

## 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** [ 6 puntos ]

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifique adecuadamente cada respuesta.

- a) Si  $L_1$  es un lenguaje recursivamente enumerable y  $L_2$  es un lenguaje libre de contexto, entonces  $L_1.L_2$  puede ser libre de contexto no regular.
- b) Si  $L_1 \cap L_2$  es regular,  $L_1 \cap L_3$  es libre de contexto no regular y  $L_1 \neq L_2$ , entonces  $L_1 \cap L_2 \cap L_3$  es regular.
- c) Sea un lenguaje  $L$  y un homomorfismo definido sobre los símbolos de  $L$ . Si  $h(L)$  es regular podemos afirmar que  $L$  es regular.

**Ejercicio 2** [ 7 puntos ]

a) Construya un AF-2cintas que reconozca el siguiente lenguaje:

$$L_{2a} = \{ (a^k c^p b^m, c^{k-1} b c^{m-1}), \text{ con } k, m, p > 0 \}$$

b) Dado el siguiente autómata finito  $M_{2b} : (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{a, b\}, \delta, q_0, \{q_3\})$  siendo  $\delta$  dado por:

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b><math>\epsilon</math></b>
<b>q0</b>	{q1 , q3}	{q1}	{q4}
<b>q1</b>	$\Phi$	{q0 , q2}	$\Phi$
<b>q2</b>	$\Phi$	{q3}	$\Phi$
<b>q3</b>	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$
<b>q4</b>	$\Phi$	{q0 , q2}	{q3}

Construya el autómata finito mínimo  $M_{2b}' / L(M_{2b}') = L(M_{2b})$

**Ejercicio 3** [ 10 puntos ]

Sea el lenguaje  $L_3 = \{ x^r \# x \# x^r / x \in \{0,1\}^* \}$  que se sabe no es libre de contexto

- a) Construya un autómata  $M_3 / L_3 = L(M_3)$ .
- b) Construya una gramática  $G_3 / L_3 = L(G_3)$ .

**Ejercicio 4** [ 17 puntos ]

Sea  $L_4 = \{c^p a^m b^{2n} c^k / 0 \leq m < k \text{ y } p, n \geq 1\}$

- a) Clasifique  $L_4$  según la Jerarquía de Chomsky. Justifique.
- b) Construya un autómata  $M_4$  tal que  $L_4 = L(M_4)$ . ¿Es determinista? Justifique.
- c) Sea el siguiente homomorfismo  $h$  sobre  $\Sigma$ :
  - $h(a) = \varepsilon$
  - $h(b) = ja$
  - $h(c) = \varepsilon$
- i) Expresé  $h(L_4)$  por comprensión.
- ii) Clasifique  $h(L_4)$  según la Jerarquía de Chomsky. Justifique.
- iii) Construya una gramática  $G_h / h(L_4) = L(G_h)$
- d) Construya una gramática  $G_4 / L_4 = L(G_4)$ . Si es posible, dé una gramática simplificada. Justifique su razonamiento.