

## Ejercicios de Gramáticas libres de Contexto

jueves, 25 de septiembre de 2025

6:25 p. m.

Nombre: Juan Alejandro Salgado Arcila

### Ejercicio 1: Gramática para $L = \{a^n b a^n \mid n \geq 0\}$

Hallar la 4-tupla para una gramática que genera el lenguaje dado.

$T = \{a, b\} \rightarrow$  Terminales

$V = \{S\} \rightarrow$  Variables

$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow b \\ S \rightarrow a S a \end{array} \right\} \rightarrow$  Reglas de producción

$S$  es el símbolo inicial.

### Ejercicio 2: Gramática para cadenas de la forma $a^{2n} b^{2n}$

Hallar la 4-tupla para una gramática cuyas reglas de producción son  $S \rightarrow aaSbb \mid aabb$ .

$T = \{a, b\}$

$V = \{S\}$

$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aabb \\ S \rightarrow aaSbb \end{array} \right\}$

$S$  es el símbolo inicial.

### Ejercicio 3: Cadenas con 'b's entre 'a's simétricas

Construir una gramática para todas las cadenas que empiezan con uno o más símbolos 'a', tienen al menos una 'b' en el medio, y terminan con la misma cantidad de 'a' con las que empezaron.

$L = \{a^n b^+ a^n \mid n \geq 1\}$

$T = \{a, b\}$

$V = \{S\}$

$$T = \{a, b\}$$

$$V = \{S, B\}$$

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aSa \mid aBa \\ B \rightarrow bB \mid b \end{array} \right\}$$

$$S = S$$

#### Ejercicio 4: Cadenas con igual número de 0s y 1s (no vacías)

Construir una gramática para todas las cadenas sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  que tengan el mismo número de ceros que de unos y que contengan al menos un símbolo.

$$T = \{0, 1\}$$

$$V = \{S\}$$

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 01 \mid 10 \\ S \rightarrow 0S1 \mid 1S0 \\ S \rightarrow SS \end{array} \right\}$$

$$S = S$$

#### Ejercicio 5: Gramática para $L = \{a^n \mid n \geq 1\}$

Definir la gramática para el lenguaje dado.

$$T = \{a\}$$

$$V = \{S\}$$

$$P = \{S \rightarrow aS \mid a\}$$

$$S = S$$

## Ejercicio 6: Cadenas con igual número de a's y b's

Definir la gramática para el lenguaje de todas las cadenas con igual número de 'a' y 'b'.

$$\begin{aligned} T &= \{a, b\} \\ V &= \{S\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow \varepsilon \\ S \rightarrow aSb \mid bSa \\ S \rightarrow SS \end{array} \right\} \\ S &= S \end{aligned}$$

## Ejercicio 7: Gramática para $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$

Definir la gramática para el lenguaje dado.

$$\begin{aligned} T &= \{a, b\} \\ V &= \{S\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow ab \\ S \rightarrow aSb \end{array} \right\} \\ S &= S \end{aligned}$$

## Ejercicio 8: Gramática para $L = \{0^n \mid n \geq 0\}$

Definir la gramática para el lenguaje dado.

$$\begin{aligned} T &= \{0\} \\ V &= \{S\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow \varepsilon \\ S \rightarrow 0S \end{array} \right\} \\ S &= S \end{aligned}$$

## Ejercicio 9: GLC para cadenas que empiezan con 'b' y terminan con 'ba'

Construir una Gramática Libre de Contexto para las cadenas sobre el alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$  que comienzan con 'b' y terminan con 'ba'.

$$\begin{aligned} T &= \{a, b\} \\ V &= \{S, X\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bXba \\ X \rightarrow aX \mid bX \mid \varepsilon \end{array} \right\} \\ S &= S \end{aligned}$$

## Ejercicio 10: Derivación de la cadena $xxxyyy$

Dada una gramática para el lenguaje  $L = \{x^n y^n \mid n \geq 1\}$ , mostrar la derivación de la cadena  $xxxyyy$ .

$$\begin{aligned} T &= \{x, y\} \\ V &= \{S\} \\ P &= \{S \rightarrow xSy \mid xy\} \\ S &= S \end{aligned}$$

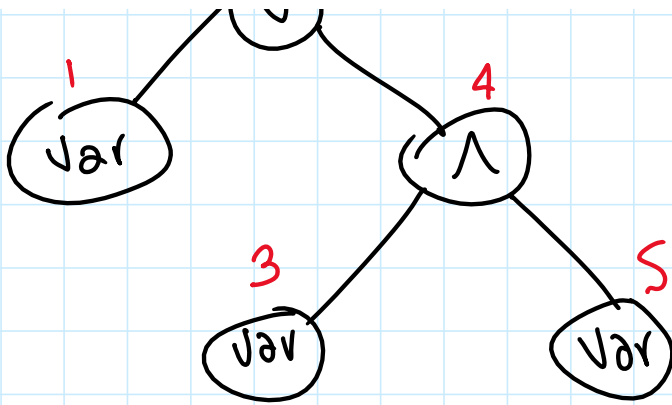
Derivación de 'xxxyyy'

$$S \rightarrow xSy \rightarrow x(xSy)y \rightarrow xxSyy \rightarrow xx(xy)yy \rightarrow \underline{\underline{xxxyyy}}$$

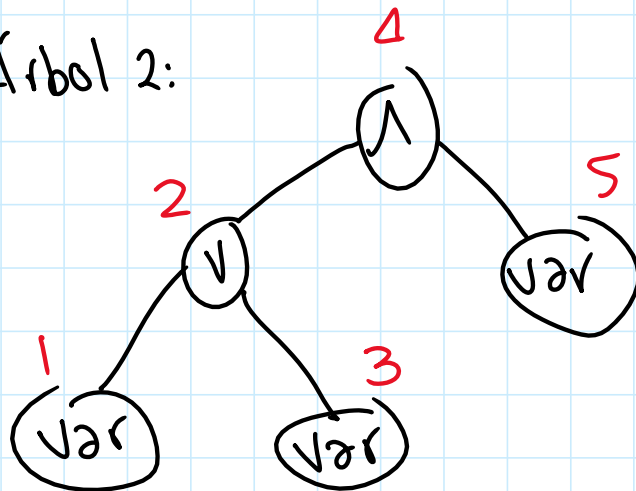
## Ejercicio 11: Gramática ambigua para expresiones aritméticas

Dada la gramática ambigua  $Q \rightarrow Q \vee Q \mid Q \wedge Q \mid \text{var}$ , construir dos árboles de derivación distintos para la cadena  $\text{var} \vee \text{var} \wedge \text{var}$ .





Árbol 2:



## Ejercicio 12: GLC para palíndromos no vacíos

Construir una Gramática Libre de Contexto para generar todos los palíndromos no vacíos sobre el alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ .

$$\begin{aligned}
 T &= \{a, b\} \\
 V &= \{S, \\
 P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow a \mid b \\ S \rightarrow aXa \mid bXb \\ X \rightarrow S \mid \varepsilon \end{array} \right\} \\
 S &= S
 \end{aligned}$$

## Ejercicio 13: Gramática para $L = \{wcw^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$

Construir la gramática para el lenguaje dado.

$$T = \{a, b, c\}$$

$$T = \{a, b, c\}$$

$$V = \{S\}$$

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow c \\ S \rightarrow aSa \mid bSb \end{array} \right\}$$

$$S = S$$

**Ejercicio 14:** Gramática para  $L = \{a^i b^j c^k \mid i = j + k\}$

Encontrar la gramática para el lenguaje dado.

$$a^{j+k} b^j c^k = a^j a^k b^j c^k = a^k a^j b^j c^k$$

$$T = \{a, b, c\}$$

$$V = \{S, X, Y\}$$

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow ab \mid ac \mid \varepsilon \\ S \rightarrow aXb \mid aYc \\ Y \rightarrow S \mid X \\ X \rightarrow aXb \mid \varepsilon \end{array} \right\}$$

$$S = S$$

**Ejercicio 15:** Descripción del lenguaje generado

Dada la gramática con las siguientes reglas de producción, describir el lenguaje que genera:

$$S \rightarrow aSb$$

$$S \rightarrow aS$$

$$S \rightarrow a$$

$$\mathcal{L} = \{a^n b^m \mid n > m, n > 0\}$$