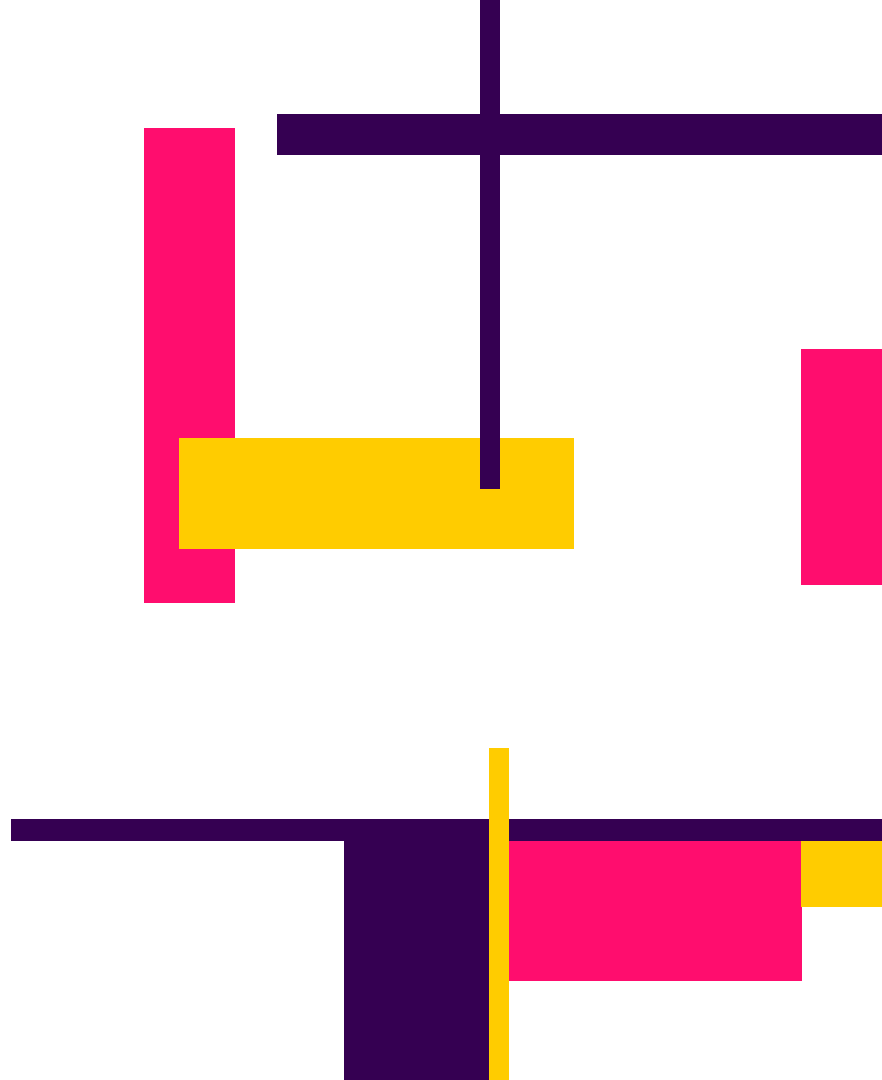
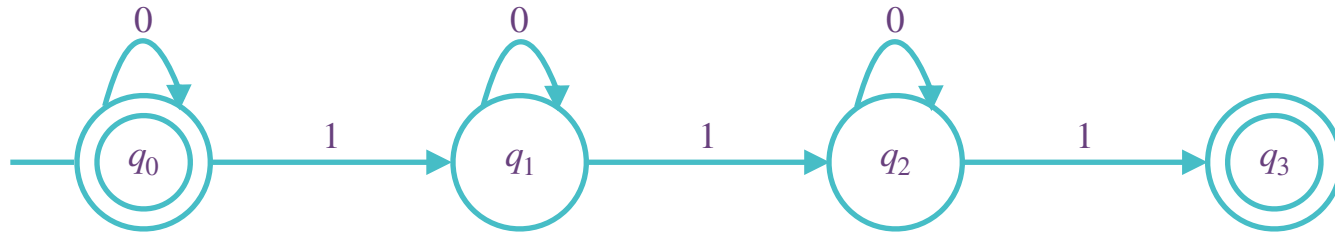


# Alfabeto, cadenas y lenguajes

Ayudantía



# Noción de autómata



# Alfabeto y Cadenas

- Símbolo Es un objeto indivisible.

$$a_1, a_2, \dots, a_n$$

- Alfabeto Es un conjunto no vacío de símbolos.

$$\Sigma = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$$

- Cadena Arreglo finito de símbolos

$$w = a_1 a_2 \dots a_n$$

# Longitud de cadenas

**Ejemplos:** Calcular la longitud de la cadena *jirafa*.

$$|j| = |\epsilon \cdot j| = 0 + 1 = 1$$

$$|ji| = |j \cdot i| = |j| + 1 = 1 + 1 = 2$$

$$|jir| = |ji \cdot r| = |ji| + 1 = 2 + 1 = 3$$

$$|jira| = |jir \cdot a| = |jir| + 1 = 3 + 1 = 4$$

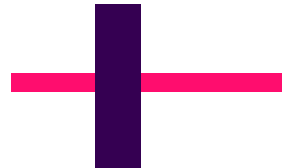
$$|jiraf| = |jira \cdot f| = |jira| + 1 = 4 + 1 = 5$$

$$|jirafa| = |jiraf \cdot a| = |jiraf| + 1 = 5 + 1 = 6$$



Sea  $w = xyz$ . Entonces,

- $x$  es un **prefijo** de  $w$ .
- $x$  es un **prefijo propio** de  $w$ , si  $z \neq \epsilon$ .
- $z$  es un **sufijo** de  $w$ .
- $z$  es un **sufijo propio** de  $w$ , si  $x \neq \epsilon$ .
- Si  $w = xyz$ ,  $x$ ,  $y$  y  $z$  son **subcadenas** de  $w$ .



# Ejercicios

1. ¿Cuáles de los siguientes conjuntos no son un alfabeto?

a)  $\{\epsilon, +, -, 0, 1\}$

c)  $\{ab, ba, aa, bb\}$

b)  $\{a, b, c, 0, 1, 2\}$

d)  $\{A, B, C, D, E, F, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

2. Dado  $\Sigma = \{a, 0, 1, b\}$  escribe 5 cadenas de longitud 6.

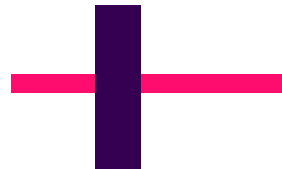
*a001b*

*0011a*

*10011*

*bba11*

*ababa*



3. Escribe 5 subcadenas de longitud 4 de *edddedeede*.

*eddd*

*eede*

*ddde*

*dede*

*edee*

4. Dadas las siguientes cadenas que están formadas con símbolos de un alfabeto  $\Sigma$ , determina cuáles son los símbolos que deben estar en  $\Sigma$ .

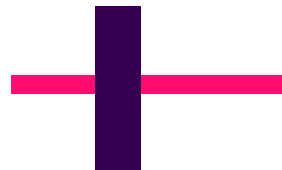
31@95!


13 □ de □ oct

¡Hola!

Una □ ★

$$\Sigma = \{1, 3, 5, 9, a, c, d, e, H, l, n, o, t, U, @, !, ¡, \square, \star\}$$





5. Sea  $\Sigma = \{a, d\}$ . Escribe todas las cadenas posibles de longitud 3 que se pueden construir con este alfabeto.

*aaa*

*add*

*dda*

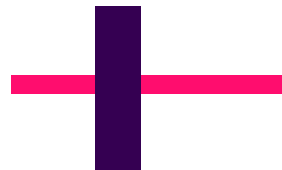
*ada*

*aad*


*ddd*

*daa*

*dad*







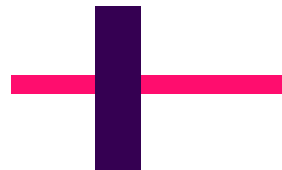
**Proposición:** La función para obtener la longitud de la cadena cuenta, en efecto, el número de símbolos de una cadena.

**Demostración:** Inducción sobre la cadena

**Base:**

Si  $w = \epsilon$ , entonces la cadena no tienen ningún símbolo de  $\Sigma$ , por lo que  $|\epsilon| = 0$  es correcto.

Si  $w = a$  con  $a \in \Sigma$ , entonces la cadena sólo contiene un símbolo, por lo tanto  $|a| = |\epsilon \cdot a| = |\epsilon| + 1 = 1$  es correcto.





## Hipótesis de inducción:

Suponemos que se cumple para la cadena  $w = x$  con  $x \in \Sigma^*$ , entonces  $|x| = n$ .

## Paso inductivo:

Supongamos que la cadena  $w = x \cdot a$ , con  $x \in \Sigma^*$  y  $a \in \Sigma$ . Entonces  $|w| = |x| + 1$ , por hipótesis de inducción,  $|w| = n + 1$ .

