Soluciones a los ejercicios propuestos gramática limpia:

Ejercicio 13

G_{13L} = ({0, 1}, {S, A, B}, S, P_{13L})
P_{13L}={S:= 0A|1 , A :=1B0|01 , B:=1A|A0|1B}

Ejercicio 14

G_{14L} = ({a, b}, {S, A, B, C, D}, S, P_{14L})
P_{14L} = {S:= aBb | λ, A:= bB | Ca, B:= bA | b | a , C:= a | bB | aD, D:= a}

Ejercicio 15

G_{15L} = ({0, 1}, {Q, R, S, T}, Q, P_{15L})
P_{15L} = {Q:= 1R0 | λ, R:= 0S1 | 0T | 1, T:= 0R | RT1, S:= 0}

Soluciones a los ejercicios propuestos gramática bien formada

Ejercicio 17

G_2 = ({ 0,1, 2, 3 }, {S, A, B, C, D }, S, P_2)
P_2 = {S:= C0 | λ | D10, A:= 1C3, B:= B, C:= 1 | λ | 0, D:= 1D}

Reglas innecesarias: B:=B
Símbolos inaccesibles No terminales: A, B
Símbolos inaccesibles terminales: 2,3
Símbolos superfluos: D

Gramática limpia: G_{2L} = ({0, 1}, {S, C}, S, P_{2L})
P_{2L} = {S:= C0 | λ, C:= 1 | λ | 0}

Regla no generativa C:=λ , se elimina agregando aquellas producciones que surgen de reemplazar al no terminal "C" por su parte derecha:
P'_{2L} = {S:= C0 | λ | 0, C:= 1 | 0}

Reglas de redenominación: No hay

Gramática bien formada: G'_{2L} = ({0, 1}, {S, C}, S, P'_{2L})
P'_{2L} = {S:= C0 | λ | 0, C:= 1 | 0}

Ejercicio 18:

G_3 = ({a, b, c, d}, {A, B, C, D}, A, P_3)
P_3 = {A:= bBa, B:=bDa | aC | b | λ, C:= BB | A, D:= λ | a | b}

Reglas innecesarias: no hay
Símbolos inaccesibles No terminales: No hay
Símbolos inaccesibles terminales: c,d
Símbolos superfluos: No hay

Gramática limpia: G_{3L} = ({ a, b}, {A, B, C, D}, A, P_{3L})
P_{3L} = {A:= bBa, B:=bDa | aC | b | λ, C:= BB | A, D:= λ | a | b}

Se elimina regla no generativa B:= λ
P'_{3L} = {A:= bBa | ba, B:=bDa | aC | b , C:= BB | A | B, D:= λ | a | b}

Se elimina regla no generativa D:= λ
P''_{3L} = {A:= bBa | ba, B:=bDa | aC | b | ba, C:= BB | A | B, D:= a | b}

Se elimina regla de redenominación C:=A
P'''_{3L} = {A:= bBa | ba, B:=bDa | aC | b | ba, C:= BB | bBa | ba | B, D:= a | b}

Se elimina regla de redenominación C:=B
P''''_{3L} = {A:= bBa | ba, B:=bDa | aC | b | ba, C:= BB | bBa | ba | bDa | aC | b, D:= a | b}

Gramática bien formada: G_{3BF} = ({ a, b }, { A, B, C, D }, A, P''''_{3L})
P''''_{3L} = {A:= bBa | ba, B:=bDa | aC | b | ba, C:= BB | bBa | ba | bDa | aC | b , D:= a | b}

Soluciones a los ejercicios propuestos de eliminación de recursividad por izquierda

Ejercicio 20:

G_2 = ({a, b, c}, {S, A, B, C, D}, S, P_2)
P_2 = {S:= AB | c , A:= aC , B:= aD , C:= Ca | Cab | b , D:= b}
α_1 α_2 β_1

Reglas recursivas (por izquierda): C:= Ca |Cab se agrega el no terminal X, y obtenemos una gramática equivalente sin recursividad por izquierda:

> Dada A:= $A\alpha_1 \mid A\alpha_2 \mid \ldots \mid A\alpha_n \mid \beta_1 \mid \beta_2 \mid \ldots \mid \beta_m$
> Entonces:
> A:= $\beta_1 X \mid \beta_2 X \mid \ldots \mid \beta_m X \mid \beta_1 \mid \beta_2 \mid \ldots \mid \beta_m$
> X:= $\alpha_1 X \mid \alpha_2 X \mid \ldots \mid \alpha_n X \mid \alpha_1 \mid \alpha_2 \mid \ldots \mid \alpha_n$

C:= bX | b
X:= aX | abX | a | ab
G_2 = ({a, b, c}, {S, A, B, C, D, X}, S, P'_2)
P'_2 = {S:= AB | c , A:= aC , B:= aD , C:= bX | b , X:= aX | abX | a | ab, D:= b}

Ejercicio 21:

G_3 = ({a, b, c}, {S, A, B}, S, P_3)
P_3 = {S:= aAb, A:= aB | a | Ac, B:=c}
β_1 β_2 α_1

Regla recursiva: A:= Ac se agrega el no terminal X

> Dada A:= $A\alpha_1 \mid A\alpha_2 \mid \ldots \mid A\alpha_n \mid \beta_1 \mid \beta_2 \mid \ldots \mid \beta_m$
> Entonces:
> A:= $\beta_1 X \mid \beta_2 X \mid \ldots \mid \beta_m X \mid \beta_1 \mid \beta_2 \mid \ldots \mid \beta_m$
> X:= $\alpha_1 X \mid \alpha_2 X \mid \ldots \mid \alpha_n X \mid \alpha_1 \mid \alpha_2 \mid \ldots \mid \alpha_n$

A:= aBX | aX | aB | a
X:= cX | c
G_3 = ({a, b, c}, {S, A, B, X}, S, P'_3)
P'_3 = {S:= aAb, A:= aB | a | aBX | aX, X:= c | cX, B:=c}

<u>Ejercicio 22</u>:

G_4 = ({a, b}, {M, N, P}, M, P_4)

P_4 = {M:= M<u>a</u> | <u>aP</u> | <u>b</u> , N:= aP | a , P:= <u>b</u> | <u>aN</u> | P<u>b</u>}

α_1 β_1 β_2 β_1 β_2 α_1

Dada A:= $A\alpha_1$ | $A\alpha_2$ | ... | $A\alpha_n$ | β_1 | β_2 | ... | β_m
Entonces:
A:= β_1X | β_2X | ... | β_mX | β_1 | β_2 | ... | β_m
X:= α_1X | α_2X | ... | α_nX | α_1 | α_2 | .. | α_n

Regla recursiva: M:= Ma se agrega el no terminal X

M:= aPX| bX | aP | b

X:= aX | a

Regla recursiva: P:= Pb se agrega el no terminal Y

P:= bY | aNY | b | aN

Y:= bY | b

G_4 = ({a, b},{M, N, P, X, Y}, M, P'$_4$)

P'$_4$ = { M:= aPX| bX | aP | b , X:= aX | a, N:= aP|a , P:= bY | aNY | b | aN, Y:= bY | b }

<u>Ejercicio 23:</u>

G_5 = ({a, b}, {M, P}, M, P_5)

P_5 = {M:= M<u>a</u> | <u>b</u> , P:= Mb | b}

α_1 β_1

Dada A:= $A\alpha_1$ | $A\alpha_2$ | ... | $A\alpha_n$ | β_1 | β_2 | ... | β_m

Entonces:
A:= β_1X | β_2X | ... | β_mX | β_1 | β_2 | ... | β_m
X:= α_1X | α_2X | ... | α_nX | α_1 | α_2 | .. | α_n

Regla recursiva M:= Ma se agrega el no terminal X

M:= bX | b

X:= aX | a

G_5 = ({a, b}, {M, P, X}, M, P'$_5$)

P'$_5$ = { M:= bX | b, X:= aX | a , P:= Mb | b}