbot interpreta el problema y envía la solicitud a la biblioteca SymPy.
3. SymPy procesa la operación y devuelve la solución.
4. El chatbot muestra la solución al usuario.



### Consulta sobre un Tema Matemático

Permite al usuario preguntar sobre un tema matemático general para obtener una explicación.

1. El usuario pregunta sobre un tema matemático (por ejemplo, "¿Qué es una derivada?").
2. El chatbot procesa la pregunta y envía la consulta a la API de DeepSeek.
3. La API DeepSeek genera una explicación del tema.
4. El chatbot entrega la explicación al usuario.

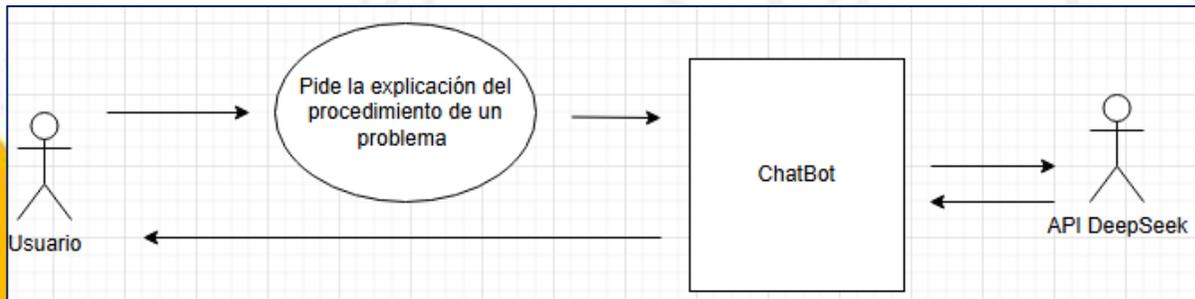


## Casos de Uso

### Explicación de Procedimientos Matemáticos

El usuario solicita una explicación paso a paso del procedimiento para resolver un problema matemático.

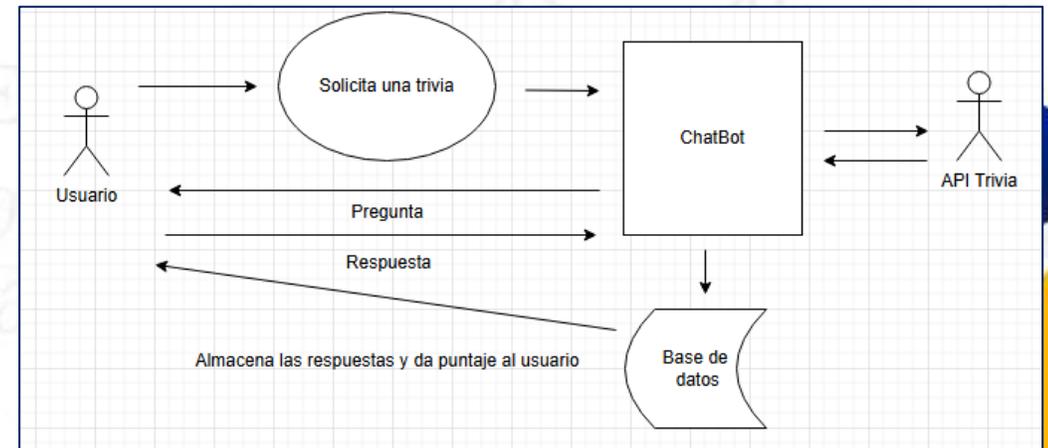
1. El usuario solicita la explicación del procedimiento de un problema (por ejemplo, cómo resolver una ecuación cuadrática).
2. El chatbot recibe la solicitud y la procesa.
3. El chatbot consulta a la API DeepSeek para generar la explicación detallada.
4. La API DeepSeek responde con la explicación.
5. El chatbot muestra la explicación al usuario.



### Trivia Matemática Interactiva

El usuario puede solicitar una trivia de matemáticas, responder preguntas y obtener puntajes.

1. El usuario solicita jugar una trivia de matemáticas.
2. El chatbot consulta a la API Trivia para obtener preguntas.
3. El usuario responde a las preguntas mostradas por el chatbot.
4. El chatbot registra las respuestas en una base de datos.
5. El sistema calcula el puntaje del usuario y lo muestra.

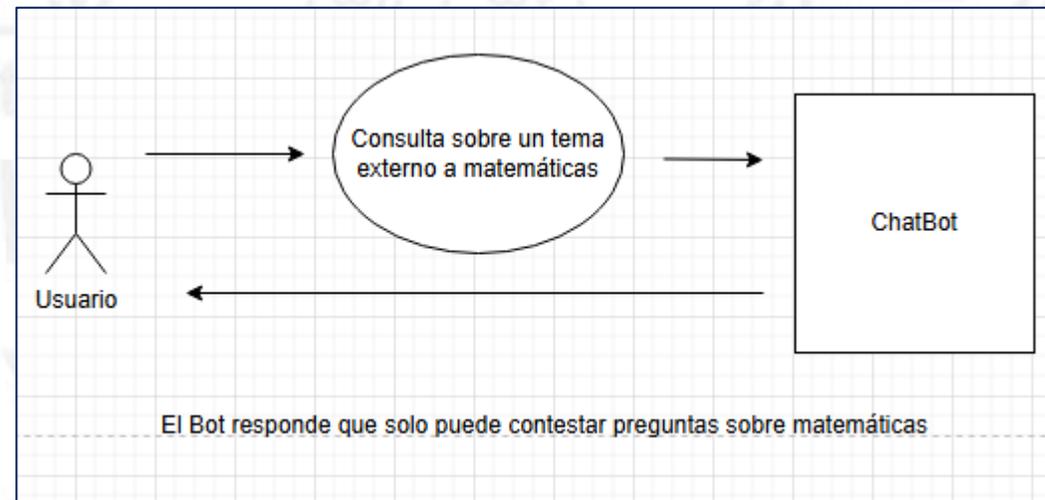


## Casos de Uso

### ***Consulta sobre Tema no Relacionado a Matemáticas***

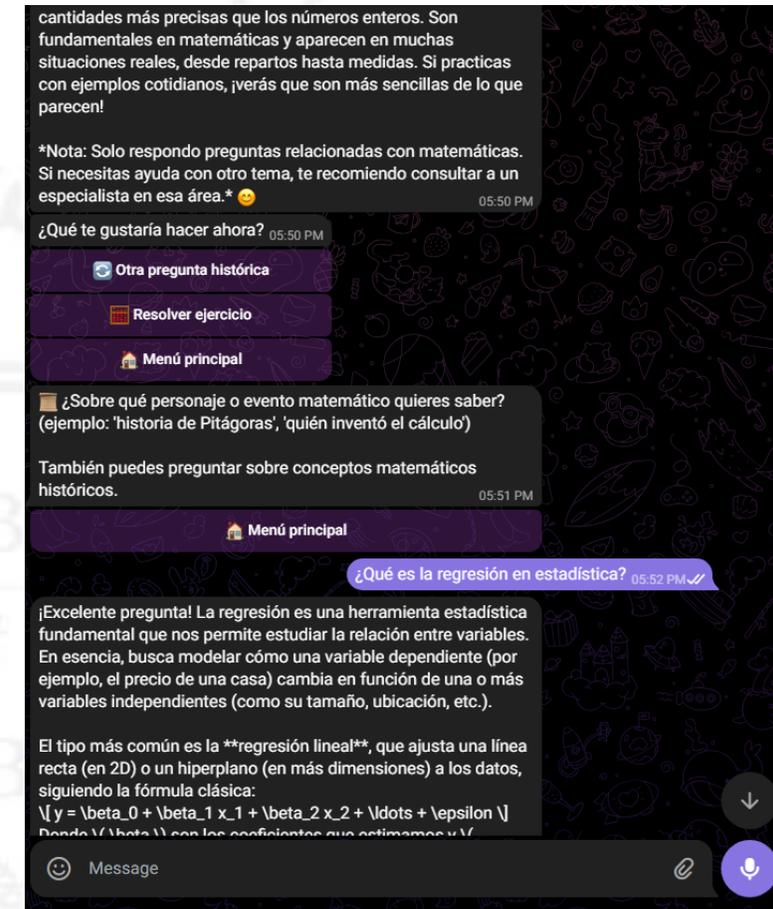
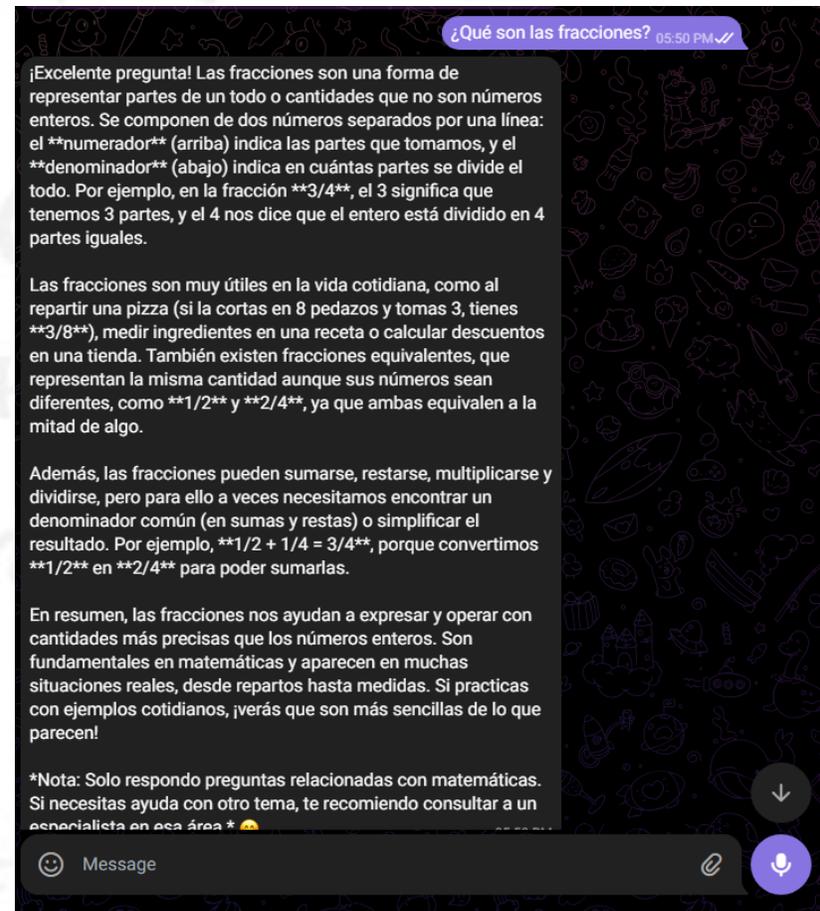
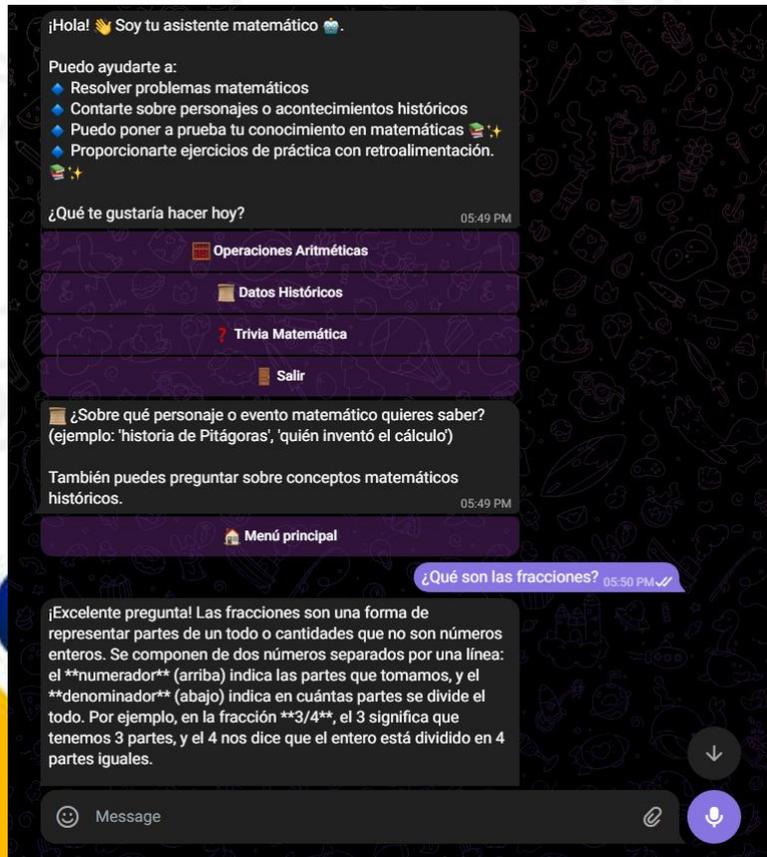
El usuario hace una consulta sobre un tema ajeno a las matemáticas (como historia o deportes). El chatbot responde que solo responde temas de matemáticas.

1. El usuario realiza una consulta fuera del ámbito matemático.
2. El chatbot detecta que la pregunta no es válida para su dominio.
3. El chatbot responde que solo puede contestar preguntas relacionadas con matemáticas.



## Resultados

### Capturas donde al bot se le pregunta sobre temas de matemáticas



## Resultados

¿Qué es la regresión en estadística? 05:52 PM ✓

¡Excelente pregunta! La regresión es una herramienta estadística fundamental que nos permite estudiar la relación entre variables. En esencia, busca modelar cómo una variable dependiente (por ejemplo, el precio de una casa) cambia en función de una o más variables independientes (como su tamaño, ubicación, etc.).

El tipo más común es la **regresión lineal**, que ajusta una línea recta (en 2D) o un hiperplano (en más dimensiones) a los datos, siguiendo la fórmula clásica:  
$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \epsilon$$
  
Donde  $\beta$  son los coeficientes que estimamos y  $\epsilon$  representa el error.

Pero hay más tipos: regresión logística (para clasificación), polinómica (relaciones no lineales) o incluso métodos robustos para datos con outliers. Su objetivo siempre es **predecir** o **explicar** relaciones, usando criterios como mínimos cuadrados.

¿Quieres profundizar en algún tipo concreto o ver un ejemplo? 😊

\*Nota: Solo respondo temas de matemáticas/estadística.\* 05:52 PM

¿Qué te gustaría hacer ahora? 05:52 PM

- Otra pregunta histórica
- Resolver ejercicio
- Menú principal

¿Sobre qué personaje o evento matemático quieres saber? (ejemplo: 'historia de Pitágoras', 'quién inventó el cálculo')

También puedes preguntar sobre conceptos matemáticos

Message

Explica cada elemento de la formula general 05:53 PM ✓

¡Claro! La **fórmula general** (o fórmula cuadrática) se usa para resolver ecuaciones de segundo grado de la forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Su solución está dada por:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

### Elementos de la fórmula:

- $(a, b, c)$** : Son los coeficientes de la ecuación cuadrática:
  - $a$ : Coeficiente del término  $x^2$  (no puede ser cero).
  - $b$ : Coeficiente del término  $x$ .
  - $c$ : Término independiente.
- Discriminante  $(\Delta = b^2 - 4ac)$** :
  - Si  $\Delta > 0$ : Hay dos soluciones reales distintas.
  - Si  $\Delta = 0$ : Hay una solución real doble.
  - Si  $\Delta < 0$ : No hay soluciones reales (solo complejas).
- $\pm$** : Indica que hay dos soluciones posibles (una con  $+$  y otra con  $-$ ).
- Denominador  $(2a)$** : Divide el resultado para obtener las raíces finales.

Esta fórmula es muy útil porque funciona para cualquier ecuación cuadrática, ¡sin importar si se puede factorizar!

\*Nota: Solo respondo temas de matemáticas.\* 😊 05:53 PM

¿Qué te gustaría hacer ahora? 05:53 PM

Message

## Resultados

Capturas donde el bot genera trivias desde un nivel básico

**? Pregunta 1/5 (Nivel: básico):**

¿Cuál es el perímetro de un cuadrado con lado 3 cm? 06:08 PM

6 cm

9 cm

12 cm

15 cm

 Menú principal

 ¡Correcto!

 Explicación: Perímetro =  $4 \times \text{lado} = 4 \times 3 = 12$  cm.

Puntaje actual: 2 06:08 PM

Siguiente pregunta 

 Menú principal

**? Pregunta 2/5 (Nivel: básico):**

¿Cuál es el valor de  $\pi$  redondeado a dos decimales? 06:08 PM

3.12

3.14

3.16

3.18

 Menú principal

 ¡Correcto!

 Explicación:  $\pi \approx 3.141592\dots$ , redondeado a dos decimales es 3.14.

Puntaje actual: 4 06:08 PM

Siguiente pregunta 

 Menú principal

**? Pregunta 3/5 (Nivel: básico):**

¿Cuántos centímetros hay en un metro? 06:09 PM

10

100

1000

10000

 Menú principal

 ¡Correcto!

 Explicación: 1 metro equivale a 100 centímetros.

Puntaje actual: 6 06:09 PM

Siguiente pregunta 

 Menú principal

## Resultados

**? Pregunta 4/5 (Nivel: básico):**

¿Cuánto es  $15 - 9$ ? 06:09 PM

4

5

6

7

 Menú principal

 ¡Correcto!

 Explicación: 15 menos 9 es igual a 6.

Puntaje actual: 8 06:09 PM

Siguiente pregunta 

 Menú principal

**? Pregunta 5/5 (Nivel: básico):**

¿Cuántos lados tiene un triángulo? 06:09 PM

2

3

4

5

 Menú principal

 Trivia de nivel Básico completada!

 Respuestas correctas: 5/5

 Puntaje final: 10 puntos

 ¡Perfecto! Eres un genio de las matemáticas. 06:09 PM

 Otra trivia

 Menú principal

## Resultados

Capturas donde al bot se le pide resolver una operación y este responde con su procedimiento y explicación. Todos los resultados obtenidos son correctos.

Today 3\*x + 5 = 20 07:17 PM ✓

**Solución para  $3*x + 5 = 20$ :**

$x = 5$  07:17 PM

**Explicación:**

### Procedimiento para resolver la ecuación:  $3x + 5 = 20$

1. Aislar el término con la incógnita (x):  
Primero, restamos 5 en ambos lados de la ecuación para eliminar el término independiente del lado izquierdo:  
 $3x + 5 - 5 = 20 - 5$   
Simplificando:  
 $3x = 15$
2. Despejar la incógnita (x):  
Dividimos ambos lados de la ecuación entre 3 para dejar sola la x:  
 $3x / 3 = 15 / 3$   
Simplificando:  
 $x = 5$
3. Verificar la solución:  
Sustituimos  $x = 5$  en la ecuación original para comprobar:  
 $3*(5) + 5 = 15 + 5 = 20$   
Como coincide con el lado derecho (20), la solución es correcta.

### Conclusión:  
Siguiendo estos pasos, la solución de la ecuación es  $x = 5$ .  
Recuerda siempre realizar operaciones inversas para despejar la incógnita y verificar tu respuesta.

07:17 PM

¿Qué deseas hacer ahora? 07:17 PM

Menú principal Otra operación

derivar  $x^6$  07:19 PM ✓

**Derivada de  $x^6$ :**

$6*x^5$  07:19 PM

**Explicación:**

### Procedimiento para derivar  $(x^6)$

1. Identificar la regla de derivación adecuada:  
Para derivar una función de la forma  $(x^n)$  (donde  $(n)$  es un número real), usamos la regla de la potencia. Esta regla establece que:  
 $d/dx [x^n] = n * x^{(n-1)}$
2. Aplicar la regla de la potencia:  
En este caso,  $(n = 6)$ , así que:  
 $d/dx [x^6] = 6 * x^{(6-1)}$
3. Simplificar el exponente:  
Restamos 1 al exponente original:  
 $6 - 1 = 5$   
Por lo tanto, la derivada queda:  
 $6 * x^5$
4. Resultado final:  
La derivada de  $(x^6)$  es:  
 $(6x^5)$

### Resumen clave:  
- Regla usada: Potencia ( $d/dx [x^n] = n * x^{(n-1)}$ ).  
- Paso clave: Restar 1 al exponente y multiplicar por el exponente original.  
- Respuesta final:  $6x^5$ .

07:19 PM

¿Qué deseas hacer ahora? 07:19 PM

Message

2\*6-5/8 07:21 PM ✓

**Resultado de  $2*6-5/8$ :**

$91/8$  07:22 PM

**Explicación:**

Procedimiento para resolver la expresión matemática  $2*6 - 5/8$ :

1. Realizar la multiplicación ( $2*6$ )  
- Multiplicamos los números enteros:  
 $2 * 6 = 12$   
- La expresión ahora queda:  $12 - 5/8$
2. Realizar la división ( $5/8$ )  
- Dividimos los números:  
 $5 \div 8 = 0.625$  (o  $5/8$  en fracción)  
- La expresión ahora es:  $12 - 5/8$  (o  $12 - 0.625$  en decimales)
3. Convertir a fracciones homogéneas (opcional para fracciones)  
- Para restar, expresamos 12 como fracción con denominador 8:  
 $12 = 12/1 = (12*8)/(1*8) = 96/8$   
- Ahora la resta es:  $96/8 - 5/8 = (96 - 5)/8 = 91/8$
4. Resultado final  
- Simplificamos si es posible:  $91/8$  ya está simplificada.  
- Formato alternativo:  
- Fracción:  $91/8$   
- Decimal:  $11.375$

Respuesta final:  $\boxed{\dfrac{91}{8}}$  (o  $11.375$  en decimal).

07:22 PM

¿Qué deseas hacer ahora?

Message



# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

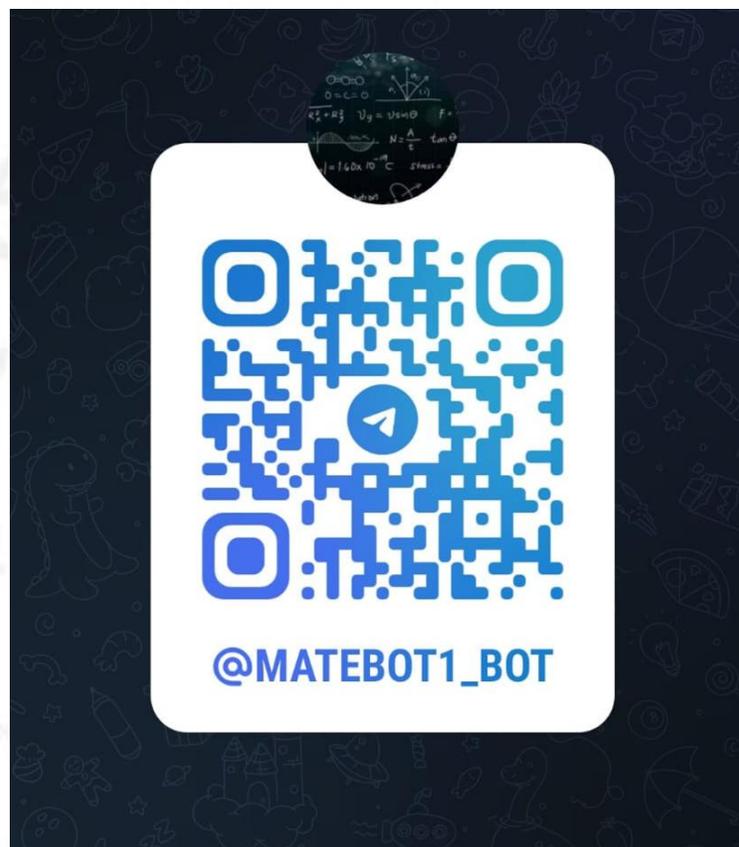


Departamento de Matemáticas



## Resultados

Código QR para acceder al Bot





## Conclusiones

El desarrollo de MathTutor demuestra que la combinación de metodologías ágiles, herramientas de inteligencia artificial y plataformas de mensajería como Telegram permite crear soluciones educativas accesibles, dinámicas y personalizadas. El chatbot ofrece a los estudiantes de secundaria apoyo en la comprensión teórica, la resolución de problemas matemáticos y el refuerzo lúdico del conocimiento, fortaleciendo así su pensamiento lógico-matemático de manera autónoma.



## Bibliografía

de GoDaddy, E. de C. (2025, marzo 27). *Python: Qué es, para qué sirve y por qué aprenderlo*. GoDaddy Resources - LATAM; GoDaddy.

<https://www.godaddy.com/resources/latam/desarrollo/python-que-es>

*Open trivia DB*. (s/f). Opentdb.com. Recuperado el 28 de abril de 2025, de

[https://opentdb.com/api\\_config.php](https://opentdb.com/api_config.php)

*Preguntas frecuentes*. (s/f). Telegram. Recuperado el 28 de abril de 2025, de

<https://telegram.org/faq/es>

*Your first API call*. (s/f). Deepseek.com. Recuperado el 28 de abril de 2025, de [https://api-](https://api-docs.deepseek.com/)

[docs.deepseek.com/](https://api-docs.deepseek.com/)

Gracias por su atención



Departamento de  
Matemáticas

