

Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Unidad 2 — CFG con llaves: ambigüedad + evidencia + corrección (GA2)

Docente: Helder Octavio Fernández Guzmán

- Diagnóstico rápido: **anidamiento** vs **concatenación**.
- Gramática **GA2** (ambigua): dónde nace la ambigüedad.
- Evidencia formal: una cadena fija con **2 árboles distintos**.
- Derivación **leftmost** (evidencia reproducible).
- Corrección: proponer **GA2'** (no ambigua) manteniendo “lista de unidades entre llaves”.
- Quiz (antes de practicar) y cierre con la **actividad del estudiante**.

Recordatorio mínimo: evidencia (IN / NOT IN)

Periodo 1/6

- Derivación (un paso): si $A \rightarrow \alpha$, entonces $xAy \Rightarrow x\alpha y$.
- Derivación (cero o más pasos): \Rightarrow^* .
- **IN**: evidencia con derivación o árbol.
- **NOT IN**: argumento estructural breve (2–4 líneas).

Anidamiento (nesting)

- Una estructura “envuelve” a otra.
- Aquí: $\{S\}$ crea un par $\{\}$ alrededor de algo.

Concatenación

- “Pegar” dos estructuras completas.
- Aquí: SS concatena dos cadenas completas.

La ambigüedad aparece cuando una cadena con varios bloques puede reagruparse por SS .

GA2 (del enunciado)

$$S \rightarrow SS \mid \{S\} \mid x \mid y$$

Cadena fija

$$w = \{x\}\{y\}\{x\}$$

- Unidades naturales: $\{x\}$, $\{y\}$, $\{x\}$.
- Fuente de ambigüedad: $S \rightarrow SS$ permite $(SS)S$ vs $S(SS)$.

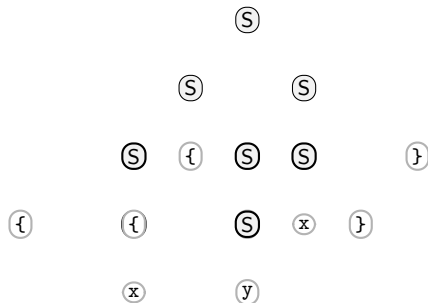
Leftmost vs Rightmost: utilidad real (en 1 idea)

Periodo 2/6

- **Leftmost**: expandir siempre el no terminal más a la izquierda.
- **Rightmost**: expandir siempre el no terminal más a la derecha.
- Utilidad: evidencia **estandarizada** (mismo procedimiento para todos).
- Importante: LM/RM **no prueba** ambigüedad; la ambigüedad se decide con **árboles**.

Ambigüedad: Árbol A para $\{x\}\{y\}\{x\}$

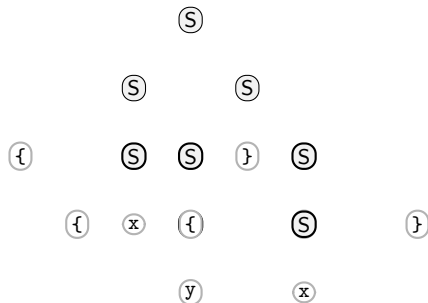
Periodo 3/6



Agrupación A: $(SS)S$ (primero se agrupan los dos primeros bloques).

Ambigüedad: Árbol B para $\{x\}\{y\}\{x\}$

Periodo 3/6



Agrupación B: $S(SS)$ (primero se agrupan los dos últimos bloques).

Conclusión: evidencia de ambigüedad (GA2)

Periodo 3/6

Criterio práctico

Una CFG es **ambigua** si existe una cadena w con **dos árboles de derivación distintos**.

- Para $w = \{x\}\{y\}\{x\}$ mostramos **dos árboles distintos**.
- Por tanto, **GA2 es ambigua**.

Derivación (leftmost) para $\{x\}\{y\}\{x\}$ (idea guía)

Periodo 4/6

Esqueleto (sin volverlo infinito)

Buscamos la lista de 3 unidades: $\{x\} \{y\} \{x\}$.

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow SS \Rightarrow SSS \\ &\Rightarrow \{S\}SS \Rightarrow \{x\}SS \\ &\Rightarrow \{x\}\{S\}S \Rightarrow \{x\}\{y\}S \\ &\Rightarrow \{x\}\{y\}\{S\} \Rightarrow \{x\}\{y\}\{x\} \end{aligned}$$

(En tu evidencia final, los pasos deben quedar completos y sin “saltos” no justificados.)

Idea estructural (eliminar reagrupamiento)

Evitar $S \rightarrow SS$ en el símbolo inicial del lenguaje “lista”. En su lugar: **Lista** = repetición controlada de **Unidades**.

Una propuesta típica de GA2' (no ambigua)

$$S \rightarrow US \mid U$$

$$U \rightarrow \{A\}$$

$$A \rightarrow x \mid y$$

- U fuerza “una unidad entre llaves”.
- S fuerza “una lista de unidades” con estructura única (cola a la derecha).

NOT IN: ejemplo breve (argumento estructural por balanceo)

Periodo 5/6

GA2

$$S \rightarrow SS \mid \{S\} \mid x \mid y$$

Cadena candidata

$$w = \{x\}\{y\}\{x$$

Argumento estructural (breve)

En GA2, la única forma de introducir llaves es $\{S\}$, que agrega siempre una pareja $\{ y \}$. La regla SS solo concatena cadenas completas y no crea ni elimina llaves. Por tanto, toda cadena en $L(\text{GA2})$ tiene llaves balanceadas. Como $\{x\}\{y\}\{x$ tiene una llave de cierre faltante, entonces $w \notin L(\text{GA2})$.

- Duración: **8–10 minutos** (autocorregible).
- Enfoque:
 - ambigüedad = **2 árboles**,
 - distinguir **anidamiento** ($\{S\}$) vs **concatenación** (SS),
 - derivación leftmost como evidencia reproducible,
 - “Unidad vs Lista” como ajuste mínimo típico.

- Herramientas: **UC Davis Automaton Simulator (CFG)** + cuaderno.
- Entrega: **1 PDF** en Moodle.

Evidencias obligatorias en el PDF

- ➊ Captura UC Davis: **código GA2**.
- ➋ Captura UC Davis: **árbol (GA2) para $\{x\}\{y\}\{x\}$** (Árbol 1).
- ➌ Cuaderno: **segundo árbol distinto** (agrupación diferente).
- ➍ Cuaderno: **derivación leftmost completa** hasta $\{x\}\{y\}\{x\}$.
- ➎ Propuesta **GA2'**: captura del código + árbol para w .
- ➏ Justificación (3–5 líneas): qué cambió estructuralmente y por qué elimina el reagrupamiento.