

---

# Procesadores de Lenguajes

---

Memoria de proyecto — Hito 2: Analizador Sintáctico

## GRUPO 14

RODRIGO SOUTO SANTOS  
LEONARDO PRADO DE SOUZA  
JUAN ANDRÉS HIBJAN CARDONA  
IZAN RODRIGO SANZ

*Grado en Ingeniería informática*  
*Facultad de Informática*  
*Universidad Complutense de Madrid*



# Índice general

<b>1. Tiny (0)</b>	<b>2</b>
1.1. Especificación Sintáctica (Gramática)	2
1.1.1. Declaraciones	2
1.1.2. Tipos	2
1.1.3. Instrucciones	2
1.1.4. Expresiones	2
1.1.5. Operadores	3
1.2. Acondicionamiento	3
1.2.1. Declaraciones	3
1.2.2. Tipos	3
1.2.3. Instrucciones	3
1.2.4. Expresiones	4
1.2.5. Operadores	4
1.3. Directores	4
1.3.1. Tabla de Reglas	4
<b>2. Tiny</b>	<b>7</b>
2.1. Especificación Sintáctica (Gramática)	7
2.1.1. Declaraciones	7
2.1.2. Tipos	7
2.1.3. Instrucciones	7
2.1.4. Expresiones	8
2.1.5. Operadores	8
2.2. Acondicionamiento	9
2.2.1. Declaraciones	9
2.2.2. Tipos	9
2.2.3. Instrucciones	10
2.2.4. Expresiones	10
2.2.5. Operadores	11
<b>Índice de figuras</b>	<b>12</b>
<b>Índice de cuadros</b>	<b>13</b>

# 1 | Tiny (0)

---

## 1.1. Especificación Sintáctica (Gramática)

Implementamos la gramática que define la especificación sintáctica del lenguaje Tiny0 empleando los patrones explicados en clase (Diseño descendente, Reutilización, Nivel de Abstracción Equilibrado, Opcionalidad, Variantes, Listas y Expresiones).

Para ello definimos primero la estructura básica de todo programa:

```
programa  $\rightarrow$  bloque
bloque  $\rightarrow$  {seccion_declaraciones_opt seccion_instrucciones_opt}
```

### 1.1.1. Declaraciones

```
seccion_declaraciones_opt  $\rightarrow$  seccion_declaraciones &&
seccion_declaraciones_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
seccion_declaraciones  $\rightarrow$  seccion_declaraciones ; declaracion
seccion_declaraciones  $\rightarrow$  declaracion
declaracion  $\rightarrow$  tipo_nombre
```

### 1.1.2. Tipos

```
tipo_nombre  $\rightarrow$  tipo_base identificador
tipo_base  $\rightarrow$  int
tipo_base  $\rightarrow$  real
tipo_base  $\rightarrow$  bool
```

### 1.1.3. Instrucciones

```
seccion_instrucciones_opt  $\rightarrow$  seccion_instrucciones
seccion_instrucciones_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
seccion_instrucciones  $\rightarrow$  lista_instrucciones
lista_instrucciones  $\rightarrow$  lista_instrucciones ; instruccion
lista_instrucciones  $\rightarrow$  instruccion
instruccion  $\rightarrow$  @ expresion
```

### 1.1.4. Expresiones

```
expresion  $\rightarrow$  E0
E0  $\rightarrow$  E1 = E0
E0  $\rightarrow$  E1
E1  $\rightarrow$  E1 op_relacional E2
E1  $\rightarrow$  E2
E2  $\rightarrow$  E2 + E3
E2  $\rightarrow$  E3 - E3
E2  $\rightarrow$  E3
E3  $\rightarrow$  E4 and E3
E3  $\rightarrow$  E4 or E4
E3  $\rightarrow$  E4
E4  $\rightarrow$  E4 op_mult E5
E4  $\rightarrow$  E5
E5  $\rightarrow$  - E5
E5  $\rightarrow$  not E5
```

$E5 \rightarrow E6$   
 $E6 \rightarrow \text{expresion\_basica}$   
 $E6 \rightarrow (E0)$   
 $\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{literalEntero}$   
 $\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{literalReal}$   
 $\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{true}$   
 $\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{false}$   
 $\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{identificador}$

### 1.1.5. Operadores

$\text{op\_relacional} \rightarrow <$   
 $\text{op\_relacional} \rightarrow <=$   
 $\text{op\_relacional} \rightarrow >$   
 $\text{op\_relacional} \rightarrow >=$   
 $\text{op\_relacional} \rightarrow ==$   
 $\text{op\_relacional} \rightarrow !=$   
 $\text{op\_mult} \rightarrow *$   
 $\text{op\_mult} \rightarrow /$

## 1.2. Acondicionamiento

Acondicionamos la gramática definida en la sección anterior. Ésto, con el fin de implementar un analizador sintáctico descendente predictivo recursivo.

$\text{programa} \rightarrow \text{bloque}$   
 $\text{bloque} \rightarrow \{\text{seccion\_declaraciones\_opt seccion\_instrucciones\_opt}\}$

### 1.2.1. Declaraciones

$\text{seccion\_declaraciones\_opt} \rightarrow \text{seccion\_declaraciones} \&\&$   
 $\text{seccion\_declaraciones\_opt} \rightarrow \epsilon$   
 $\text{seccion\_declaraciones} \rightarrow \text{declaracion resto\_sd}$   
 $\text{resto\_sd} \rightarrow ; \text{declaracion resto\_sd}$   
 $\text{resto\_sd} \rightarrow \epsilon$   
 $\text{declaracion} \rightarrow \text{tipo\_nombre}$

### 1.2.2. Tipos

$\text{tipo\_nombre} \rightarrow \text{tipo\_base identificador}$   
 $\text{tipo\_base} \rightarrow \text{int}$   
 $\text{tipo\_base} \rightarrow \text{real}$   
 $\text{tipo\_base} \rightarrow \text{bool}$

### 1.2.3. Instrucciones

$\text{seccion\_instrucciones\_opt} \rightarrow \text{seccion\_instrucciones}$   
 $\text{seccion\_instrucciones\_opt} \rightarrow \epsilon$   
 $\text{seccion\_instrucciones} \rightarrow \text{lista\_instrucciones}$   
 $\text{lista\_instrucciones} \rightarrow \text{instruccion resto\_li}$   
 $\text{resto\_li} \rightarrow ; \text{instruccion resto\_li}$   
 $\text{resto\_li} \rightarrow \epsilon$   
 $\text{instruccion} \rightarrow @ \text{expresion}$

### 1.2.4. Expresiones

$expresion \rightarrow E0$   
 $E0 \rightarrow E1 \text{ resto\_} E0$   
 $resto\_E0 \rightarrow = E0$   
 $resto\_E0 \rightarrow \epsilon$   
 $E1 \rightarrow E2 \text{ resto\_} E1$   
 $resto\_E1 \rightarrow op\_relacional E2 \text{ resto\_} E1$   
 $resto\_E1 \rightarrow \epsilon$   
 $E2 \rightarrow E3 \text{ resto\_} E2\_F \text{ resto\_} E2\_R$   
 $resto\_E2\_R \rightarrow + E3 \text{ resto\_} E2\_R$   
 $resto\_E2\_R \rightarrow \epsilon$   
 $resto\_E2\_F \rightarrow - E3$   
 $resto\_E2\_F \rightarrow \epsilon$   
 $E3 \rightarrow E4 \text{ resto\_} E3$   
 $resto\_E3 \rightarrow \text{and } E3$   
 $resto\_E3 \rightarrow \text{or } E4$   
 $resto\_E3 \rightarrow \epsilon$   
 $E4 \rightarrow E5 \text{ resto\_} E4$   
 $resto\_E4 \rightarrow op\_mult E5 \text{ resto\_} E4$   
 $resto\_E4 \rightarrow \epsilon$   
 $E5 \rightarrow - E5$   
 $E5 \rightarrow \text{not } E5$   
 $E5 \rightarrow E6$   
 $E6 \rightarrow expresion\_basica$   
 $E6 \rightarrow (E0)$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{literalEntero}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{literalReal}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{true}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{false}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{identificador}$

### 1.2.5. Operadores

$op\_relacional \rightarrow <$   
 $op\_relacional \rightarrow <=$   
 $op\_relacional \rightarrow >$   
 $op\_relacional \rightarrow >=$   
 $op\_relacional \rightarrow ==$   
 $op\_relacional \rightarrow !=$   
 $op\_mult \rightarrow *$   
 $op\_mult \rightarrow /$

## 1.3. Directores

Directores de cada regla de la gramática acondicionada

### 1.3.1. Tabla de Reglas

Cuadro 1.3.1: Directores de las reglas de la gramática

Regla	Directores	Anulable
$programa \rightarrow bloque$	{	No
$bloque \rightarrow \{ seccion\_declaraciones\_opt seccion\_instrucciones\_opt \}$	{	No

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1.3.1: Directores de las reglas de la gramática (Continuación)

Regla	Directores	Anulable
$seccion\_declaraciones\_opt \rightarrow seccion\_declaraciones \&\&$	<b>int real bool</b>	No
$seccion\_declaraciones\_opt \rightarrow \epsilon$		Sí
$seccion\_declaraciones \rightarrow declaracion\ resto\_sd$	<b>int real bool</b>	No
$resto\_sd \rightarrow ;\ declaracion\ resto\_sd$	<b>;</b>	No
$resto\_sd \rightarrow \epsilon$		Sí
$declaracion \rightarrow tipo\_nombre$	<b>int real bool</b>	No
$tipo\_nombre \rightarrow tipo\_base\ identificador$	<b>int real bool</b>	No
$tipo\_base \rightarrow \mathbf{int}$	<b>int</b>	No
$tipo\_base \rightarrow \mathbf{real}$	<b>real</b>	No
$tipo\_base \rightarrow \mathbf{bool}$	<b>bool</b>	No
$seccion\_instrucciones\_opt \rightarrow seccion\_instrucciones$	<b>@</b>	No
$seccion\_instrucciones\_opt \rightarrow \epsilon$		Sí
$seccion\_instrucciones \rightarrow lista\_instrucciones$	<b>@</b>	No
$lista\_instrucciones \rightarrow instruccion\ resto\_li$	<b>@</b>	No
$resto\_li \rightarrow ;\ instruccion\ resto\_li$	<b>;</b>	No
$resto\_li \rightarrow \epsilon$		Sí
$instruccion \rightarrow @\ expresion$	<b>@</b>	No
$expresion \rightarrow E0$	<b>- not literalReal literalEntero true false identificador (</b>	No
$E0 \rightarrow E1\ resto\_E0$	<b>- not literalReal literalEntero true false identificador (</b>	No
$resto\_E0 \rightarrow =\ E0$	<b>=</b>	No
$resto\_E0 \rightarrow \epsilon$		Sí
$E1 \rightarrow E2\ resto\_E1$	<b>- not literalReal literalEntero true false identificador (</b>	No
$resto\_E1 \rightarrow op\_relacional\ E2\ resto\_E1$	<b>&lt; &lt;= &gt; &gt;= == !=</b>	No
$resto\_E1 \rightarrow \epsilon$		Sí
$E2 \rightarrow E3\ resto\_E2\_F\ resto\_E2\_R$	<b>- not literalReal literalEntero true false identificador (</b>	No
$resto\_E2\_R \rightarrow +\ E3\ resto\_E2\_R$	<b>+</b>	No
$resto\_E2\_R \rightarrow \epsilon$		Sí
$resto\_E2\_F \rightarrow -\ E3$	<b>-</b>	No
$resto\_E2\_F \rightarrow \epsilon$		Sí

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1.3.1: Directores de las reglas de la gramática (Continuación)

Regla	Directores	Anulable
$E3 \rightarrow E4 \text{ resto\_} E3$	- not literalReal literalEntero true false identificador (	No
$\text{resto\_} E3 \rightarrow \text{and } E3$	and	No
$\text{resto\_} E3 \rightarrow \text{or } E4$	or	No
$\text{resto\_} E3 \rightarrow \epsilon$		Sí
$E4 \rightarrow E5 \text{ resto\_} E4$	- not literalReal literalEntero true false identificador (	No
$\text{resto\_} E4 \rightarrow \text{op\_mult } E5 \text{ resto\_} E4$	* /	No
$\text{resto\_} E4 \rightarrow \epsilon$		Sí
$E5 \rightarrow - E5$	-	No
$E5 \rightarrow \text{not } E5$	not	No
$E5 \rightarrow E6$	literalReal litera- lEntero true false identificador (	No
$E6 \rightarrow \text{expresion\_basica}$	literalReal litera- lEntero true false identificador (	No
$E6 \rightarrow (E0)$	(	No
$\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{literalEntero}$	literalEntero	No
$\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{literalReal}$	literalReal	No
$\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{true}$	true	No
$\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{false}$	false	No
$\text{expresion\_basica} \rightarrow \text{identificador}$	identificador	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow <$	<	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow <=$	<=	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow >$	>	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow >=$	>=	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow ==$	==	No
$\text{op\_relacional} \rightarrow !=$	!=	No
$\text{op\_mult} \rightarrow *$	*	No
$\text{op\_mult} \rightarrow /$	/	No

## 2 | Tiny

### 2.1. Especificación Sintáctica (Gramática)

Implementamos la gramática que define la especificación sintáctica del lenguaje Tiny empleando los patrones explicados en clase (Diseño descendente, Reutilización, Nivel de Abstracción Equilibrado, Opcionalidad, Variantes, Listas y Expresiones).

Para ello definimos primero la estructura básica de todo programa:

```
programa  $\rightarrow$  bloque
bloque  $\rightarrow$  {seccion_declaraciones_opt seccion_instrucciones_opt}
```

#### 2.1.1. Declaraciones

```
seccion_declaraciones_opt  $\rightarrow$  seccion_declaraciones &&
seccion_declaraciones_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
seccion_declaraciones  $\rightarrow$  seccion_declaraciones ; declaracion
seccion_declaraciones  $\rightarrow$  declaracion
declaracion  $\rightarrow$  tipo_nombre
declaracion  $\rightarrow$  type tipo_nombre
declaracion  $\rightarrow$  proc identificador parametros_formales bloque
parametros_formales  $\rightarrow$  (lista_parametros_opt)
lista_parametros_opt  $\rightarrow$  lista_parametros
lista_parametros_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
lista_parametros  $\rightarrow$  lista_parametros , parametro
lista_parametros  $\rightarrow$  parametro
parametro  $\rightarrow$  tipo ref_opt identificador
ref_opt  $\rightarrow$  &
ref_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
```

#### 2.1.2. Tipos

```
tipo_nombre  $\rightarrow$  tipo identificador
tipo  $\rightarrow$  tipo0
tipo0  $\rightarrow$  tipo0 [literalEntero]
tipo0  $\rightarrow$  tipo1
tipo1  $\rightarrow$  ^tipo1
tipo1  $\rightarrow$  tipo_base
tipo_base  $\rightarrow$  struct {lista_campos}
tipo_base  $\rightarrow$  int
tipo_base  $\rightarrow$  real
tipo_base  $\rightarrow$  bool
tipo_base  $\rightarrow$  string
tipo_base  $\rightarrow$  identificador
lista_campos  $\rightarrow$  lista_campos , tipo_nombre
lista_campos  $\rightarrow$  tipo_nombre
```

#### 2.1.3. Instrucciones

```
seccion_instrucciones_opt  $\rightarrow$  seccion_instrucciones
seccion_instrucciones_opt  $\rightarrow$   $\epsilon$ 
seccion_instrucciones  $\rightarrow$  lista_instrucciones
lista_instrucciones  $\rightarrow$  lista_instrucciones ; instruccion
```



$lista\_instrucciones \rightarrow instruccion$   
 $instruccion \rightarrow @expresion$   
 $instruccion \rightarrow if\_ins$   
 $instruccion \rightarrow if\_ins\ else\_ins$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{while}\ exp\_bloque$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{read}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{write}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{nl}$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{new}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{delete}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \mathbf{call\ identificador}\ parametros\_reales$   
 $instruccion \rightarrow bloque$   
 $if\_ins \rightarrow \mathbf{if}\ exp\_bloq$   
 $else\_ins \rightarrow \mathbf{else}\ bloque$   
 $exp\_bloq \rightarrow expresion\ bloque$   
 $parametros\_reales \rightarrow (lista\_expresiones\_opt)$   
 $lista\_expresiones\_opt \rightarrow lista\_expresiones$   
 $lista\_expresiones\_opt \rightarrow \epsilon$   
 $lista\_expresiones \rightarrow lista\_expresiones\ ,\ expresion$   
 $lista\_expresiones \rightarrow expresion$

#### 2.1.4. Expresiones

$expresion \rightarrow E0$   
 $E0 \rightarrow E1 = E0$   
 $E0 \rightarrow E1$   
 $E1 \rightarrow E1\ op\_relacional\ E2$   
 $E1 \rightarrow E2$   
 $E2 \rightarrow E2 + E3$   
 $E2 \rightarrow E3 - E3$   
 $E2 \rightarrow E3$   
 $E3 \rightarrow E4\ \mathbf{and}\ E3$   
 $E3 \rightarrow E4\ \mathbf{or}\ E4$   
 $E3 \rightarrow E4$   
 $E4 \rightarrow E4\ op\_mult\ E5$   
 $E4 \rightarrow E5$   
 $E5 \rightarrow -\ E5$   
 $E5 \rightarrow \mathbf{not}\ E5$   
 $E5 \rightarrow E6$   
 $E6 \rightarrow E6\ op\_dirs$   
 $E6 \rightarrow E7$   
 $E7 \rightarrow expresion\_basica$   
 $E7 \rightarrow (E0)$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{literalEntero}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{literalReal}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{true}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{false}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{literalCadena}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{identificador}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \mathbf{null}$

#### 2.1.5. Operadores

$op\_relacional \rightarrow <$   
 $op\_relacional \rightarrow <=$   
 $op\_relacional \rightarrow >$   
 $op\_relacional \rightarrow >=$   
 $op\_relacional \rightarrow ==$   
 $op\_relacional \rightarrow !=$

$op\_mult \rightarrow *$   
 $op\_mult \rightarrow /$   
 $op\_mult \rightarrow \%$   
 $op\_dirs \rightarrow [expresion]$   
 $op\_dirs \rightarrow \texttt{.identificador}$   
 $op\_dirs \rightarrow \wedge$

## 2.2. Acondicionamiento

Acondicionamos la gramática definida en la sección anterior. Ésto, con el fin de implementar un analizador sintáctico descendente predictivo recursivo.

$programa \rightarrow bloque$   
 $bloque \rightarrow \{seccion\_declaraciones\_opt\} seccion\_instrucciones\_opt\}$

### 2.2.1. Declaraciones

$seccion\_declaraciones\_opt \rightarrow seccion\_declaraciones \&\&$   
 $seccion\_declaraciones\_opt \rightarrow \epsilon$   
 $seccion\_declaraciones \rightarrow declaracion\ resto\_sd$   
 $resto\_sd \rightarrow ;\ declaracion\ resto\_sd$   
 $resto\_sd \rightarrow \epsilon$   
 $declaracion \rightarrow tipo\_nombre$   
 $declaracion \rightarrow \texttt{type}\ tipo\_nombre$   
 $declaracion \rightarrow \texttt{proc identificador}\ parametros\_formales\ bloque$   
 $parametros\_formales \rightarrow (lista\_parametros\_opt)$   
 $lista\_parametros\_opt \rightarrow lista\_parametros$   
 $lista\_parametros\_opt \rightarrow \epsilon$   
 $lista\_parametros \rightarrow parametro\ resto\_lp$   
 $resto\_lp \rightarrow ,\ parametro\ resto\_lp$   
 $resto\_lp \rightarrow \epsilon$   
 $parametro \rightarrow tipo\ ref\_opt\ identificador$   
 $ref\_opt \rightarrow \&$   
 $ref\_opt \rightarrow \epsilon$

### 2.2.2. Tipos

$tipo\_nombre \rightarrow tipo\ identificador$   
 $tipo \rightarrow tipo0$   
 $tipo0 \rightarrow tipo1\ resto\_tipo0$   
 $resto\_tipo0 \rightarrow [\texttt{literalEntero}]\ resto\_tipo0$   
 $resto\_tipo0 \rightarrow \epsilon$   
 $tipo1 \rightarrow \wedge tipo1$   
 $tipo1 \rightarrow tipo\_base$   
 $tipo\_base \rightarrow \texttt{struct}\ \{lista\_campos\}$   
 $tipo\_base \rightarrow \texttt{int}$   
 $tipo\_base \rightarrow \texttt{real}$   
 $tipo\_base \rightarrow \texttt{bool}$   
 $tipo\_base \rightarrow \texttt{string}$   
 $tipo\_base \rightarrow identificador$   
 $lista\_campos \rightarrow tipo\_nombre\ resto\_lc$   
 $resto\_lc \rightarrow ,\ tipo\_nombre\ resto\_lc$   
 $resto\_lc \rightarrow \epsilon$

### 2.2.3. Instrucciones

$seccion\_instrucciones\_opt \rightarrow seccion\_instrucciones$   
 $seccion\_instrucciones\_opt \rightarrow \epsilon$   
 $seccion\_instrucciones \rightarrow lista\_instrucciones$   
 $lista\_instrucciones \rightarrow instruccion\ resto\_li$   
 $resto\_li \rightarrow ;\ instruccion\ resto\_li$   
 $resto\_li \rightarrow \epsilon$   
 $instruccion \rightarrow @\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow if\_ins\ resto\_ii$   
 $resto\_ii \rightarrow else\_ins$   
 $resto\_ii \rightarrow \epsilon$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{while}\ exp\_bloque$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{read}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{write}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{nl}$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{new}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{delete}\ expresion$   
 $instruccion \rightarrow \textbf{call}\ identificador\ parametros\_reales$   
 $instruccion \rightarrow bloque$   
 $if\_ins \rightarrow \textbf{if}\ exp\_bloq$   
 $else\_ins \rightarrow \textbf{else}\ bloque$   
 $exp\_bloq \rightarrow expresion\ bloque$   
 $parametros\_reales \rightarrow (lista\_expresiones\_opt)$   
 $lista\_expresiones\_opt \rightarrow lista\_expresiones$   
 $lista\_expresiones\_opt \rightarrow \epsilon$   
 $lista\_expresiones \rightarrow expresion\ resto\_le$   
 $resto\_le \rightarrow ,\ expresion\ resto\_le$   
 $resto\_le \rightarrow \epsilon$

### 2.2.4. Expresiones

$expresion \rightarrow E0$   
 $E0 \rightarrow E1\ resto\_E0$   
 $resto\_E0 \rightarrow =\ E0$   
 $resto\_E0 \rightarrow \epsilon$   
 $E1 \rightarrow E2\ resto\_E1$   
 $resto\_E1 \rightarrow op\_relacional\ E2\ resto\_E1$   
 $resto\_E1 \rightarrow \epsilon$   
 $E2 \rightarrow E3\ resto\_E2\_F\ resto\_E2\_R$   
 $resto\_E2\_R \rightarrow +\ E3\ resto\_E2\_R$   
 $resto\_E2\_R \rightarrow \epsilon$   
 $resto\_E2\_F \rightarrow -\ E3$   
 $resto\_E2\_F \rightarrow \epsilon$   
 $E3 \rightarrow E4\ resto\_E3$   
 $resto\_E3 \rightarrow \textbf{and}\ E3$   
 $resto\_E3 \rightarrow \textbf{or}\ E4$   
 $resto\_E3 \rightarrow \epsilon$   
 $E4 \rightarrow E5\ resto\_E4$   
 $resto\_E4 \rightarrow op\_mult\ E5\ resto\_E4$   
 $resto\_E4 \rightarrow \epsilon$   
 $E5 \rightarrow -\ E5$   
 $E5 \rightarrow \textbf{not}\ E5$   
 $E5 \rightarrow E6$   
 $E6 \rightarrow E7\ resto\_E6$   
 $resto\_E6 \rightarrow op\_dirs\ resto\_E6$   
 $resto\_E6 \rightarrow \epsilon$   
 $E7 \rightarrow expresion\_basica$   
 $E7 \rightarrow (E0)$   
 $expresion\_basica \rightarrow \textbf{literalEntero}$

$expresion\_basica \rightarrow \text{literalReal}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{true}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{false}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{literalCadena}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{identificador}$   
 $expresion\_basica \rightarrow \text{null}$

### 2.2.5. Operadores

$op\_relacional \rightarrow <$   
 $op\_relacional \rightarrow <=$   
 $op\_relacional \rightarrow >$   
 $op\_relacional \rightarrow >=$   
 $op\_relacional \rightarrow ==$   
 $op\_relacional \rightarrow !=$   
 $op\_mult \rightarrow *$   
 $op\_mult \rightarrow /$   
 $op\_mult \rightarrow \%$   
 $op\_dirs \rightarrow [expresion]$   
 $op\_dirs \rightarrow \text{.identificador}$   
 $op\_dirs \rightarrow ^$

# Índice de figuras

# Índice de cuadros

1.3.1.Directores de las reglas de la gramática . . . . .	4
--	---