

# 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.

### U Capa de Interfaz (Tkinter)

#### Menú Principal

Ventana `WinApp` con los botones:

- Clasificador de Gramáticas
- Conversor de Modelos
- Modo Tutor (Quiz)
- Comparador de Equivalencia

#### Ventanas hijas

Cada botón abre una ventana dedicada:  
`VentanaClasificador`, `VentanaConversor`,  
`VentanaTutor` y `VentanaComparador`.

### G Motor de Gramáticas

#### Analizador léxico de gramática

1 Convierte cada línea escrita por el usuario en una lista de tokens (`NO_TERMINAL`, `TERMINAL`, `<`, `|`, `eps`, `{}...`).

#### Analizador sintáctico LL(1)

2 Usa la gramática meta `GRAMATICA_DE_GRAMATICAS` para validar que la gramática escrita es correcta y genera un árbol de derivación.

#### Extractor de producciones

3 Recorre el árbol y construye una lista de reglas limpias `<NoTerminal> -> {símbolos...}`.

#### Clasificador de Chomsky

4 Revisa cada producción y decide el tipo más restrictivo que la gramática cumple (3, 2, 1 o 0), guardando explicaciones paso a paso.

### A Autómatas, Conversores y Reportes

— **Regex -> AFN -> AFD** — Gramática regular: el módulo conversor construye autómatas a partir de expresiones regulares y gramáticas tipo 3.

— **Módulo de AFD de ejemplo:** reutiliza las especificaciones del Proyecto 1 para mostrar un autómata 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 autómata 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 adivine 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 un solo clic.



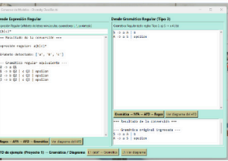
### 2 Clasificar una gramática

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.



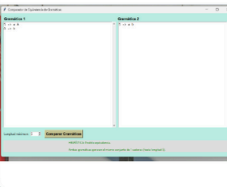
### 4 Practicar en el Modo Tutor

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.



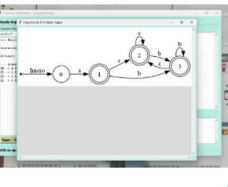
### 5 Comparar dos gramáticas

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.

### A Área de entrada

Panel donde la persona escribe la gramática, la expresión regular o los datos a comparar. Respete el formato indicado en cada módulo (mayúsculas para No-Terminales, minúsculas para terminales, etc.).

### C Botón "Clasificar Gramática"

Lanza toda la cadena 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.

### E Botones de conversión

En el conversor, estos botones ejecutan las transformaciones: expresión regular a autómata, autómata a gramática regular y los caminos inversos cuando son posibles.

### G Selector de longitud (Comparador)

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 Área de resultado y explicación

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.

### D Botones de tipo (0, 1, 2, 3)

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 correcta o no.

### F Botones de diagrama y reporte

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.

### H Mensajes de alerta

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 corrija su entrada.