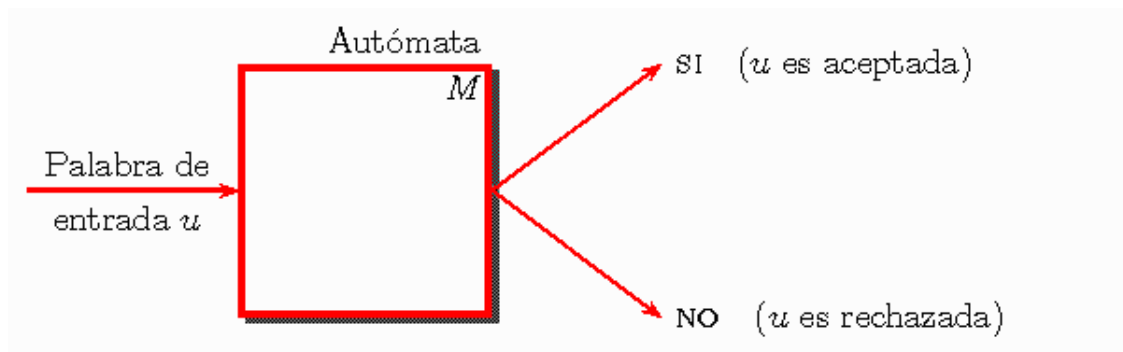


## Capítulo 2

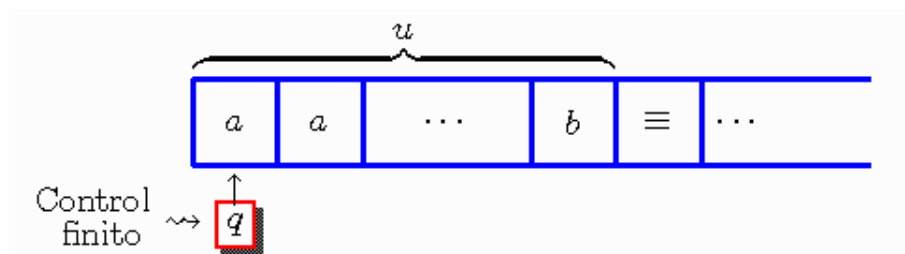
# Autómatas finitos

### 2.1. Autómatas finitos deterministas

Los **autómatas finitos** son máquinas abstractas que procesan palabras, las cuales son aceptadas o rechazadas.



El autómata actúa leyendo los símbolos escritos sobre una cinta semi-infinita, dividida en casillas, sobre la cual se escribe una palabra de entrada  $u$ , un símbolo por casilla. El autómata posee una **cabeza lectora** o **control finito**, que inicialmente “escanea” o lee la casilla del extremo izquierdo de la cinta.



La cabeza lectora del autómata posee un cierto número (finito) de configuraciones internas, llamadas **estados del autómata**. Entre los estados de un autómata se destacan el **estado inicial** y los **estados finales** o **estados de aceptación**.

Formalmente, un autómata finito  $M$  está definido por cinco parámetros,

$$M = (\Sigma, Q, q_0, F, \delta),$$

a saber:

1. Un alfabeto  $\Sigma$ , llamado alfabeto de cinta. Todas las palabras que procesa  $M$  pertenecen a  $\Sigma^*$ .
2.  $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_n\}$ , conjunto de estados del autómata.
3.  $q_0 \in Q$ , estado inicial.
4.  $F \subseteq Q$ , conjunto de estados finales o de aceptación.  $F \neq \emptyset$ .
5. La función de transición del autómata

$$\begin{array}{ccc} \delta : Q \times \Sigma & \longrightarrow & Q \\ (q, a) & \longmapsto & \delta(q, a) \end{array}$$

Toda palabra de entrada es procesada completamente, hasta que la cabeza lectora encuentra la primera casilla vacía.

### **Ejemplo**

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2\}$$

$q_0$  : estado inicial

$F = \{q_0, q_2\}$ , estados de aceptación.

Función de transición  $\delta$ :

$\delta$	$a$	$b$
$q_0$	$q_0$	$q_1$
$q_1$	$q_1$	$q_2$
$q_2$	$q_1$	$q_1$

$$\delta(q_0, a) = q_0$$

$$\delta(q_1, a) = q_1$$

$$\delta(q_2, a) = q_1$$

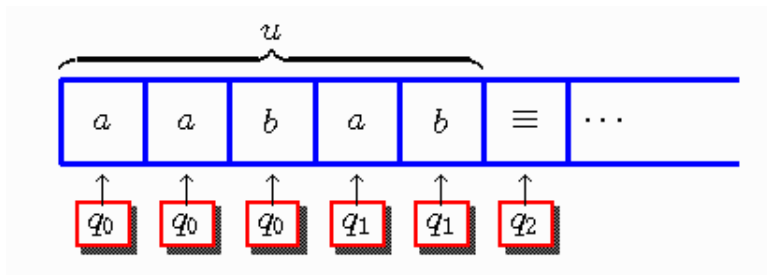
$$\delta(q_0, b) = q_1$$

$$\delta(q_1, b) = q_2$$

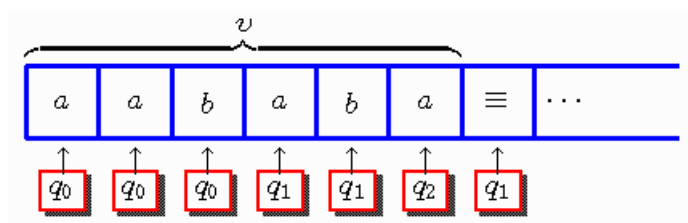
$$\delta(q_2, b) = q_1$$

Ilustración del procesamiento de dos palabras de entrada:

1.  $u = aabab$ .
2.  $v = aababa$ .

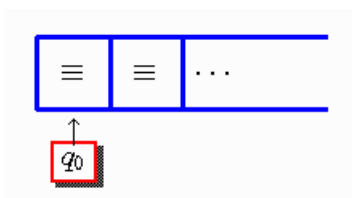


Puesto que  $q_2$  es un estado de aceptación, la palabra de entrada  $u$  es aceptada.



Puesto que  $q_1$  no es un estado de aceptación, la palabra de entrada  $v$  es rechazada.

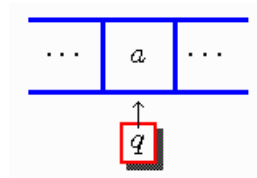
Caso especial: la palabra  $\lambda$  es la palabra de entrada.



Puesto que  $q_0$  es un estado de aceptación, la palabra  $\lambda$  es aceptada.

En general se tiene: la palabra vacía  $\lambda$  es aceptada por un autómata  $M$  si y solamente si el estado inicial  $q_0$  de  $M$  también es un estado de aceptación.

Los autómatas finitos descritos arriba se denominan **autómatas finitos deterministas** ya que para cada estado  $q$  y para cada símbolo  $a \in \Sigma$ , la función de transición  $\delta(q, a)$  siempre está definida. Es decir, la función de transición  $\delta$  *determina unívocamente* la acción que el autómata realiza cuando el control finito se encuentra en un estado  $q$  leyendo un símbolo  $a$  sobre la cinta:



Dado un autómata  $M$ , el **lenguaje aceptado o reconocido** por  $M$  se denota  $L(M)$  y se define por

$$L(M) := \{u \in \Sigma^* : M \text{ termina el procesamiento de la palabra de entrada } u \text{ en un estado } q \in F\}.$$