



Unidad Profesional Interdisciplinaria de
Ingeniería y Ciencias Sociales y
Administrativas
Instituto Politécnico Nacional



CUESTIONARIO SOBRE GRAMÁTICAS

TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN

1. ¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE UNA GRAMÁTICA Y UN LENGUAJE FORMAL?

LA GRAMÁTICA DEFINE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS CON LOS QUE SE GENERAN LAS CADENAS O PALABRAS QUE INTEGRAN UN LENGUAJE FORMAL.

POR EJEMPLO: UNA GRAMÁTICA FORMAL REGULAR GENERA UN LENGUAJE REGULAR QUE SE REPRESENTA POR EXPRESIONES REGULARES.

$$LR(G_R) \Rightarrow /ER/$$

2. ¿QUÉ ES UNA GRAMÁTICA DESDE EL PUNTO DE VISTA LINGÜÍSTICO?

LA GRAMÁTICA SE DEFINE COMO LA ESPECIFICACIÓN RIGUROSA Y EXPLICITA DE LA ESTRUCTURA O FORMACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS ELEMENTOS CON LOS QUE SE GENERAN LAS CADENAS O PALABRAS QUE INTEGRAN UN LENGUAJE HUMANO O “NATURAL”
POR EJEMPLO: UNA GRAMÁTICA INGLESA, CASTELLANA, ETC.

3. ¿QUÉ ES UNA GRAMÁTICA FORMAL?

LA GRAMÁTICA FORMAL SE DEFINE COMO UN CONJUNTO DE ELEMENTOS QUE SE REPRESENTAN CON VARIABLES Y ABSTRAEN LA ESTRUCTURA O FORMACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS ELEMENTOS CON LOS QUE SE GENERAN LAS CADENAS O PALABRAS QUE INTEGRAN UN LENGUAJE COMPUTACIONAL O DE PROGRAMACIÓN “ARTIFICIAL”

POR EJEMPLO: EXISTE UNA JERARQUÍA DE GRAMÁTICAS FORMALES ATRIBUIDA AL LINGÜISTA NOAN A. CHOMSKY

4. ¿DE QUÉ OTRA FORMA SE LE CONOCE A LAS REGLAS DE FORMACIÓN? REGLAS DE PRODUCCIÓN, REGLAS DE GENERACIÓN, REGLAS O SIMPLEMENTE PRODUCCIONES.

POR EJEMPLO: $A \rightarrow \epsilon$ (SE LEE, A QUE PRODUCE
LA CADENA VACÍA)

NO EXISTE UN SÍMBOLO PARA DEFINIR LA
PALABRA PRODUCCIÓN O PRODUCE Y PUEDEN
SER: - :- ::= \rightarrow

5. ¿CÓMO DEBE SER UNA GRAMÁTICA?

**PREDICTIVA, APLICATIVA, RIGUROSA,
EXPLICITA Y APLICATIVA.**

**POR EJEMPLO: GRAMÁTICAS REGULARES,
GRAMÁTICAS LIBRES O INDEPENDIENTES DEL
CONTEXTO, GRAMÁTICAS SENSIBLES O
DEPENDIENTES DEL CONTEXTO Y GRAMÁTICAS
RECURSIVAMENTE ENUMERABLES.**

6. ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DE LAS GRAMÁTICAS FORMALES?

“PRODUCIR Y ENTENDER”, MEDIANTE LA DERIVACIÓN CADENAS O PALABRAS.

EJEMPLO: $G = (V, T, P, S)$

$L(G) = \{w \mid w \text{ EN } T^* \text{ Y } S \rightarrow^* w\}$

7. ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENEN LAS GRAMÁTICAS DE TIPO 2?

**LAS GRAMÁTICAS DE TIPO 2 SE LES CONOCE
COMO GRAMÁTICAS LIBRES O INDEPENDIENTES
DEL CONTEXTO LAS CUALES TIENEN LAS
SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:**

- 1) SON GENERATIVAS O PREDICTIVAS**
- 2) TIENEN UNA SOLA VARIABLE NO TERMINAL DEL
LADO IZQUIERDO Y**
- 3) VARIABLES NO TERMINALES Y TERMINALES DEL
LADO DERECHO.**
- 4) REGLAS DE PRODUCCIÓN (P)**

8. ¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS DE UNA GRAMÁTICA LIBRE O INDEPENDIENTE DEL CONTEXTO?

LAS GLC TIENEN CUATRO ELEMENTOS:

- 1) VARIABLE INICIAL NO TERMINAL (S)**
- 2) VARIABLES NO TERMINALES (Σ_{NT})**
- 3) VARIABLES TERMINALES (Σ_T)**
- 4) REGLAS DE PRODUCCIÓN (P)**

EJEMPLO: $A \rightarrow B \mid C$

$B \rightarrow \epsilon$

$C \rightarrow c$

9. ¿QUÉ ES LA DERIVACIÓN DE LAS GRAMÁTICAS?
ES EL PROCESO DE GENERAR CADENAS O PALABRAS
SEGÚN EL RECORRIDO DE LOS NODOS DE UN ÁRBOL O
SUSTITUYENDO VARIABLES NO TERMINALES POR
TERMINALES SEGÚN REGLAS DE PRODUCCIÓN.

EJEMPLO:

$$\text{GLC} = (\{S\}, \{0,1\}, P, S)$$

$$P = \{S \rightarrow 0 \mid 0S \mid 0S1\}$$

$$S \rightarrow 0S1 \rightarrow$$

$$00S1 \rightarrow 000S11 \rightarrow 0000S11 \rightarrow 0000S11 \rightarrow 0000011$$

10. ¿QUÉ SIGNIFICA EL ELEMENTO “S” DE LA DEFINICIÓN DE UNA GRAMÁTICA LIBRE DE CONTEXTO?

EL ELEMENTO “S” SIGNIFICA START O INICIO DE LAS VARIABLES NO TERMINALES. TAMBIÉN SE LE CONOCE COMO LA CABEZA O CABECERA DE TODAS LAS PRODUCCIONES.

EJEMPLO:

S
0 | OS | OS1
OS1
0

11. ¿CÓMO SE CONSTRUYE UN ÁRBOL DE DERIVACIÓN?

EL ELEMENTO “S” ES LA RAÍZ DEL ÁRBOL Y SIGNIFICA EL INICIO DE LAS VARIABLES NO TERMINALES. DESDE “S” SE RELACIONAN TODAS LAS PRODUCCIONES.

EJEMPLO:

S
0 | OS | OS1
OS1
0

12. ¿A QUÉ SE LE LLAMA DERIVACIÓN POR LA IZQUIERDA?

CUANDO SE TIENEN DOS VARIABLES NO TERMINALES, UNA POR LA DERECHA Y OTRA A LA IZQUIERDA, SI PRIMERO SE ESCOGE LA VARIABLE NO TERMINAL DE LA IZQUIERDA SE LLAMA DERIVACIÓN IZQUIERDA.

EJEMPLO:

$$S \rightarrow AS \mid A \rightarrow Y \mid A \rightarrow 0A1 \mid S \rightarrow x$$
$$S \rightarrow 0A1S$$
$$S \rightarrow 00A11S$$
$$S \rightarrow 000A111S \quad S \rightarrow 000Y11x$$

13. ¿A QUÉ SE LE LLAMA DERIVACIÓN POR LA DERECHA?

CUANDO SE TIENEN DOS VARIABLES NO TERMINALES, UNA POR LA DERECHA Y OTRA A LA IZQUIERDA, SI PRIMERO SE ESCOGE LA VARIABLE NO TERMINAL DE LA DERECHA SE LLAMA DERIVACIÓN DERECHA.

EJEMPLO:

$$S \rightarrow AS \mid A \rightarrow Y \mid A \rightarrow 0A1 \mid S \rightarrow x$$
$$S \rightarrow Ax$$
$$S \rightarrow 0A1x$$
$$S \rightarrow 00A11x \quad S \rightarrow 00Y11x$$

14. ¿CUÁLES SON LAS POSIBLES DERIVACIONES IRREDUCIBLES DE S?

TODAS LAS QUE SE GENERAN POR LAS REGLAS DE PRODUCCIÓN.

EJEMPLO: $GLC = \{S, A, x, y\}$

$P = \{S \rightarrow AY, A \rightarrow xAY, A \rightarrow \epsilon\}$

$S \rightarrow AY \rightarrow Y$ (si $A \rightarrow \epsilon$)

$S \rightarrow AY \rightarrow xAyy \rightarrow xyy$ (si $A \rightarrow \epsilon$)

$S \rightarrow AY \rightarrow xAyy \rightarrow xxAyyy \rightarrow xxyyyy$ (si $A \rightarrow \epsilon$)

$\{x \mid S \rightarrow^* x y \text{ y } x \text{ ES "IRREDUCIBLE"}\} = x^N y^{N+1} \mid N \geq 0\}$

15. ¿QUÉ ES UNA GRAMÁTICA AMBIGUA?

SI EXISTE UNA PALABRA CON DOS ÁRBOLES DE
DERIVACIÓN DISTINTOS (UNO POR LA DERECHA Y
OTRA POR LA IZQUIERDA)

EJEMPLO: $GLC = (\{S, A\}, \{x\}, P, S)$

$P = \{S \rightarrow AA, A \rightarrow xSA, A \rightarrow x\}$

$S \rightarrow AA, A \rightarrow xSA, A \rightarrow x$

$S \rightarrow AY \rightarrow XAYY \rightarrow XYY$ (SI $A \rightarrow \epsilon$)

$S \rightarrow AA \rightarrow xA \rightarrow xxSx \rightarrow xxAAx \rightarrow xxxAx \rightarrow xxxxx$

$S \rightarrow AA \rightarrow xSxA \rightarrow xAAxA \rightarrow xxAxA \rightarrow xxxxx$

16. ¿QUÉ PROBLEMA GENERA UNA GRAMÁTICA AMBIGUA?

SI EXISTE UNA PALABRA CON DOS ÁRBOLES DE DERIVACIÓN DISTINTOS ENTONCES EL LENGUAJE ES INHERENTEMENTE AMBIGUO.

EJEMPLO: $GLC = (\{S, A\}, \{x\}, P, S)$

$P = \{S \rightarrow AA, A \rightarrow xSA, A \rightarrow x\}$

$S \rightarrow AA, A \rightarrow xSA, A \rightarrow x$

$S \rightarrow AY \rightarrow XAYY \rightarrow XYY$ (si $A \rightarrow \epsilon$)

$S \rightarrow AA \rightarrow xA \rightarrow xxSx \rightarrow xxAAx \rightarrow xxxAx \rightarrow xxxxx$

$S \rightarrow AA \rightarrow xSxA \rightarrow xAAxA \rightarrow xxAxA \rightarrow xxxxx$

17. ¿QUÉ SON LAS FORMAS CANÓNICAS? SON LAS FORMAS IDEALES O NORMALIZADAS DE REPRESENTAR UNA GRAMÁTICA.

EJEMPLO:

“FORMA NORMAL DE CHOMSKY (FNC) o
FORMA NORMAL DE GREIBACH (FNG)”

$GLC = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, P, S)$

$P = \{S \rightarrow AB, A \rightarrow x, B \rightarrow y\}$

$S \rightarrow AB, S \rightarrow xy$

18. ¿QUÉ SON LAS PRODUCCIONES NULAS? SON PRODUCCIONES CON LA CADENA VACÍA.

$$A \rightarrow \epsilon$$

EJEMPLO: DADA UNA GRAMÁTICA LIBRE DE
CONTEXTO G , SIN PRODUCCIONES NULAS Y TAL
QUE $L(G) = \{\epsilon\}$,

SI TENEMOS $A \rightarrow \epsilon$

TENEMOS PRODUCCIONES NULAS

**19. ¿QUÉ SON LAS VARIABLES NULIFICABLES?
SON AQUELLAS VARIABLES TALES QUE EN ALGÚN
MOMENTO APARECE PRODUCCIÓN**

$$A \rightarrow \epsilon$$

O SI DESDE LA VARIABLE SE PUEDE DERIVAR

$$\epsilon: A \rightarrow^* \epsilon$$

**EJEMPLO: IDENTIFICAR VARIABLES NULIFICABLES.
ELIMINAR TODAS LAS PRODUCCIONES NULAS Y
AÑADIR PRODUCCIONES QUE COMPENSEN ESTA
ELIMINACIÓN.**

**20. ¿QUÉ ES UNA PRODUCCIÓN UNITARIA?
SON AQUELLAS PRODUCCIONES DONDE SE DERIVA
UNA SOLA VARIABLE.**

$$A \rightarrow B$$

EJEMPLOS: $A \rightarrow A$

**ADEMÁS ES UNA REGLA DE PRODUCCIÓN DE RE-
DENOMINACIÓN O INÚTIL**

21. ¿QUÉ ES UN SÍMBOLO INÚTIL?

**SON VARIABLES V Y TERMINALES T QUE SON
GENERADAS DE TERMINALES Y ALCANZABLES DESDE
 S O CABECERA DE TODAS LAS PRODUCCIONES.**

EJEMPLOS: $C \rightarrow v$

**C NO TIENE RELACIONA CON S , ENTONCES “ v ” ES UNA
VARIABLE INÚTIL**

22. ¿CUÁLES SON LAS VARIABLES CABEZA DE PRODUCCIÓN?

SON LAS VARIABLES DE LA PARTE IZQUIERDA O
VARIABLES NO TERMINALES.

EJEMPLO: $C \rightarrow v$ (C ES CABEZA DE PRODUCCIÓN)

23. ¿CUÁLES SON LAS VARIABLES DERIVABLES? LAS VARIABLES NO TERMINALES DEL LADO DERECHO DE CADA REGLA DE PRODUCCIÓN

EJEMPLO: $C \rightarrow BV$ (B ES UNA VARIABLE DERIVABLE)

24. DESCRIBA EL TEOREMA DE LA FORMA NORMAL DE GREIBACH (FNG).

**TEOREMA: TODO LENGUAJE LIBRE DE
CONTEXTO SIN PRODUCCIONES NULAS PUEDE
SER GENERADO POR UNA GRAMÁTICA LIBRE DE
CONTEXTO EN DONDE LAS PRODUCCIONES
SON DE LA FORMA: $A \rightarrow v\infty$
V EN VARIABLES TERMINALES Y
 $\infty \in V^*$**

25. ¿QUÉ ES UN PARSING?

ES UN ALGORITMO QUE PERMITE IMPLEMENTAR TODAS LAS REGLAS DE PRODUCCIÓN DISEÑADAS PARA LA GRAMÁTICA. EL ALGORITMO CONSISTE EN HACER UN RECORRIDO POR TODOS Y CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO EL CUAL PUEDE SER RECORRIDO EN UN ORDEN PREDEFINIDO DENTRO DEL TIPO DE GRAMÁTICA: RECURSIVA POR LA DERECHA, O POR LA IZQUIERDA, ETC.