



Tecnológico  
de Monterrey

# 01. Presentación

## Módulo 5. Inteligencia Artificial

Jorge  
Juvenal  
Campos Ferreira

[juvenal.campos@tec.mx](mailto:juvenal.campos@tec.mx)

# Programa de la clase

- Presentación
- Revisión del temario
- Diagnóstico programación
- Verificación de instalación de R y Python
- Revisión mecanismos evaluación
- Recomendaciones uso IA
- Uso de LLMs

# Sobre mí



**M.C. JORGE JUVENAL CAMPOS FERREIRA.**

- \* **Analista de datos, México, ¿Cómo vamos? Y Fundación Novagob México**
- \* **Columnista en Atiempo.TV Coahuila**

## Educación Formal:



### **Licenciatura:**

Ingeniería en Irrigación por la Universidad Autónoma Chapingo. (2009-2014).



### **Maestría:**

Maestría en Economía por El Colegio de México (2016-2018).

## Contacto:



**GitHub:** JuveCampos



**LinkedIn:** Jorge Juvenal Campos Ferreira



**Twitter:** @JuvenalCamposF



**IG:** juvenalcampos.dataviz

# Experiencia profesional

- **Analista de datos.**
  - CIDE - Laboratorio Nacional de Políticas Públicas.
  - México ¿Cómo vamos?
  - Fundación Novagob México
- **Profesor**
  - Periodismo de datos - Maestría en Periodismo del CIDE
  - Tableros en R/Shiny - Datacrunchers
- **Periodista**
  - Columna semanal en Atiempo.TV
  - Escritor y colaborador en Nexos y Animal Político

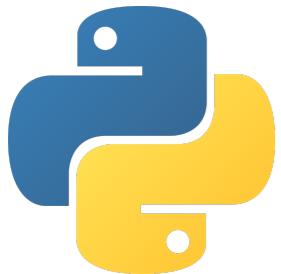
# Instalación R y Python

- Vamos a verificar que tengan R y Python instalado.



**Instalar R**

<https://cran.r-project.org/>



**Instalar Python**

<https://www.python.org/downloads/>



**Instalar RStudio**

[https://posit-co.translate.goog/download/rstudio-desktop/?  
\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://posit-co.translate.goog/download/rstudio-desktop/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

# Instalación R y Python

- Vamos a verificar que tengan R y Python instalado.



**Instalar R**

<https://cran.r-project.org/>



**Instalar Python**

<https://www.python.org/downloads/>



**Instalar RStudio**

[https://posit-co.translate.goog/download/rstudio-desktop/?  
\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://posit-co.translate.goog/download/rstudio-desktop/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

**El curso se va a dar principalmente en R y RStudio, por lo que sí es importante que verifiquen que el programa esté instalado y funcionando.**

## Sobre ustedes

- ¿Cómo se llaman?
- ¿De donde son?
- ¿Por que están en esta carrera?
- ¿Que tanto saben de Ciencia de Datos?
- ¿Qué herramientas saben usar?
- ¿Qué esperan de este curso?



# Propósito del curso

## **El curso busca que el estudiante:**

Dotar a los y las estudiantes con las herramientas necesarias para el manejo de datos y desarrollo de simulaciones, así como reforzar los conocimientos adquiridos y profundizar en el desarrollo de las competencias mediante la experimentación y la práctica. Los temas se proponen a partir de efectos prácticos.

## **Large Language Models**

0.1 Fundamentos teóricos de LLMs

0.2 Utilización de herramientas de LLMs para generación de textos y código

### **5.1 Tráfico vehicular en una ciudad.**

5.1.1. Repaso de fundamentos de programación

5.1.1.1. Definición de objetos, ambientes y funciones.

5.1.1.2. Clases y tipos de datos.

5.1.1.3. Clases y tipos de estructuras

5.1.1.4. Ciclos, flujos y condiciones de paro.

## 5.1.4. Introducción al Lenguaje SQL

### 5.1.5.1. Creación y manipulación de bases de datos

5.1.5.2. Ejecución de consultas

5.1.5.3. Funciones de ventana

5.1.5.4. Concatenación de tablas

5.1.6. Aprendizaje de máquina vs Complejidad Social

5.1.6.1. Aplicación en Netlogo de tránsito vehicular

## 5.2 Transmisión de un rumor.

5.2.1. Repaso de web scraping

5.2.1.1. Uso de APIs

5.2.1.2. *Webscraping y webcrawling*

5.2.2. Modelado y análisis de redes.

5.2.2.1. Construcción y análisis de redes.

5.2.2.1. Construcción y análisis de redes.

5.2.2.2. Simulación de transmisión en Netlogo.

## **5.3 Análisis del crimen y el terrorismo.**

5.3.1. Sistemas de Información Geográfica

5.3.1.1. Proyecciones Cartográficas

5.3.1.2. Geometrías y operaciones espaciales

## **5.4 Cambio climático.**

5.4.1. Introducción a cómputo distribuído con Spark

5.4.1.1. Trabajo con clusters

5.4.1.2. Aprendizaje de máquina distribuido

5.4.1.3. Visualización de datos con cómputo distribuído

5.4.2. Modelos de simulación de cambio climático.

## **5.5 Competencia económica.**

5.5.1. Simulación de Cournot.

5.5.2. Simulación de Bertrand

5.5.3. Simulación de Guerra de desgaste

# Evaluación

**Criterios de evaluación:**

**El 9% de la evaluación se compondrá de lo siguiente:**

**==== Total ===**

- \* **(51%)** Reto del socio formador
- \* **(20%)** Tareas
- \* **(29%)** Exámenes

Se realizará un mínimo de dos exámenes, y una serie de tareas relativas a los temas que se revisarán.

# Reto

## Composición del Bloque

- Juvenal Campos (R1)
- Nayeli Salgado (R2)

### R1/R2: Reto

- Documento
- Proporcionar información que permita diseñar productos financieros para la población derechohabiente y no derechohabiente del Infonavit (Demanda, Oferta, Grupos de población, Desagregación Territorial)
- Nivel geográfico desagregado
- Equipos de cuatro integrantes

## Reglas de clase

- Mantener el respeto hacia compañeros y profesores
- Participar de forma ordenada y respetuosa
- Usar dispositivos electrónicos solo cuando el profesor lo indique
- Realizar actividades correspondientes al curso en desarrollo

# Uso de la IA



✓ Se permite usar modelos de IA para el apoyo en la resolución de trabajos, siguiendo los **principios éticos** del uso de la IA en el Tec de Monterrey.

**Respeto a la dignidad humana:** No manipular ni influir indebidamente en personas.

**No maleficencia:** Evitar daños físicos, psicológicos, reputacionales o a la privacidad.

**Promoción de la autonomía:** Fomentar que las personas tomen decisiones informadas.

**Equidad:** Acceso inclusivo y beneficios compartidos.

**Seguridad:** Proteger datos y usar entornos seguros.

**Veracidad:** Contrastar y validar la información generada.

**Explicabilidad y transparencia:** Entender y declarar el uso de IA.

**Responsabilidad:** Evaluar consecuencias y actuar con reflexión.

**Bienestar social y medioambiental:** Uso para el bien común y la sostenibilidad.

# Uso de la IA



## Sugerencias:

1. Declarar siempre su uso en trabajos individuales y colaborativos
2. Emplear IA para potenciar el aprendizaje, resolver dudas y organizar ideas
3. Citar y referenciar cuando sea necesario (seguir formato APA para Chatbots)

Estudiantes



Docentes



# **Diagnostico uso herramientas Ciencia de Datos**

# Test diagnóstico

Saque lápiz y papel. Escriban en una hoja su nombre y respondan a las siguientes preguntas.



**¿Haz utilizado alguna de estas herramientas?**

**¿Alguna otra?**

- R/Rstudio
- Python (que IDE)
- QGIS / ARCGIS o alguna herramienta para hacer mapas
- Algún modelo LLM

Del uno al 10, ¿Cómo te consideras de experto en el manejo de R/Python? ¿Por qué?

Del uno al 10, **¿Cómo te consideras en el uso de IA / LLMs? ¿Por qué?**

¿Qué es lo más **complejo/complicado o elaborado** que has hecho con IA?

**¿Que temas de datos te interesan? (Educación, Finanzas, Estadísticas nacionales, manejo de texto, datos geográficos, etc).**

# Test diagnóstico

6/7

¿Qué métodos de **Machine Learning** conoces?  
¿Para que sirven o para que los usas/has usado?

# Test diagnóstico

7/7

¿Haz escuchado alguna noticia sobre la IA últimamente? ¿Cuales? ¿Qué **opinión** te generan?

# **Modelos LLM**

# Introducción a los Modelos de Lenguaje

Un sistema de IA que **procesa y genera texto** en lenguaje natural, aprendiendo patrones a partir de **grandes** cantidades de datos.

Ejemplo: Predecir la palabra que sigue en una frase.



## Usos comunes de los LLMs

### Usos Comunes de los LLMs



Redacción y  
edición de textos



Explicaciones  
y tutorias



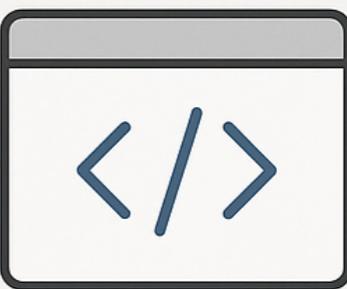
Resumen de  
documentos



Simulación de  
diálogos o roles



Resolución  
de dudas

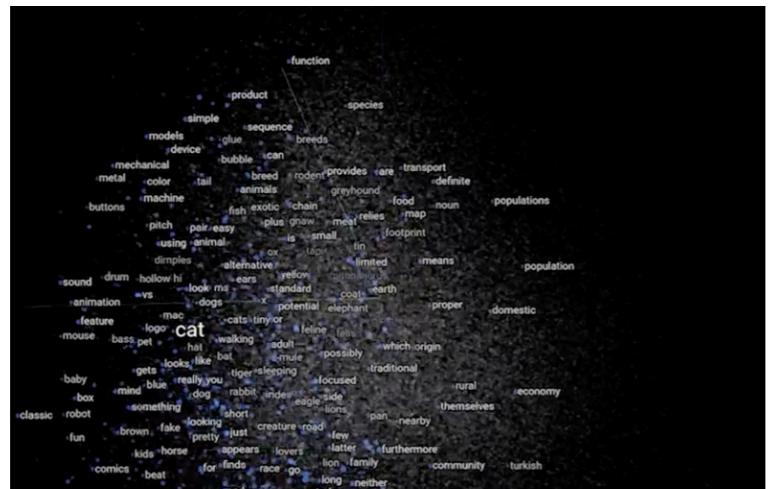


Generación  
de código

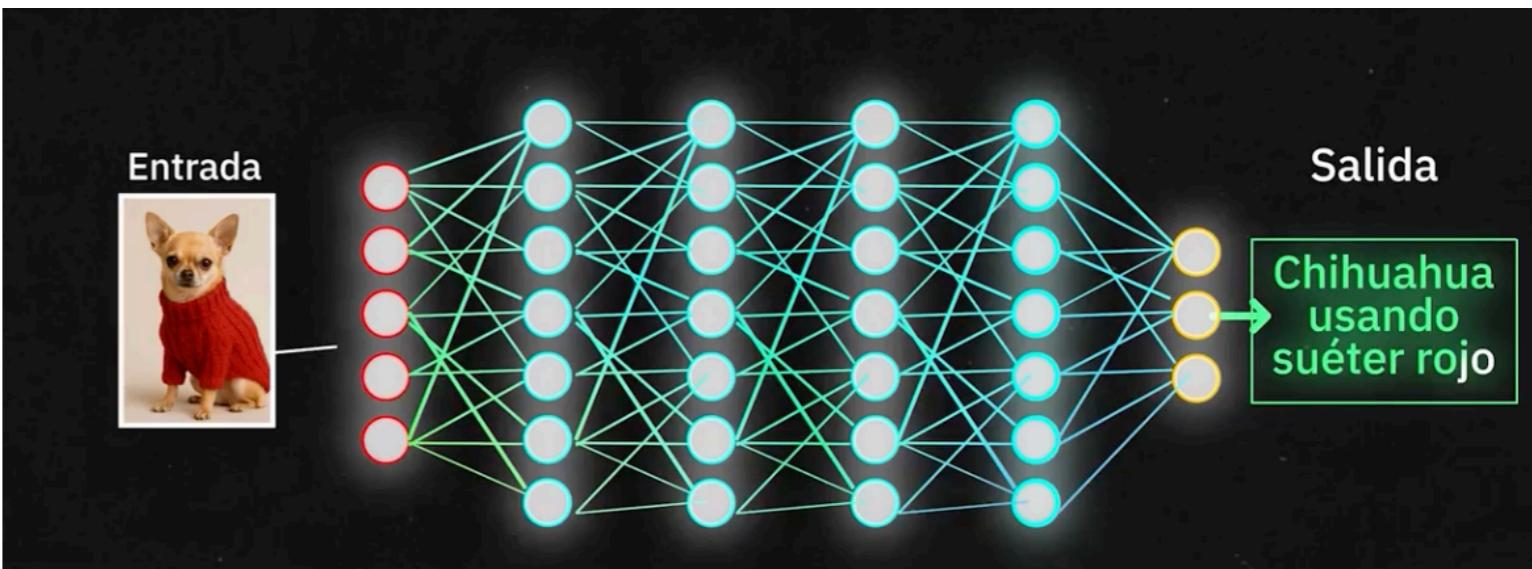
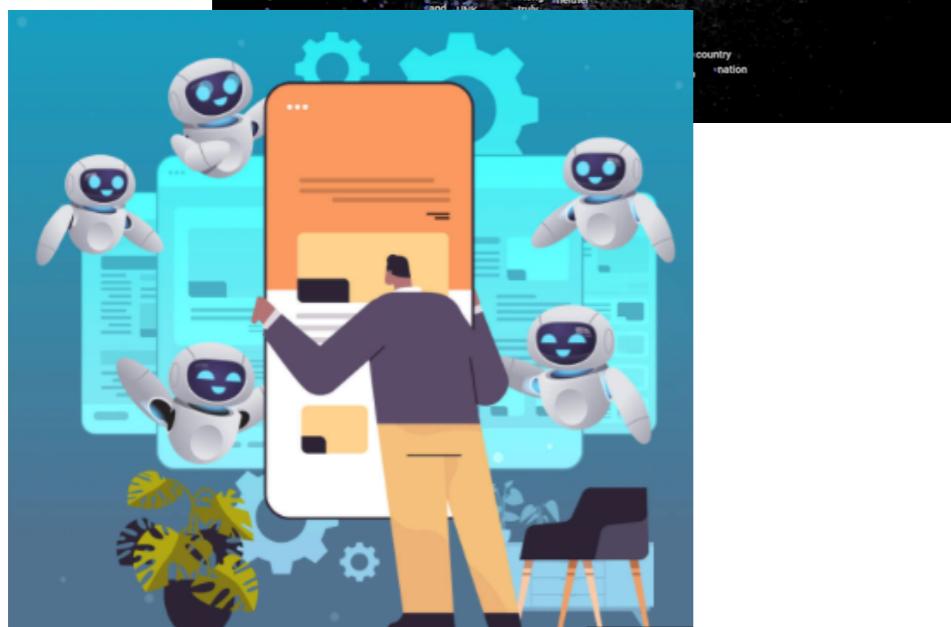
*\*Las imágenes no se generan estrictamente en un modelo LLM, sino que se generan en otro tipo de modelos.*

# ¿Cómo funciona un LLM?

1. Texto de entrada → **Tokenización** (palabras a números).
2. **Procesamiento** con redes neuronales (capas de **atención**).
3. Predicción de la **siguiente palabra** según el contexto.
4. Respuesta generada en texto natural.



$$A(Q,K,V) = \text{softmax}\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V$$



# ¿Cómo funciona un LLM?

1.Revisar video:

<https://www.youtube.com/watch?v=awGfhmsN7Lc>



# **Fundamentos de Ingeniería de Prompts**

# Fundamentos de ingeniería de prompts

La “*ingeniería de prompts*” trata de incidir en las instrucciones que se le brindan a un LLM, de tal manera que:

- 1) Se transmita al modelo de manera inequívoca lo que se espera de él.
- 2) Lograr que el modelo genere respuestas consistentes y predecibles ante inputs similares
- 3) Obtener los mejores resultados con la menor cantidad de tokens posibles, optimizando tanto costos como tiempos de procesamiento.

La **calidad** de la respuesta depende directamente de la claridad, el contexto y la estructura de la instrucción.



# Fundamentos de ingeniería de prompts

★ **Prompt:** Es la instrucción o pregunta que le damos al modelo para que genere una respuesta. La calidad del *prompt* influye directamente en la calidad de la respuesta.

## Ingredientes mínimos de un buen prompt

**Enfoque:** La actividad que queremos que realice el modelo.

**Contexto:** La información previa que queremos que el modelo tome en consideración al momento de procesar el prompt

**Límites:** Lo que el modelo debe o no debe incluir en su respuesta

**Rol:** El rol que debe asumir el modelo al momento de dar la respuesta.

# Ejemplos de Prompts

## Prompt sencillo

Realiza una investigación completa sobre el INFONAVIT de México. Incluye su historia, funcionamiento actual, noticias recientes y cualquier dataset disponible público. Proporciona información detallada y actualizada.



¿Cuál dará el mejor resultado?



## Prompt más elaborado

```
<rol>
Actúa como un investigador especializado en instituciones de vivienda de México con experiencia en análisis de políticas públicas y manejo de datos gubernamentales.
</rol>

<enfoque>
Realizar una investigación exhaustiva y estructurada sobre el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), abarcando múltiples dimensiones: histórica, institucional, operativa y de disponibilidad de datos.
</enfoque>

<contexto>
El INFONAVIT es una institución tripartita mexicana creada en 1972 que administra el fondo de vivienda de los trabajadores formales. Es crucial para el sector habitacional mexicano y maneja grandes volúmenes de datos sobre créditos, viviendas y trabajadores cotizantes. La investigación debe considerar su evolución, reformas recientes, impacto socioeconómico y transparencia en datos.
</contexto>

<tareas_específicas>
1. Investigar la historia institucional del INFONAVIT desde 1972 hasta la actualidad
2. Analizar noticias y desarrollos recientes (últimos 2 años)
3. Identificar y catalogar todos los datasets públicos disponibles
4. Examinar programas actuales y productos crediticios
5. Evaluar el marco regulatorio y reformas recientes
</tareas_específicas>

<limites>
- NO incluir información de otras instituciones de vivienda sin relación directa con INFONAVIT
- NO especular sobre datos no públicos o confidenciales
- NO incluir opiniones políticas partidistas
- Sí incluir únicamente fuentes verificables y oficiales
- Sí proporcionar enlaces directos a datasets cuando sea posible
- Sí mantener un enfoque analítico y objetivo
</limites>

<formato_salida>
Estructura la investigación en las siguientes secciones:
1. Resumen ejecutivo
2. Historia institucional
3. Marco legal y regulatorio actual
4. Programas y productos actuales
5. Noticias y desarrollos recientes (2023-2025)
6. Datasets disponibles (con URLs directas)
7. Análisis de transparencia y acceso a información
8. Conclusiones y recomendaciones para investigadores
</formato_salida>

<fuentes_prioritarias>
- Sitio oficial de INFONAVIT
- Portal de datos abiertos del gobierno mexicano
- INAI (Instituto Nacional de Transparencia)
- Informes anuales oficiales
- Boletines de prensa institucionales
- Bases de datos del IMSS relacionadas
</fuentes_prioritarias>
```

## Ejercicio

Redacte un *prompt* para investigar un tema que le sea de interés.

Redáctelo tomando en cuenta **Enfoque, Contexto, Límites y Rol**.

Utilice la sintaxis XML del ejemplo anterior (*envolver cada elemento en los símbolos “>” y “<”*). ¿Considera que redactar este prompt le representa alguna ventaja?

# LLMs para generar código

# Modelos de generación de código

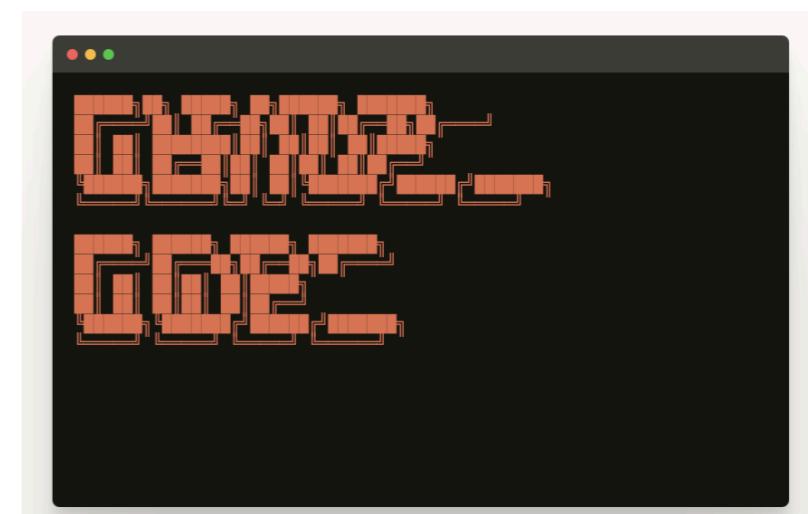
Los LLMs pueden escribir, corregir y optimizar código porque fueron entrenados no solo con lenguaje natural, sino también con **repositorios de código** y documentación técnica.

## Aplicaciones:

- Autocompletar y escribir funciones enteras.
- Detectar y corregir errores (*debugging*).
- Explicar código existente.
- Convertir descripciones en código (prompt → script).
- Traducir entre lenguajes de programación.

# Modelos de generación de código

- Hay muchas herramientas para generar código con IA. ChatGPT, Claude, Gemini o Grok funcionan bien
- También hay herramientas especializadas para mezclar IA y código, como Cursor, o CLIs (*Command Line Interface*), como Claude Code o Gemini CLI.
- Las herramientas especializadas en código facilitan el trabajo con este, y en algunos casos ejecutan y prueban el código (no hay que estar copiando y pegando, por ejemplo).



# Modelos de generación de código

- Mi herramienta favorita (ahorita a agosto del 2025) es Claude Code.
- Es un CLI que permite acceder a carpetas de trabajo, leer y escribir archivos y también generar código.
- Claude Code ha tenido un buen desempeño al momento de trabajar con código de R, y particularmente en generar aplicaciones shiny básicas.

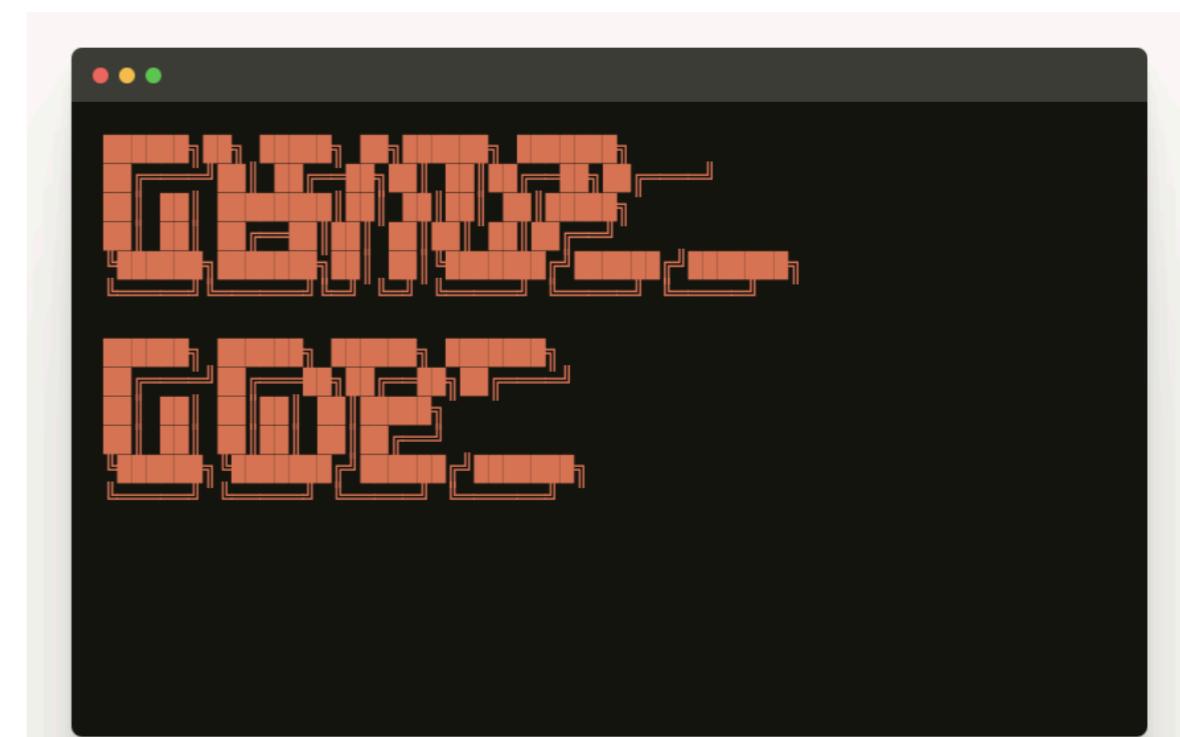


# Claude Code

- Instrucciones de instalación: [https://www-anthropic-com.translate.goog/claude-code?  
\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-anthropic-com.translate.goog/claude-code?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

**Se necesita usar terminal.**

Antes de la instalación, hay que instalar Node.js 18+



## Ejercicio guiado

Instale Claude Code o Gemini en su computadora  
Ejecutelo y corra un prompt que genere un archivo para generar una  
gráfica básica en ggplot.  
Ejecute el código y verifique que funcione.

## Tarea

Investigue que es “Zero-shot prompting”, “Few shot prompting” y “Prompt chaining” y trate de explicarlo en una guía generada para usted. Entregar guía impresa o en archivo al inicio de la clase de la próxima semana.