

**En el marco de la  
celebración por el**



se les hace una cordial invitación a la Conferencia:

# **LA NUEVA EDUCACIÓN, DE LO ARTIFICIAL A LO PRÁCTICO: RETOS PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**



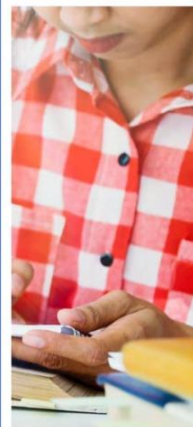
*Ponente*

Dr. Robert Hernández Martínez



*Moderador*

Dr. Celerino Casillas Gutiérrez



**13:30 H**

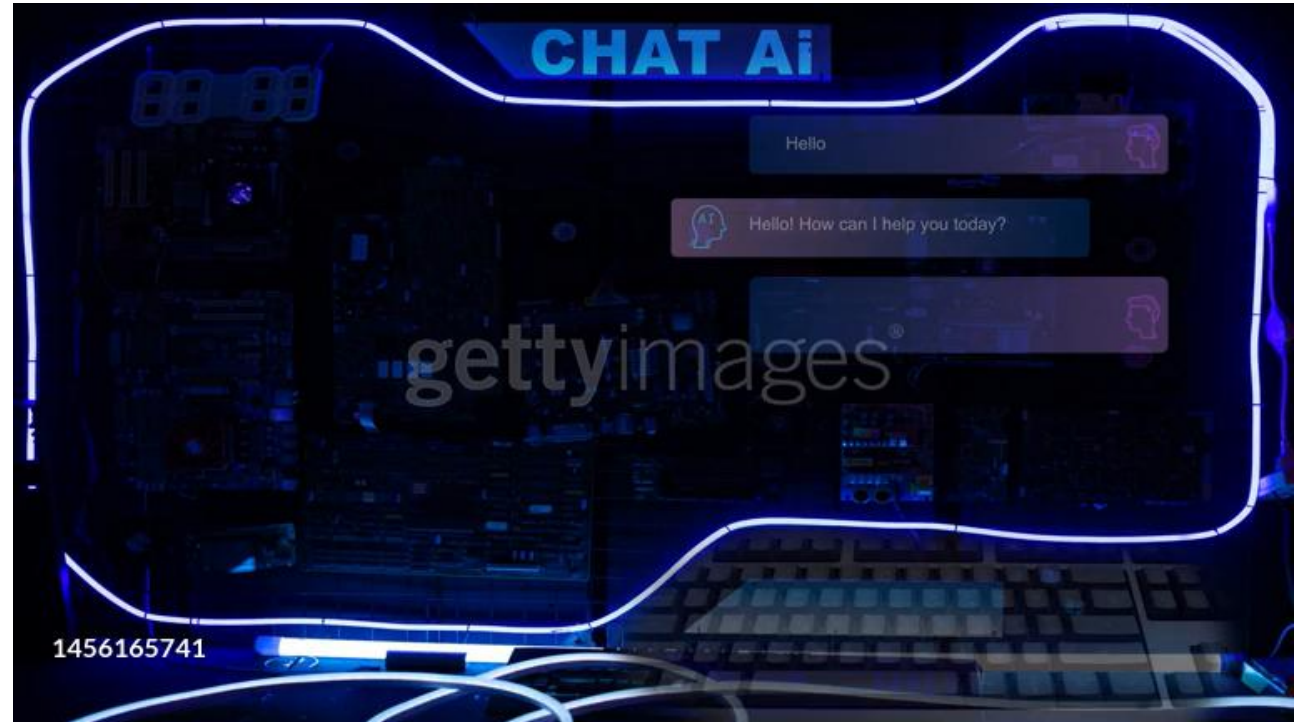
**10 MARZO**

**SALA Videoconferencias  
POSGRADO**

March 2025

# *Artificial Intelligence in Education*

- Artificial Intelligence (AI) has the potential to address some of the biggest challenges in education today, innovate teaching and learning practices, and accelerate progress towards SDG 4. However, rapid technological developments inevitably bring multiple risks and challenges, which have so far outpaced policy debates and regulatory frameworks.



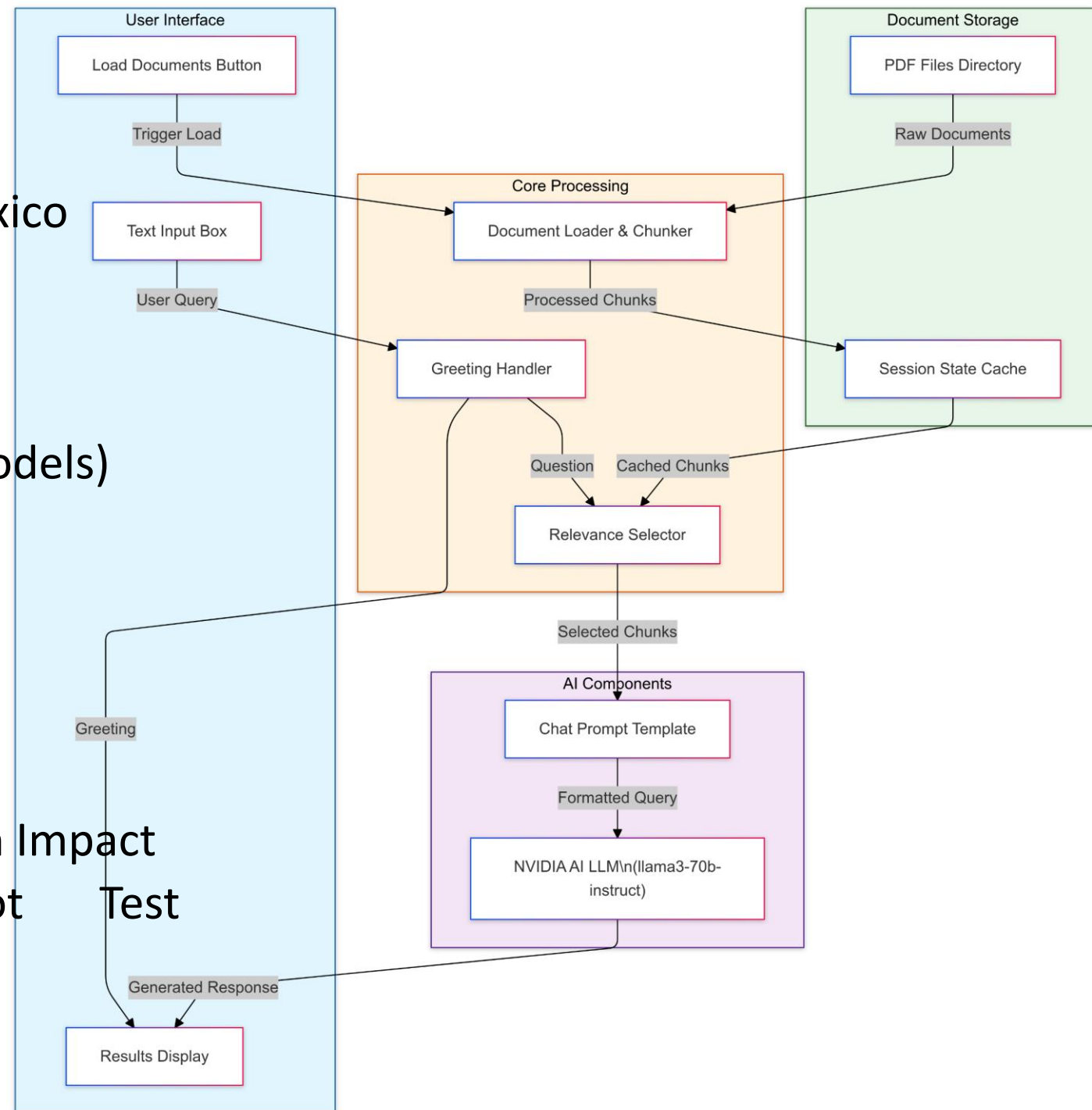
# Definition of SDG4

SDG4 is a commitment to "ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all." This goal is a pivotal driver for positive change, emphasizing the transformative power of education in fostering a sustainable and equitable world.



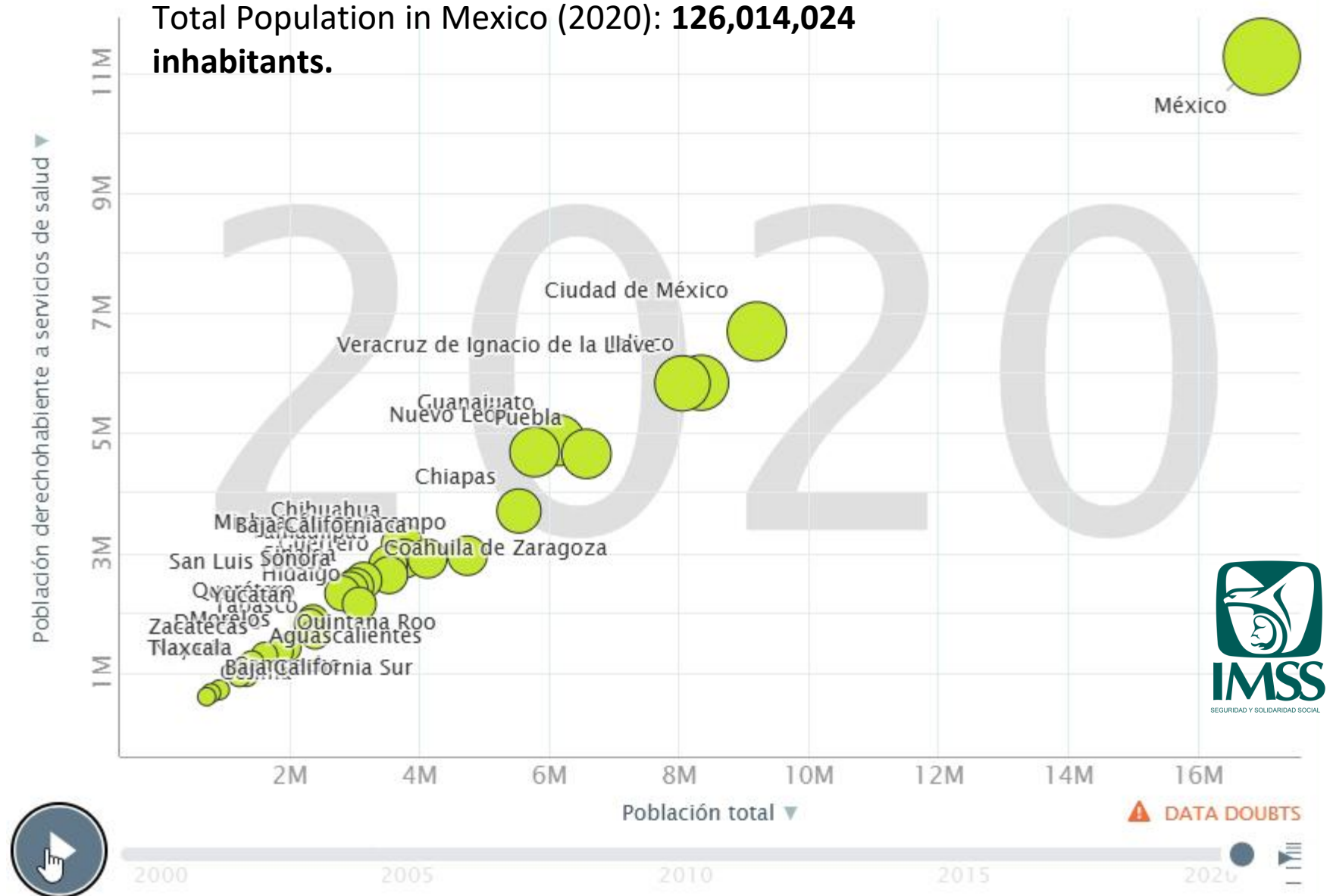
# ***From AI to Practice***

- Use Case: The Pension Challenge in Mexico
- Enter the AI
- What is a Chatbot?
- Retrieval Augmented Generation (RAG)
- Understanding LLM (Large Language Models)
- Application Workflow
- Key Classes and Features
- Error Handling
- User Interface Components
- Use Case & Beneficiaries
- Key Takeaways: AI Technology & Human Impact
- Appendix: IMSS Pensions - Chatbot Questions
- References



# The Pension Challenge in Mexico

- Consistent increasing demand in public health services in Mexico, and pension systems.
- Total Population versus Population Registered with Public Health Services 2000-2020 by State. INEGI, Mexico 2024.

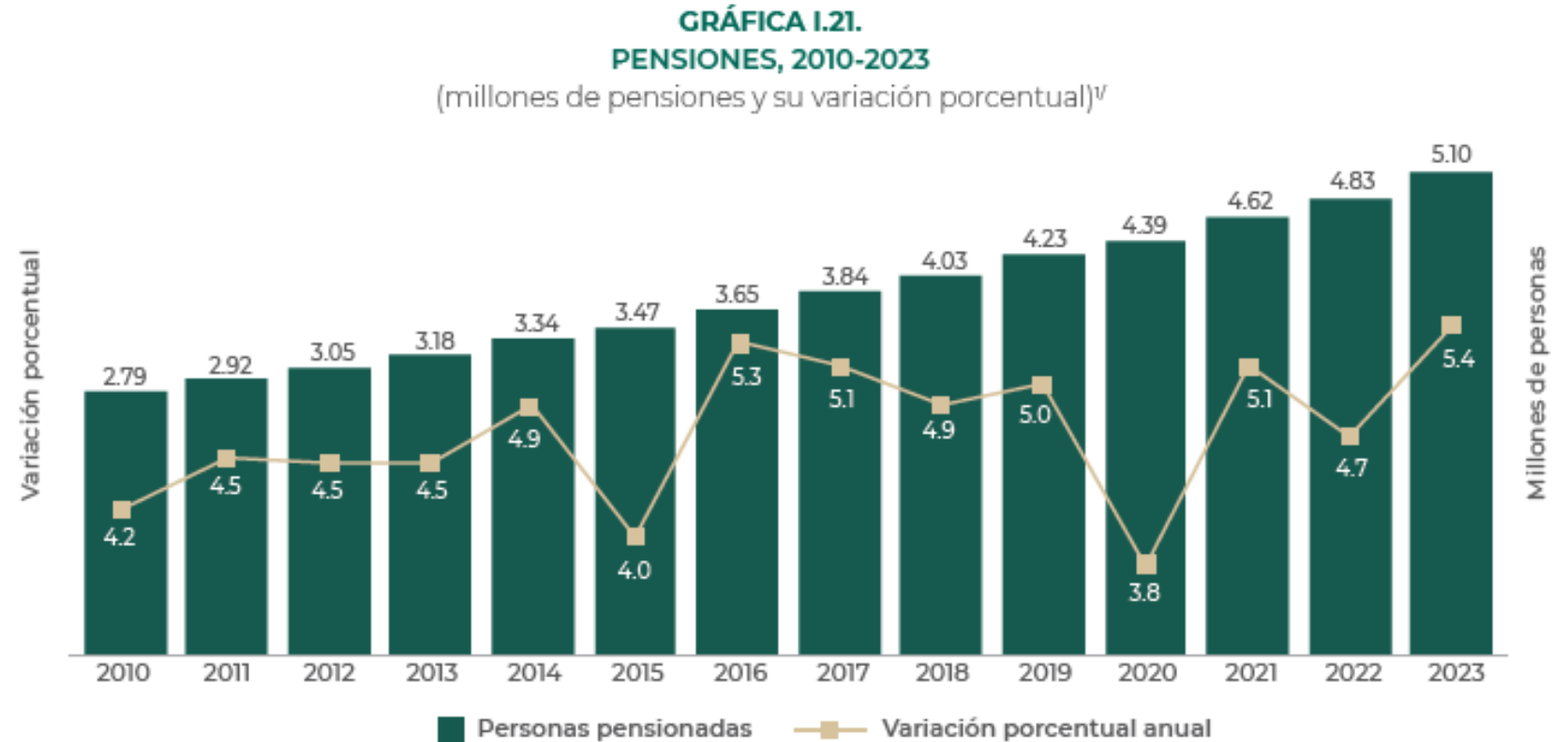




# The Pension Challenge in Mexico

- “La gráfica 1.21 muestra que el número de pensiones pagadas mantiene una tasa de aumento promedio anual de alrededor de 4.7% durante 2010-2023. Al cierre de 2023 se registró un total de 5'096,028 pensiones (no IMSS), mientras que el número de pensiones asociadas al Régimen de Jubilaciones y Pensiones (RJP) del IMSS alcanzó una cifra de 353,810. Como resultado, al cierre de 2023, el IMSS cubría a 5'449,838 personas pensionadas.”  
Pages 22-23

- <https://imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/2023/2024/19-informe-completo.pdf>



<sup>1</sup> Incluye personas pensionadas extrabajadoras del IMSS. Incluye personas pensionadas con forma de pago mediante rentas vitalicias. Incluye pensiones derivadas.

Fuente: Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales; Dirección de Administración, IMSS.

# Enter the AI

- As the pension system grows increasingly complex and the demand for information continues to rise, traditional methods of providing pension guidance are becoming overwhelmed.
- This creates an urgent need for an innovative, scalable solution that can serve millions of Mexican citizens effectively.
- The outcome is a chatbot for querying Mexican social security documents with ability to handle Spanish language interactions.
- **Therefore, this contribution focuses on the increasing population of pensioners and the need to establish economic, friendly and trusty ways to provide information without bias, using AI technologies with improved user experience.**



## ***Enter the AI***

- This project leverages cutting-edge AI technologies through a web application that combines Python, GitHub, Streamlit, LangChain, and NVIDIA AI language models to create a comprehensive pension guidance system.
- This AI-driven approach democratizes access to pension information while maintaining accuracy and reliability in every interaction.





# ***What is a Chatbot?***

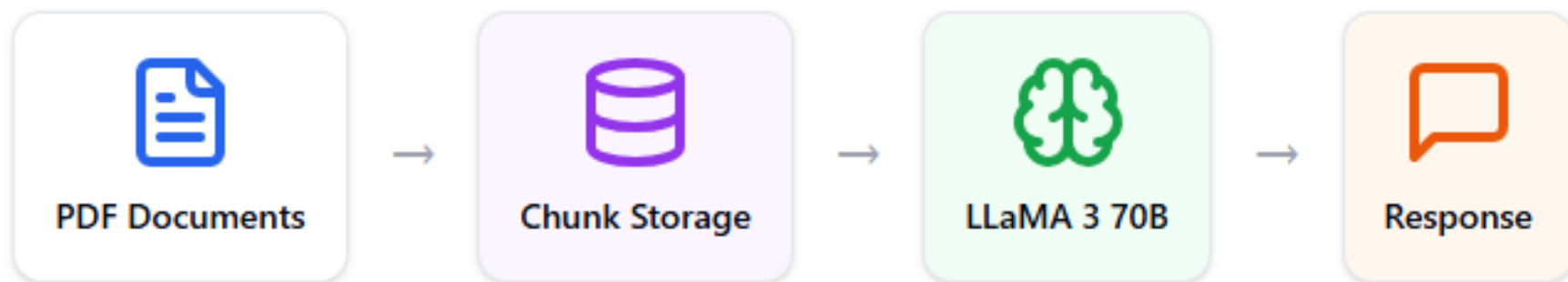
- A chatbot is a software application that uses artificial intelligence (AI) and Natural Language Processing (NLP) to simulate human conversation. It interacts with users through text or voice to provide assistance, answer questions, or perform tasks



# RAG Architecture in Social Security Document Analysis

## What is RAG?

Retrieval Augmented Generation (RAG) combines document retrieval with AI text generation. Instead of relying solely on the AI model's training data, RAG retrieves relevant information from our document collection and uses it to generate accurate, contextual responses about Mexican social security regulations.



### Retrieval

- Loads PDF documents
- Splits into chunks
- Finds relevant content

### Augmentation

- Combines documents
- Optimizes context
- Prepares for LLM

### Generation

- Creates responses
- Cites sources
- Ensures accuracy

# Understanding LLM (Large Language Model)

The AI Brain Behind Our Pension Consultation System

## What is an LLM?

A Large Language Model (LLM) is an advanced artificial intelligence system trained on vast amounts of text data. It can understand, analyze, and generate human-like text responses based on input.

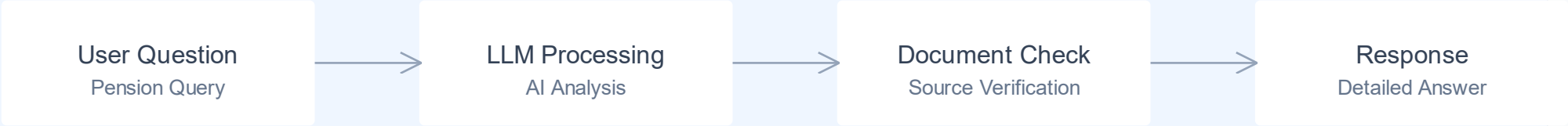
## Our Implementation

- Meta Llama 3 70B Instruct Model
- 70 Billion Parameters
- Specialized in Mexican Pension System

## Benefits

- 24/7 Instant Access
- Consistent and Accurate Responses
- Handles Complex Queries

## How It Works



# ***Application Workflow***

- User loads documents (PDF files)
- User enters a query in Spanish
- System identifies if it's a greeting or question
- If it's a question, relevant documents are analyzed
- NVIDIA AI model generates a comprehensive response
- Results are displayed with source documents

## How It Works

**1. User Question**  
Pension Query



**2. LLM Processing**  
AI Analysis



**3. Document Check**  
Source Verification



**4. Response**  
Detailed Answer



# Application Workflow

- This snippet shows how NVIDIA model initializes and the prompt template

```
# Initialize NVIDIA AI
base_url = "https://integrate.api.nvidia.com/v1"
try:
    llm = ChatNVIDIA(model="meta/llama3-70b-instruct", base_url=base_url)
except Exception as e:
    st.error(f"Error al inicializar el modelo: {e}")
    st.stop()

# Prompt template
prompt = ChatPromptTemplate.from_template("""
Basado en la consulta específica sobre "{question}", analiza cuidadosamente
los siguientes extractos de documentos oficiales de seguridad social mexicana
para proporcionar una respuesta completa y precisa.

Instrucciones específicas:
1. Utiliza información de TODOS los documentos relevantes proporcionados.
2. Cuando encuentres información complementaria en diferentes documentos,
   combínala de manera coherente.
3. Si hay discrepancias entre documentos, menciónalas.
4. Cita específicamente de qué documento proviene cada parte de tu respuesta.
5. Si la información está incompleta, indica qué documentos adicionales podrían ser necesarios.

Extractos de los documentos:
{context}

Pregunta: {question}

Respuesta (basada en múltiples documentos):
""")
```

# Application Workflow

According to NVIDIA, **meta/llama3-70b-instruct** model description:

[llama3-70b-instruct Model by Meta | NVIDIA NIM](#)

*“Llama 3 is a large language AI model comprising a collection of models capable of generating text and code in response to prompts. Meta developed and released the Meta Llama 3 family of large language models (LLMs), a collection of pretrained and instruction tuned generative text models in 8 and 70B sizes. Token counts refer to pretraining data only. Both the 8 and 70B versions use Grouped-Query Attention (GQA) for improved inference scalability. The Llama 3 instruction tuned models are optimized for dialogue use cases and outperform many of the available open-source chat models on common industry benchmarks. Further, in developing these models, we took great care to optimize helpfulness and safety.”*

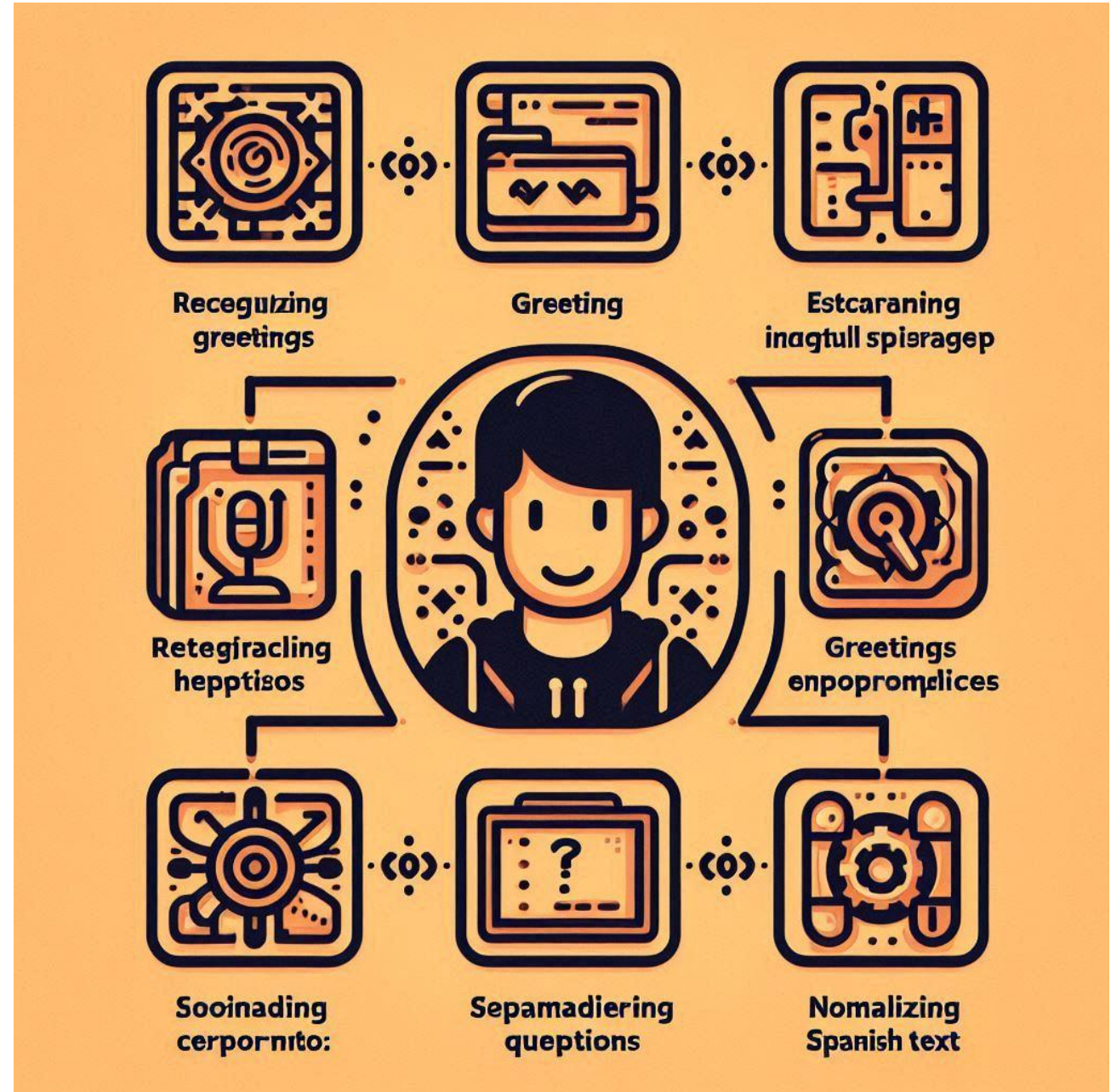


More information on how to run state-of-the-art Generative AI models and API key access, in NVIDIA NIM accelerated inference microservices.

[Try NVIDIA NIM APIs](#)

# Key Classes and Features

- Greeting Handler class functionalities: Recognizing Spanish greetings
- Providing time-appropriate responses
- Separating greetings from actual questions
- Normalizing Spanish text



































# Error Handling

- Managing document loading errors
- Handling model initialization issues
- Providing user feedback for missing documents
- Validating input and system state
- Is important to mention that all information is open to the public in different official websites through downloadable PDFs, so this project uses a collection of the most representative

Name

	Análisis de Caso. Prácticas monopólicas absolutas en el mercado de las administradoras de fondos para el retiro de los trabajadores_COFECE2017.pdf
	Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2018-2019.pdf
	Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2019-2020.pdf
	Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2021-2022.pdf
	Anexo G.Elementos Principales y Estadísticas Relevantes del Régimen de Jubilaciones y Pensiones.pdf
	ANEXO_14.2.1-j_Nota Técnica Cálculo del Monto Constitutivo de los seguros de Invalidez y Vida Riesgos de Trabajo y Retiro Cesantía en Edad Avanzada y Vejez_Ley del Seguro Social.pdf
	Aprende de Pensiones_IMSS2018.pdf
	Capítulo 4. Seguro de Invalidez y Vida_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2018-2019.pdf
	El SAR en Números_CONSARSeptiembre2024.pdf
	Estudio Integral de las Pensiones que Otorga el IMSS_IMCP2017.pdf
	Folleto SARTEL_CONSAR2021.pdf
	Glosario Radiografía Financiera de las AFORE.pdf
	Guía del Sistema de Ahorro para el Retiro SAR_IMSS_CONSAR2015.pdf
	Guía del Sistema de Ahorro para el Retiro SAR_IMSS_CONSAR2024.pdf
	Guía Infográfica del SAR IMSS_CONSAR.pdf
	Guía Infográfica del SAR IMSS_CONSAR2023.pdf
	Guía Infográfica del SAR para Trabajadores Independientes_CONSAR.pdf
	Guía para tramitar tu Pensión IMSS.pdf
	LeydelImpuestosobrelaRenta01042024.pdf
	LeydelINFONAVIT30042024.pdf
	LeydelosSistemasdeAhorroparaRetiro30042024.pdf
	LeydelSeguroSocial07062024.pdf
	LeyFederaldelTrabajo30092024.pdf
	Panorama General del SAR_CONSARSeptiembre2024.pdf
	Radiografía Operativa de las Afores_CONSARJulio2024.pdf
	Reforma en Materia de Pensiones 2024_SEGOB_IMSS2024.pdf
	ReglamentodelaLeydelosSistemasdeAhorroparaRetiro27092024.pdf
	Solicitud de Modificación de Cálculo de Pension IMSS.pdf
	Solicitud de Pago de Mensualidades No Cobradas o Reclamo de Diferencias de Pensión IMSS.pdf
	Solicitud de Pensión a través de Convenios Internacionales IMSS.pdf





# User Interface Components



AI Chatbot Asesor de  
Pensiones IMSS

## About this App

A powerful tool to analyze and query Mexican social security documents using advanced AI technology.

## Author

Dr. Robert Hernández Martínez

[Articles on Medium](#)

[Academic Publications](#)

[Credentials](#)

[Contact](#)



# Streamlit



## Sistema de Consulta de Documentos de Seguridad Social Mexicana

Este sistema analiza todos los documentos PDF en el directorio para proporcionar respuestas completas basadas en múltiples fuentes.

Introduzca su consulta:

hola

Cargar y Procesar Documentos

¡Buenas noches! ¿En qué puedo ayudarte con respecto a la seguridad social?

<https://chatbot-asesor-pensiones-imss.streamlit.app/>

- Streamlit transforms our complex AI-driven pension consultation system into an intuitive web application, enabling rapid development entirely in Python.
- By converting our data and machine learning scripts into an interactive web interface, Streamlit allows seamless document querying and analysis without requiring front-end development expertise.

# User Interface Components

<https://chatbot-asesor-pensiones-imss.streamlit.app/>

AI Chatbot Asesor de Pensiones IMSS

## About this App

A powerful tool to analyze and query Mexican social security documents using advanced AI technology.

## Author

Dr. Robert Hernández Martínez

[Articles on Medium](#)

[Academic Publications](#)

[Credentials](#)

[Contact](#)



## Sistema de Consulta de Documentos de Seguridad Social Mexicana

Este sistema analiza todos los documentos PDF en el directorio para proporcionar respuestas completas basadas en múltiples fuentes.

Introduzca su consulta:

cuáles son las pensiones del IMSS?

Cargar y Procesar Documentos

Respuesta:

Basándome en los documentos proporcionados, puedo ofrecer la siguiente respuesta completa y precisa sobre las pensiones del IMSS:

### Tipos de pensiones

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ofrece diferentes tipos de pensiones, que se pueden clasificar en dos categorías principales:

- Pensiones de beneficio definido:** Estas pensiones se establecen bajo la Ley del Seguro Social de 1973 y 1997, y se determinan mediante una fórmula que toma en cuenta el salario promedio del trabajador. El financiamiento es colectivo y se cubre con cargo a los ingresos por cuotas de cada seguro del IMSS.
- Pensiones de contribución definida:** Estas pensiones se establecen bajo la Ley del Seguro Social de 1997, y se determinan en función del saldo acumulado en la cuenta individual del trabajador al momento de tener derecho a una pensión. El financiamiento es individual y se deposita en una cuenta individual de cada trabajador.

### Características de las pensiones

Las pensiones del IMSS tienen las siguientes características:

- Cuantía básica:** La cuantía básica de la pensión se calcula sobre el salario base topado, menos el impuesto sobre el producto del trabajo, menos aportaciones al plan de pensiones, menos cuota sindical.
- Incremento de la pensión:** El incremento de la pensión es igual al incremento de los salarios de los trabajadores en activo.

# User Interface Components

<https://chatbot-asesor-pensiones-imss.streamlit.app/>



AI Chatbot Asesor de Pensiones IMSS

## About this App

A powerful tool to analyze and query Mexican social security documents using advanced AI technology.

## Author

Dr. Robert Hernández Martínez

[Articles on Medium](#)

[Academic Publications](#)

[Credentials](#)

[Contact](#)

En resumen, las pensiones del IMSS se establecen bajo diferentes regímenes y se cubren con cargo a los ingresos por cuotas de cada seguro y del saldo acumulado en la cuenta individual de los trabajadores. Las pensiones se clasifican en temporales y definitivas, y se administran a través de diferentes organismos.

⌚ Tiempo de procesamiento: 0.40 segundos

### Documentos consultados:

Extractos de Estudio Integral de las Pensiones que Otorga el IMSS\_IMCP2017.pdf

Extractos de Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS\_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2019-2020.pdf

Extractos de LeydelImpuestosobre laRenta01042024.pdf

Extractos de Análisis de Caso. Prácticas monopólicas absolutas en el mercado de las administradoras de fondos para el retiro de los trabajadores\_COFECE2017.pdf

Extractos de Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS\_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2021-2022.pdf

Extractos de Anexo A. Prestaciones y Fuentes de Financiamiento de los Regímenes de Aseguramiento del IMSS\_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2018-2019.pdf

Extractos de Capítulo 4. Seguro de Invalidez y Vida\_Informe al Ejecutivo Federal IMSS2018-2019.pdf

Extractos de LeydelSeguroSocial07062024.pdf

Extractos de Anexo G\_Elementos Principales y Estadísticas Relevantes del Régimen de Jubilaciones y Pensiones.pdf

# Use Case & Beneficiaries

## Key Components

- Primary Goal:
  - Provide accessible, accurate, and immediate guidance on Mexican Social Security pension-related questions
  - Democratize access to complex pension information through AI assistance
  - Reduce the burden on human advisors for routine queries

## Target Beneficiaries

- Primary Users:
  - Mexican workers approaching retirement age
  - Current pensioners seeking information
  - Family members assisting elderly relatives
  - HR professionals handling pension inquiries





# ***Use Case & Beneficiaries***

- Secondary Users:
  - Social security administrators
  - Pension advisors (as a support tool)
  - Financial planners
  - Social workers
- Key Benefits:
  - 24/7 availability for pension inquiries
  - Consistent and accurate information based on official documents
  - Reduced wait times for basic pension information
  - Support in natural Spanish language
  - Adaptable to different levels of technical knowledge



# ***Key Takeaways: AI Technology & Human Impact***

## **AI Technology Achievements:**

- Successful integration of advanced language models (NVIDIA AI/Llama) with domain-specific knowledge
- Effective handling of Spanish language nuances and context
- Scalable document processing pipeline with efficient token management
- Demonstration of context-aware responses through multi-document analysis
- Innovation in combining greeting handlers with technical query processing

## **Human Impact & Social Value:**

Democratization of pension information access

- Reduced barriers to complex pension information
- Equal access regardless of location or time

### Enhanced User Experience

- Natural language interaction in Spanish
- Personalized, time-appropriate responses
- Immediate access to accurate information

### Societal Benefits

- Reduced burden on social security offices
- Better informed retirement decisions
- Improved financial literacy around pensions
- Support for family members helping elderly relatives

# ***Key Takeaways: AI Technology & Human Impact***

## Future Implications:

- Model for other social security systems globally
- Framework for expanding to other government services
- Blueprint for bilingual AI assistance systems





## ***Appendix: IMSS Pensions - Chatbot Test Questions***

- Sample questions to evaluate chatbot performance include pension eligibility criteria, calculation methods, and process timelines. This ensures robust functionality across diverse scenarios
- **This use case is based on Mexican social security regulation, so the model is adapted to Spanish language stakeholders**

### **Basic Knowledge and Eligibility:**

- *¿Cuáles son los requisitos básicos para obtener una pensión por cesantía en edad avanzada del IMSS?*
- *¿Cuál es la diferencia entre pensión por cesantía en edad avanzada y pensión por vejez?*
- *¿Cuántas semanas de cotización se necesitan para tener derecho a una pensión del IMSS?*
- *Si tengo 60 años y 750 semanas cotizadas, ¿puedo solicitar una pensión? ¿De qué tipo?*



# ***Appendix: IMSS Pensions - Chatbot Test Questions***

## **Calculation and Benefits:**

- *¿Cómo se calcula el monto de la pensión bajo el régimen de 1973?*
- *¿Qué es la pensión mínima garantizada y cuándo aplica?*
- *Si me pensiono bajo la Ley 97, ¿cómo se determina el monto de mi pensión?*
- *¿Cuáles son los beneficios adicionales que recibe un pensionado del IMSS?*

## **Specific Scenarios:**

- *Si fallece un pensionado, ¿qué beneficios recibe su viuda y por cuánto tiempo?*
- *¿Puedo seguir trabajando mientras recibo una pensión del IMSS?*
- *Si tengo dos números de seguridad social, ¿cómo afecta esto a mi pensión?*
- *¿Qué sucede con mi pensión si decido vivir en otro país?*

# ***Appendix: IMSS Pensions - Chatbot Test Questions***

## **Process and Documentation:**

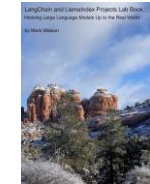
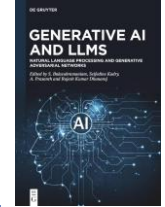
- *¿Qué documentos necesito para iniciar mi trámite de pensión por vejez?*
- *¿Dónde y cómo inicio el trámite para obtener mi pensión?*
- *¿Cuánto tiempo tarda el proceso de solicitud de pensión?*
- *¿Qué hago si perdí mi comprobante de semanas cotizadas?*

## **Complex Scenarios:**

- *Trabajé 15 años bajo el régimen de 1973 y 10 años bajo el régimen de 1997, ¿cuál me conviene elegir para pensionarme?*
- *Si me dan una pensión por invalidez, ¿puedo después cambiarla a una pensión por vejez?*
- *¿Cómo afecta un periodo de desempleo a mis derechos de pensión?*
- *Si tengo una AFORE pero quiero pensionarme por la Ley 73, ¿qué procedimiento debo seguir?*

# References

- Raschka (2025) Build a Large Language Model (From Scratch). Manning Publications Co. USA.
- Atkinson (2025) Large Language Models. Concepts Techniques and Applications. CRC Press. USA.
- Balasubramaniam (2024) Generative AI and LLMs. Natural Language Processing and Generative Adversarial Networks. De Gruyter. Germany.
- Watson (2024) LangChain and LlamaIndex Projects Lab Book. Hooking Large Language Models Up to the Real World. Lean Publishing.
- Kamath (2024) Large Language Models. A Deep Dive Bridging Theory and Practice. Springer. USA.
- Alto (2024) Building LLM Apps. Create Intelligent Apps and Agents with Large Language Models. Packt Publishing. UK.
- LangChain. Applications that can reason: [Introduction | 🦜🔗 LangChain](#)
- NVIDIA NIM (NVIDIA Inference Microservices) is a set of easy-to-use microservices designed to accelerate the deployment of AI models on any cloud or data center: [Try NVIDIA NIM APIs](#)
- Streamlit. A faster way to build and share data apps: [Streamlit documentation](#)
- IMSS (2024) Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la Situación Financiera y los Riesgos del IMSS: [19-informe-completo.pdf](#)



# *References*

## **Generative AI-Enabled Assistant for Pensions Chatbot Asesor de Pensiones del IMSS**

Visit the App:

<https://chatbot-asesor-pensiones-imss.streamlit.app/>

Article in Medium:

[Generative AI-Enabled Assistant for Pensions | by Robert Hernández Martínez | LatinXinAI | Dec, 2024 | Medium](#)

**Dr. Robert Hernández Martínez**

[robert@actuariayfinanzas.net](mailto:robert@actuariayfinanzas.net)

<https://www.credly.com/users/robert-hernandez.89bffe7b>

March 2025