

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

- Construcción de un **autómata** del que se obtendrán las tablas
- Cada estado es un conjunto de “ítems”

ítem: una regla de la gramática con un punto en su consecuente

$A ::= X \cdot YZ$

Notación:  $[A ::= X \cdot YZ]$

**Antes** del punto: lo **reconocido**

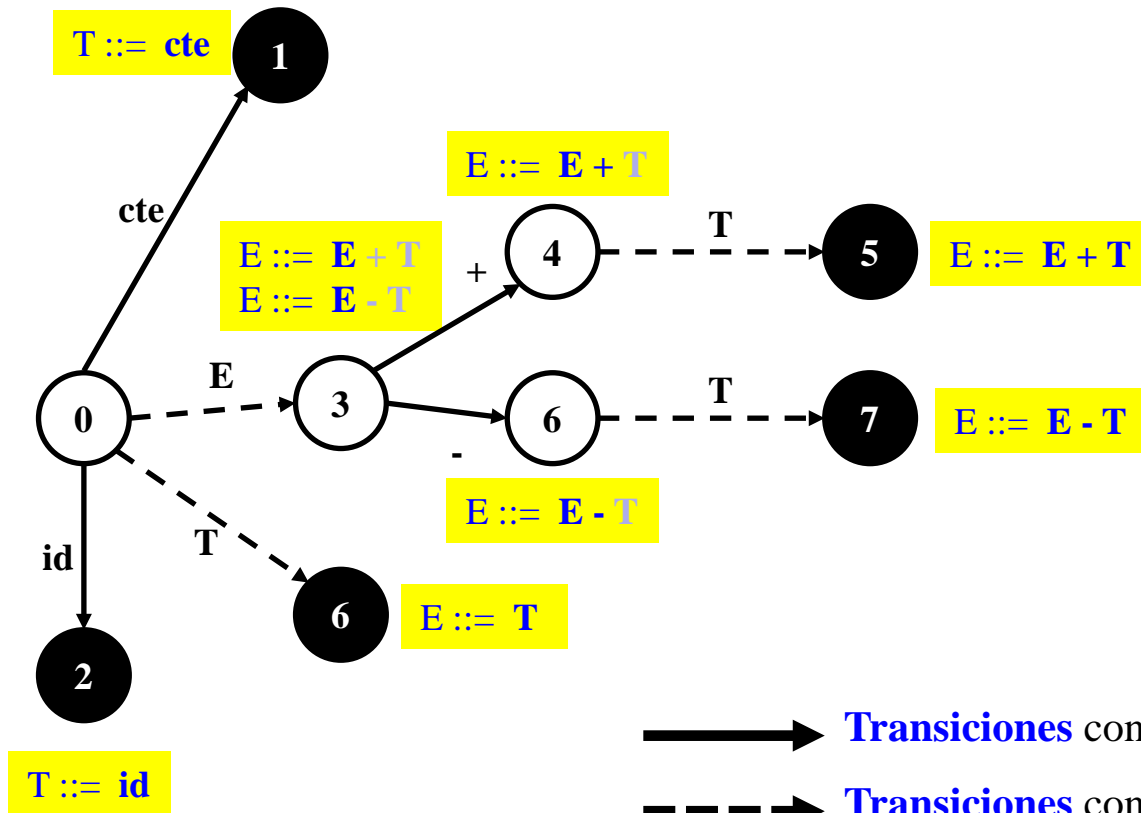
**Después** del punto: lo que **queda por reconocer**

IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$

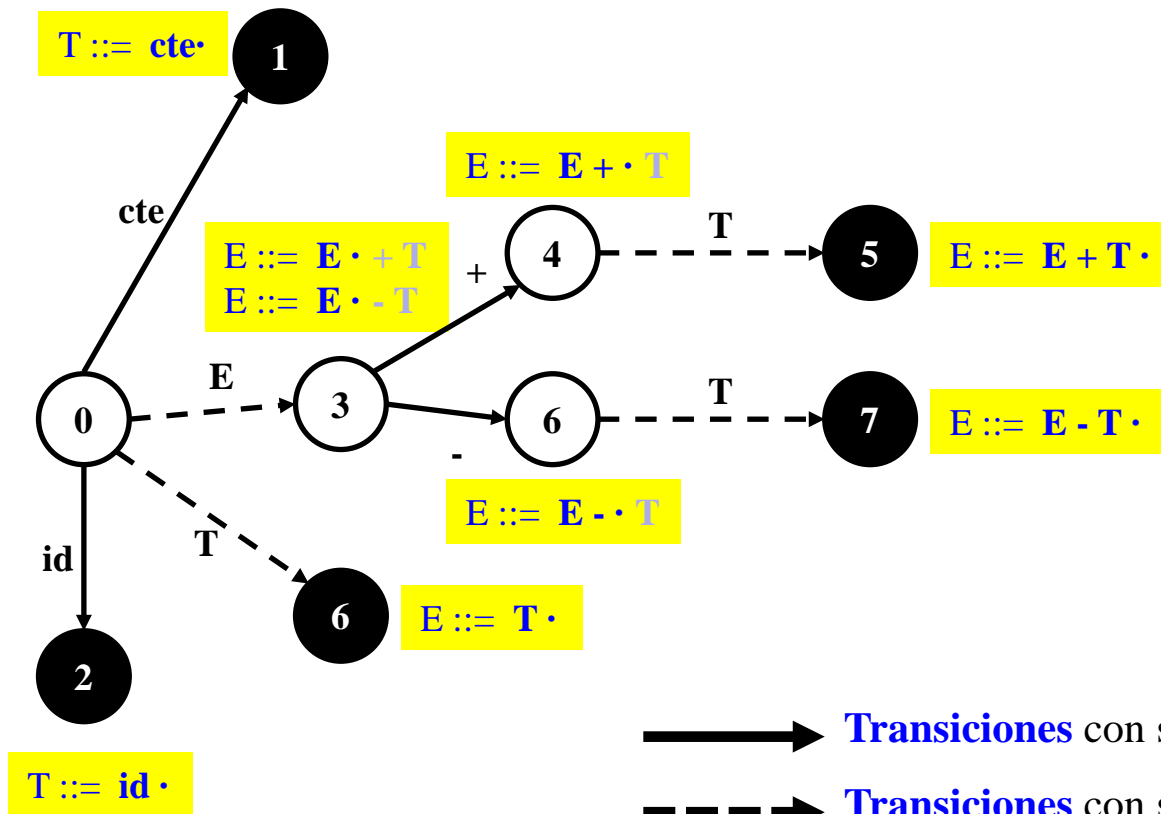


IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$



# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

- Colección canónica de conjuntos de ítems. **(estados del autómatas)**

$C = \{ I_0, I_1, \dots, I_n \}$       Cada  $I_i$  representa un  $S_i$

Construcción de C:

1. Gramática aumentada  $G'$ .
2. Operación de *cierre* de un ítem.
3. Operación *ir-a* de un conjunto de ítems con un símbolo gramatical.

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### **Gramática aumentada $G'$ :**

Sea  $G$  una gramática con el conjunto de símbolos  $X$ , donde el axioma es  $S$  y el conjunto de producciones  $P$ .

$G'$  será una gramática con :

el conjunto de símbolos  $X' = \{X \cup S'\}$

el axioma es  $S'$

el conjunto de producciones  $P' = \{P \cup [S' ::= S]\}$

# Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

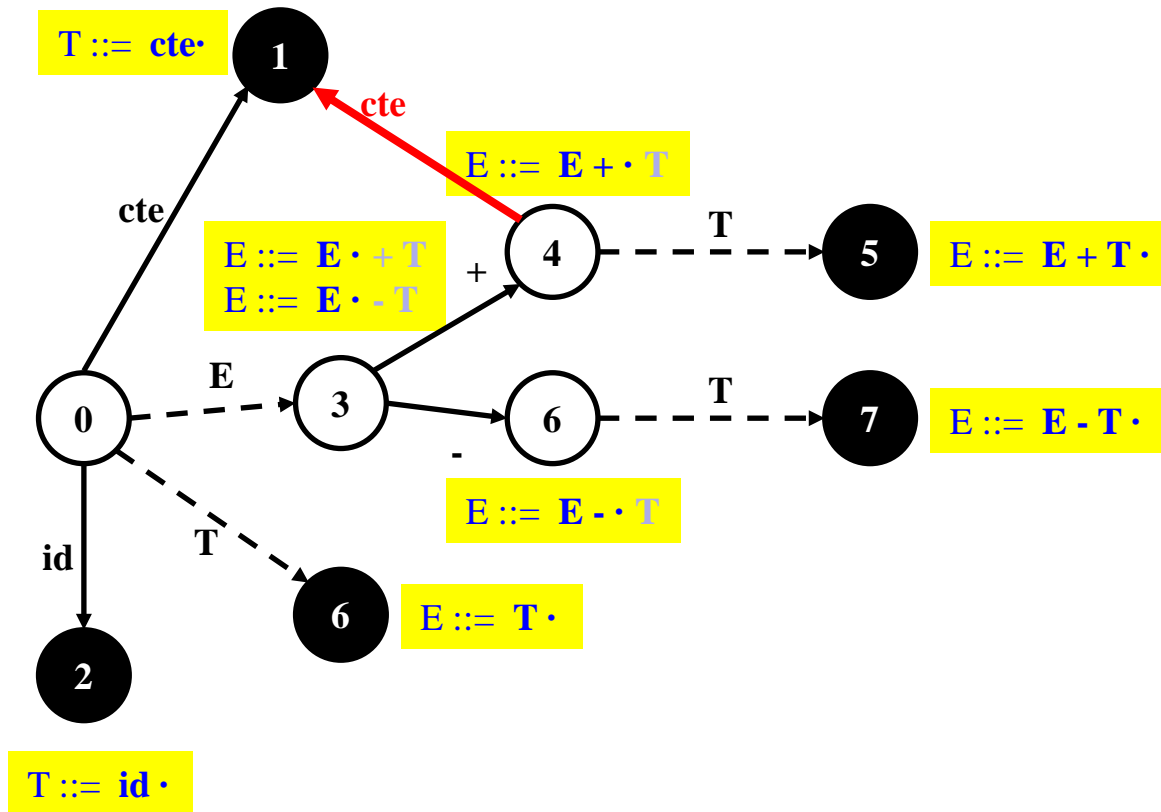
**Operación de cierre** de un ítem I en una gramática G: Cierre(I)

IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$

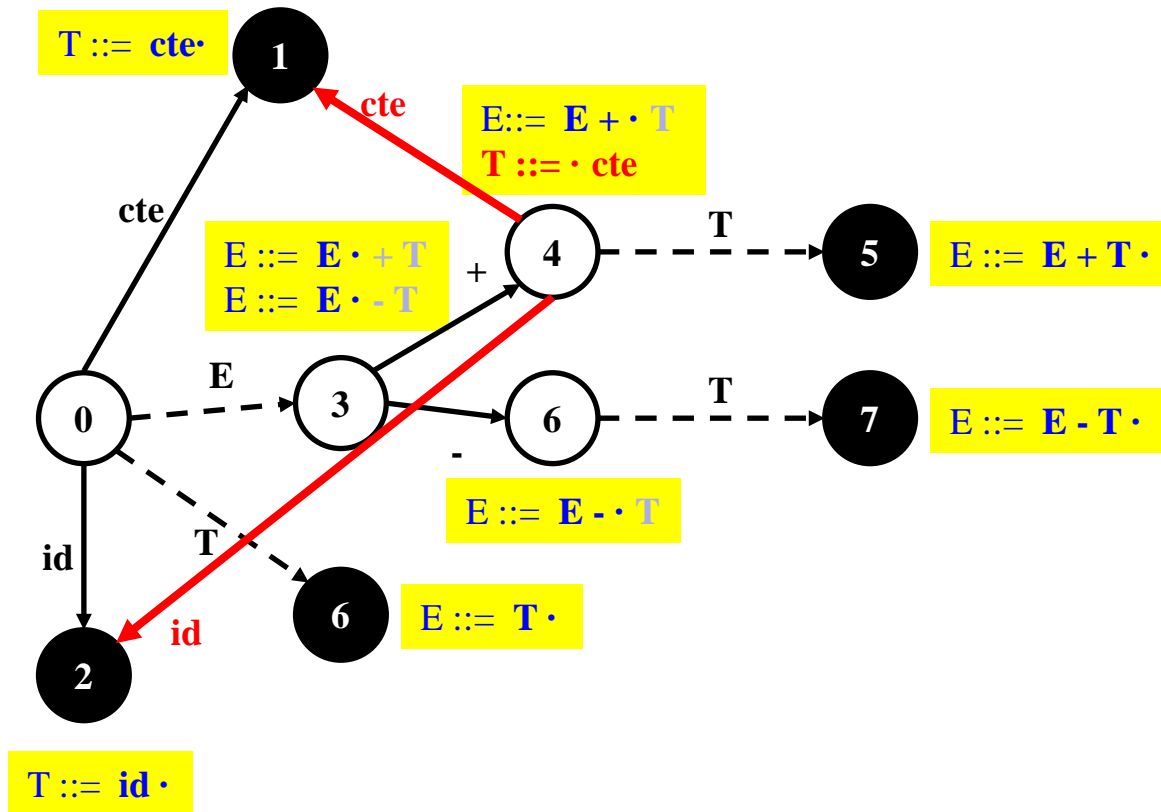


IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$



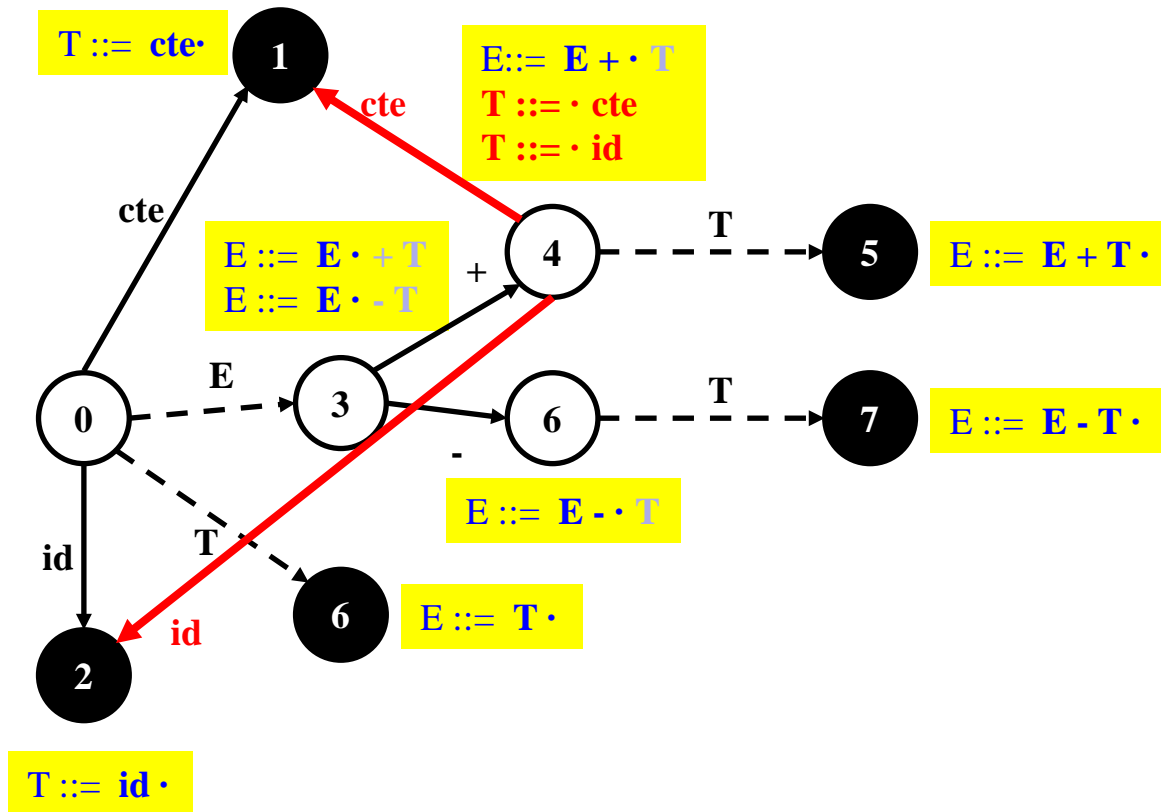


IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$



# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

**Operación de cierre** de un ítem I en una gramática G: Cierre(I)

**Inicio:** Cierre(I) = I

**B es un no terminal**

**Proceso:**

*si*  $[A ::= \alpha \cdot \mathbf{B} \beta] \in \text{Cierre(I)}$  *entonces*

*si*  $[\mathbf{B} ::= \gamma] \in G$  *entonces*

*añadir a* Cierre(I)  $[B ::= \cdot \gamma]$

**Fin:** Hasta que Cierre(I) no cambie.

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Casos simples:

Cierre ( $[E ::= E \cdot + T]$ ) =  $\{[E ::= E \cdot + T]\}$

Cierre ( $[T ::= \cdot \mathbf{cte}]$ ) =  $\{[T ::= \cdot \mathbf{cte}]\}$

Cierre ( $[T ::= \mathbf{id} \cdot]$ ) =  $\{[T ::= \mathbf{id} \cdot]\}$

Cierre ( $[E ::= T \cdot]$ ) =  $\{[E ::= T \cdot]\}$

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso algo más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso algo más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot \mathbf{T}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso algo más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso algo más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot \mathbf{T}]$ ,  
     $[T ::= \cdot \mathbf{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \mathbf{id}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso algo más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot T]$ ,  
     $[T ::= \cdot \mathbf{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \mathbf{id}]$ }



# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot \mathbf{E} + T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

**E ::= E + T**

**E ::= E - T**

**E ::= T**

**T ::= cte**

**T ::= id**

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot \mathbf{E} + T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {

$[E ::= \cdot E + T],$

$[E ::= \cdot E + T], [E ::= \cdot E - T], [E ::= \cdot T]\}$

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  
     **$[E ::= \cdot E + T]$** ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {

$[E ::= \cdot E + T],$

~~$[E ::= \cdot E + T]$~~ ,  $[E ::= \cdot E - T], [E ::= \cdot T]$  }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot \mathbf{E} - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ }

**Darí­a el mismo resultado que antes**



# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \mathbf{cte}$

$T ::= \mathbf{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot \mathbf{T}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

#### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ ,  
     $[T ::= \cdot \text{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \text{id}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ ,  
     $[T ::= \cdot \text{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \text{id}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### Operación de cierre de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ ,  
     $[T ::= \cdot \text{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \text{id}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

### **Operación de cierre** de un ítem I en una gramática G: Ejemplos

$E ::= E + T$

$E ::= E - T$

$E ::= T$

$T ::= \text{cte}$

$T ::= \text{id}$

Caso más complejo:

Cierre ( $[E ::= \cdot E + T]$ ) = {  
     $[E ::= \cdot E + T]$ ,  $[E ::= \cdot E - T]$ ,  $[E ::= \cdot T]$ ,  
     $[T ::= \cdot \text{cte}]$ ,  $[T ::= \cdot \text{id}]$ }

# Analizadores Ascendentes

## Analizador sintáctico LR(k)

### Construcción de las tablas *acción* e *ir-a* con SLR

Ejercicio: Dada la gramática G con las producciones

$$E ::= E + T \mid T$$
$$T ::= T * F \mid F$$
$$F ::= (E) \mid \text{id}$$

cuyo axioma es E, hallar G' y el cierre del ítem  $E ::= \cdot E + T$