



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN  
IIC2223 – TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES  
SEGUNDO SEMESTRE DE 2024  
PROFESOR: CRISTIAN RIVEROS  
AYUDANTE: AMARANTA SALAS

## Ayudantia 12

Lema de Bombeo y Algoritmo CKY

### Problema 1

1. Demuestre que el siguiente lenguaje NO es libre de contexto:

$$S = \{a^i b^j c^k \mid i < j \wedge j < k\}$$

2. Considere el siguiente lenguaje sobre el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ :

$$L = \{a^i b^j c^k d^l \mid 2i = k \wedge 3j = l\}$$

Demuestre que el lenguaje anterior **NO** es libre de contexto.

3. Para todo  $u, v \in \{0, 1\}^*$  se define  $u * v = \bigvee_{i=1}^n (a_i \wedge b_i)$  tal que  $u = a_1 \dots a_n$  y  $v = b_1 \dots b_n$ . Demuestre que el siguiente lenguaje no es libre de contexto:

$$L = \{u \# v \mid u, v \in \{0, 1\}^+ \wedge |u| = |v| \wedge u * v = 0\}$$

### Problema 2

Considere la gramática libre de contexto  $\mathcal{G}$ :

$$S \rightarrow ABS \mid AB$$

$$A \rightarrow aA \mid a$$

$$B \rightarrow BAb \mid \epsilon$$

Convierta  $\mathcal{G}$  en una gramática libre de contexto en forma normal de Chomsky y verifique si la palabra  $aabab$  esta en el lenguaje  $L(\mathcal{G})$  usando el algoritmo CKY. Explique los pasos en cada algoritmo que utilice.