

**Chomsky Classifier AI**  
Manual de usuario e infografía de arquitectura del agente inteligente.

[Arquitectura](#) [Guía de uso](#) [Leyenda interfaz](#)

### 1. Arquitectura del Código

El programa se organiza como un pequeño ecosistema de módulos. Desde la ventana principal el usuario elige un modo de trabajo, y cada modo se apoya en motores internos de análisis de gramáticas, autómatas y conversores entre modelos.

**U1 Capa de Interfaz (Tkinter)**

- Menú Principal**: Ventana MainApp con los botones:
  - Clasificador de Gramáticas
  - Conversor de Modelos
  - Modo Tutor (Quiz)
  - Comparador de Equivalencia
- Ventanas hijas**: Cada botón abre una ventana dedicada: VentanaClassifier, VentanaConversor, VentanaTutor y VentanaComparador.

**C Motor de Gramáticas**

- Analizador léxico de gramática**: Convierte cada línea escrita por el usuario en una lista de tokens  $\langle \text{No\_TERMINAL}, \text{TERMINAL}, \rightarrow, \epsilon \rangle$ .
- Analizador sintáctico LL(1)**: Usa la gramática meta GRAMATICA\_DE\_GRAMATICAS para validar que la gramática escrita es correcta y genera un árbol de derivación.
- Extractor de producciones**: Recorre el árbol y construye una lista de reglas limpias  $\langle \text{Terminal} \rangle \rightarrow \langle \text{Símbolos} \rangle$ .
- Clasificador Chomsky**: Revisa cada producción y decide el tipo más restrictivo que la gramática cumple (0, 1 o 0), garantizando explicaciones paso a paso.

**A Autómatas, Conversores y Reportes**

- Módulo de AFD de ejemplo**: reutiliza las especificaciones del Proyecto 1 para mostrar un automata real y su diagrama.
- Visualizador con Graphviz**: a partir de la tabla de transiciones genera archivos de imagen PNG que representan los diagramas de estado.
- Generador de reportes PDF**: guarda la gramática, su clasificación y si se desea, el diagrama del automata en un informe listo para entregar.
- Analizador de equivalencias**: compara dos gramáticas y estima si generan el mismo lenguaje para cadenas hasta una longitud elegida.
- Modo Tutor**: genera gramáticas aleatorias, las clasifica internamente y pide al usuario que advine el tipo para practicar.

### 2. Guía de Uso Paso a Paso

Esta sección explica cómo una persona puede recorrer las principales funciones del programa. Cada tarjeta muestra un paso, una breve descripción y una captura de pantalla de referencia.

- 1 Abrir el menú principal**: La persona inicia el programa y ve la ventana "Chomsky Classifier AI". Desde aquí puede elegir cualquier módulo con solo clic.
- 2 Clasificar una gramática**: Al elegir "Clasificador de Gramáticas", se abre una ventana con dos paneles. La persona escribe su gramática a la izquierda y pulsa "Clasificar Gramática".
- 3 Convertir entre modelos**: En el módulo "Conversor de Modelos" se puede escribir una expresión regular o una gramática regular tipo 3. El sistema muestra la gramática equivalente y permite generar el diagrama del AFD.
- 4 Practicar en el Modo Tutor**: El modo tutor genera una gramática aleatoria y pide que la persona seleccione el tipo que cree correcto. El programa indica si la respuesta es acertada y explica el resultado.
- 5 Comparar dos gramáticas**: En "Comparador de Equivalencia", la persona pega dos gramáticas y elige una longitud máxima. El agente genera cadenas y avisa si, de forma heurística, ambas parecen equivalentes.
- 6 Generar reportes y diagramas**: Después de clasificar una gramática, el usuario puede exportar un reporte en PDF y, desde el conversor, abrir el diagrama del AFD generado con Graphviz.

### 3. Leyenda de la Interfaz

A continuación se describe el significado de los elementos visuales más importantes. Esta leyenda ayuda a que cualquier persona, incluso si es nueva en el tema, pueda orientarse dentro del programa.

<b>A Área de entrada</b> Panel donde la persona escribe la gramática, la expresión regular o los datos a comparar. Respeta el formato indicado en cada módulo (mayúsculas para No-Terminales, minúsculas para terminales, etc.).	<b>B Área de resultado y explicación</b> Panel derecho donde se muestra el tipo detectado, las producciones internas y la justificación paso a paso. En el modo tutor también aparece la retroalimentación de cada respuesta.
<b>C Botón "Clasificar Gramática"</b> Cancilla que indica el orden de análisis: primero tokeniza, luego aplica el parser LL(1), extrae producciones y finalmente ejecuta el clasificador de Chomsky. Es el corazón del modo principal.	<b>D Botones de tipo (0, 1, 2, 3)</b> En el modo tutor representan la respuesta que el usuario quiere dar. Cada clic se compara con la clasificación interna del agente y se muestra inmediatamente si fue correcto o no.
<b>E Botones de conversión</b> En el conversor, estos botones ejecutan las transformaciones: expresión regular → autómata, autómata → gramática regular y los caminos inversos cuando son posibles.	<b>F Botones de diagrama y reporte</b> Ver diagrama del AFD, genera una imagen con Graphviz y la abre en una nueva ventana. "Exportar Reporte PDF" crea un archivo con la gramática, la clasificación y, opcionalmente, el diagrama.
<b>G Selector de longitud (Comparador)</b> Control numérico que indica hasta qué longitud de cadena se hará la comparación heurística entre dos gramáticas. Longitudes pequeñas son rápidas; longitudes grandes exploran más casos.	<b>H Mensajes de alerta</b> Cuando algo no se puede analizar (por ejemplo, una gramática mal escrita o una conversión imposible), el programa muestra ventanas emergentes claras para que la persona corja su entrada.