



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Lenguajes Formales y Autómatas

Grupo: 02 - Semestre: 2021-1

Tarea 6: Gramáticas Libres de Contexto

FECHA DE ENTREGA: 11/01/2021

Alumno:
Téllez González Jorge Luis
Álvarez Sánchez Miranda

1. Resolución del ejercicio

1.0.1. Gramática en notación Backus-Naur

```

< Programa > ::= "programa{" < BloqueSentencias > "}"
< BloqueSentencias > ::= < Sentencia >
< BloqueSentencias > ::= < Sentencia > < BloqueSentencias >
< Sentencia > ::= < Asignacion > | < Si > | < Si - Sino > | < Lee > | < Escribe >
< Asignacion > ::= < Id > "=" < Val > ";"
< Val > ::= < Numero > | < Id > | < Val > "+" < Val > | < Booleano >
< Numero > ::= "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | λ
< Id > ::= "a" | "b" | "c"
< Booleano > ::= "cierto" | "falso"
< Si > ::= "si(" < Id > "){" < BloqueSentencias > "}"
< Si - Sino > ::= "si(" < Id > "){" < BloqueSentencias > "}sino{" < BloqueSentencias > "}"
< Lee > ::= "lee " < Id > ""
< Escribe > ::= "escribe " < Id > ""

```

Figura 1: Notación Backus-Naur de la versión extendida de la gramática propuesta.

1.0.2. Programa 01

A continuación se muestra el primer programa procesado por JFlap.

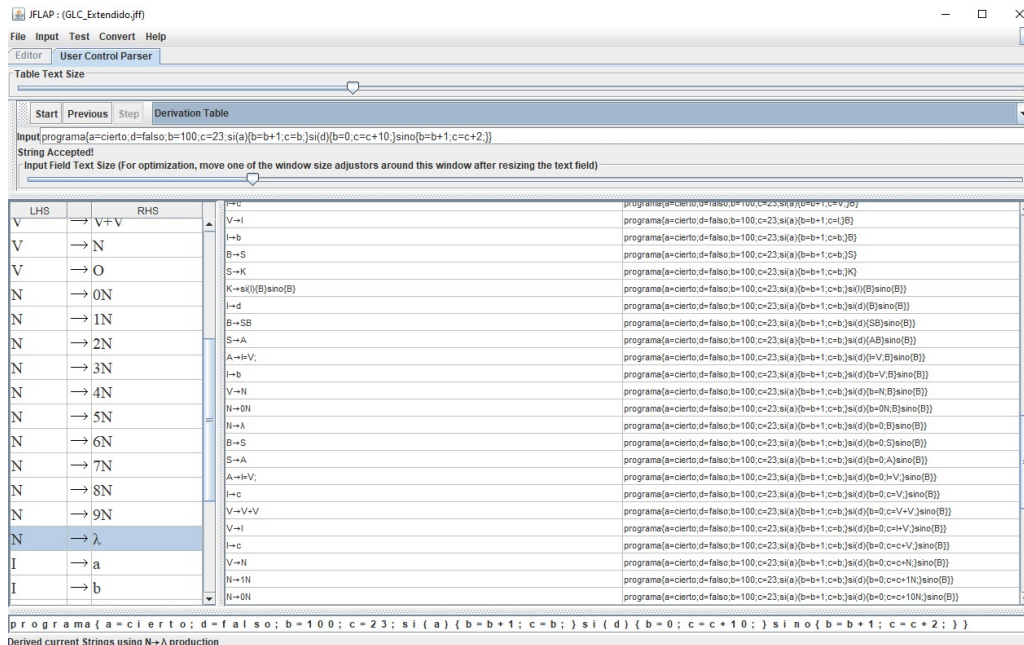


Figura 2: Evidencia de programa aceptado.

P → programa(B)	p
B → SB	programa(B)
S → A	programa(SB)
A → $\text{le}V_i$	programa(AB)
I → a	programa($\text{le}V_iB$)
V → O	programa(a=V,B)
O → cierto	programa(a=O,B)
B → SB	programa(a=cierto,B)
S → A	programa(a=cierto,SB)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,AB)
I → d	programa(a=cierto, $\text{le}V_iB$)
V → O	programa(a=cierto,d=V,B)
O → falso	programa(a=cierto,d=O,B)
B → SB	programa(a=cierto,d=falso,B)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,SB)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,AB)
I → b	programa(a=cierto,d=falso, $\text{le}V_iB$)
V → N	programa(a=cierto,d=falso,b=V,B)
N → 1N	programa(a=cierto,d=falso,b=N,B)
N → 0N	programa(a=cierto,d=falso,b=1N,B)
N → 0N	programa(a=cierto,d=falso,b=10N,B)
N → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100N,B)
B → SB	programa(a=cierto,d=falso,b=100,B)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,SB)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,AB)
I → c	programa(a=cierto,d=falso, $\text{le}V_iB$)
V → N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=V,B)
N → 2N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=N,B)
N → 3N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=2N,B)
N → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23N,B)
B → SB	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23,B)
S → J	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23,SB)
	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23,JB)

Figura 3: Tabla de Derivacion. Parte 1.

J → $\text{si}(I)(B)$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
I → a	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
B → SB	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
I → b	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
V → V+V	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
V → i	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
I → b	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
V → N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
N → 1N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
N → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
B → S	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
I → c	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
V → i	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
I → b	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
B → S	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
S → K	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)B$)
K → $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
I → d	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
B → SB	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
I → b	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
V → N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
N → 0N	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
N → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
B → S	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
S → A	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
A → $\text{le}V_i$	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
I → c	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)
V → V+V	programa(a=cierto,d=falso,b=100,c=23, $\text{si}(I)(B)\text{si}(B)$)

Figura 4: Tabla de Derivacion. Parte 2.

$V \rightarrow I$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=I+V;}sino(B))</code>
$I \rightarrow c$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+V;}sino(B))</code>
$V \rightarrow N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+N;}sino(B))</code>
$N \rightarrow 1N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+1N;}sino(B))</code>
$N \rightarrow 0N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10N;}sino(B))</code>
$N \rightarrow \lambda$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(B))</code>
$B \rightarrow SB$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(SB))</code>
$S \rightarrow A$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(AB))</code>
$A \rightarrow I+V;$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(I+V;B))</code>
$I \rightarrow b$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+V;B))</code>
$V \rightarrow V+V$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+V+V;B))</code>
$V \rightarrow I$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+I+V;B))</code>
$I \rightarrow b$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+V;B))</code>
$V \rightarrow N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+N;B))</code>
$N \rightarrow 1N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1N;B))</code>
$N \rightarrow \lambda$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;B))</code>
$B \rightarrow S$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;S;B))</code>
$S \rightarrow A$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;A;B))</code>
$A \rightarrow I+V;$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;I+V;B))</code>
$I \rightarrow c$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+V;B))</code>
$V \rightarrow V+V$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+V+V;B))</code>
$V \rightarrow I$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+I+V;B))</code>
$I \rightarrow c$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+c+V;B))</code>
$V \rightarrow N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+c+N;B))</code>
$N \rightarrow 2N$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+c+2N;B))</code>
$N \rightarrow \lambda$	<code>programa(a=cierto,d=falso;b=100;c=23;si(a){b=b+1;c=b;}si(d){b=0;c=c+10;}sino(b+b+1;c+c+2;B))</code>

Figura 5: Tabla de Derivacion. Parte 3.

1.0.3. Programa 02

A continuación se muestra el segundo programa procesado por JFlap.

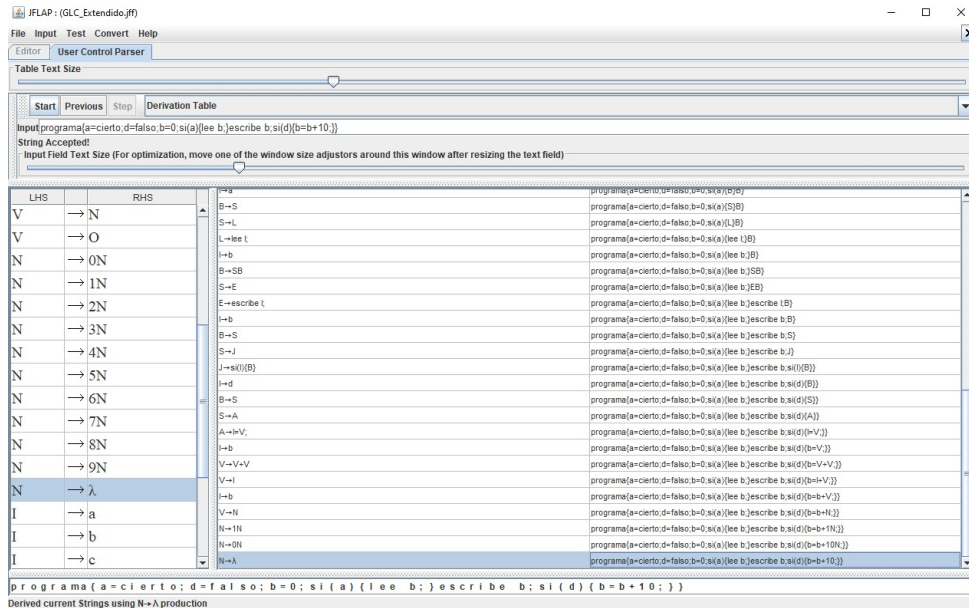


Figura 6: Evidencia de programa aceptado.

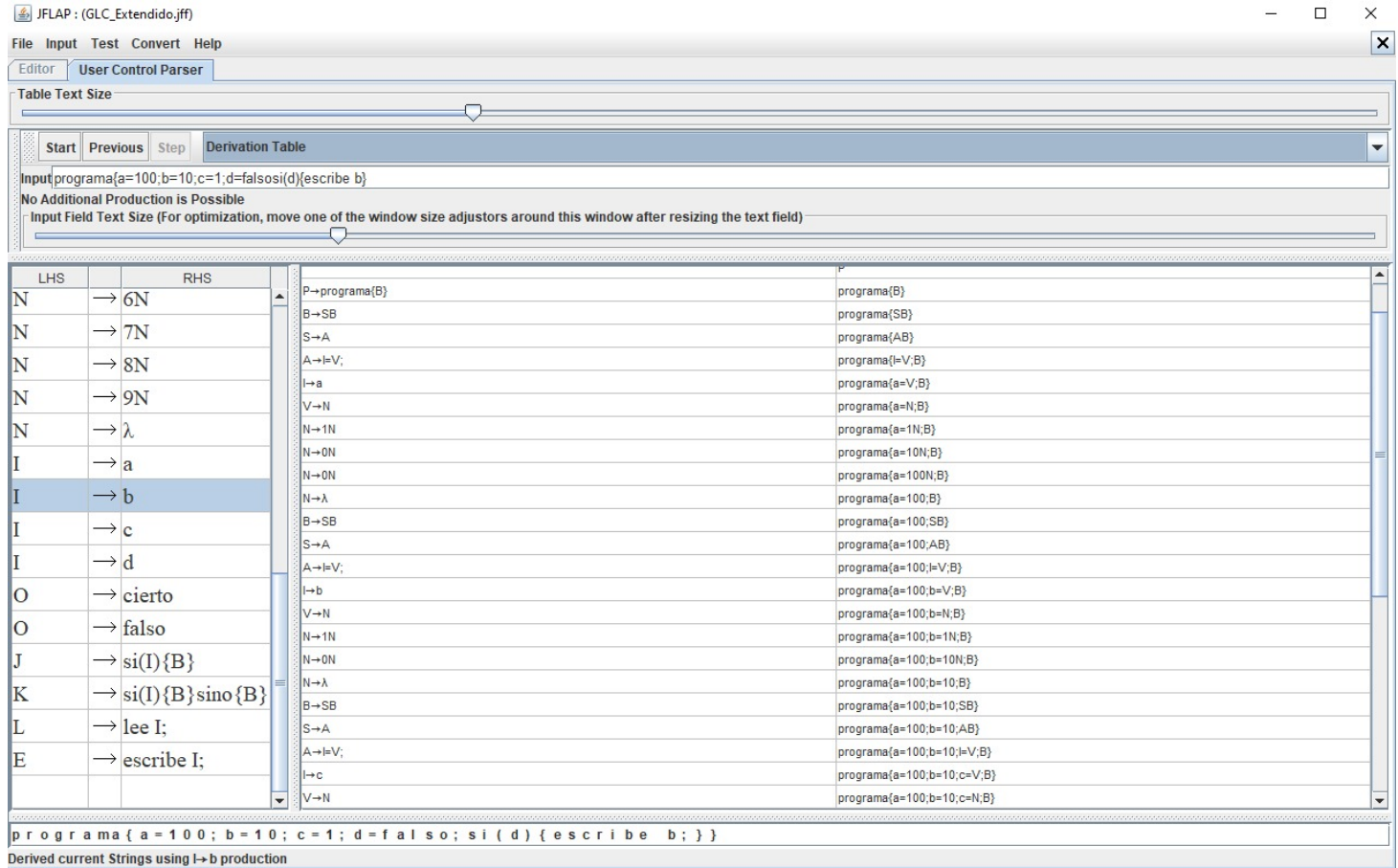
	P
P → programa(B)	programa(B)
B → SB	programa(SB)
S → A	programa(AB)
A → l=V;	programa(l=V;B)
l → a	programa(a=V;B)
V → 0	programa(a=0;B)
O → cierto	programa(a=cierto;B)
B → SB	programa(a=cierto;SB)
S → A	programa(a=cierto;AB)
A → l=V;	programa(a=cierto;l=V;B)
l → d	programa(a=cierto;d=V;B)
V → 0	programa(a=cierto;d=0;B)
O → falso	programa(a=cierto;d=falso;B)
B → SB	programa(a=cierto;d=falso;SB)
S → A	programa(a=cierto;d=falso;AB)
A → l=V;	programa(a=cierto;d=falso;l=V;B)
l → b	programa(a=cierto;d=falso;b=V;B)
V → N	programa(a=cierto;d=falso;b=N;B)
N → 0N	programa(a=cierto;d=falso;b=0N;B)
N → λ	programa(a=cierto;d=falso;b=0;B)
B → SB	programa(a=cierto;d=falso;b=0;SB)
S → J	programa(a=cierto;d=falso;b=0;JB)
J → si(l){B}	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(l){B}B)
l → a	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){B}B)
B → S	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){S}B)
S → L	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){L}B)
L → lee l;	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee l;}B)
l → b	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}B)
B → SB	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}SB)
S → E	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}EB)
E → escribe l;	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe l;B)
l → b	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;B)
B → S	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;S)
S → J	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;J)
J → si(l){B}	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(l){B})
l → d	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){B})
B → S	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){S})
S → A	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){A})
A → l=V;	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){l=V;})
l → b	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=V;})
V → V+V	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=V+V;})
V → l	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=l+V;})
l → b	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=b+V;})
V → N	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=b+N;})
N → 1N	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=b+1N;})
N → 0N	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=b+0N;})
N → λ	programa(a=cierto;d=falso;b=0;si(a){lee b;}escribe b;si(d){b=b+10;})

Figura 7: Tabla de Derivacion.

1.0.4. Programa 03

El programa propuesto consta de la siguiente cadena: **programa{a=100;b=10;c=1;d=falsosi(d){escribe b}**. El programa contiene los siguientes errores:

- **d=falso** no tiene un ; al final de la sentencia.
- La sentencia **escribe b** tampoco tiene un ; al final.
- Hace falta la llave de cierre para la declaración del programa, la cual debe estar como **programa{}**.



JFLAP : (GLC_Extendido.jff)

File Input Test Convert Help

Editor User Control Parser

Table Text Size

Start Previous Step Derivation Table

Input: programa{a=100;b=10;c=1;d=falsosi(d){escribe b}

No Additional Production is Possible

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this window after resizing the text field)

LHS	RHS	Current String
N	→ 6N	programa{B}
N	→ 7N	programa{SB}
N	→ 8N	programa{AB}
N	→ 9N	programa{a=V;B}
N	→ λ	programa{a=V;B}
N	→ 1N	programa{a=N;B}
N	→ 0N	programa{a=1N;B}
N	→ 0N	programa{a=10N;B}
N	→ 0N	programa{a=100N;B}
N	→ λ	programa{a=100;B}
N	→ λ	programa{a=100;SB}
N	→ λ	programa{a=100;AB}
N	→ λ	programa{a=100;V;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=V;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=N;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=1N;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=10N;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;SB}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;AB}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;V;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;c=V;B}
N	→ λ	programa{a=100;b=10;c=N;B}

programa{a=100;b=10;c=1;d=falso;si(d){escribe b;}}

Derived current Strings using I->b production

Figura 8: Evidencia de programa no aceptado.

	P
$P \rightarrow \text{programa}(B)$	$\text{programa}(B)$
$B \rightarrow SB$	$\text{programa}(SB)$
$S \rightarrow A$	$\text{programa}(AB)$
$A \rightarrow I=V;$	$\text{programa}(I=V;B)$
$I \rightarrow a$	$\text{programa}(a=V;B)$
$V \rightarrow N$	$\text{programa}(a=N;B)$
$N \rightarrow 1N$	$\text{programa}(a=1N;B)$
$N \rightarrow 0N$	$\text{programa}(a=10N;B)$
$N \rightarrow 0N$	$\text{programa}(a=100N;B)$
$N \rightarrow \lambda$	$\text{programa}(a=100;B)$
$B \rightarrow SB$	$\text{programa}(a=100;SB)$
$S \rightarrow A$	$\text{programa}(a=100;AB)$
$A \rightarrow I=V;$	$\text{programa}(a=100;I=V;B)$
$I \rightarrow b$	$\text{programa}(a=100;b=V;B)$
$V \rightarrow N$	$\text{programa}(a=100;b=N;B)$
$N \rightarrow 1N$	$\text{programa}(a=100;b=1N;B)$
$N \rightarrow 0N$	$\text{programa}(a=100;b=10N;B)$
$N \rightarrow \lambda$	$\text{programa}(a=100;b=10;B)$
$B \rightarrow SB$	$\text{programa}(a=100;b=10;SB)$
$S \rightarrow A$	$\text{programa}(a=100;b=10;AB)$
$A \rightarrow I=V;$	$\text{programa}(a=100;b=10;I=V;B)$
$I \rightarrow c$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=V;B)$
$V \rightarrow N$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=N;B)$
$N \rightarrow 1N$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1N;B)$
$N \rightarrow \lambda$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;B)$
$B \rightarrow SB$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;SB)$
$S \rightarrow A$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;AB)$
$A \rightarrow I=V;$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;I=V;B)$
$I \rightarrow d$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=V;B)$
$V \rightarrow O$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=O;B)$
$O \rightarrow \text{falso}$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};B)$
$B \rightarrow S$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};S)$
$S \rightarrow J$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};J)$
$J \rightarrow \text{si}(I)\{B\}$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(I)\{B\})$
$I \rightarrow d$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(d)\{B\})$
$B \rightarrow S$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(d)\{S\})$
$S \rightarrow E$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(d)\{E\})$
$E \rightarrow \text{escribe } I;$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(d)\{\text{escribe } I;\})$
$I \rightarrow b$	$\text{programa}(a=100;b=10;c=1;d=\text{falso};\text{si}(d)\{\text{escribe } b;\})$

Figura 9: Tabla de Derivacion.