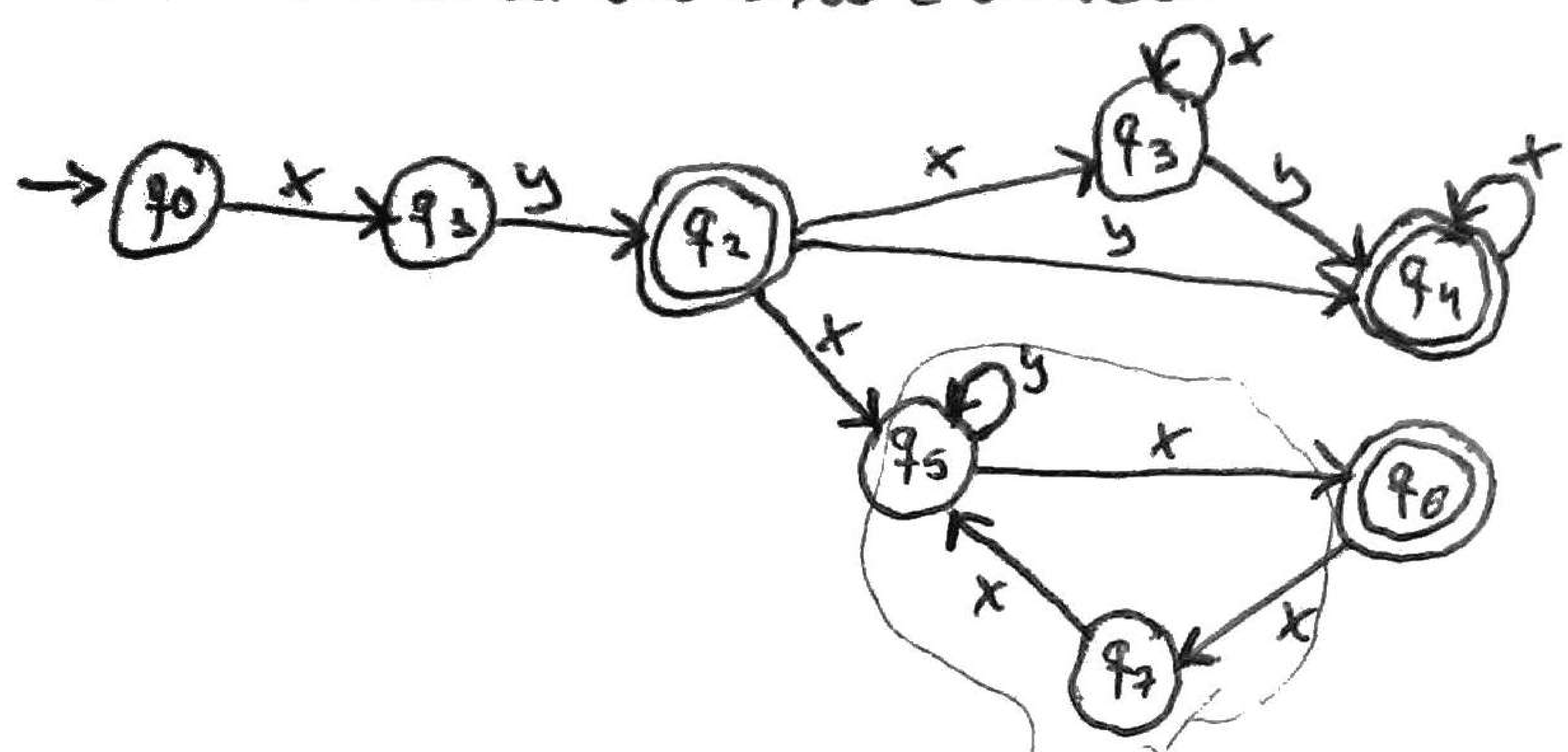
De autómata finito a expresión regular.

- La ER final estará formada por varios "sumandos"
  - El número de sumandos dependerá de:
    - El nº de estados de aceptación.
    - El nº de caminos hasta los mismos.
  - Los símbolos que aparecen en serie en el autómata, van concatenados en ER
  - Los caminos paralelos de un nodo a otro aparecen en la ER sumados y entre paréntesis.
  - Un * indica un bucle sobre un nodo.



Vamos a obtener la ER de este AFN

- Concepto básico:

10

(1+0)

$0(101^*1)^*$ → bucle

este conjunto de símbolos puede aparecer o no.

- Solución:

q_0 a q_2 → xy

(directo) q_0 a q_4 → $xyyx^*$

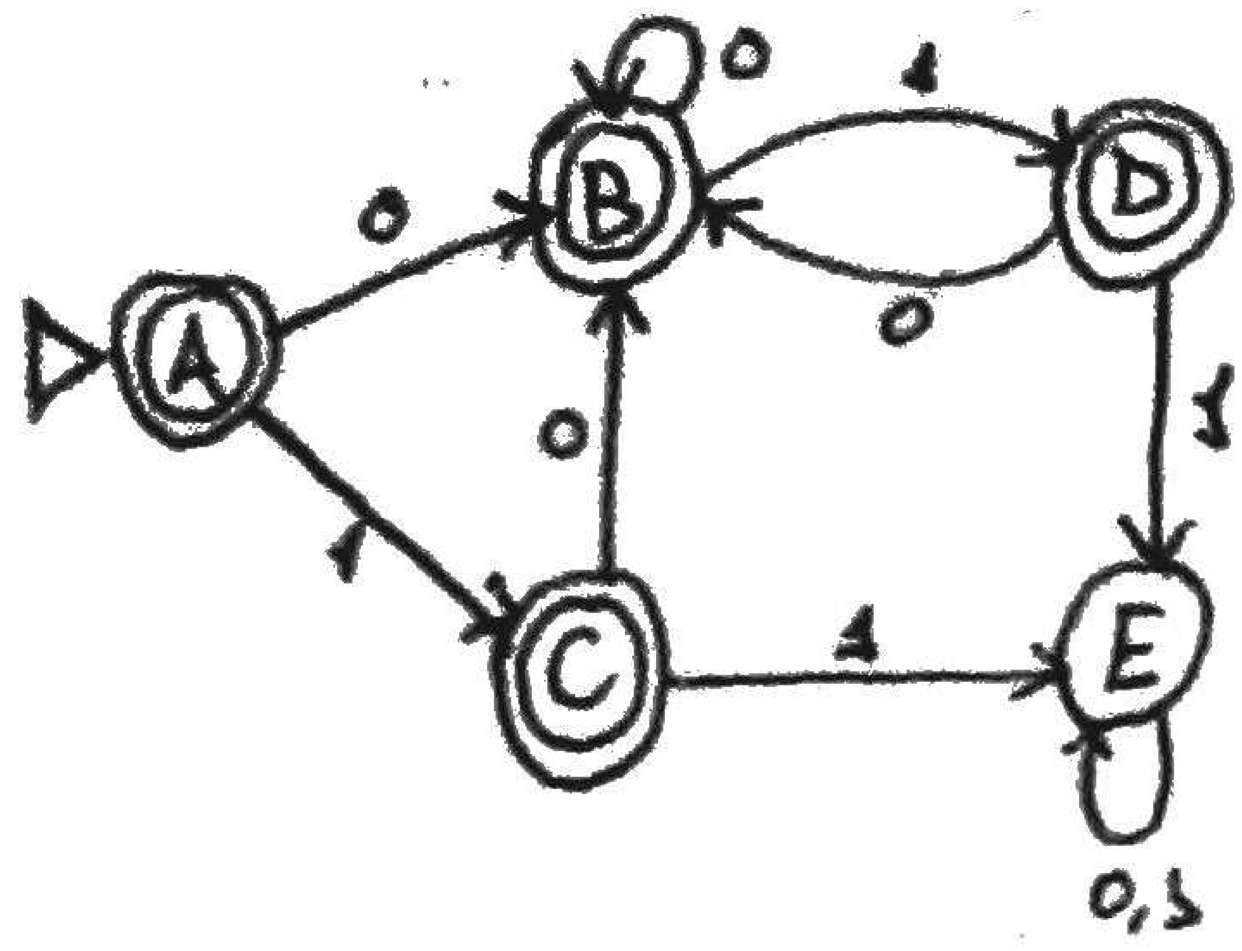
(por q_3) q_0 a q_4 → $xyxx^*yx^*$

q_0 a q_6 → $xyxy^*x(xxy^*x)^*$

¡Podemos sacar factor común!

$xy + xy(yx^* + xx^*yx^* + xy^*x(xxy^*x)^*)$

Reducción de un AFD a su forma mínima equivalente:



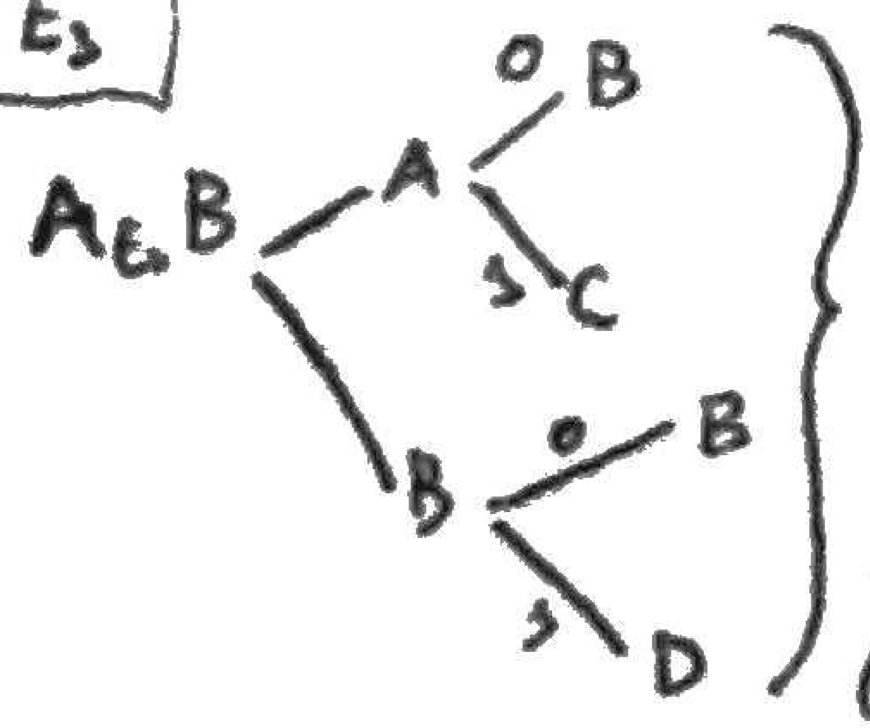
	0	1
→*A	B	C
*B	B	D
*C	B	E
*D	B	E
E	E	E

1. Primero dividimos según si son estados finales o no.

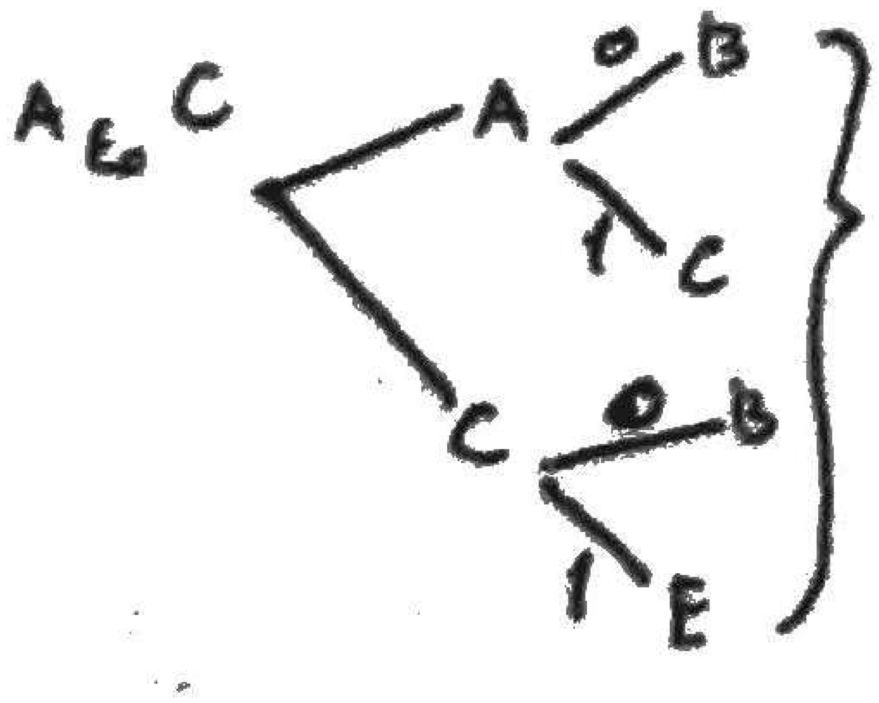
$Q/E_0 = [C_0=\{A,B,C,D\},\ C_1=\{E\}]$ Esto quiere decir que los de C_0 son equivalentes frente a cadenas de longitud cero, igual los de C_1.

2. Ahora habrá que ver si siguen siéndolo cuando reciben cadenas de longitud una unidad mayor.

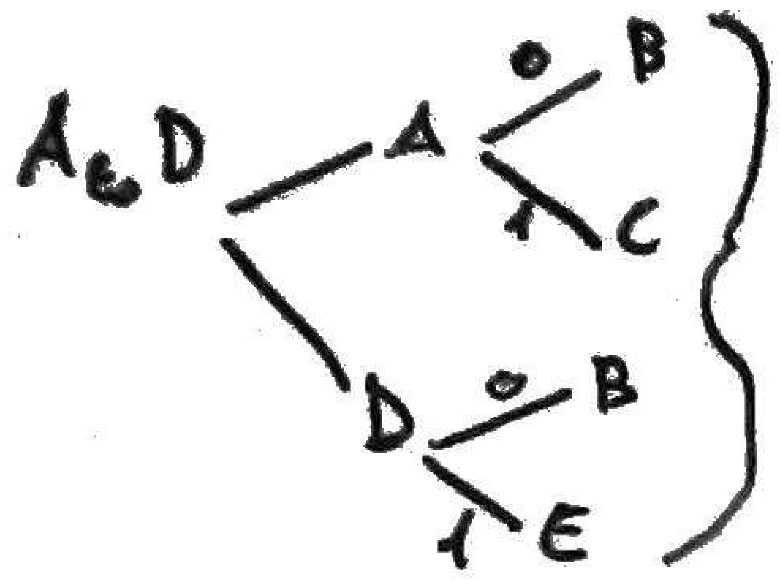
$\boxed{Q/E_1}$



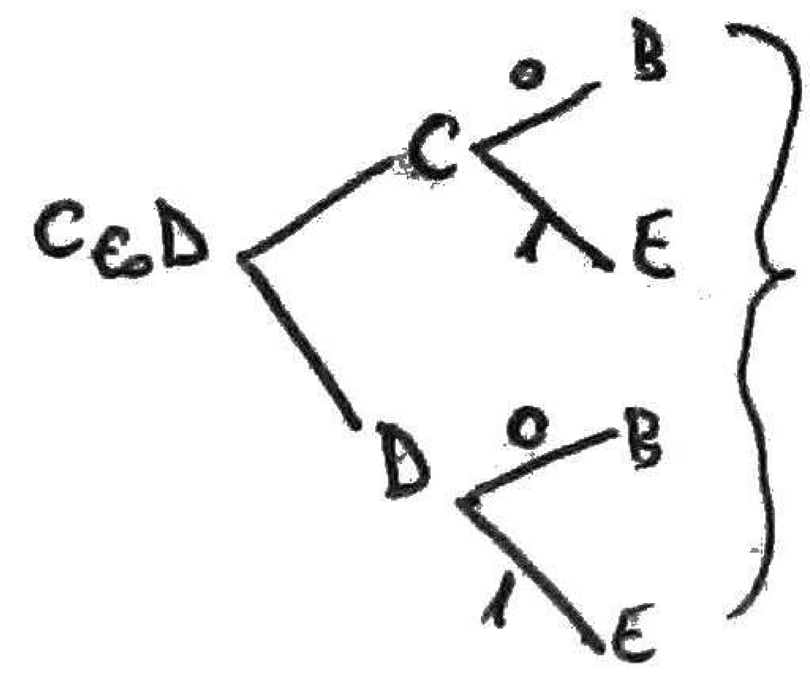
Como B y B y por otro lado C y D están en C_0 decimos que $A E_1 B$ son equivalentes de longitud 1.



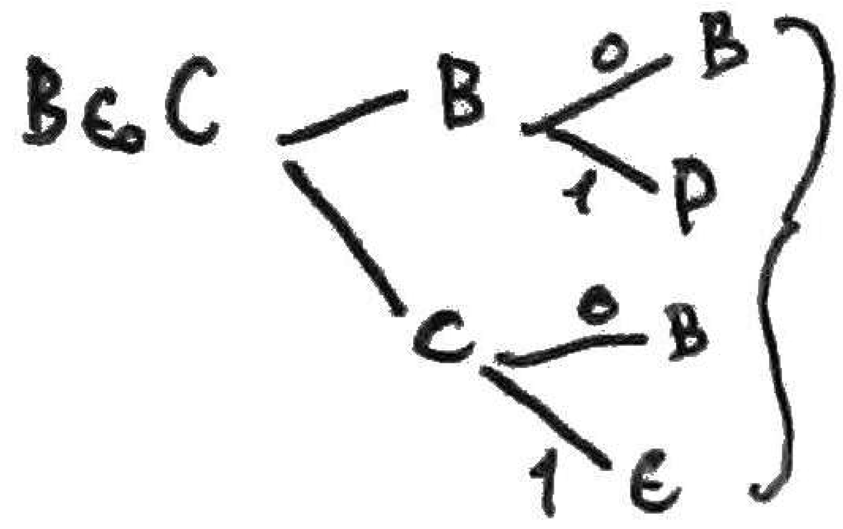
Como E no está en C_0 No $A E_1 C$



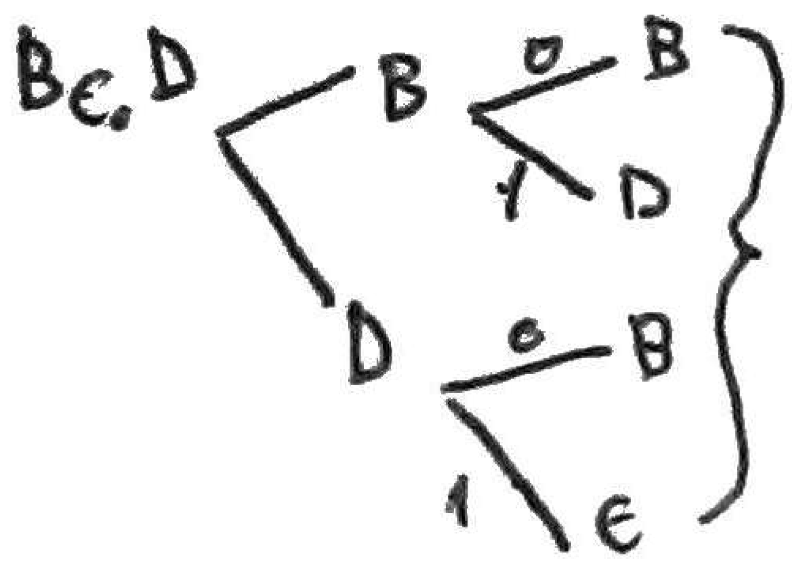
No $A\,E_3\,D$



$C\,E_3\,D$



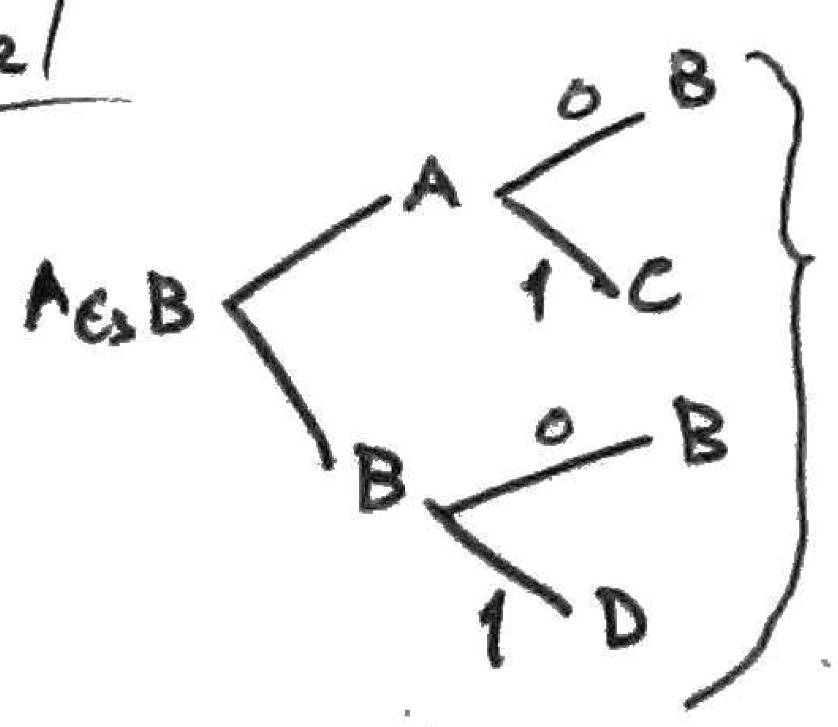
No $B\,E_3\,C$



No $B\,E_3\,D$

Hecho esto tenemos que $Q/E_3 = [C_0 = \{A, B\}, C_3 = \{E\}, C_2\{C, D\}]$

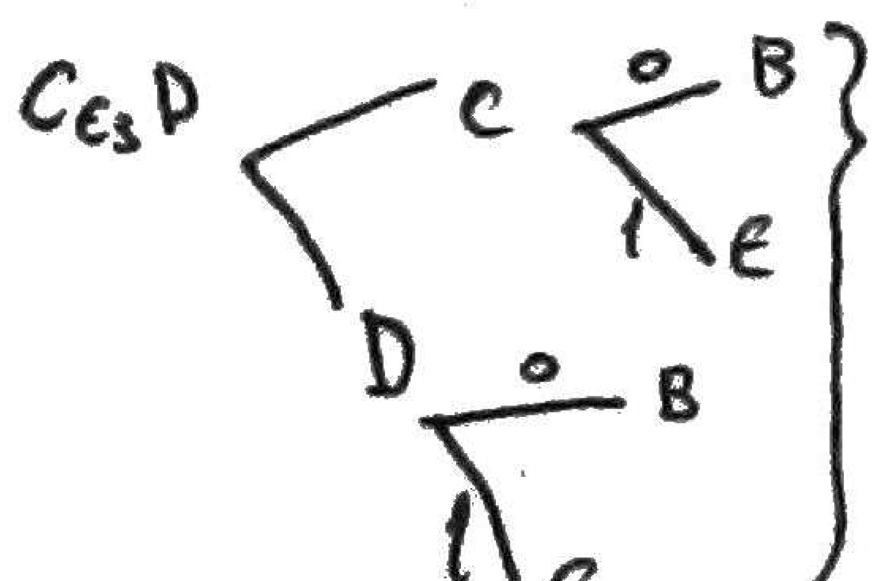
$\boxed{Q/E_2}$



B y B $\in C_0$

C y D $\in C_2$

Podemos afirmar que $Q/E_2 = Q/E_3$



B y B $\in C_0$

E y E $\in C_3$

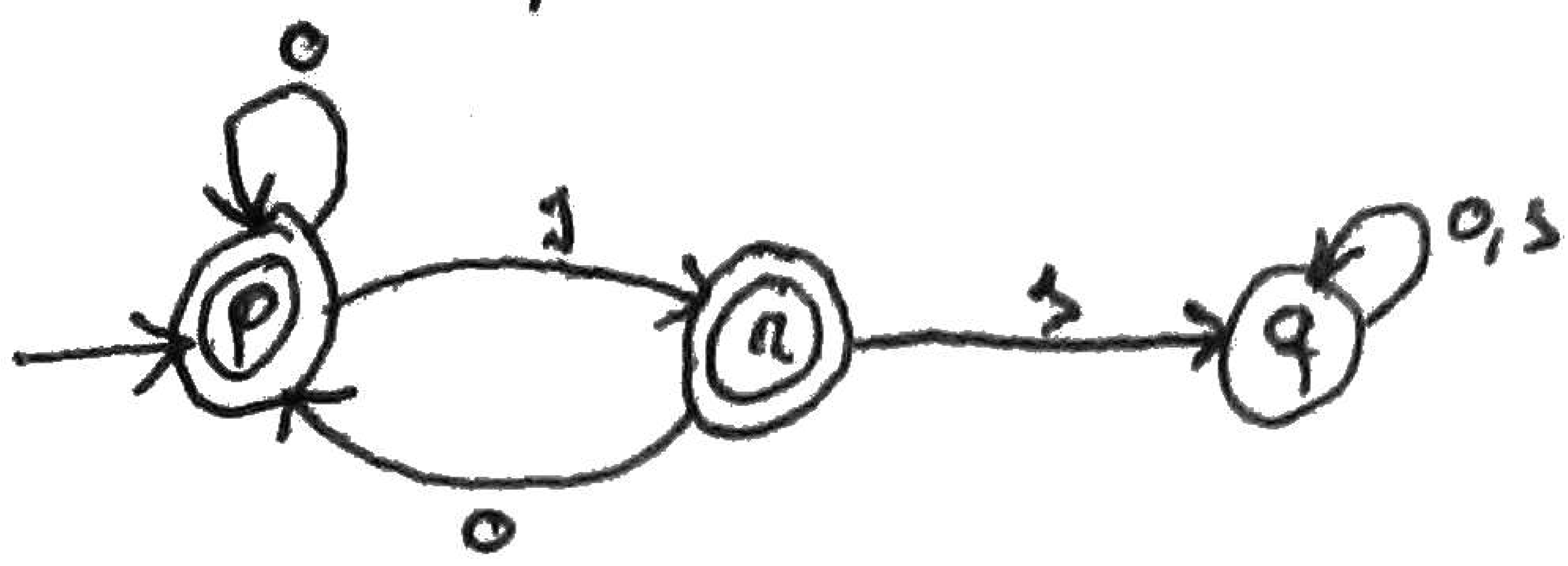
Como no ha habido cambios paramos y decimos $\boxed{Q/E = Q/E_2 = Q/E_3}$

Vamos a definir nuevos estados.

inicial

* es aceptación

$Q/E = [C_0 = \{\underbrace{A, B}_{p}\}, C_1 = \{\underbrace{E}_{q}\}, C_2 = \{\underbrace{C, D}_{r}\}]$



Si ahora nos vamos fijando en la tabla para cada combinación veemos que sale ese autómata.

Pasar de expresión regular a AFN:

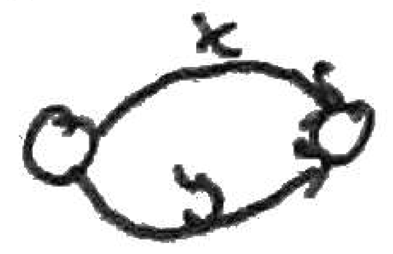
Supongamos estas expresiones regulares:

$ab^*a \rightarrow$ { aa, aba, abba, abbba, ... }

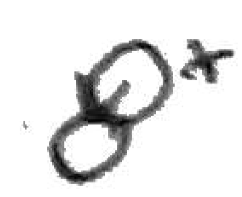
$(a|b)c \rightarrow$ { ac, bc }

$a(bc)^* \rightarrow$ { a, abc, abcbc, abcbcbc, ... }

Conceptos básicos:

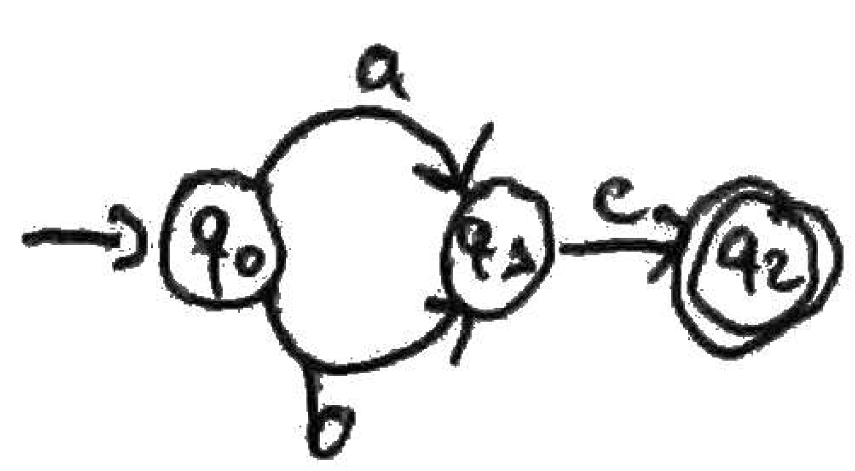
$x|y$ 

xy 

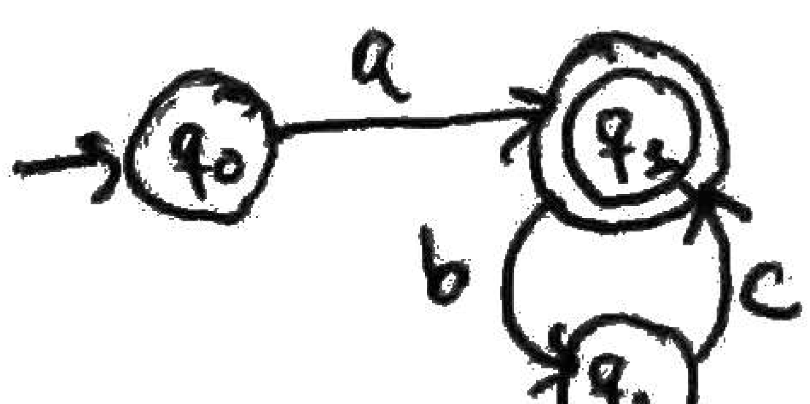
x^* 

ab^*a 

Sería un AFD válido para ab^*a

$(a|b)c$ 

Acepta cadenas ac, bc

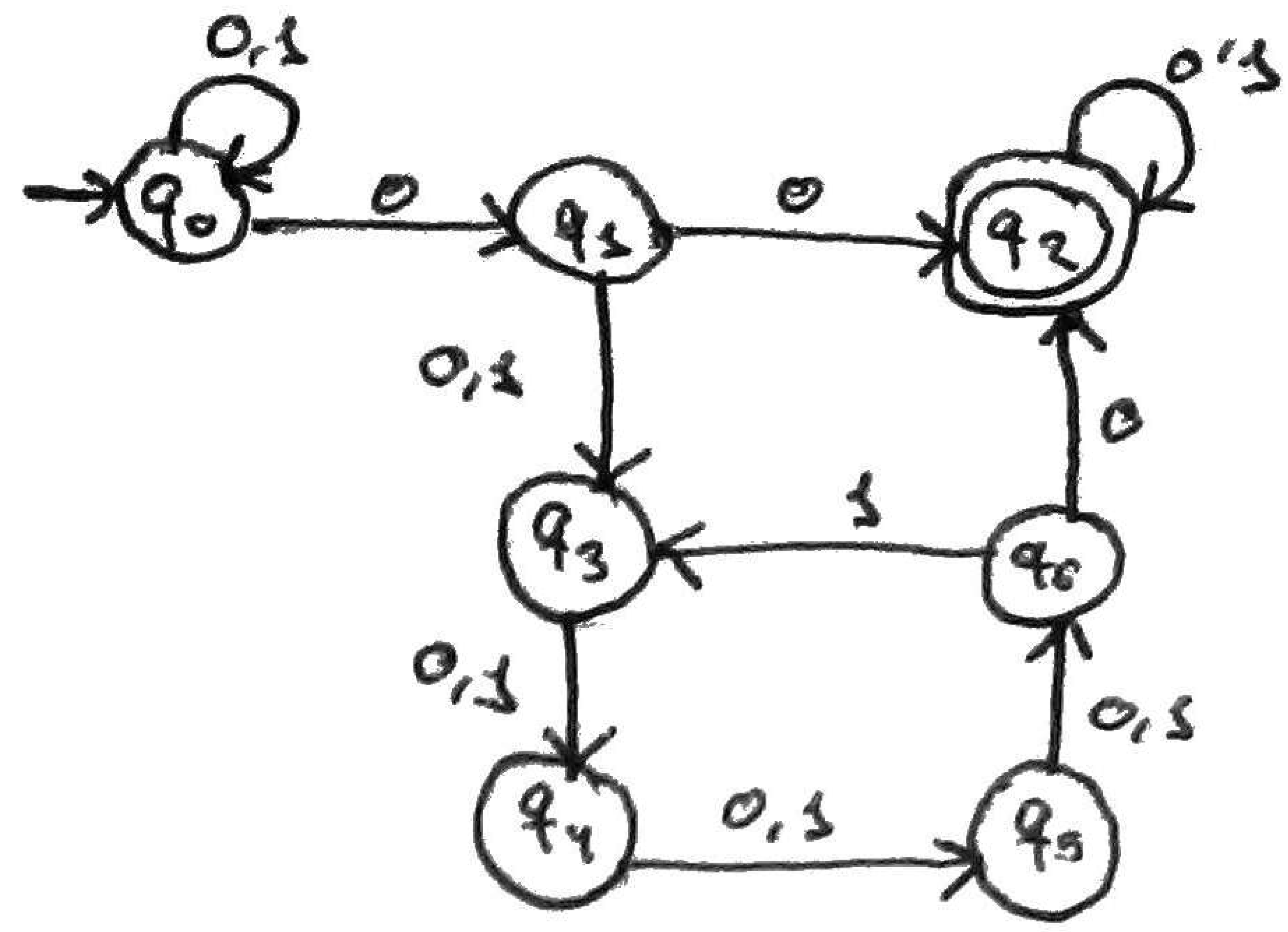
$a(bc)^*$ 

Acepta a, abc, abcbc, abcbcbc, ...

Autómatas finitos no deterministas:

• Tenemos el autómata A

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



Q es el conjunto de símbolos
Σ son los símbolos del alfabeto $=\{0,1\}$
δ función de transición.
q_0 es el estado inicial
$F=\{q_2\}$, estados finales

Veamos como funcionaría este autómata con la cadena: "0100"

$0 - \{\ \delta(q_0,0)=\{q_0,q_1\}$

$1 - \begin{cases} \delta(q_0,1)=\{q_0\} \\ \delta(q_1,1)=\{q_3\} \end{cases}$

$0 - \begin{cases} \delta(q_0,0)=\{q_0,q_1\} \\ \delta(q_3,0)=\{q_4\} \end{cases}$

$0 - \begin{cases} \delta(q_0,0)=\{q_0,q_1\} \\ \delta(q_1,0)=\{q_2,q_3\} \\ \delta(q_4,0)=\{q_5\} \end{cases}$

La función de transición extendida:

$\hat{\delta}(q_0,0100)=\{q_0,q_1,q_2,q_3,q_5\}$

Partiendo de q_0 y usando la cadena 0100 podemos llegar a esos estados.

¿Esa cadena es aceptada por el autómata?

Sí, porque $\hat{\delta}(q_0,0100)\cap F=\{q_2\}$

Si la intersección da el conjunto vacío es que no llega a estado final y no la acepta.

¿Lenguaje?

$L(A)=\{w \mid \hat{\delta}(q_0,w)\cap F\neq\emptyset\}$

w son cadenas