

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_  
Matrícula: \_\_\_\_\_

Los puntos del examen están dividido en 4 partes. Contesta toda la parte de los parciales que hayas reprobado y la parte del global es obligatoria (son las preguntas marcadas con ★). Cada parte requiere 10 puntos y debe aprobar todas las partes para aprobar el curso.

Instrucciones. El marco de sus respuestas son los objetivos de la UEA que transcribo a continuación:

- 
- Describir, interpretar e ilustrar los modelos teóricos de cómputo.
- Describir los conceptos de lenguaje formal y gramática.
- Reconocer y diferenciar las clases de lenguajes formales asociadas con cada modelo teórico de cómputo.

Responda en forma resumida, que su respuesta refleje los objetivos de la UEA, use el sentido común y describa con claridad la explicación o el desarrollo de su solución. El valor de cada pregunta está entre "[", "]".

## Parte 1

- [2.0] ★ Sea  $\Sigma = \{0, 1\}$ , calcular el conjunto potencia de  $\Sigma$  y el conjunto  $\Sigma^*$ . ¿Cual de los conjuntos anteriores corresponde con un lenguaje sobre  $\Sigma$ ?
- Sea  $\Sigma = \{a, b, 0, 1\}$ . Escribir 5 elementos de los lenguajes.
  - [2.0]  $L_1 = \{x \in \Sigma^* \mid x \text{ tiene de prefijo una vocal y al menos un dígito}\}$ .
  - [1.0]  $L_2 = \{x \in \Sigma^* \mid x \text{ no tiene ninguna consonante}\}$ .
  - [1.0]  $(0 + 1)^* \mathbf{b}^*$ .
- Sea  $\Sigma = \{a, b, 0, 1\}$ .
  - [2.0] ★ Construir una ER para  $L_1 = \{x \in \Sigma^* \mid x \text{ tiene de prefijo una vocal y al menos un dígito}\}$ , en caso de no poder explicar.
  - [2.0] Construir un  $AFN - \varepsilon$  para la ER del inciso anterior, en caso de no poder explicar.

## Parte 2

- [2.0] ★ Explicar el Teorema de Kleene, o sea dar una clara descripción de la relación entre Expresiones Regulares y los autómatas AFD, AFN, AFN- $\varepsilon$ .
- Sea  $\Sigma = \{a, b, 1\}$  y  $L_1 = \{a^k 1 b^{k+1} \mid k \geq 1, k \in \mathbb{N}\}$ .
  - [2.0] Construir una gramática para  $L_1$ . Dar y mostrar con dos ejemplos de derivación que funciona su gramática.
  - [2.0] Construir un autómata de pila ( $AP$ ) para para  $L_1$ . Dar y mostrar con dos ejemplos de derivación que funciona su  $AP$ .
- [2.0] Explicar o dar un ejemplo de un lenguaje regular que no pueda ser reconocido por un  $AP$ .
- [2.0] Sea un  $AFN - \varepsilon = (Q, q_0, \Sigma, \delta, F)$  tal que  $\delta(q, a) = \{q\}$ ,  $q \in Q, q \neq q_0, a \in \Sigma$ . Escribir las modificaciones del  $AFN - \varepsilon$  para que solo se cumpla que  $\mathbf{a}^* = L(AFN - \varepsilon)$ .

## Parte 3

1. Sea  $\Sigma_1 = \{e, 1\}$ .
  - (a) [2.0] ★ Construir un Lenguaje Recursivo Infinito sobre  $\Sigma_1$ . No es necesario construir una MT, solo explicar porque es recursivo e infinito.
  - (b) [1.0] ★ Mostrar dos ejemplos de palabras de su lenguaje.
  
2. Sean  $\Sigma = \{0, b\}$ . Construir un ejemplo de derivación con las siguientes reglas (gramática libre de contexto, gramática dependiente del contexto, gramática general). Suponga que  $\langle I \rangle$  es la variable de arranque:
  - (a) [1.0]  $\langle I \rangle \equiv 0$ ;
  - (b) [1.0]  $\langle I \rangle bb \equiv \langle B \rangle$ ;
  - (c) [1.0]  $\varepsilon \equiv b \langle I \rangle$ ;
  
3. [2.0] Construir una Máquina de Turing (MT) para que reconozca los dos primeros dígitos de su matrícula y escriba su apellido paterno.
  - (a) [1.0] Explicar con dos ejemplos como funciona su MT, uno dando los dos primeros dígitos de su matrícula y otro que genere error.
  
4. [1.0] ★ Explicar si existe una MT Universal apropiada y capaz de determinar la computabilidad de cualquier MT.