



## UNIDAD N° 2 GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES

### Ejercicios propuestos de cadenas y lenguajes

Dados los alfabetos:  $\Sigma 1 = \{a, b, c, d\}$ ,  $\Sigma 2 = \{c, d, e\}$ ,  $\Sigma 3 = \{0,1\}$  y sobre ellos definidas las cadenas:  $\alpha = aab$ ,  $\beta = cdee$ ,  $\gamma = eddcc$ ,  $\delta = aacddd$ , se requiere:

**Ejercicio 1:** Determinar la longitud de las cadenas:  $|\alpha|$ ,  $|\beta|$ ,  $|\gamma|$ ,  $|\delta|$

La longitud está dada por la cantidad de símbolos que contiene una cadena, entonces:

$|\alpha| = 3$        $|\beta| = 4$        $\gamma =$        $\delta =$

**Ejercicio 2:** Realizar las siguientes operaciones con las palabras dadas:

a)  $\alpha^2$  la potencia enésima de una palabra es la concatenación n veces de ella misma:

$\alpha^2 = aabaab$

b)  $(\alpha \cdot \delta)$  la concatenación de dos palabras se resuelve colocando a continuación de los símbolos de la primer palabra, los símbolos de la segunda palabra:

$(\alpha \cdot \delta) = aabaacddd$

c)  $\beta^{-1}$  **NO** es potencia de la palabra sino la refleja de ella:

$\beta^{-1} = eedc$



## UNIDAD N° 2 GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES

d)  $(\delta \cdot \alpha)^{-1}$

e)  $[(\beta \cdot \gamma)^{-1}]^2$

**Ejercicio 3:** Definir por enumeración los siguientes lenguajes sobre  $\Sigma_1$ ,  $\Sigma_2$  y  $\Sigma_3$ .

a)  $L_1 = \{ d^n e^m / n \geq 0 \wedge m \geq 2 \}$  esta expresión que involucra potencias, concatenaciones, etc. se denomina **Fórmula lingüística o algebraica**. Enumerar es mencionar una a una todas las palabras que conforman el lenguaje:

$L_1 = \{ d^n e^m / n \geq 0 \wedge m \geq 2 \} = \{ ee, ddddeee, dddeeeeee, eeeee, \dots \}$  en este caso en particular como el exponente del símbolo  $d$   $n$  puede ser cero algunas cadenas no incluyan a este símbolo  $d$ , y como el exponente del símbolo  $e$  es dos la cantidad de símbolos  $e$  es dos.

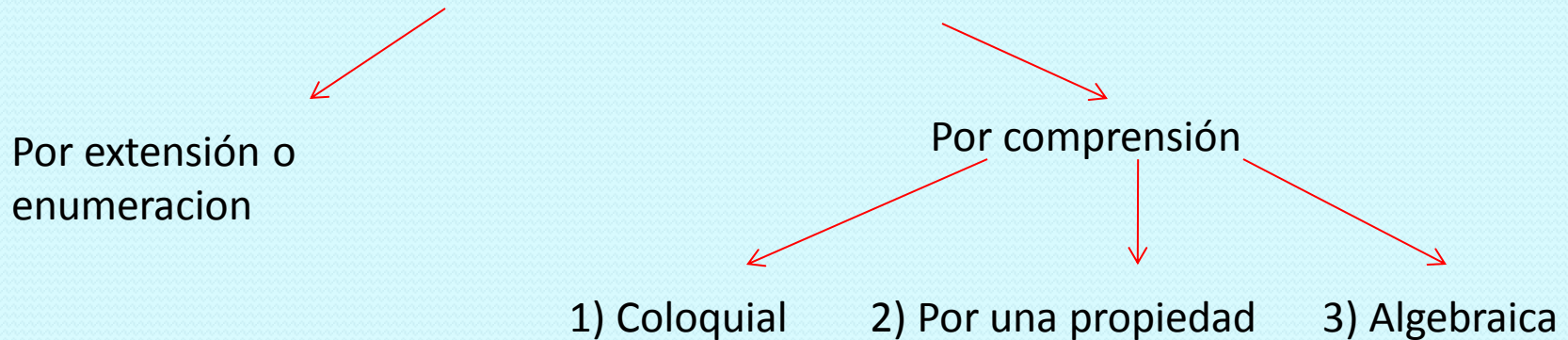
b)  $L_2 = \{ a^r c d^r / r \geq 1 \} =$

c)  $L_3 = \{ 0^a 1^{2a} / a \geq 0 \} =$



## UNIDAD N° 2 GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES

Si definimos a un lenguaje como un conjunto de palabras, este puede ser expresado



1) Ejemplo: estudiantes de SSL ciclo lectivo 2020.

2) Ejemplo:  $L = \{\beta / \beta \in \{a, b\}^+ \wedge |\beta| = 4\}$

3) Ejemplo:  $L = \{0^s 1 0^t / s \geq 1, t \geq 1\}$



## UNIDAD N° 2 GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES

**Ejercicio 4:** Determinar los prefijos y sufijos propios de la cadena  $\delta$  y aquellas subcadenas que no sean prefijos ni sufijos.

Prefijos propios  $\longrightarrow$  a, aa, aac, aacd, aacdd

Sufijos propios  $\longrightarrow$  d, dd, ddd, cddd, acddd

Subcadenas que no son prefijos ni sufijos  $\longrightarrow$  ac, acd, acdd, cd, cdd

**Ejercicio 5:** Defina por extensión, mostrando al menos diez cadenas en orden creciente de longitud, los siguientes conjuntos:

a)  $(\Sigma_1 \cap \Sigma_2)^+$  La intersección de dos alfabetos da como resultado el conjunto formado por los símbolos comunes a ambos: (c, d). La clausura positiva de estos símbolos es el conjunto formado por las potencias crecientes de este conjunto partiendo de la potencia uno:

$$(\Sigma_1 \cap \Sigma_2)^+ = (c, d)^+ = \{(c, d)^1 \cup (c, d)^2 \cup (c, d)^3 \cup \dots\}$$
$$\{c, d, cc, dd, cd, dc, ccc, ddd, cdd, cdc, dcc, dcd, ddc, ccd, \dots\}$$



## UNIDAD N° 2 GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES

b)  $(\Sigma_1 \cup \Sigma_2)^*$  La unión de dos alfabetos da como resultado el conjunto formado por todos los símbolos comunes y no comunes a ambos alfabetos: (a, b, c, d, e). La clausura o cierre de estos símbolos es el conjunto formado por las potencias crecientes de este conjunto partiendo de la potencia cero:

$$(\Sigma_1 \cup \Sigma_2)^* = (a, b, c, d, e)^* = \{(a, b, c, d, e)^0 \cup (a, b, c, d, e)^1 \cup (a, b, c, d, e)^2 \cup \dots\}$$

$$\{\lambda, a, b, c, d, e, aa, bb, cc, dd, ee, aaa, abb, acc, add, aee, baa, bbb, \dots\}$$

c)  $(L_1 \cdot L_2)$  La concatenación de dos lenguajes da como resultado el conjunto formado por la concatenación de cada palabra del primer lenguaje con cada palabra del segundo lenguaje hasta agotar las palabras de ambos lenguajes:

$$(L_1 \cdot L_2) = \{deead, deeaacd, deaaaacddd, deaaaaacdddd, ddddeeeacd, \dots\}$$

d)  $(L_2 \cdot L_1)$  La concatenación NO es conmutativa, por lo tanto  $(L_1 \cdot L_2) \neq (L_2 \cdot L_1)$   
 $(L_2 \cdot L_1)$

e)  $L_3^2$