

## Teoría de Lenguajes

### Consideraciones generales

- i) Escriba nombre y C.I. en todas las hojas.
- ii) Numere todas las hojas.
- iii) En la primera hoja indique el total de hojas.
- iv) Comience cada ejercicio en una hoja nueva.
- v) Utilice las hojas de un solo lado.
- vi) Entregue los ejercicios en orden.

### Ejercicio 1 [ 8 puntos ]

a) Sea una gramática  $G_1=(V,T,P,S)$  /  $V=\{S,X\}$   $T=\{a,b\}$   $P=\{ S \rightarrow aSb, S \rightarrow aXb, X \rightarrow bXa, X \rightarrow \epsilon \}$

i) Defina  $L_1 = L(G_1)$

ii) Demuestre por Inducción Completa que  $Si w \in L_1$  entonces  $S \Rightarrow^* w$

b) Construya un Autómata Finito de 2 cintas que reconozca el siguiente lenguaje:

$$L_{1b} = \{ (a^{n-1}b^m, a^n b^k c^{m-1}), \text{ con } n,m > 0, k \geq 0 \}$$

### Ejercicio 2 [ 12 puntos ]

Sea el lenguaje

$$L_2 = \{ x / x \in \{a,b,c\}^* \text{ y es de la forma } a^p b^j c^m \text{ con } m \geq 0, j > 0, p = 2^m \}$$

a) Clasifique  $L_2$  según la Jerarquía de Chomsky.

b) Construya una gramática  $G_2 / L_2 = L(G_2)$ .

### Ejercicio 3 [ 8 puntos ]

Construya una Máquina de Turing que compute una función que recibe una tira formada por secuencias (eventualmente vacías) de a's y b's separadas por un # y devuelve 1 si existe al menos una de las secuencias que sea palíndromo y 0 si ninguna de ellas lo es.

Ejemplos:

aba#ba#	1
bbba#ab#ba#	0
ab#ba##	1
ababba#bba#ab#abb#	0
#aabbba#abb#baab#	1

Nota: al final, en la cinta sólo debe estar la respuesta (0 ó 1)

### Ejercicio 4 [ 12 puntos ]

Sea el lenguaje

$$L_4 = \{ x / x \text{ es de la forma } a^{k-1} b^{(k-1) \text{ MOD } 3} a^k \text{ con } k > 0 \}$$

a) Clasifique  $L_4$  según la Jerarquía de Chomsky.

b) Construya un autómata  $M_4 / L_4 = L(M_4)$ . ¿Es  $M_4$  determinista? Justifique.

c) Construya una gramática  $G_4 / L_4 = L(G_4)$ . ¿Se encuentra  $G_4$  simplificada? Justifique.

---

**Nota:** Las gramáticas y los autómatas **deben corresponderse** con el tipo del lenguaje considerado en cada caso, según la Jerarquía de Chomsky. Se valora positivamente la simplicidad de las soluciones propuestas, así como una breve explicación de éstas. **Todas las respuestas deben estar debidamente justificadas.**