

## Tarea 19

7 - Depurar cada una de las siguientes gramáticas libres del contexto y encontrar un gramático equivalente libre de anomalías

$$\begin{aligned}
 a) \quad & S \rightarrow AB \\
 & A \rightarrow aA \mid abB \mid aCa \\
 & B \rightarrow bA \mid BB \mid \epsilon \\
 & C \rightarrow \epsilon \\
 & D \rightarrow dB \mid BCB
 \end{aligned}$$

### Algoritmo 1

$B \rightarrow \epsilon$	$S \rightarrow AB$	$S \rightarrow A$
	$A \rightarrow abB$	$A \rightarrow ab$
	$B \rightarrow BB$	$B \rightarrow \epsilon$
	$D \rightarrow dB$	$D \rightarrow d$
	$D \rightarrow BCB$	$D \rightarrow C$
$C \rightarrow \epsilon$	$A \rightarrow aCa$	$A \rightarrow aa$
	$D \rightarrow BCB$	$D \rightarrow BB$
	$D \rightarrow C$	$D \rightarrow \epsilon$
	$D \rightarrow BB$	$D \rightarrow \epsilon$
$D \rightarrow \epsilon$		

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow AB \mid A \\
 A &\rightarrow aA \mid abB \mid aCa \mid ab \mid aa \\
 B &\rightarrow bA \mid BB \\
 D &\rightarrow dB \mid BCB \mid dC \mid BB
 \end{aligned}$$

## Algoritmo 2

$$S \rightarrow AB \mid A$$

$$A \rightarrow aA \mid abB \mid aCa \mid ablaa$$

$$B \rightarrow bA \mid BB$$

$$D \rightarrow dB \mid BcB \mid d \mid C \mid BB$$

$$P' = A \rightarrow ablaa$$

$$D \rightarrow d$$

$\rightarrow$

$$P' = S \rightarrow A$$

$$A \rightarrow ablaa \mid aA$$

$$B \rightarrow bA$$

$$D \rightarrow d$$

$$N' = \{A, D\}$$

$$N' = \{S, A, B, D\}$$

$$P' = S \rightarrow A \mid AB$$

$$A \rightarrow ablaa \mid aA \mid abB$$

$$B \rightarrow bA \mid BB$$

$$D \rightarrow d \mid dB \mid BB$$

$$N' = \{S, A, B, D\}$$

## Algoritmo 3

$$S \rightarrow ablaa \mid aA \mid abB \mid AB$$

$$A \rightarrow ablaa \mid aA \mid abB$$

$$B \rightarrow bA \mid BB$$

$$D \rightarrow d \mid dB \mid BB$$

## Algoritmo 4

$$S \rightarrow ablaa \mid aA \mid abB \mid AB$$

$$A \rightarrow ablaa \mid aA \mid abB$$

$$B \rightarrow bA \mid BB$$

b)  $S \rightarrow aB$   
 $A \rightarrow bcCCc \mid dA$   
 $B \rightarrow aB \mid \epsilon$   
 $C \rightarrow fA$   
 $D \rightarrow Dgh$

### Algoritmo 1

$B \rightarrow \epsilon$  |  $S \rightarrow aB$  |  $S \rightarrow a$   
 $B \rightarrow aB$  |  $B \rightarrow a$

$S \rightarrow aB \mid a$   
 $A \rightarrow bcCCc \mid dA$   
 $B \rightarrow aB \mid a \mid \epsilon$   
 $C \rightarrow fA$   
 $D \rightarrow Dgh$

### Algoritmo 2

$P' = S \rightarrow a$  |  $P' = S \rightarrow a \mid aB$   
 $B \rightarrow a$  |  $B \rightarrow a \mid aB$

$N' = \{S, B\}$

$N' = \{S, B\}$

### Algoritmo 3

$S \rightarrow a \mid aB$   
 $B \rightarrow a \mid aB$

No hay producciones unitarias

### Algoritmo 4

$S \rightarrow a \mid aB$   
 $B \rightarrow a \mid aB$

No hay producciones inútiles



c)  $S \rightarrow A \mid A A \mid A A A$   
 $A \rightarrow A B a \mid A C a \mid a$   
 $B \rightarrow A B a \mid A b \mid \epsilon$   
 $C \rightarrow C a b \mid C C$   
 $D \rightarrow C D \mid C D \mid C E a$   
 $E \rightarrow b$

Algorithm 1

$B \rightarrow \epsilon$	$A \rightarrow A B a$	$A \rightarrow A a$
	$B \rightarrow A B a$	$B \rightarrow A a$

$S \rightarrow A \mid A A \mid A A A$   
 $A \rightarrow A B a \mid A C a \mid a \mid A a$   
 $B \rightarrow A B a \mid A b \mid A a$   
 $C \rightarrow C a b \mid C C$   
 $D \rightarrow C D \mid C D \mid C E a$   
 $E \rightarrow b$

Algorithm 2

$P' =$	$A \rightarrow a$	$P' =$	$A \rightarrow a \mid A a$
	$E \rightarrow b$		$E \rightarrow b$
			$S \rightarrow A \mid A A \mid A A A$
			$B \rightarrow A B \mid A a$
$N' = \{A, E\}$		$N' = \{A, E, S, B\}$	

$P' =$

$A \rightarrow a \mid A a \mid A B a$
$E \rightarrow b$
$S \rightarrow A \mid A A \mid A A A$
$B \rightarrow A B \mid A a \mid A B a$

### Algoritmo 3

$S \rightarrow a | Aa | ABa | AA | AAA$   
 $B \rightarrow Ab | Aa | ABa$   
 $A \rightarrow a | Aa | ABa$   
 $E \rightarrow b$

### Algoritmo 4

$S \rightarrow a | Aa | ABa | AA | AAA$   
 $A \rightarrow a | Aa | ABa$   
 $B \rightarrow Ab | Aa | ABa$

d)  $S \rightarrow D | aE | bCD$   
 $A \rightarrow Cd | CSa | bB$   
 $B \rightarrow aB | bA$   
 $C \rightarrow Cab | cB$   
 $D \rightarrow aA | Ca | b$   
 $E \rightarrow BEa | DBb | E$

### Algoritmo 1

$E \rightarrow E$	$S \rightarrow aE$	$S \rightarrow a$
	$E \rightarrow BEa$	$E \rightarrow Ba$

$S \rightarrow D | aE | bCD | a$   
 $A \rightarrow Cd | CSa | bB$   
 $B \rightarrow aB | bA$   
 $C \rightarrow Cab | cB$   
 $D \rightarrow aA | Ca | b$   
 $E \rightarrow BEa | DBb | Ba$

## Algoritmo 2

$$P' = \begin{matrix} S \rightarrow a \\ D \rightarrow b \end{matrix}$$

→

$$P' = \begin{matrix} S \rightarrow a \mid D \\ D \rightarrow b \end{matrix}$$

$$N' = \{S, D\}$$

$$N' = \{S, D\}$$

## Algoritmo 3

$$S \rightarrow a \mid b$$

## Algoritmo 4

$S \rightarrow a \mid b$  No hay producciones inútiles

$$\begin{aligned} e) \quad & S \rightarrow B \mid aAc \mid SbA \\ & A \rightarrow abA \mid E \mid B \mid F \\ & B \rightarrow Cb \mid Aa \mid Db \mid AC \\ & C \rightarrow Aab \mid bA \mid E \end{aligned}$$

## Algoritmo 1

$A \rightarrow E$	$S \rightarrow aAc$	$S \rightarrow ac$
	$S \rightarrow SbA$	$S \rightarrow Sb$
	$A \rightarrow abA$	$A \rightarrow ab$
	$B \rightarrow Aa$	$B \rightarrow a$
	$B \rightarrow AC$	$B \rightarrow C$
	$C \rightarrow Aab$	$C \rightarrow ab$
	$C \rightarrow bA$	$C \rightarrow b$
	$B \rightarrow C$	$B \rightarrow E$
	$B \rightarrow Cb$	$B \rightarrow b$
	$B \rightarrow Ar$	$B \rightarrow A$
$C \rightarrow E$	$B \rightarrow A$	$B \rightarrow E$
	$C \rightarrow B$	$S \rightarrow E$
	$A \rightarrow EB$	$A \rightarrow E$
$B \rightarrow E$		

$S \rightarrow B | aAc | SbA | ac | Sb | \epsilon$   
 $A \rightarrow abA | \epsilon B | ab | \epsilon$   
 $B \rightarrow Cb | Aa | Db | AC | a | C | b | A$   
 $C \rightarrow Aab | bA | ab | b$

### Algoritmo 2

$P' = S \rightarrow ac | \epsilon$   
 $A \rightarrow ab$   
 $B \rightarrow a | b$   
 $C \rightarrow ab | b$

$\rightarrow$

$P' = S \rightarrow ac | B | aAc | SbA | Sb | \epsilon$   
 $A \rightarrow ab | abA$   
 $B \rightarrow a | b | Cb | Aa | AC | C | A$   
 $C \rightarrow ab | b | Aab | bA$

$N' = \{S, A, B, C\}$

$N' = \{S, A, B, C\}$

### Algoritmo 3

$S \rightarrow ac | B | aAc | SbA | Sb | \epsilon$   
 $A \rightarrow ab | abA$   
 $B \rightarrow a | b | Cb | Aa | AC | ab | b | Aab | bA | ab | abA$   
 $C \rightarrow ab | b | Aab | bA$

$S \rightarrow ac | a | b | Cb | Aa | AC | ab | b | Aab | bA | ab | abA$   
 $A \rightarrow ab | abA$   
 $B \rightarrow a | b | Cb | Aa | AC | ab | b | Aab | bA | ab | abA$   
 $C \rightarrow ab | b | Aab | bA$

### Algoritmo 4

$S \rightarrow ac | a | b | Cb | Aa | AC | ab | b | Aab | bA | ab | abA | aAc | bA$   
 $A \rightarrow ab | abA$   
 $C \rightarrow ab | b | Aab | bA$



f)  $S \rightarrow BA | aAc | SbA$   
 $A \rightarrow abB | AS$   
 $B \rightarrow cb | Aa | b | AC$   
 $C \rightarrow Aab | bA | \epsilon$

### Algoritmo 1

$C \rightarrow \epsilon$	$B \rightarrow cb$	$B \rightarrow b$
	$B \rightarrow AC$	$B \rightarrow A$

$S \rightarrow BA | aAc | SbA$   
 $A \rightarrow abB | AS$   
 $B \rightarrow cb | Aa | b | AC | A$   
 $C \rightarrow Aab | bA$

### Algoritmo 2

$P' = B \rightarrow b$

$N' = \{B\}$

$\rightarrow P' = B \rightarrow b$   
 $A \rightarrow abB$

$N' = \{B, A\}$

$P' = B \rightarrow b | Aa | A$   
 $A \rightarrow abB$

$S \rightarrow BA | aAc |$   
 $C \rightarrow Aab | bA$

$N' = \{B, A, S, C\}$

$P' = S \rightarrow BA | aAc | SbA$   
 $A \rightarrow abB | AS$   
 $B \rightarrow cb | Aa | b | AC | A$   
 $C \rightarrow Aab | bA$



Algoritmo 3

$S \rightarrow B A | a A c | S b A$

$A \rightarrow a b B | A S$

$B \rightarrow C b | A a | b | A C | a b B | A S$

$C \rightarrow A a b | b A$

Algoritmo 4

$S \rightarrow B A | a A c | S b A$

$A \rightarrow a b B | A S$

$B \rightarrow C b | A a | b | A C | a b B | A S$

$C \rightarrow A a b | b A$

No hay transiciones  
en el final