

Los analizadores LR son del tipo ascendente, es decir, se construye el "árbol de derivación" partiendo de las hojas(terminales).

El nombre LR viene de:

L: La cadena Sigma se analiza de izquierda a derecha.

R: Se construye una derivación inversa por la derecha.

Al ser un proceso de reducción, se requiere saber cuando se llega al nodo raíz.

El nodo raíz corresponde al símbolo inicial de la gramática G.

Debido a lo anterior, el símbolo inicial de la gramática no debe aparecer en ningún lado derecho.

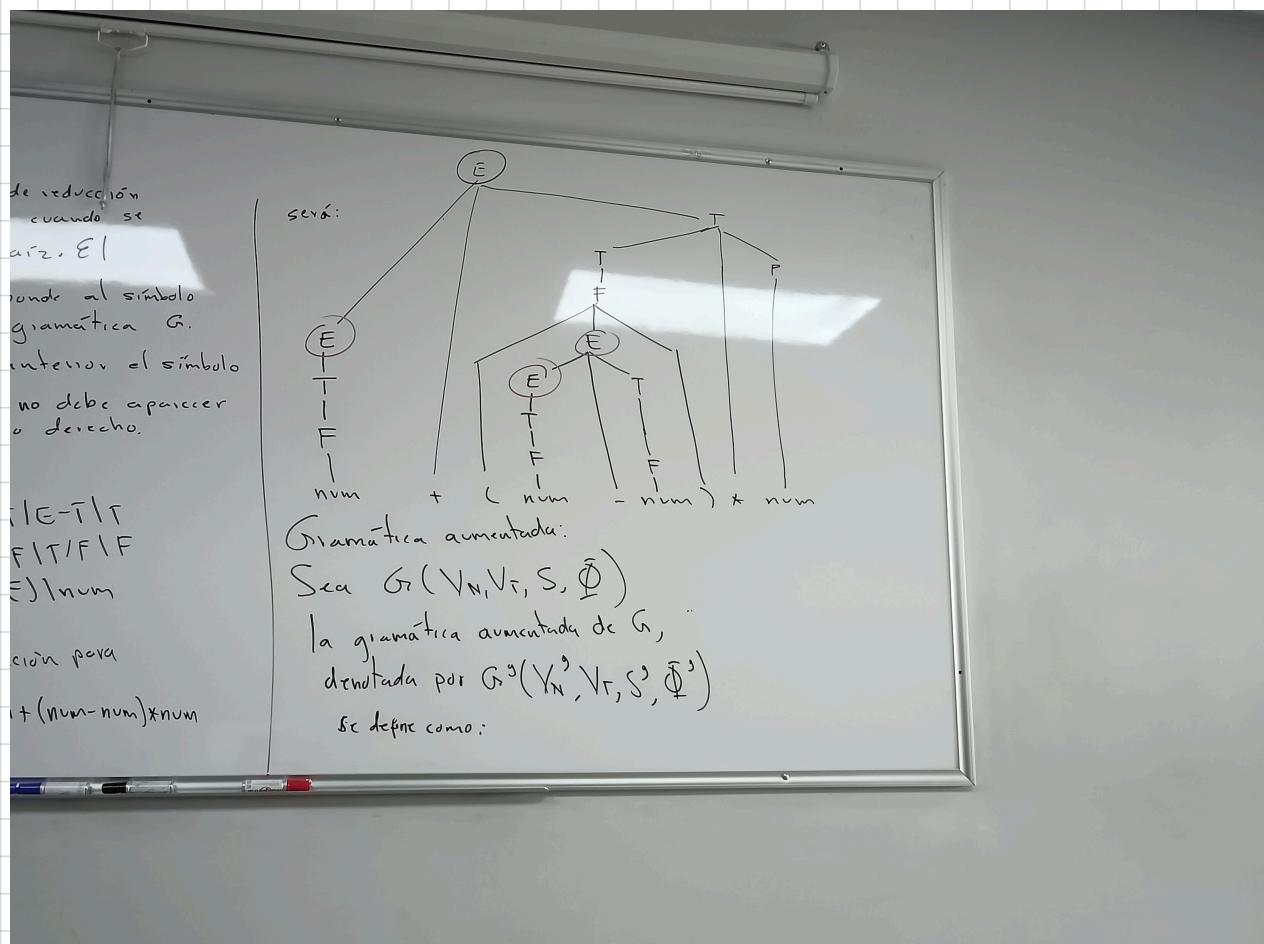
Si tenemos la gramática:

$$E \rightarrow E + T \mid E - T \mid T$$

$$T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$$

$$F \rightarrow (E) \mid \text{num}.$$

El proceso de reducción para  $\Sigma = \text{num}^+ (\text{num} - \text{num})^* \text{num}$ .



Análisis Sintáctico LR.

$$V_N' = V_N \cup \{S'\}$$

$S'$  nuevo símbolo inicial de  $G'$

$$\bar{\Phi}' = \bar{\Phi} \cup \{S' \rightarrow S\}$$

Para el ejemplo anterior tendremos:

$G'$ :

$$E' \rightarrow E$$

$$E \rightarrow E + T | E - T | T$$

$$T \rightarrow T * F | T / F | F$$

$$F \rightarrow (E) | \text{num}$$

Al ser " $\bar{\Phi}'$ " se requiere subir  
llega al nodo " $\bar{\Phi}$ "  
nodo raíz corresponde  
inicial de la  
Debido a lo  
inicial de  $G$   
en ningún l.

Si frenamos:

$$E \rightarrow E$$

$$T \rightarrow$$

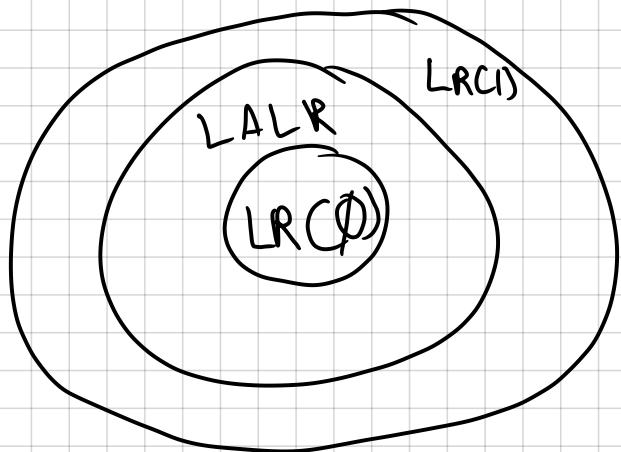
$$F$$

el proceso de  
 $\bar{\Phi}$

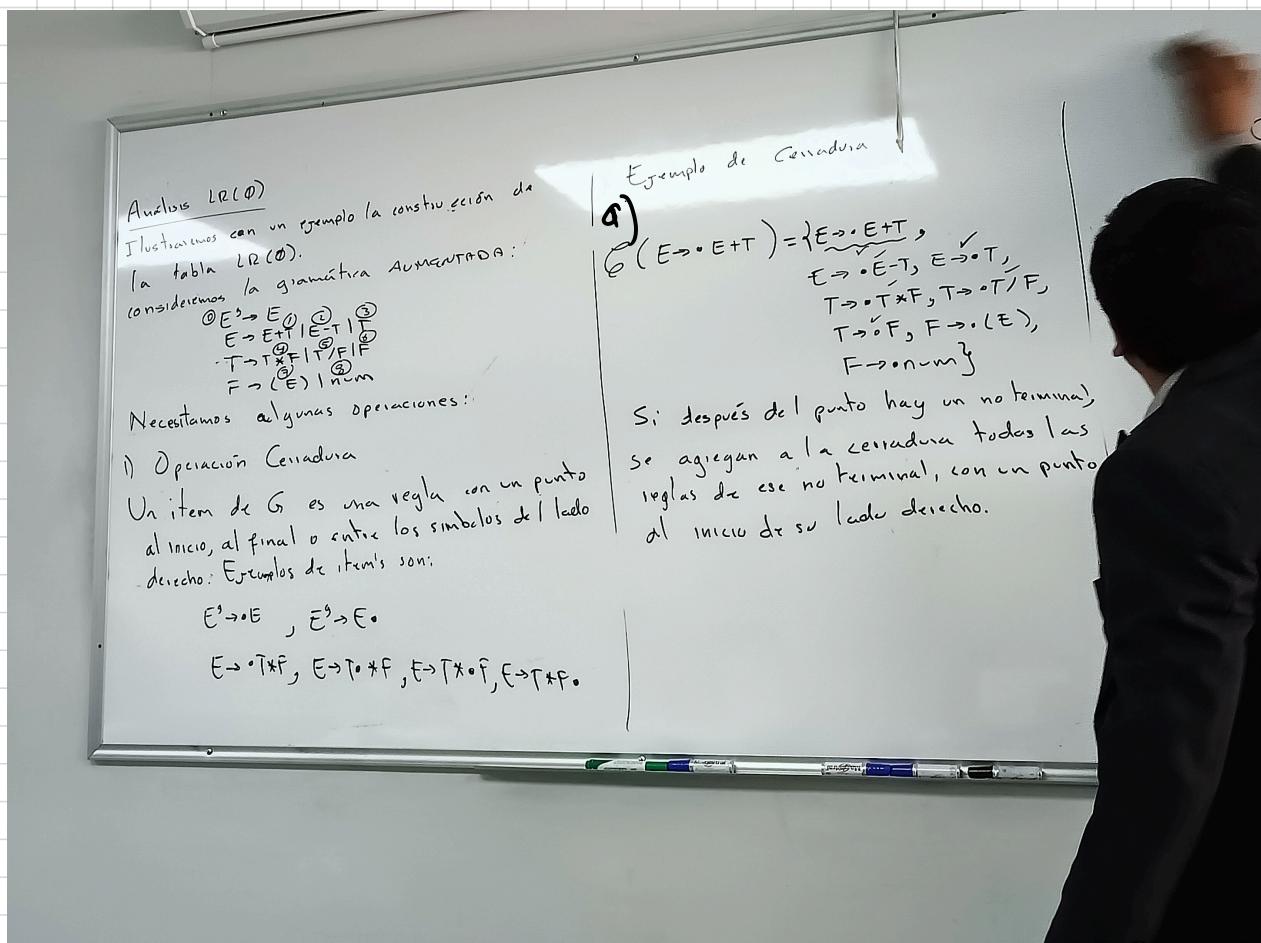
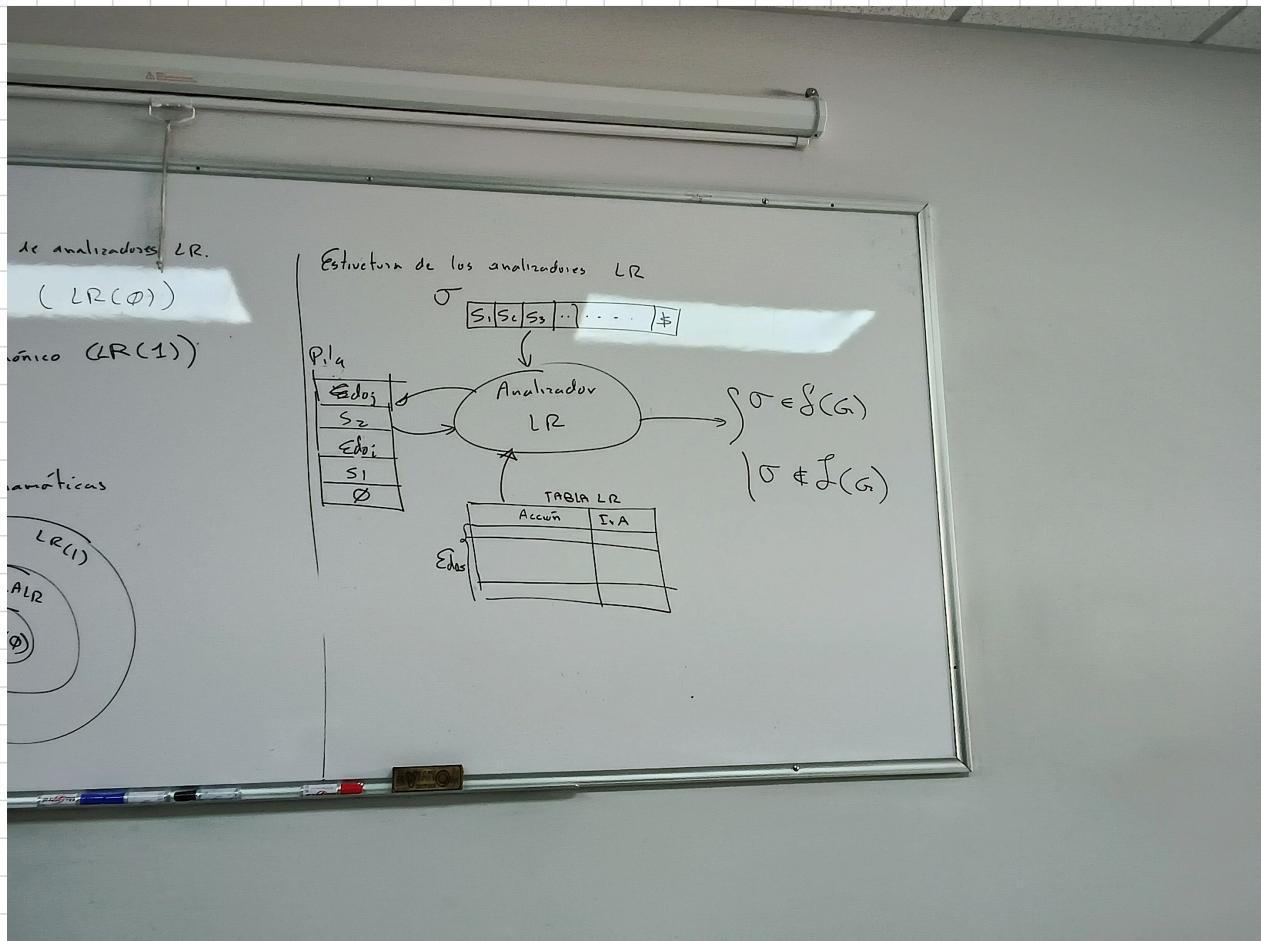
Existen 3 tipos de analizadores LR.

1. SLR (LR(0))
2. LR canónico (LR(1))
3. LALR

Clases de Gramáticas.



# Estructura de los analizadores LR.



$\vdash T,$   
 $E \rightarrow \checkmark T,$   
 $\checkmark F, T \rightarrow \checkmark T/F,$   
 $F, F \rightarrow \cdot(E),$   
 $\cdot n-m \}$

hay un no terminal  
dura todas las  
reglas de ese no terminal, con un punto  
derecho.

b)  $\mathcal{G}(\{E \rightarrow E \cdot -T, F \rightarrow (\cdot E)\})$

$$= \{E \rightarrow \checkmark E \cdot -T, F \rightarrow \checkmark (\cdot E), E \rightarrow \checkmark E + T,$$
 $E \rightarrow \checkmark E - T, E \rightarrow \checkmark T, T \rightarrow \checkmark T \cdot F,$ 
 $T \rightarrow \checkmark T/F, T \rightarrow \checkmark F, F \rightarrow \cdot(E),$ 
 $F \rightarrow \cdot \text{num}\}$

Operación Mover.

Si  $A$  es un conjunto de ítems, y  $b \in V_{NUV_T}$   
entonces.

$$\text{Mover}(A, b) = \{B \rightarrow \alpha \cdot b \beta \mid B \rightarrow \alpha \cdot b \beta \in A\}$$

Análisis LR(0)

Ejemplo:

a)  $\text{Mover}(\{E \rightarrow E + \checkmark T, T \rightarrow \checkmark T \cdot F, F \rightarrow (\cdot E)\}, T)$

 $= \{E \rightarrow E + T \cdot, T \rightarrow T \cdot * F\}$

Operación IrA.

Sea  $A$  un conjunto ítems y  $b \in V_{NUV_T}$   
entonces:

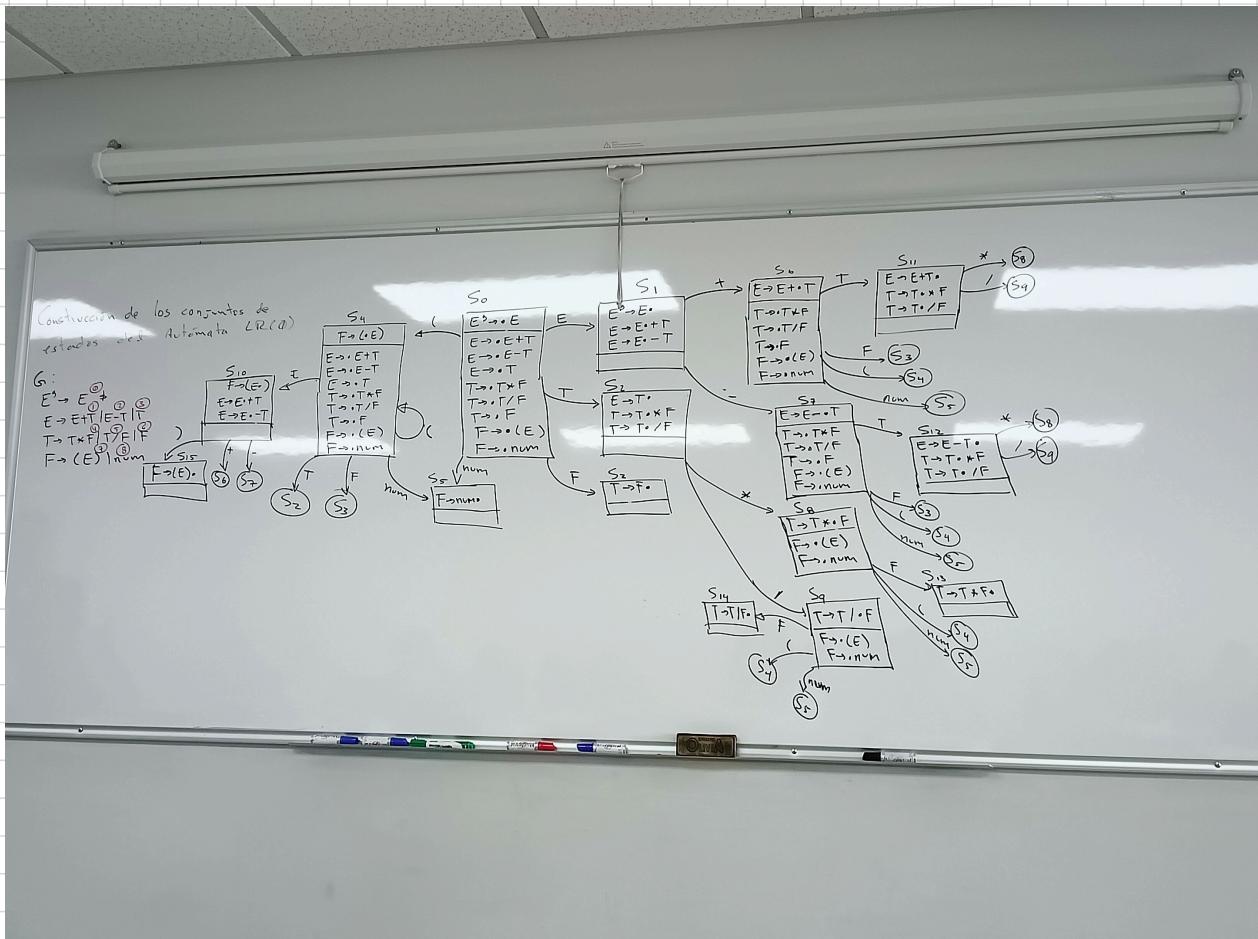
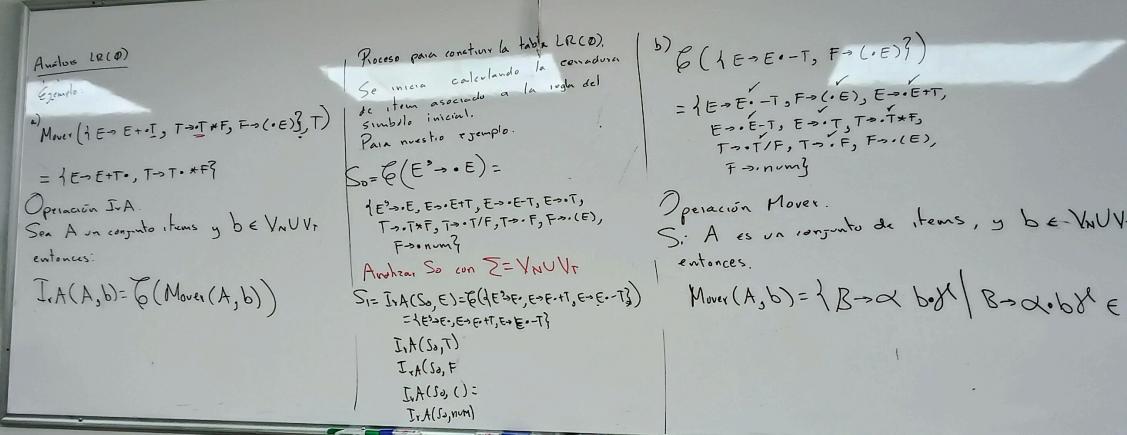
$$\text{IrA}(A, b) = \mathcal{G}(\text{Mover}(A, b))$$

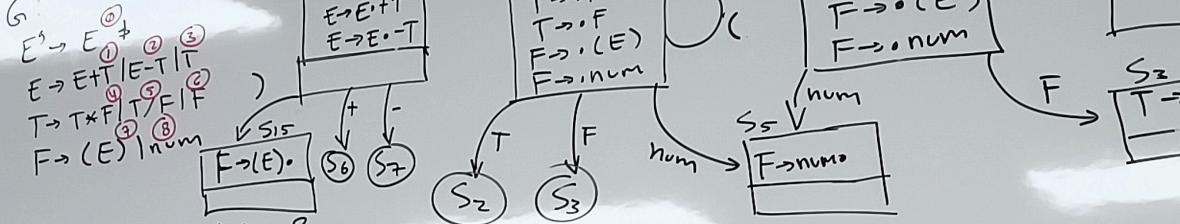
Ejemplo de Cerradura

a)  $\mathcal{G}(E \rightarrow \cdot E + T) = \{E \rightarrow \checkmark E + T,$

 $E \rightarrow \checkmark E - T, E \rightarrow \checkmark T,$ 
 $T \rightarrow \checkmark T \cdot F, T \rightarrow \checkmark T/F,$ 
 $T \rightarrow \checkmark F, F \rightarrow \cdot(E),$ 
 $F \rightarrow \cdot \text{num}\}$

Si después del punto hay un no terminal  
se agregan a la cerradura todas  
las reglas de ese no terminal, con un punto  
al inicio de su lado derecho.





Del conjunto de estados  $S_j$

hay que identificar aquellos  $S_j$  que  
tienen ítems con punto final en su lado derecho.

$E^* \rightarrow E^* \in S_1 \therefore \text{Follow}(E) = \{\$, +, -, )\} \text{ regla } \#1 \quad r_2$

$E \rightarrow T^* \in S_2 \therefore \text{Follow}(E) = \{\$, +, -, )\} \text{ regla } \#3 \quad r_4$

$T \rightarrow F^* \in S_3 \therefore \text{Follow}(T) = \{\$, *, /, +, -, )\} \quad r_6 \quad r_5$

$F \rightarrow \text{num} \in S_5 \therefore \text{Follow}(F) = \text{Follow}(T) = \{\$, *, /, +, -, )\} \quad r_8 \quad r_7$

$E \rightarrow E^+ T \in S_{11} \therefore \text{Follow}(E) = \{+, -, )\} \quad r_{11}$

$E \rightarrow E - T \in S_{12} \therefore \text{Follow}(E) = \{+, -, ), \$\} \quad r_2$

$T \rightarrow T * F \in S_{13} \therefore \text{Follow}(T) = \{+, -, *, /, )\} \quad r_4$

$T \rightarrow T / F \in S_{14} \therefore \text{Follow}(T) = \{+, -, *, /\} \quad r_7$

$F \rightarrow (E) \in S_{15} \therefore \text{Follow}(F) = \{+, -, *, /\}, \$\} \quad r_7$



Tabla LR(0)

	+	-	*	/	(	)	num	≠		E	T	F
0					d4		d5			1	2	3
1	d6	d7						r6				
2	r3	r3	d8	d9		r3		r3				
3	r6	r6	r6	r6		r6		r6				
4			d4		d4		d5		10	2	3	
5	r8	r8	r8	r8		r8		r8				
6					d4		d5					
7					d4		d5			11	3	
8					d4		d5			12	3	
9					d4		d5				13	
10	d6	d7				d15						14
11	r1	r1	d8	d9		r1		r1				
12	r2	r2	d8	d9		r2		r2				
13	-14	r4	r4	r4		r4		r4				
14	15	15	r5	r5		r5		r5				
15	r7	r7	r7	r7		r7		r7				

$\text{Follow}(E) = \{+, -, )\} \quad r_2$

$\therefore \text{Follow}(T) = \{+, -, *, /\} \quad r_4$

$\therefore \text{Follow}(T) = \{+, -, *, /\} \quad r_5$

$\therefore \text{Follow}(F) = \{+, -, *, /\} \quad r_7$



Usando la tabla LR(0) analizar  
 $J = \text{num} + (\text{num} - \text{num})/\text{num}$

Pila	Cadena	Acción
\$ Ø	num + (num - num)/num \$	d5
\$ Ø num \$	+ (num - num)/num \$	y8, F → num, 2 *  num  = 2
\$ Ø E \$	+ (num - num)/num \$	y6, T → F, 2 *  F  = 2
\$ Ø T \$	+ (num - num)/num \$	y3, E → T, 2 *  T  = 2
\$ Ø E1	+ (num - num)/num \$	d6
\$ Ø E1 + 6	(num - num)/num \$	d4
\$ Ø E1 + 6 (4	num - num)/num \$	d5
\$ Ø E1 + 6 (4 num \$	- num)/num \$	y8, F → num, 2 *  num  = 2
\$ Ø E1 + 6 (4 F \$	- num)/num \$	y6, T → F, 2 *  F  = 2
\$ Ø E1 + 6 (4 T \$	- num)/num \$	y3, E → T, 2 *  T  = 2
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10	- num)/num \$	d7
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10 - 7	num)/num \$	d5
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10 - 7 num \$	) num \$	y8, F → num, 2 *  num  = 2
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10 - 7 F \$	) / num \$	y6, T → F, 2 *  F  = 2
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10 - 7 T \$	) / num \$	y2, E → E - T, 2 *  E - T  = 6
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10	) / num \$	d15,

Tabla LR(0)

	+	-	*	/	( )	)	num
1	d6	d7					d4
2	y3	y3	d8	d9			y3
3	y6	y6	y6	y6			y6
4						d4	y8
5	y8	y8	y8	y8			
6					d4		
7					d4		
8					d4		
9						d4	
10	d6	d7					
11	y1	y1	d8	d9			
12	y2	y2	d8	d9			
13	y4	y4	y4	y4			
14	y5	y5	y5	y5			
15	y7	y7	y7	y7			

Usando la tabla LR(0) analizar  
 $J = \text{num} + (\text{num} - \text{num})/\text{num}$

Pila	Cadena	Acción
\$ Ø E1 + 6 (4 E 10) 15 X	1 / num \$	y7, F → (E), 2 *  E  = 6
\$ Ø E1 + 6 F 3 X	/ num \$	y6, T → F, 2 *  F  = 2
\$ Ø E1 + 6 T 11	/ num \$	d9,
\$ Ø E1 + 6 T 11 / 9	num \$	d5
\$ Ø E1 + 6 T 11 / 9 num \$ X	\$	y8, F → num, 2 *  num  = 2
\$ Ø E1 + 6 T 11 / 9 F 14 X	\$	y5, T → T / F, 2 *  T / F  = 6
\$ Ø E1 + 6 T 11 X	\$	y1, E → E + T, 2 *  E + T  = 6
\$ Ø E1	\$	1 Ø, aceptar.