CAPÍTULO I

Enunciados

1: ¿ $2^{\varnothing} = \varnothing$?

2: ¿Si unos subconjuntos A_i de A cumplen que $A_1 \cap A_2 \cap \ldots \cap A_n = A$ entonces forman una partición de A ?

3: Sea el conjunto $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y sea R una relación definida sobre A cómo $(x,y) \in R$ sii $x \neq y$. ¿Cuánto vale $\|R\|$?

4: Sea A un conjunto tal que $\| A \| = n$ con $n \geq 1$. ¿Cuántas relaciones distintas sobre A se pueden hacer?

5: Sea R una relación de equivalencia sobre $\mathbb{N}$ definida como:

$$(n,m) \in R \quad \text{sii} \quad n+m = 2k \ \text{ con } \ k \in \mathbb{N}$$

¿Cuáles son todas las clases de equivalencia de $\mathbb{N}$ para R ?

6: Sea R la siguiente relación de equivalencia sobre $\mathbb{R}$ definida como:

$$(x,y) \in R \quad \text{sii} \quad x^2 = y$$

¿Cuáles son todas las clases de equivalencia de $\mathbb{R}$ para R ?

7: Sea el conjunto $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ y sea R una relación definida sobre A como $(x,y) \in R$ sii $x \neq y$.
¿Es una relación de equivalencia?

8: ¿La relación identidad es una relación de equivalencia?

9: Sea R una relación.
¿ $R = R^{-1} \Rightarrow R = I$?

10: ¿Cuál es la inversa de la siguiente relación R ?
$R = \{(a,b),(b,c),(a,c),(d,e),(g,h),(1,5),(5,2),(1,2),(c,b),(h,g)\}$

11: Sea la relación R definida como $(x,y) \in R$ sii $x \geq 2y$.
¿Cuál sería la relación inversa de ésta?

12: Sea R la siguiente relación binaria: $R = \{(a,a),(2,a),(b,2),(4,b)\}$.
¿Qué relación es R^3 ?

13: Sea la relación $R = \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6),(6,7),(7,8),(8,9),(9,10),(10,11)\}$.
¿Qué relación es R^3 ?

14: Sea la relación R tal que $(x,y) \in R$ sii $x = y + 3$.
¿Qué relación es R^3 ?

15: ¿Una relación R siempre está incluida en su cierre reflexivo?

16: ¿Para toda relación R , $R-I$ es el cierre reflexivo de R ?

17: Sea el conjunto $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, y la relación R sobre ese conjunto, definida como $(x,y) \in R$ sii $x = (y+2) \mod 10$.
¿Cuál es el cierre reflexivo, simétrico y transitivo de dicha relación?

18: Sea el conjunto de los naturales, y la relación R definida sobre estos, como $(x,y) \in R$ sii $x = (y+2)$
¿Cuál es el cierre reflexivo, simétrico y transitivo de dicha relación?

19: ¿Si f es una aplicación de A a B , entonces se cumple que $\| f \| = \| A \|$?

20: ¿En una función el dominio y el conjunto inicial siempre coinciden?

21: Sea f una función finita.
¿Si $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$, entonces f es una función biyectiva?

22: Sea f una función infinita.
¿Si $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$, entonces f es una función biyectiva?

23: ¿Si f es una función biyectiva, entonces $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$?

24: Sea una función $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definida como $f(n)=10^n+1$.
¿Es f inyectiva?

25: ¿Si una función es sobreyectiva entonces su inversa es inyectiva?

26: ¿Si una función es inyectiva entonces su inversa es sobreyectiva?

27: ¿Si una función es biyectiva entonces su inversa es biyectiva?

28: ¿Toda operación interna sobre un conjunto es un aplicación?

29: ¿Todo monoide es un semigrupo?

30: ¿Si una operación tiene elemento neutro éste ha de ser único?

31: Sea el monoide $(\mathbb{N}, \bullet)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^{\bullet}$ entonces B es infinito?

32: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^{+} \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

33: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $P = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿Es P cerrado para la operación $+$?

34: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿Es I cerrado para la operación $+$?

35: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $I^{+} = \mathbb{N}$?

36: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $P = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $P^{+} = \mathbb{N}$?

37: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $I^{+0} = \mathbb{N}$?

38: ¿Cuál es el conjunto de los cardinales de los conjuntos finitos?

39: ¿Cuál es el conjunto de los cardinales de los conjuntos infinitos?

40: ¿Cuál es el cardinal del conjunto de los cardinales de los conjuntos finitos?

41: ¿Cuál es el cardinal del conjunto de los cardinales de los conjuntos infinitos?

42: ¿Un conjunto puede tener la misma cardinalidad que un subconjunto propio suyo?

43: ¿Un conjunto finito puede tener la misma cardinalidad que un subconjunto propio suyo?

44: ¿Todo conjunto numerable es equipotencial con $\mathbb{N}$?

45: ¿Dos conjuntos no numerables siempre son equipotenciales?

46: ¿Toda partición de un conjunto numerable es numerable?

47: ¿La unión de infinitos subconjuntos de un conjunto numerable es numerable?

48: ¿Todo subconjunto infinito de un conjunto numerable es numerable?

49: ¿Si A y B son conjuntos no numerables entonces $(A - B)$ es no numerable?

50: ¿Todo conjunto no numerable tiene infinitos subconjuntos numerables?

51: ¿Todo subconjunto infinito de un conjunto no numerable es no numerable?

52: ¿Un conjunto no numerable siempre tiene un subconjunto infinito numerable?

53: ¿Si A es un conjunto finito con $\| A \| > 85$ entonces $\| A \times A \| \neq \| 2^A \|$?

54: ¿Si A es un conjunto infinito numerable entonces $\| A \times A \| \neq \| 2^A \|$?

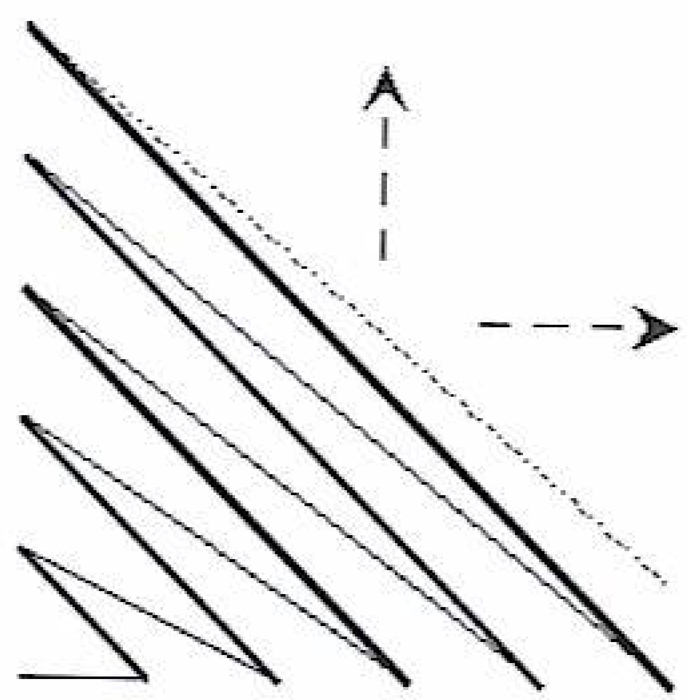
55: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión finita de conjuntos numerables es numerable, y suponiendo que tenemos *5* conjuntos infinitos numerables. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al quinto elemento del cuarto conjunto (a_{34})?

56: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión finita de conjuntos numerables es numerable, y suponiendo que tenemos *7* conjuntos infinitos numerables. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al tercer elemento del quinto conjunto (a_{42})?

57: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al tercer elemento del primer conjunto (a_{02})?

58: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al primer elemento del tercer conjunto (a_{20})?

59: Queremos hacer una biyección para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable.
¿Qué biyección quedaría si la hiciéramos según el siguiente esquema?



60: ¿Si $\| A \times A \| = \| A \times A \times A \|$ entonces $\| A \| = \aleph_0$?

61: ¿El conjunto de los transfinitos tiene máximo?

62: ¿El conjunto de los números racionales es no numerable?

63: ¿La unión de los naturales y los reales del intervalo $(1000, 2000)$ es numerable?

64: ¿Si $\| A \| = \aleph_1$ entonces $\| \{ B \subset A \ / \ \| B \| = \aleph_0 \} \| = \aleph_1$?

65: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^+ \wedge \| B \| > 1$ entonces $\| B \| = \aleph_0$?

66: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^+ \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

67: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^+ \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

68: ¿El principio de los casilleros es, y sólo es, aplicable a conjuntos numerables?

69: ¿El conjunto diagonal siempre es distinto del vacío?

70: ¿El conjunto diagonal de una relación de equivalencia siempre es vacío?

71: ¿El principio de diagonalización sólo es aplicable a conjuntos infinitos?

72: ¿Un alfabeto puede ser vacío?

73: ¿Una cadena puede ser infinita?

74: ¿ $|\varepsilon\varepsilon\varepsilon|_a = 0$ para cualquier símbolo a ?

75: Sean x e y cadenas sobre un alfabeto.
¿ $xy = yx \Rightarrow x = y$?

76: ¿La concatenación de cadenas es asociativa?

77: Sean x e y cadenas sobre un alfabeto.
¿Si x es sufijo y prefijo de y entonces $x = y$?

78: ¿Toda cadena es prefijo y sufijo de si misma?

79: ¿ $(wx)^2 = w^2x^2 \quad \forall x,w \in \Sigma^*$?

80: ¿ $(wx)^R = x^R w^R \quad \forall x,w \in \Sigma^*$?

81: ¿ $\forall x,y \in \Sigma^* \quad x \neq x^R \wedge y \neq y^R \Rightarrow xy \neq yx$?

82: ¿ $\forall x,y,z \in \Sigma^* \quad (xyz)^R = z^R y^R x^R$?

83: ¿La aplicación de *Parikh* es sobreyectiva?

84: Sea el alfabeto $\Sigma = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, con ese orden.
Calcular el valor de las siguientes expresiones:
$\Psi_\Sigma(1)$
$\Psi_\Sigma(0)$
$\Psi_\Sigma(\varepsilon)$
$\Psi_\Sigma(1717)$
$\Psi_\Sigma(9876543210)$
$\Psi_\Sigma(1111111111)$
$\Psi_\Sigma(0123456789)$

85: ¿ $\forall x,y \in \Sigma^* \quad \Psi_\Sigma(xy) = \Psi_\Sigma(x) + \Psi_\Sigma(y)$?

86: Sea el alfabeto $\Sigma = \{a,b,c\}$.
¿ $\| \{ L \subseteq \Sigma^* \mid \Psi_\Sigma(x) = (1,1,1) \ \forall x \in L \} \|$?

87: Sea $L = \{ w \in \Sigma^* \mid |w| = \|\Sigma\| \}$.
¿ $\| L \|$?

88: ¿El conjunto de todos los lenguajes sobre un alfabeto es numerable?

89: ¿El lenguaje $L = \{ w \in \Sigma^* \mid 10 \geq |w| \}$ tiene cardinalidad infinita?

90: ¿Todo lenguaje es numerable?

91: ¿Todo lenguaje no representable es no numerable?

92: ¿Todo lenguaje es representable?

93: ¿Todo lenguaje no representable es la unión de infinitos lenguajes representables?

94: ¿Todo lenguaje no representable es numerable?

95: ¿Existen más lenguajes no representables que lenguajes representables?

96: ¿Existen más lenguajes no representables que números naturales?

97: ¿El conjunto de todos los posibles lenguajes representables sobre un alfabeto es numerable?

98: ¿Un dispositivo reconocedor es un algoritmo conclusivo?

99: ¿Un dispositivo generador es un algoritmo?

100: Sea $G = (N, T, P, S)$ una GR, y sea $w \in L(G)$.
¿Es cierto que S produce w en $|w|$ pasos?

101: Sea G una gramática.
¿Si en G tenemos que $w \Rightarrow^+ w'$ entonces $w \neq w'$?

102: Sea $w \in L(G)$.
¿Puede ser cierto que $\exists w' \in T^* \mid w \Rightarrow w'$?

103: ¿Toda cadena generada por una gramática es una forma sentencial de la misma gramática?

104: ¿Si ε es una forma sentencial de la gramática G entonces $\varepsilon \in L(G)$?

105: Sea $G = (N, T, P, S)$ y $G' = (N, T, P', S)$.
¿Si $\| P \| > \| P' \|$ entonces $\| L(G) \| > \| L(G') \|$?

106: ¿Una gramática con sólo una regla puede generar un lenguaje infinito?

107: Sea G una gramática, con $w \in L(G)$.
¿ $w \in V^*$?

108: ¿Si $G = (N, T, P, S)$ es regular y $\| P \| > 2$ entonces $L(G) \neq \varnothing$?

109: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

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

$T = \{a, b, c\}$

$P = \{ S \to Ab ,\ A \to b ,\ A \to bBa ,\ B \to Ac \}$

¿Qué lenguaje genera G ?

110: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

$N = \{S, A\}$

$T = \{a, b, c, d\}$

$P = \{ S \to abSc ,\ S \to A ,\ A \to cAd ,\ A \to cd \}$

¿Qué lenguaje genera G ?

111: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

$N = \{S, A\}$

$T = \{a, b, c, d\}$

$P = \{ S \to aBa \mid bAb ,\ A \to aBa \mid a ,\ B \to bAb \mid b \}$

¿Qué lenguaje genera G ?

112: ¿Si una regla es de tipo 3 entonces es de tipo 1?

113: ¿La regla $AA \to BB$ es de tipo 0?

114: ¿La regla $AA \to BB$ es de tipo 1?

115: ¿La regla $a \rightarrow a$ (donde a es un símbolo terminal) es de tipo *1*?

116: ¿La regla $a \rightarrow aB$ es de tipo 1?

117: ¿La regla $AB \rightarrow BA$ es sensible al contexto?

118: ¿La regla $ABA \rightarrow BABA$ es sensible al contexto?

119: ¿La regla $AAA \rightarrow BBB$ es sensible al contexto?

120: ¿La regla $B \rightarrow B$ es de tipo *3*?

121: ¿La regla $AA \rightarrow A$ es de tipo *1*?

122: ¿Si todas las reglas de una gramática G son regulares terminales entonces $L(G)$ es finito?

123: ¿Si todas las reglas de una gramática G son regulares terminales entonces se cumple que $\| L(G) \| = 1$?

124: ¿La gramática $G = (\{ S \}, \{ b \}, \{ SS \rightarrow bS \}, S)$ es de tipo *0* y no es de tipo *1*?

125: ¿Una gramática de tipo t no puede generar un lenguaje de tipo $t+1$?

126: Sea la gramática $G = (N, T, P, S)$, y sea $(\alpha \rightarrow \beta) \in P$.
¿Si $\alpha \in T^+$ entonces G es de tipo *1*?

127: Sea la gramática $G = (N, T, P, S)$, y sea $(\alpha \rightarrow \beta) \in P$.
¿Si $| \alpha | = | \beta | + 13$ entonces G no es de tipo *1*?

128: ¿La gramática $G = (\{ C, D \}, \{ a \}, \{ CCC \rightarrow DDD \}, D)$ es de tipo *0* y no es de tipo *1*?

129: ¿La gramática $G = (\{ S \}, \{ a \}, \{ aS \rightarrow Sa \}, S)$ es de tipo *1*?

130: ¿ $G = (\{ S \}, \{ b \}, \{ b \rightarrow aS \}, S)$ es de tipo *0*?

131: ¿Una gramática de tipo t menor que 3 puede generar un lenguaje de tipo $t+1$?

132: ¿ $\| \{ G \mid G \text{ es } GRI \} \| < \| \{ G \mid G \text{ es } GR \} \| < \| \{ G \mid G \text{ es } GCL \} \|$?

133: ¿El lenguaje $L = \{ w \in \Sigma^* \mid 10 \geq |w| \}$ es regular?

134: ¿Un lenguaje no es regular si es generado por una gramática que contiene reglas no regulares?

135: ¿Todo lenguaje finito es de contexto libre?

136: ¿Todo lenguaje finito es regular?

137: ¿Todo lenguaje lineal es de contexto libre?

138: ¿Si $\varepsilon \in L$ entonces L no es un lenguaje regular?

139: ¿Todo subconjunto de un lenguaje no regular es no regular?

140: ¿Todo subconjunto de un lenguaje regular es regular?

141: ¿Todo lenguaje regular es finito?

142: ¿Una gramática puede ser a la vez $G\varepsilon RI$ y $G\varepsilon RD$?

143: ¿Un lenguaje de tipo *1* puede ser generado por una gramática de tipo *3*?

144: ¿Todo lenguaje representable es de tipo *0*?

145: ¿Una gramática de tipo *1* puede generar un lenguaje de tipo *2*?

146: ¿Una gramática de tipo *3* puede generar un lenguaje de tipo *2*?

147: ¿ $\varnothing$ es un lenguaje regular?

148: ¿ $\varnothing^+$ es un lenguaje regular?

149: ¿Todo lenguaje lineal es regular?

150: ¿Dadas dos gramáticas, siempre podemos determinar si son equivalentes?

151: ¿Existe un algoritmo conclusivo para decidir si dos *GRD* dadas son equivalentes?

152: ¿Todo lenguaje de tipo *0* tiene infinitas representaciones distintas?

153: ¿Si L_1 y L_2 son dos lenguajes sensibles al contexto entonces $L_1 \cup L_2$ también es sensible al contexto?

154: Sean dos lenguajes L_1 y L_2.
¿ $\| L_1 \cup L_2 \| \leq \| L_1 L_2 \|$?

155: ¿ $\forall L_1, L_2 \subseteq \Sigma^* \quad \| L_1 \| \in \mathbb{N} \wedge \| L_2 \| \in \mathbb{N} \Rightarrow \| L_1 L_2 \| = \| L_1 \| \cdot \| L_2 \|$?

156: ¿ $\varnothing = \{w\}\varnothing = \varnothing\{w\} \quad \forall w \in \Sigma^*$?

157: ¿ $\varnothing\{\varepsilon\} = \{\varepsilon\}\varnothing = \{\varepsilon\}$?

158: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿Si $n < m$ entonces $L^n \subseteq L^m$?

159: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $\forall x \in L^4 \quad | x | \neq 3$?

160: Sea $n > 1$ y $L \neq \varnothing$.
¿ $\| L^n \| = \aleph_0$?

161: ¿ $\varnothing^{100} = \{\varepsilon\}$?

162: ¿ L^* es infinito para todo lenguaje L ?

163: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $L^* = L^* L^*$?

164: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $\{\varepsilon\} \subseteq L^*$?

165: ¿ $\varnothing^* = \{\varepsilon\}^*$?

166: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $\{\varepsilon\} \subseteq L^+$?

167: ¿Todo lenguaje regular es lineal?

168: ¿ L^+ es infinito para todo lenguaje L distinto del vacío?

169: ¿ $\varepsilon \in L \Leftrightarrow L^+ = L^*$?

170: ¿ $\varnothing^+ = \{\varepsilon\}^+$?

171: ¿ $L \cdot L^R = (L^R \cdot L)^R$?

172: ¿ $L_1^R \cdot L_2^R = (L_1 \cdot L_2)^R$?

173: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \quad L^* \cap (L^*)^R \neq \varnothing$?

174: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \quad L^* \cap (L^R)^* \neq \varnothing$?

175: Sea s una sustitución.
¿ $s(vw) = s(v)s(w) \quad \forall v,w \in \Sigma_1^*$?

176: Sea s una sustitución.
¿ $s(L_1 \cup L_2) = s(L_1) \cup s(L_2) \quad \forall L_1, L_2 \subseteq \Sigma_1^*$?

177: ¿La sustitución finita de un lenguaje es siempre un lenguaje finito?

178: Sea s un morfismo.
¿ $\| s(L) \| = \| L \| \quad \forall L \subseteq \Sigma_1^*$?

179: Sea s un isomorfismo.

¿ $\| s(L) \| = \| L \| \quad \forall L \subseteq \Sigma_1^*$?

180: ¿La unión de un lenguaje regular y un conjunto finito de cadenas es un lenguaje regular?

181: Sean $L \in \mathcal{L}3$ y $x \in \Sigma^*$.

¿ $L' = \{ w \in \Sigma^* \mid w = zx \text{ con } z \in L \} \in \mathcal{L}3$?

182: ¿La estrella de Kleene de un lenguaje regular es un lenguaje regular?

183: ¿La concatenación de dos lenguajes de contexto libre puede ser un lenguaje regular?

184: ¿El cierre estricto de un lenguaje regular es un lenguaje regular?

185: ¿El conjunto de los lenguajes finitos es cerrado para el complemento?

186: ¿Todo lenguaje representable puede ser representado por alguna gramática?

187: ¿En el algoritmo de conversión de *GRD* en *GRI* el número reglas obtenido siempre es impar?

188: ¿Tras aplicar el algoritmo de conversión de *GRD* en *GRI*, siempre se cumple que $\| P \| = \| P_I \|$?

189: ¿Para toda gramática existe otra equivalente sin axioma a la derecha?

190: ¿Tras aplicar el algoritmo de eliminación de axioma a la derecha, se cumple que $\| P_I \| \leq 2 \| P \|$?

191: ¿Para toda gramática existe otra equivalente sin axioma a la derecha del mismo tipo que la primera?

192: ¿Para toda *GLI* existe otra *GRI* equivalente?

193: ¿Todo lenguaje generado por una *GLI* es regular, y existe una *GRD* que lo genera?

194: ¿Si G es una $G\varepsilon RD$ entonces siempre $L(G)$ es regular?

195: Sea G una GRD.
¿Siempre podemos encontrar una $G\varepsilon RI$ G' tal que $L(G') = L(G) \cup \{\varepsilon\}$?

196: ¿Existen GR que generan lenguajes que no son representables mediante ER?

197: Sean α, β ER con $L(\alpha) \neq L(\beta)$.
¿ $L(\alpha + \beta) \neq L(\alpha\beta\alpha\beta)$?

198: Sean α y β ER.
¿ $L(\alpha+\beta\beta^{*}\alpha\beta\alpha+\beta) \in \mathcal{L}3$?

199: Sean a y b símbolos de un alfabeto.
¿ $(a+b)^* = ((a+b)^*)^+$?

200: ¿Todo lenguaje representable puede ser representado por una expresión regular?

201: ¿ $(\alpha + \varnothing) = (\varnothing^*\alpha)$?

202: ¿ $(\alpha^*\beta)^*\alpha^* = (\alpha+\beta)^*$?

203: ¿ $\alpha^*(\beta\alpha^*)^* = (\alpha+\beta)^*$?

204: ¿ $\alpha^*(\beta\alpha)^* = (\alpha+\beta)^*$?

205: ¿ $(\alpha^*\beta)^* = (\alpha+\beta)^*\beta$?

206: ¿ $(\alpha^*\beta)^* = (\alpha+\beta)^*\beta + \varepsilon$?

207: ¿ $(\alpha\beta\beta^*)^* = (\alpha^*\alpha\beta)^*$?

208: ¿ $\alpha+\alpha(\beta^*+\beta\beta^*)^*+(\alpha+\beta+\beta\beta)^* = (\alpha^*\beta^*)^*$?

209: ¿ En un *AFD* $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ siempre hay tantas configuraciones iniciales como cadenas en Σ^* ?

210: ¿Para toda configuración de un *AFD* existe una y sólo una próxima configuración?

211: ¿La relación transitar es reflexiva?

212: ¿Transitar es el cierre transitivo de transitar directamente?

213: ¿Alguna computación de un *AFD* tiene mayor longitud que la cadena aceptada de mayor longitud?

214: ¿Si un *AFD* rechaza una cadena w lo hace en $|w|$ pasos?

215: ¿En un *AFD* siempre hay tantas configuraciones iniciales como cadenas aceptadas?

216: ¿En todo *AFD* existen tantas cadenas aceptadas como configuraciones terminales?

217: ¿Un *AFND* tiene tantas computaciones completas como cadenas aceptadas?

218: ¿Un *AFD* tiene tantas configuraciones terminales como estados?

219: ¿Un *AFD* tiene tantas configuraciones terminales como estados finales?

220: Sea $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ un *AFD*.
¿ $F = \{s\} \Rightarrow L(M) \neq \varnothing$?

221: ¿Existe una única computación completa para que un *AFD* acepte una cadena?

222: Sea $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ un *AFD*.
¿ $L(M) = \varnothing \Rightarrow \| F \| = 0$?

223: Sea $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ un *AFD*.
¿ $\| F \| > 0 \Rightarrow L(M) \neq \varnothing$?

224: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*, con $\|K\| = n$.
¿ $\exists\, M' = (K', \Sigma, \delta', s', F') \mid L(M) = L(M') \wedge \|K'\| = n+1$?

225: Sea $x \in \Sigma^*$ y sea $L = \{ w \in \Sigma^* \mid |w| > |x| \}$.
¿ $\exists M$ *AFD* tal que $L(M) = L$?

226: ¿Dos *AFD* equivalentes siempre tienen la misma cantidad de estados finales?

227: ¿Para todo *AFD* M se cumple que $L(M)$ es numerable?

228: ¿Un autómata con un único estado final puede aceptar un lenguaje infinito?

229: ¿En una computación de un *AFND* puede aparecer repetida una misma configuración?

230: ¿En un *AFND* una configuración de la forma (q, ε) puede tener configuración siguiente?

231: ¿Si un *AFND* rechaza una cadena w lo hace en $|w|$ pasos?

232: ¿Si en un *AF* se tiene que $(p, \varepsilon) \vdash^{+} (q, \varepsilon)$ entonces es un *AFND*?

233: ¿Existe al menos un *AFND* que acepta una cadena mediante infinitas computaciones completas?

234: ¿Todo *AFND* tiene tantas computaciones completas como cadenas aceptadas?

235: ¿Existe una única computación completa para que un *AFND* acepte una cadena?

236: ¿Si M es un *AFND* entonces existen infinitas configuraciones terminales de M?

237: ¿Una configuración terminal puede ser de bloqueo?

238: ¿Si (q,w) es una configuración de bloqueo de M entonces $w \notin L(M)$?

239: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿Si (s,w) es una configuración de bloqueo, entonces $w \notin L(M)$?

240: ¿Un *AFND* puede aceptar la cadena vacía en más de un paso?

241: ¿Un *AFND* puede aceptar una cadena sin leerla completamente?

242: ¿Existe algún *AFND* $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F) \mid \| F \| > \| L(M) \|$?

243: ¿Todo lenguaje representable puede ser reconocido por un *AFND*?

244: Sea M un *AFND*.
¿Si existe alguna computación completa de M entonces $L(M) \neq \varnothing$?

245: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿ $\varepsilon \in L(M) \Leftrightarrow s \in F$?

246: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿ $L(M) = \Sigma^* \Rightarrow F = K$?

247: ¿ $C\text{-}\varepsilon\,(C\text{-}\varepsilon\,(\{q\})) = C\text{-}\varepsilon\,(\{q\})$?

248: /6/
¿ $Cierre\text{-}\varepsilon\,(Cierre\text{-}\varepsilon\,(Q)) = Cierre\text{-}\varepsilon\,(Q)$?

249: ¿ $Cierre\text{-}\varepsilon\,(Cierre\text{-}a_i\,(Cierre\text{-}\varepsilon\,(Cierre\text{-}a_i\,(Q)))) =$
$Cierre\text{-}a_i\,(Cierre\text{-}\varepsilon\,(Cierre\text{-}a_i\,(Cierre\text{-}\varepsilon\,(Q))))$?

250: ¿En el algoritmo de conversión de *AFND* a *AFD*, el *AFD* resultante puede ser un *AFDM*?

251: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD* y $M' = (K', \Sigma, \delta', s', F')$ un *AFDM*.
¿Si $M \equiv M'$ entonces $\| K \| > \| K' \|$?

252: ¿Dado un *AFD* siempre existe un *AFND* equivalente?

253: ¿ $\| \{\delta(q,a)\} \| = \| \{d(q,a)\} \|$?

254: ¿ $\| \{\delta(q,a)\} \| = \| d(q,a) \|$?

255: ¿Si una computación completa contiene la configuración (q,x) entonces q es accesible?

256: ¿ $\| DD(Q,a) \| = \| D(Q,a) \|$?

257: ¿Dado un *AFND* siempre podemos obtener un *AFDM* equivalente?

258:

¿ $\| \{ M \mid M \text{ es } AFDM \} \| < \| \{ M \mid M \text{ es } AFD \} \| < \| \{ M \mid M \text{ es } AFND \} \|$?

259: ¿Si la unión de dos lenguajes no es regular entonces uno de los dos lenguajes no es regular?

260: ¿Si la concatenación de dos lenguajes no es regular entonces uno de los dos lenguajes no es regular?

261: ¿Si $L^* \notin \mathcal{L}3$ entonces $L \notin \mathcal{L}3$?

262: ¿Si G es una *GRI* entonces $\exists G'\ GRD \mid L(G') = L(G)^*$?

263: ¿Si G es una *GLI* entonces $\exists G'\ GRD \mid L(G') = L(G)^*$?

264: ¿Los *LR* son cerrados para la operación de complemento?

265: Sea M_1 un *AFD* con alfabeto Σ.
¿Siempre podemos encontrar un $AFND\ M_2 \mid L(M_2) = \Sigma^* - L(M_1)$?

266: ¿Los *LR* son cerrados para la operación de intersección?

267: ¿Si α es una *ER* entonces $\exists M\ AFD \mid L(M) = \alpha^*$?

268: ¿En el algoritmo de conversión de *ER* en *AF* siempre obtenemos un *AFND*?

269: ¿Existe un algoritmo conclusivo para hallar si dos *ER* representan al mismo lenguaje?

270: ¿ $R(0,0,0) = \{\varepsilon\}$?

271: Sea α una *ER*, y sea $L(\alpha)$ el lenguaje que representa.
¿ $\exists G$ *GCL* $\mid L(G) = L(\alpha)^* - \{\varepsilon\}$?

272: ¿Si G es *GR*, α es *ER* y M es *AFD* entonces $L(G) \cdot L(\alpha) + L(M)^* \in \mathcal{L}3$?

273: ¿Si G es *GR*, α es *ER* y M es *AFD* entonces $L(\alpha)^2 + L(M)^* \cdot L(G) \in \mathcal{L}3$?

274: Sea G_1 una *GRI*, y sea G_2 una *GRD*.
¿El lenguaje $L(G_1) \cap L(G_2)$ es reconocido por algún *AFD*?

275: Sea G una *GL*, y M un *AFND*.
¿ $L(G) \cap L(M)$ es regular?

276: ¿En el algoritmo de conversión de *AFD* a *GR*, existen casos en que el resultado es una *GRD*?

277: ¿Si un *AFD* acepta una cadena no vacía en n pasos entonces toda *GRI* equivalente la genera también en n pasos?

278: ¿En la conversión de *AFD* a *GR* se cumple que $\| P \| = \| K \| \, \| \Sigma \|$?

279: ¿Dado un *AFD* M, siempre existe una *GR* G tal que $L(M) = L(G)$?

280: Sea G_1 una *GLI*, y sea G_2 una *GLD*.
¿El lenguaje $L(G_1) \cap L(G_2)$ es reconocido por algún *AFD*?

281: ¿En el algoritmo de conversión de *GRI* en *AF* el resultado puede ser un *AFD*?

282: ¿En el algoritmo de conversión de *GRI* en *AFND* se cumple que $\| P \| = \| \Delta \|$?

283: ¿Si G es una *GRI* entonces $\exists M$ *AFD* $\mid L(M) = L(G)$?

284: ¿Si G es una *GLI* entonces $\exists M$ *AFD* $\mid L(M) = L(G)$?

285: ¿Existen lenguajes lineales que pueden ser representados a la vez por una *GCL*, una *ER* y un *AFD*?

286: Sea L un lenguaje.
¿Si $x \in L$ e $y \notin L$ entonces x e y son distinguibles con respecto a L ?

287: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \ \exists\, x,y \in \Sigma^* \mid (x,y) \notin I_L$?

288: ¿ $(x,y) \in I_L \Leftrightarrow (x^R,y^R) \in I_L$?

289: ¿ $(w,x) \in I_L \wedge (x,y) \in I_L \wedge (z,y) \in I_L \Rightarrow (w,z) \in I_L$?

290: ¿ L es *LR* si y sólo si el conjunto de clases de equivalencia de I_L es finito?

291: ¿ $(x,y) \in I_L \wedge (x^R,y^R) \in I_L \Rightarrow x = y$?

292: ¿Si L es un *LCL* entonces cumple la *CBR*?

293: ¿Si un lenguaje L no cumple la *CBR* entonces L es un *LCL*?

294: ¿ Σ^* cumple la *CBR* ?

295: ¿Si un lenguaje L cumple la *CBR* entonces L es un *LR*?

296: ¿Si α es una *ER* entonces $L(\alpha)$ cumple la *CBR*?

297: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿Si $L(M)$ es finito entonces $\forall w \in L(M) \ \ |w| < \|K\|$?

298: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿Si $\|L(M)\| \in \mathbb{N}\text{-}\{0\}$ entonces $\|K\| > max\{\, |w| \mid w \in L(M) \,\}$?

299: ¿Todo subconjunto infinito de un lenguaje no regular es no regular?

300: ¿Para toda *GCL* existen infinitos árboles de derivación asociados a ella?

301: ¿Si G es una *GCL* entonces todo producto de un árbol de derivación en G pertenece a $L(G)$?

302: ¿Si una gramática tiene infinitos árboles de derivación, entonces el lenguaje generado por la gramática es infinito?

303: ¿En un árbol de derivación pueden coincidir la *DEI* y la *DED*?

304: ¿Si G es una *GCL* entonces todo producto de un árbol de derivación en G es una forma sentencial de G ?

305: ¿Para toda gramática ambigua existe otra equivalente que no lo es?

306: ¿Una gramática que genera un lenguaje finito puede ser ambigua?

307: ¿ $L(G) = \varnothing \Rightarrow G$ no es ambigua?

308: ¿Si G es una gramática ambigua entonces $L(G)$ es inherentemente ambiguo?

309: ¿Un lenguaje inherentemente ambiguo puede ser finito?

310: ¿Dada una *GCL* siempre existe una *GCL* no recursiva por la izquierda equivalente?

311: ¿Si $G = (N, T, P, S)$ es recursiva y $L(G) \neq \varnothing$ entonces $\| P \| > 1$?

312: ¿Una gramática puede ser a la vez recursiva por la derecha y por la izquierda?

313: ¿ $L(G) = \varnothing \Rightarrow G$ no tiene símbolos útiles?

314: ¿Si G es recursiva izquierda y recursiva derecha entonces G no es regular?

315: ¿Para eliminar símbolos inútiles primero eliminamos inaccesibles y después no terminables?

316: ¿Si un símbolo no terminal de una gramática G es terminable entonces $L(G) \neq \varnothing$?

317: ¿Una gramática puede tener un símbolo que sea accesible, terminable e inútil?

318: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo accesible?

319: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo terminable?

320: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo útil?

321: ¿Si en una gramática un símbolo es útil, entonces es terminable y accesible?

322: ¿Para toda *GCL* existe una *GCL* propia equivalente?

323: ¿Para toda *GCL* existe una *GCL* sin reglas unitarias equivalente?

324: ¿Si $A \to BC$ y $B \to a$ son dos reglas de una *GCL* entonces está en *FNC*?

325: ¿Si una *GCL* está en *FNG*, puede estar también en *FNC*?

326: ¿Una gramática de tipo *0* puede estar en forma normal de Chomsky?

327: ¿Toda *GR* está en *FNC*?

328: ¿Para cualquier *GCL* podemos encontrar una *GCL* en *FNG* equivalente?

329: ¿Toda *GRI* está en *FNG*?

330: ¿Una gramática recursiva por la izquierda puede estar en *FNG*?

331: ¿Toda *GRI* está en *FNC*?

332: ¿Una gramática recursiva por la izquierda puede estar en *FNC*?

333: ¿Una gramática recursiva por la derecha puede estar en *FNG*?

334: ¿Una gramática recursiva por la derecha puede estar en *FNC*?

335: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de concatenación?

336: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de complemento?

337: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de unión?

338: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de intersección?

339: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de cierre?

340: ¿En un *APND*, puede haber más símbolos en la pila que símbolos consumidos de la entrada?

341: ¿En un *APND*, puede aplicarse cualquier transición del estado actual que no consuma entrada?

342: ¿En una configuración de bloqueo de un *APND* la pila puede estar vacía?

343: ¿En una computación de un *APND* de longitud cuatro hay cinco configuraciones?

344: ¿Un *APND* puede rechazar una cadena sin leerla completamente?

345: ¿Un *APND* puede aceptar un lenguaje de tipo *1*?

346: ¿Un *APND* puede aceptar una cadena sin leerla completamente?

347: ¿En la conversión de *GCL* a *APND*, si $L(G) \neq \varnothing$ entonces $\| \Delta \| > 2$?

348: ¿En el algoritmo de conversión de *GCL* a *APND*, $\| \Delta \| \leq 3 \cdot \| P \|$?

349: Sea G una *GCL* sobre Σ.
¿Siempre podemos encontrar un *APND* $M \mid L(G) = \Sigma^* - L(M)$?

350: ¿ $L \in \mathcal{L}(GCL) \Rightarrow L \in \mathcal{L}(APND)$?

351: Sea $L \subseteq \Sigma^*$ con $\| L \| \in \mathbb{N}$.
¿Existe un *APND* M tal que $L(M) = L$?

352: Sea M_1 un *APND*.
¿Existe un *AFD* M_2 tal que $\| L(M_1) \| = \| L(M_2) \|$?

353: ¿Si G es una *GCL* entonces $\exists M$ *APND* $|$ $L(M) = L(G)$?

354: ¿Si G es una *GCL* entonces $\exists M$ *APNDS* $|$ $L(M) = L(G)$?

355: ¿Si M es un *APNDS* entonces $\exists G$ *GCL* $|$ $L(M) = L(G)$?

356: ¿Las transiciones de un *APNDS* pueden operan sobre la pila?

357: ¿Si M es un *APNDS* entonces $\exists G$ $G\varepsilon CL$ $|$ $L(M) = L(G)$?

358: ¿Si un lenguaje L cumple la *CBCL* entonces también cumple la *CBR*?

359: ¿Si G es un *GCL* entonces $L(G)$ cumple la *CBCL*?

360: ¿Si un lenguaje L es regular entonces cumple la *CBR* y la *CBCL*?

361: ¿Si un lenguaje cumple la *CP* entonces es un *LCL*?

362: ¿Un *LCL* siempre cumple la *CP*?

363: ¿Todo conjunto lineal es semilineal?

364: ¿Si L es un lenguaje regular entonces L cumple la condición de Parikh?

365: ¿ $\Psi_\Sigma(\Sigma^*)$ es lineal ?

CAPÍTULO II

Respuestas

1: ¿ $2^{\varnothing} = \varnothing$?

No.

Puesto que $2^{\varnothing} = \{ \varnothing \}$, que es distinto del $\varnothing$, ya que el primero (el conjunto potencia) tiene cardinal uno, y el segundo (el conjunto vacío) tiene cardinal cero.

2: ¿Si unos subconjuntos A_i de A cumplen que $A_1 \cap A_2 \cap \ldots \cap A_n = A$ entonces forman una partición de A ?

No.

Es condición necesaria pero no suficiente para ser partición. Además han de cumplir que ningún subconjunto puede ser vacío y ser todos disjuntos dos a dos.

3: Sea el conjunto $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y sea R una relación definida sobre A cómo $(x,y) \in R$ sii $x \neq y$. ¿Cuánto vale $\|R\|$?

90

Ya que fijando una de las componentes del par, por ejemplo la x , hay *9* formas de escoger la otra componente, y puesto que hay *10* elementos, el total de posibilidades es *90*.

4: Sea A un conjunto tal que $\| A \| = n$ con $n \geq 1$. ¿Cuántas relaciones distintas sobre A se pueden hacer?

$2^{\| A \times A \|}$ con $\| A \times A \| = n^2$

Puesto que una relación sobre A es un subconjunto del producto cartesiano de A por A , hay tantas relaciones posibles como subconjuntos tenga dicho producto cartesiano.

5: Sea R una relación de equivalencia sobre $\mathbb{N}$ definida como:

$$(n,m) \in R \quad \text{sii} \quad n+m = 2k \quad \text{con} \quad k \in \mathbb{N}$$

¿Cuáles son todas las clases de equivalencia de $\mathbb{N}$ para R ?

$[0] = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$

$[1] = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$

Se cumple que $[0] = [2k] \ \forall k \in \mathbb{N}$ y también que $[1] = [2k+1] \ \forall k \in \mathbb{N}$.

6: Sea R la siguiente relación de equivalencia sobre $\mathbb{R}$ definida como:

$$(x,y) \in R \quad \text{sii} \quad x^2 = y$$

¿Cuáles son todas las clases de equivalencia de $\mathbb{R}$ para R ?

El conjunto de clases de equivalencia es $\{ [a] \mid a \in \mathbb{R} \}$ donde:

$$\begin{aligned} [a] &= \{ y \in \mathbb{R} \mid (a,y) \in R \} \\ &= \{ y \in \mathbb{R} \mid a^2 = y \} \\ &= \{ a^2 \} \end{aligned}$$

El número de clases de equivalencia en este caso es infinito porque a puede tomar cualquier valor real.

7: Sea el conjunto $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ y sea R una relación definida sobre A como $(x,y) \in R$ sii $x \neq y$.
¿Es una relación de equivalencia?

No.

Ya que no cumple la propiedad reflexiva.

8: ¿La relación identidad es una relación de equivalencia?

Sí.

Ya que es reflexiva, simétrica y transitiva.

9: Sea R una relación.
¿ $R = R^{-1} \Rightarrow R = I$?

No.

Cualquier relación que sea simétrica cumple el antecedente de la implicación pero no tiene porque ser la identidad. Por ejemplo la relación $\neq$.

10: ¿Cuál es la inversa de la siguiente relación R ?
$R = \{(a,b),(b,c),(a,c),(d,e),(g,h),(1,5),(5,2),(1,2),(c,b),(h,g)\}$

$R^{-1} = \{(b,a),(c,b),(c,a),(e,d),(h,g),(5,1),(2,5),(2,1),(b,c),(g,h)\}$

11: Sea la relación R definida como $(x,y) \in R$ sii $x \geq 2y$.
¿Cuál sería la relación inversa de ésta?

$(x,y) \in R^{-1}$ sii $2x \leq y$

Obsérvese que todos los pares con componentes iguales están en ambas relaciones.

12: Sea R la siguiente relación binaria: $R = \{(a,a),(2,a),(b,2),(4,b)\}$.
¿Qué relación es R^3?

$R^3 = \{(a,a),(2,a),(b,a),(4,a)\}$

Se calcula a partir de la potencia anterior, siguiendo la definición de potencia de una relación:
$R^1 = R$
$R^2 = \{(a,a),(2,a),(b,a),(4,2)\}$

13: Sea la relación $R = \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6),(6,7),(7,8),(8,9),(9,10),(10,11)\}$.
¿Qué relación es R^3?

$R^3 = \{(1,4),(2,5),(3,6),(4,7),(5,8),(6,9),(7,10),(8,11)\}$

Siguiendo la definición de potencia de una relación:
$R^1 = R$
$R^2 = \{(1,3),(2,4),(3,5),(4,6),(5,7),(6,8),(7,9),(8,10),(9,11)\}$

14: Sea la relación R tal que $(x,y) \in R$ sii $x = y + 3$.
¿Qué relación es R^3?

$(x,y) \in R^3$ sii $x = y + 9$

Podemos ver algunos pares de las potencias anteriores y de la pedida:
$R^1 = \{(1,4),(2,5),(3,6),(4,7),(5,8),(6,9),(7,10),...\}$
$R^2 = \{(1,7),(2,8),(3,9),(4,10),...\}$
$R^3 = \{(1,10),(2,11),(3,12),...\}$

15: ¿Una relación R siempre está incluida en su cierre reflexivo?

Sí.

Ya que $R \subseteq R \cup I$ (que es su cierre reflexivo).

16: ¿Para toda relación R, $R-I$ es el cierre reflexivo de R?

No.

El cierre reflexivo de una relación R se define como $R \cup I$.

17: Sea el conjunto $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, y la relación R sobre ese conjunto, definida como $(x,y) \in R$ sii $x = (y+2)\ mod\ 10$.
¿Cuál es el cierre reflexivo, simétrico y transitivo de dicha relación?

Cierre *reflexivo* $= R \cup \{(0,0),(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(5,5),(6,6),(7,7),(8,8),(9,9)\}$
Cierre *simétrico* $= R \cup \{(0,2),(1,3),(2,4),(3,5),(4,6),(5,7),(6,8),(7,9),(8,0),(9,1)\}$
Cierre *transitivo* $= R \cup \{(2,8),(3,9),(4,0),(5,1),(6,2),(7,3),(8,4),(9,5),(0,6),(1,7)\}$
$\cup \{(2,6),(3,7),(4,8),(5,9),(6,0),(7,1),(8,2),(9,3),(0,4),(1,5)\}$
$\cup \{(2,4),(3,5),(4,6),(5,7),(6,8),(7,9),(8,0),(9,1),(0,2),(1,3)\}$
$\cup \{(2,2),(3,3),(4,4),(5,5),(6,6),(7,7),(8,8),(9,9),(0,0),(1,1)\}$

Donde $R = \{(2,0),(3,1),(4,2),(5,3),(6,4),(7,5),(8,6),(9,7),(0,8),(1,9)\}$

18: Sea el conjunto de los naturales, y la relación R definida sobre estos, como $(x,y) \in R$ sii $x = (y+2)$
¿Cuál es el cierre reflexivo, simétrico y transitivo de dicha relación?

Cierre *reflexivo* $= R \cup R'$ donde $(x,y) \in R'$ sii $x = y$.
Cierre *simétrico* $= R \cup R'$ donde $(x,y) \in R'$ sii $y = (x+2)$.
Cierre *transitivo* $= R \cup R'$ donde $(x,y) \in R$ sii
$(x=2n \Rightarrow y=2m$ con $m \leq n) \vee (x=2n+1 \Rightarrow y=(2m+1)$ con $m \leq n)$

Obsérvese que esta relación R es infinita.

19: ¿Si f es una aplicación de A a B, entonces se cumple que $\| f \| = \| A \|$?

Sí.

Ya que para que la relación f sea una aplicación ha de cumplir: $\forall a \in A \ \exists!(a,b) \in f$.

20: ¿En una función el dominio y el conjunto inicial siempre coinciden?

Sí.

Puesto que nuestra definición de función corresponde con el de función total.

21: Sea f una función finita.
¿Si $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$, entonces f es una función biyectiva?

Sí.

Al ser función (total), el ser finita hace que sea inyectiva.
Al ser función (total) y finita, la igualdad de cardinales hace que sea sobreyectiva.
Por tanto es biyectiva.

22: Sea f una función infinita.
¿Si $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$, entonces f es una función biyectiva?

No.

Por ejemplo, la función sobre los naturales que asigna a cada par a él mismo, y a cada impar el natural anterior, cumple la igualdad de cardinales (ya que el cardinal de los naturales y los pares es el mismo), y sin embargo no es inyectiva ni sobreyectiva.
Por tanto no es biyectiva.

23: ¿Si f es una función biyectiva, entonces $\| Dom(f) \| = \| Rg(f) \|$?

Sí.

Esto se cumple tanto si la función es finita como si es infinita.

24: Sea una función $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definida como $f(n)=10^n + 1$.
¿Es f inyectiva?

Sí.

Ya que se cumple que $n \neq m \Rightarrow 10^n + 1 \neq 10^m + 1$.

25: ¿Si una función es sobreyectiva entonces su inversa es inyectiva?

No.

Por ejemplo, sea $A = \{a,b,c\}$ y $D=\{d,e\}$.
La función $f:A \rightarrow D$, definida como $f = \{(a,d),(b,d),(c,e)\}$ es sobreyectiva, y sin embargo su inversa ni siquiera es función.

26: ¿Si una función es inyectiva entonces su inversa es sobreyectiva?

No.

Por ejemplo, sea $A = \{a,b\}$ y $C=\{c,d,e\}$.
La función $f:A \rightarrow C$, definida como $f = \{(a,c),(b,d)\}$ es inyectiva, y sin embargo su inversa ni siquiera es función, ya que no es aplicación (o función total), que es nuestra definición de función al uso.

27: ¿Si una función es biyectiva entonces su inversa es biyectiva?

Sí.

Si la inversa no fuera inyectiva, entonces la función no sería tal, ya que habría algún elemento con dos imágenes.
Si la inversa no fuera sobreyectiva, entonces la función no sería tal, ya que habría algún elemento sin imagen.
Por tanto la inversa también es biyectiva.

28: ¿Toda operación interna sobre un conjunto es un aplicación?

Sí.

Ya que se define como una aplicación con cierto conjunto inicial y final.

29: ¿Todo monoide es un semigrupo?

Sí.

Es un semigrupo con elemento neutro para la operación.

30: ¿Si una operación tiene elemento neutro éste ha de ser único?

Sí.

Si suponemos que hay dos elementos neutros distintos para una operación, aquel que sea el resultado de operarlos entre ellos no es elemento neutro. Por tanto, sólo puede haber uno.

31: Sea el monoide $(\mathbb{N}, \bullet)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^*$ entonces B es infinito?

No.

Un contraejemplo es si tenemos que B está formado sólo por el elemento neutro.

32: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^+ \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

No.

Contraejemplo: el conjunto de los pares.

33: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $P = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿Es P cerrado para la operación $+$?

Sí.

Puesto que la suma de dos números pares siempre es un número par.

34: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿Es I cerrado para la operación $+$?

No.

Puesto que la suma de dos números impares no siempre es un número impar (de hecho, no lo es nunca).

35: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $I^+ = \mathbb{N}$?

No.

Dado que es imposible obtener el cero sumando dos números impares.

36: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $P = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $P^+ = \mathbb{N}$?

No.

Dado que es imposible obtener ningún número impar sumando números pares.

37: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $I = \{ n \in \mathbb{N} \mid n = 2k+1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \}$.
¿ $I^{+0} = \mathbb{N}$?

Sí.

Al incluir siempre el cierre amplio de un conjunto (en este caso los impares) para una operación (en este caso la suma de naturales) el elemento neutro de dicha operación (en este caso el cero), completamos el único elemento que le faltaba (el cero) al cierre estricto de los impares (I^+) para ser los naturales.

38: ¿Cuál es el conjunto de los cardinales de los conjuntos finitos?

Los naturales.

Puesto que cada conjunto finito tiene por cardinal a un natural, y dado un natural hay al menos un conjunto finito con dicho natural como cardinal.

39: ¿Cuál es el conjunto de los cardinales de los conjuntos infinitos?

Los transfinitos.

Puesto que cada conjunto infinito tiene por cardinal a un transfinito, y dado un transfinito hay al menos un conjunto infinito con dicho transfinito como cardinal.

40: ¿Cuál es el cardinal del conjunto de los cardinales de los conjuntos finitos?

$\aleph_0$

Que es el cardinal de los naturales.

41: ¿Cuál es el cardinal del conjunto de los cardinales de los conjuntos infinitos?

$\aleph_0$

Que es el cardinal de los transfinitos.

42: ¿Un conjunto puede tener la misma cardinalidad que un subconjunto propio suyo?

Sí.

Puede suceder si ambos conjuntos son infinitos.
Por ejemplo, los naturales y los pares tienen el mismo cardinal, $\aleph_0$, siendo el segundo un subconjunto propio del primero.

43: ¿Un conjunto finito puede tener la misma cardinalidad que un subconjunto propio suyo?

No.

Sólo podría si no exigiéramos que el subconjunto fuera propio, en cuyo caso podríamos escoger al propio conjunto como subconjunto.
O bien si ambos conjuntos fuesen infinitos.
Por ejemplo, los naturales y los primos tienen el mismo cardinal, $\aleph_0$, siendo el segundo un subconjunto propio del primero.

44: ¿Todo conjunto numerable es equipotencial con $\mathbb{N}$?

No.

Cualquier conjunto finito es numerable y sin embargo no se puede poner en biyección con los naturales.

45: ¿Dos conjuntos no numerables siempre son equipotenciales?

No.

Ya que pueden tener distinto cardinal.

46: ¿Toda partición de un conjunto numerable es numerable?

Sí.

Una partición de un conjunto tiene a lo sumo tantos elementos como el conjunto.

47: ¿La unión de infinitos subconjuntos de un conjunto numerable es numerable?

Sí.

Uniendo subconjuntos de un conjunto no se puede obtener un cardinal mayor que el del conjunto de partida.

48: ¿Todo subconjunto infinito de un conjunto numerable es numerable?

Sí.

Concretamente, infinito numerable.

49: ¿Si A y B son conjuntos no numerables entonces $(A-B)$ es no numerable?

No.

Por ejemplo, si el primer conjunto son los reales y el segundo los reales distintos de cero, su diferencia es el conjunto formado por el cero, que al ser finito es numerable.

50: ¿Todo conjunto no numerable tiene infinitos subconjuntos numerables?

Sí.

Ya que, por ejemplo, podemos formar un subconjunto con cada elemento.

51: ¿Todo subconjunto infinito de un conjunto no numerable es no numerable?

No.

Por ejemplo, los reales y los naturales.

52: ¿Un conjunto no numerable siempre tiene un subconjunto infinito numerable?

Sí.

Sólo hay que establecer una aplicación inyectiva entre los naturales y dicho conjunto, y el rango de dicha aplicación, por construcción, es un subconjunto infinito numerable.

53: ¿Si A es un conjunto finito con $\| A \| > 85$ entonces $\| A \times A \| \neq \| 2^A \|$?

Sí.

Si n es el cardinal del conjunto, se cumple para las condiciones dadas ($n > 85$) que $2n < 2^n$, y por tanto son distintos.

54: ¿Si A es un conjunto infinito numerable entonces $\| A \times A \| \neq \| 2^A \|$?

Sí.

Ya que el cardinal del producto cartesiano es $\aleph_0$, y el del conjunto potencia es $\aleph_1$.

55: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión finita de conjuntos numerables es numerable, y suponiendo que tenemos 5 conjuntos infinitos numerables. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al quinto elemento del cuarto conjunto (a_{34})?

23

Recordando que la fórmula de la biyección es $f_n(a_{ij}) = nj+i$, basta asignar las variables con sus valores correspondientes, es decir, $n=5$, $i=3$, $j=4$.
Aplicando la función f_5 tenemos que el número es el 23.

56: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión finita de conjuntos numerables es numerable, y suponiendo que tenemos *7* conjuntos infinitos numerables. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al tercer elemento del quinto conjunto (a_{42})?

32

Recordando que la fórmula de la biyección es $f_n(a_{ij}) = nj+i$, basta asignar las variables con sus valores correspondientes, es decir, $n=7$, $i=4$, $j=2$.
Aplicando la función f_7 tenemos que el número es el *32*.

57: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al tercer elemento del primer conjunto (a_{02})?

5

Recordando que la fórmula de la biyección es $f(a_{ij}) = [(i+j)(i+j+1)/2]+j$, basta asignar las variables con sus valores correspondientes, es decir, $i=0$ y $j=2$.
Aplicando la función f tenemos que el número es el *5*.

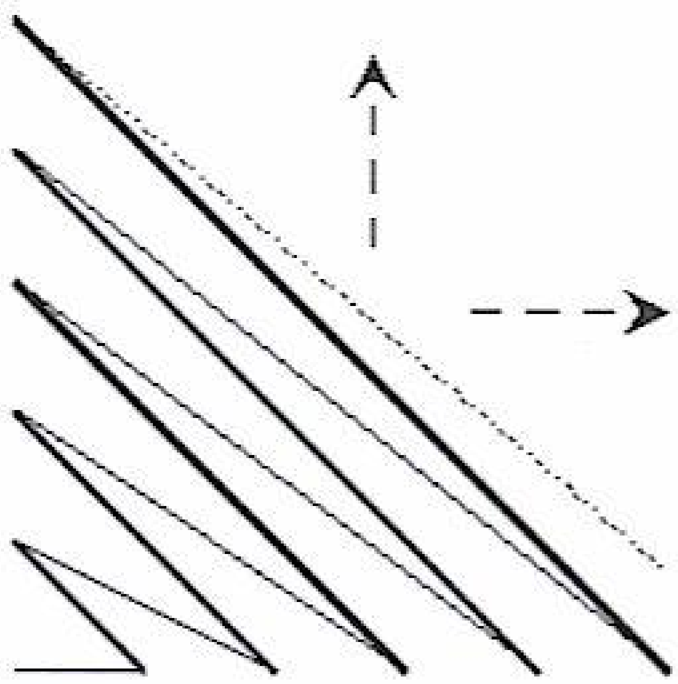
58: Usando la técnica de machihembrado para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable. ¿Qué número asignaría la biyección vista en clase al primer elemento del tercer conjunto (a_{20})?

3

Recordando que la fórmula de la biyección es $f(a_{ij}) = [(i+j)(i+j+1)/2]+j$, basta asignar las variables con sus valores correspondientes, es decir, $i=2$ y $j=0$.
Aplicando la función f tenemos que el número es el *3*.

59: Queremos hacer una biyección para demostrar que la unión infinita numerable de conjuntos numerables es numerable.

¿Qué biyección quedaría si la hiciéramos según el siguiente esquema?



Para solucionar este problema, lo que hacemos es sumar todos los valores hasta la diagonal anterior, y al resultado sumarle la posición dentro de la diagonal actual. La suma hasta la diagonal anterior es $(i+j)(i+j+1)/2$. Es fácil ver que la posición en la diagonal actual es el valor i .

Por lo tanto, la biyección sería:

$$f(a_{ij}) = \frac{(i+j)(i+j+1)}{2} + i$$

60: ¿Si $\| A \times A \| = \| A \times A \times A \|$ entonces $\| A \| = \aleph_0$?

No.

Si el cardinal del conjunto es cero o uno, también se cumple que los cardinales de los productos cartesianos de orden dos y tres coinciden.

61: ¿El conjunto de los transfinitos tiene máximo?

No.

Pero si tiene mínimo, $\aleph_0$.

62: ¿El conjunto de los números racionales es no numerable?

No.

Ya que todo racional se puede representar como a/b , lo cual se puede considerar como otra notación para $(a,b) \in \mathbb{N}$. Esto significa que $\mathbb{Q} \subset \mathbb{N} \times \mathbb{N}$, y por tanto el conjunto de los racionales es numerable.

63: ¿La unión de los naturales y los reales del intervalo $(1000, 2000)$ es numerable?

No.

Puesto que la unión de un conjunto numerable y uno no numerable es un conjunto no numerable.

64: ¿Si $\| A \| = \aleph_1$ entonces $\| \{ B \subset A \ / \ \| B \| = \aleph_0 \} \| = \aleph_1$?

Sí.

Si A es no numerable sabemos que ha de tener al menos un subconjunto infinito numerable. Dicho subconjunto tiene $\aleph_1$ subconjuntos infinitos numerables, los cuales son también subconjuntos de A .

65: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^+ \wedge \| B \| > 1$ entonces $\| B \| = \aleph_0$?

Sí.

Si $\| B \| > 1$ entonces B tiene al menos un elemento distinto del cero. Esto significa que cuando sumemos dicho elemento consigo mismo nos va a un natural mayor, el cual está incluido en el cierre estricto, y por tanto está en B . Puesto que este razonamiento lo podemos hacer con todos los naturales que vamos obteniendo de sumarle el elemento distinto de cero, tenemos que B es infinito numerable.

66: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^{+} \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

No.

Contraejemplo: el conjunto de los pares.

67: Sea el monoide $(\mathbb{N}, +)$ y sea $B \subseteq \mathbb{N}$.
¿Si $B = B^{+} \wedge \| B \| > 1$ entonces $B = \mathbb{N}$?

No.

Contraejemplo: el conjunto de los pares.

68: ¿El principio de los casilleros es, y sólo es, aplicable a conjuntos numerables?

No.

Sólo es aplicable a conjuntos finitos.

69: ¿El conjunto diagonal siempre es distinto del vacío?

No.

El conjunto diagonal de cualquier relación reflexiva siempre será vacío.

70: ¿El conjunto diagonal de una relación de equivalencia siempre es vacío?

Sí.

Al ser relación de equivalencia es reflexiva, por lo que el conjunto diagonal es vacío.

71: ¿El principio de diagonalización sólo es aplicable a conjuntos infinitos?

No.

Se puede aplicar tanto a conjuntos finitos como infinitos.

72: ¿Un alfabeto puede ser vacío?

No.

Según la definición es un conjunto finito no vacío de símbolos.

73: ¿Una cadena puede ser infinita?

No.

Según la definición es una secuencia finita de símbolos del alfabeto.

74: ¿ $|\varepsilon\varepsilon\varepsilon|_a = 0$ para cualquier símbolo a ?

Sí.

Puesto que la cadena vacía no contiene ningún símbolo.

75: Sean x e y cadenas sobre un alfabeto.
¿ $xy = yx \Rightarrow x = y$?

No.

Contraejemplo: $x = aa$, $y = aaa$.

76: ¿La concatenación de cadenas es asociativa?

Sí.

77: Sean x e y cadenas sobre un alfabeto.
¿Si x es sufijo y prefijo de y entonces $x = y$?

No.

Contraejemplo: $x = aa$, $y = aabaa$.

78: ¿Toda cadena es prefijo y sufijo de si misma?

Sí.

79: ¿ $(wx)^2 = w^2x^2 \quad \forall x,w \in \Sigma^*$?

No.

$(wx)^2 = wxwx$.
$w^2x^2 = wwxx$.

80: ¿ $(wx)^R = x^R w^R \quad \forall x,w \in \Sigma^*$?

Sí.

Se demuestra por inducción sobre la longitud de la cadena x .

81: ¿ $\forall x,y \in \Sigma^* \quad x \neq x^R \wedge y \neq y^R \Rightarrow xy \neq yx$?

No.

La implicación no se cumple, aunque se cumpla el antecedente de la misma, si tenemos que $x = y$.

82: ¿ $\forall x,y,z \in \Sigma^* \quad (xyz)^R = z^R y^R x^R$?

Sí.

Si llamanos w a xy tenemos:
$(xyz)^R = (wz)^R = z^R w^R = z^R (xy)^R = z^R y^R x^R$

83: ¿La aplicación de *Parikh* es sobreyectiva?

Sí.

Puesto que para cualquier vector de naturales, de dimensión el cardinal del alfabeto, podemos encontrar una cadena de la que sea imagen dicho vector.

84: Sea el alfabeto $\Sigma = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, con ese orden.
Calcular el valor de las siguientes expresiones:
$\Psi_\Sigma(1)$
$\Psi_\Sigma(0)$
$\Psi_\Sigma(\varepsilon)$
$\Psi_\Sigma(1717)$
$\Psi_\Sigma(9876543210)$
$\Psi_\Sigma(1111111111)$
$\Psi_\Sigma(0123456789)$

$\Psi_\Sigma(1) = (0,1,0,0,0,0,0,0,0,0)$
$\Psi_\Sigma(0) = (1,0,0,0,0,0,0,0,0,0)$
$\Psi_\Sigma(\varepsilon) = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)$
$\Psi_\Sigma(1717) = (0,2,0,0,0,0,0,2,0,0)$
$\Psi_\Sigma(9876543210) = (1,1,1,1,1,1,1,1,1,1)$
$\Psi_\Sigma(1111111111) = (0,10,0,0,0,0,0,0,0,0)$
$\Psi_\Sigma(0123456789) = (1,1,1,1,1,1,1,1,1,1)$

85: ¿ $\forall x,y \in \Sigma^*$ $\Psi_\Sigma(xy) = \Psi_\Sigma(x) + \Psi_\Sigma(y)$?

Sí.

86: Sea el alfabeto $\Sigma = \{a,b,c\}$.
¿ $\| \{ L \subseteq \Sigma^* \mid \Psi_\Sigma(x) = (1,1,1)\ \forall x \in L \} \|$?

63

Sea $L = \{ w \in \Sigma^* \mid \Psi_\Sigma(x) = (1,1,1) \}$, es decir, el conjunto de todas las cadenas en las que cada símbolo del alfabeto aparece exactamente una vez.
Tenemos que $\| L \| = 6$.
Todos los subconjuntos de A , a excepción del conjunto vacío, son los lenguajes que estamos buscando.
Por tanto, la respuesta a nuestra pregunta es:
$\| 2^L \| - 1 = 2^{\|L\|} - 1 = 2^6 - 1 = 64 - 1 = 63$

87: Sea $L = \{ w \in \Sigma^* \mid |w| = \|\Sigma\| \}$.
¿ $\| L \|$?

$\|\Sigma\|^{\|\Sigma\|}$

Las cadenas son de longitud $\|\Sigma\|$ en las que cada posición se puede elegir de entre $\|\Sigma\|$ símbolos distintos. La solución es el número posible de cadenas que podemos formar, es decir, $\|\Sigma\|^{\|\Sigma\|}$.

88: ¿El conjunto de todos los lenguajes sobre un alfabeto es numerable?

No.

Para cualquier alfabeto Σ, Σ^* es numerable, por lo que su conjunto potencia, que está formado por todos los lenguajes sobre dicho alfabeto, no lo es.

89: ¿El lenguaje $L = \{ w \in \Sigma^* \mid 10 \geq |w| \}$ tiene cardinalidad infinita?

No.

El número de cadenas menores o iguales a una longitud k es finito, concretamente $\|\Sigma\|^k$.

90: ¿Todo lenguaje es numerable?

Sí.

Sabemos que todo subconjunto de un conjunto numerable es numerable.
Por otro lado sabemos que todo lenguaje es un subconjunto de Σ^*, que es numerable.
Por tanto, todo lenguaje es numerable.

91: ¿Todo lenguaje no representable es no numerable?

No.

Todos los lenguajes, representables o no, son subconjuntos de Σ^*, y por tanto son numerables.

92: ¿Todo lenguaje es representable?

No.

Hay lenguajes que no se pueden representar, ya que hay una cantidad infinita no numerable de lenguajes sobre un alfabeto, pero sólo hay una cantidad infinita numerable de representaciones.

93: ¿Todo lenguaje no representable es la unión de infinitos lenguajes representables?

Sí.

Ya que cada cadena de un lenguaje no representable, considerada como un conjunto, es un lenguaje representable.

94: ¿Todo lenguaje no representable es numerable?

Sí.

Todos los lenguajes, representables o no, son subconjuntos de Σ^*, y por tanto son numerables.

95: ¿Existen más lenguajes no representables que lenguajes representables?

Sí.

Dado que hay una cantidad infinita no numerable de lenguajes sobre un alfabeto, pero que sólo hay una cantidad infinita numerable de representaciones, al hacer la diferencia nos encontramos que hay $\aleph_1$ lenguajes no representables pero sólo $\aleph_0$ lenguajes representables.

96: ¿Existen más lenguajes no representables que números naturales?

Sí.

El cardinal de los naturales es $\aleph_0$, y el de los lenguajes no representables es $\aleph_1$.

97: ¿El conjunto de todos los posibles lenguajes representables sobre un alfabeto es numerable?

Sí.

Si son representables es que hay una representación para ellos, y puesto que el conjunto de éstas es numerable, el de los lenguajes representables también.

98: ¿Un dispositivo reconocedor es un algoritmo conclusivo?

Sí.

99: ¿Un dispositivo generador es un algoritmo?

No.

Es un sistema de algoritmos conclusivos, pero no es un algoritmo.

100: Sea $G = (N, T, P, S)$ una *GR*, y sea $w \in L(G)$.
¿Es cierto que S produce w en $|w|$ pasos?

Sí.

Una *GR* siempre añade un, y sólo un, símbolo terminal en cada paso, por tanto para generar una cadena del lenguaje necesita exactamente tantos pasos como la longitud de la cadena.

101: Sea G una gramática.
¿Si en G tenemos que $w \Rightarrow^{+} w'$ entonces $w \neq w'$?

No.

Puesto que no se indica el tipo de la gramática, esta puede tener una regla donde el antecedente sea igual al consecuente (p.e. una regla unitaria), por lo que las dos cadenas pueden ser las mismas.

102: Sea $w \in L(G)$.
¿Puede ser cierto que $\exists w' \in T^* \mid w \Rightarrow w'$?

Sí.

Puesto que no se indica el tipo de la gramática, esta puede tener una regla donde tanto el antecedente como el consecuente sean cadenas de terminales, por lo que puede cumplirse el enunciado.

103: ¿Toda cadena generada por una gramática es una forma sentencial de la misma gramática?

Sí.

Una cadena generada por una gramática es una forma sentencial formada exclusivamente por terminales.

104: ¿Si ε es una forma sentencial de la gramática G entonces $\varepsilon \in L(G)$?

Sí.

Ya que $\varepsilon \in T^*$.

105: Sea $G = (N, T, P, S)$ y $G' = (N, T, P', S)$.
¿Si $\| P \| > \| P' \|$ entonces $\| L(G) \| > \| L(G') \|$?

No.

Simplemente con dos reglas ya podemos tener un lenguaje infinito.
Esto significa que el número de reglas de una gramática no determina el cardinal del lenguaje generado por dicha gramática.

106: ¿Una gramática con sólo una regla puede generar un lenguaje infinito?

No.

Son necesarias al menos dos reglas, ya que si sólo tenemos una, o bien ha de estar el axioma en el consecuente para poder aplicarla más de una vez, con lo cual la gramática genera el conjunto vacío, o bien el axioma no está en el consecuente, en cuyo caso sólo puede generar a lo sumo una cadena.

107: Sea G una gramática, con $w \in L(G)$.
¿ $w \in V^*$?

Sí.

Si $w \in L(G)$ entonces $w \in T^*$, y como $V = N \cup T$ tenemos que $w \in V^*$.

108: ¿Si $G = (N, T, P, S)$ es regular y $\| P \| > 2$ entonces $L(G) \neq \varnothing$?

No.

Es suficiente con que ninguna regla tenga el axioma como antecedente para que, independientemente de cuantas reglas sean, el lenguaje generado sea el vacío.

109: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

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

$T = \{a, b, c\}$

$P = \{ S \rightarrow Ab \,,\; A \rightarrow b \,,\; A \rightarrow bBa \,,\; B \rightarrow Ac \}$

¿Qué lenguaje genera G?

$L(G) = \{ w \in T^* \mid w = (bb)^{n+1}(ca)^n b$ con $n \in \mathbb{N} \}$

110: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

$N = \{S, A\}$

$T = \{a, b, c, d\}$

$P = \{ S \rightarrow abSc \,,\; S \rightarrow A \,,\; A \rightarrow cAd \,,\; A \rightarrow cd \}$

¿Qué lenguaje genera G?

$L(G) = \{ w \in T^* \mid w = (ab)^n c^{m+1} d^{m+1} c^n$ con $n,m \in \mathbb{N} \}$

111: Sea $G = (N, T, P, S)$, con:

$N = \{S, A\}$

$T = \{a, b, c, d\}$

$P = \{ S \rightarrow aBa \mid bAb \,,\; A \rightarrow aBa \mid a \,,\; B \rightarrow bAb \mid b \}$

¿Qué lenguaje genera G?

$L(G) = aba(ba)^* + bab(ab)^*$

112: ¿Si una regla es de tipo *3* entonces es de tipo *1*?

Sí.

Los tipos de las reglas, desde el tres al cero, forman una cadena de inclusiones propias donde el tipo tres es el que está incluido en todos los demás tipos, siendo el cero el que los incluye a todos.

113: ¿La regla $AA \rightarrow BB$ es de tipo *0*?

Sí.

$AA \in V^+$ y $BB \in V^*$.

114: ¿La regla $AA \rightarrow BB$ es de tipo *1*?

No.

Si lo fuera, una de las dos "A" debería de aparecer en el consecuente, como contexto, y no es así.

115: ¿La regla $a \rightarrow a$ (donde a es un símbolo terminal) es de tipo *1*?

No.

No hay ningún símbolo no terminal en el antecedente.

116: ¿La regla $a \rightarrow aB$ es de tipo 1?

No.

No hay ningún símbolo no terminal en el antecedente.

117: ¿La regla $AB \rightarrow BA$ es sensible al contexto?

No.

Si A fuera el contexto, debería de aparecer al principio del consecuente, y si B fuera el contexto, debería aparecer al final del consecuente. Ninguna de las dos situaciones se cumple, por lo que no es una regla sensible al contexto.

118: ¿La regla $ABA \rightarrow BABA$ es sensible al contexto?

Sí.

Es de la forma $\alpha C\beta \rightarrow \alpha\gamma\beta$ con: $\alpha = \varepsilon$, $C = A$, $\beta = BA$ y $\gamma = BA$.

119: ¿La regla $AAA \rightarrow BBB$ es sensible al contexto?

No.

Si lo fuera, dos de las tres *"A"* debería de aparecer en el consecuente, como contexto, y no es así.

120: ¿La regla $B \rightarrow B$ es de tipo *3*?

No.

No es regular izquierda, ni regular derecha, ni regular terminal, por lo que no es regular.

121: ¿La regla $AA \rightarrow A$ es de tipo *1*?

No.

Ya que el antecedente es de mayor longitud que el consecuente, y eso nunca puede darse en una regla de tipo *1*.

122: ¿Si todas las reglas de una gramática G son regulares terminales entonces $L(G)$ es finito?

Sí.

A lo sumo podrá haber tantas cadenas en $L(G)$ como reglas tenga la gramática.

123: ¿Si todas las reglas de una gramática G son regulares terminales entonces se cumple que $\| L(G) \| = 1$?

No.

Depende de cuantas reglas tengan por antecedente el axioma.

124: ¿La gramática $G = (\{ S \}, \{ b \}, \{ SS \rightarrow bS \}, S)$ es de tipo *0* y no es de tipo *1*?

No.

Es de tipo *0* y *1*.

125: ¿Una gramática de tipo t no puede generar un lenguaje de tipo $t+1$?

Sí.

Por ejemplo, si a una gramática de tipo *3* le añadimos la regla $S \rightarrow S$, el lenguaje generado por la nueva gramática es el mismo pero ahora la gramática ya no es de tipo *3*, pero sí de tipo *2*.

126: Sea la gramática $G = (N, T, P, S)$, y sea $(\alpha \rightarrow \beta) \in P$.
¿Si $\alpha \in T^+$ entonces G es de tipo *1*?

No.

127: Sea la gramática $G = (N, T, P, S)$, y sea $(\alpha \rightarrow \beta) \in P$.
¿Si $| \alpha | = | \beta | + 13$ entonces G no es de tipo *1*?

Sí.

Puesto que el antecedente de una regla de tipo uno no puede ser de una longitud mayor que el consecuente.

128: ¿La gramática $G = (\{ C, D \}, \{ a \}, \{ CCC \rightarrow DDD \}, D)$ es de tipo *0* y no es de tipo *1*?

Sí.

Ya que su única regla no es de tipo *1*.

129: ¿La gramática $G = (\{ S \}, \{ a \}, \{ aS \rightarrow Sa \}, S)$ es de tipo *1*?

No.

Ya que su única regla no es de tipo *1*.

130: ¿ $G = (\{ S \}, \{ b \}, \{ b \rightarrow aS \}, S)$ es de tipo *0*?

No.

No es una gramática, ya que aparecen símbolos en las reglas que no están en ninguno de sus dos alfabetos.

131: ¿Una gramática de tipo t menor que 3 puede generar un lenguaje de tipo $t+1$?

Sí.

Por ejemplo, si a una gramática de tipo *1* le añadimos la regla $a \rightarrow a$, con a un símbolo terminal de la gramática, el lenguaje generado por la nueva gramática es el mismo pero ahora la gramática ya no es de tipo *1*, pero sí de tipo *0*.

132: ¿ $\| \{ G \mid G \text{ es } GRI \} \| < \| \{ G \mid G \text{ es } GR \} \| < \| \{ G \mid G \text{ es } GCL \} \|$?

No.

En todos los casos el cardinal es $\aleph_0$.

133: ¿El lenguaje $L = \{ w \in \Sigma^* \mid 10 \geq |w| \}$ es regular?

Sí.

Ya que todo lenguaje finito es regular.

134: ¿Un lenguaje no es regular si es generado por una gramática que contiene reglas no regulares?

No.

Puede haber otra gramática equivalente a la que tenemos, que sí sea regular, y por tanto el lenguaje también sería regular.

135: ¿Todo lenguaje finito es de contexto libre?

Sí.

Si es finito es regular, y si es regular también es de contexto libre.

136: ¿Todo lenguaje finito es regular?

Sí.

Ya que se puede expresar fácilmente como una expresión regular, con tantos "sumandos" como cadenas tenga el lenguaje.

137: ¿Todo lenguaje lineal es de contexto libre?

Sí.

Los lenguajes lineales son un subconjunto propio de los de tipo dos.

138: ¿Si $\varepsilon \in L$ entonces L no es un lenguaje regular?

No.

Aunque una gramática regular no puede generar la cadena vacía, para ver si un lenguaje es regular no se tiene en cuenta dicha cadena, por lo que hay lenguajes regulares que incluyen la cadena vacía (p.e. a^*).

139: ¿Todo subconjunto de un lenguaje no regular es no regular?

No.

Siempre podemos escoger un subconjunto finito, que sabemos que es regular.

140: ¿Todo subconjunto de un lenguaje regular es regular?

No.

Si fuera así todos los lenguajes serían regulares, ya que todos son subconjuntos de Σ^*, que es regular.

141: ¿Todo lenguaje regular es finito?

No.

Por ejemplo el lenguaje a^* es infinito y regular.

142: ¿Una gramática puede ser a la vez *GεRI* y *GεRD*?

Sí.

Si *GεR* no tiene reglas regulares derechas ni reglas regulares izquierdas, entonces es de ambos tipos.

143: ¿Un lenguaje de tipo *1* puede ser generado por una gramática de tipo *3*?

Sí.

Ya que todo lenguaje de tipo tres también es de tipo uno.

144: ¿Todo lenguaje representable es de tipo *0*?

No.

Puesto que los lenguajes de tipo cero no son cerrados para el complemento. Concretamente, los complementarios de todos los lenguajes que sólo son de tipo cero, no son de tipo cero pero sí representables.

145: ¿Una gramática de tipo *1* puede generar un lenguaje de tipo *2*?

Sí.

Toda gramática de tipo dos también es de tipo uno, siendo el lenguaje que genera de tipo dos.
Incluso si una gramática es de tipo uno pero no es de tipo dos, puede existir otra equivalente que sí sea de tipo dos, por lo que el lenguaje generado sería de tipo dos.

146: ¿Una gramática de tipo *3* puede generar un lenguaje de tipo *2*?

Sí.

Todo lenguajes de tipo *3* tâmbién es de tipo *2*.

147: ¿ $\varnothing$ es un lenguaje regular?

Sí.

Ya que podemos representarlo con una expresión regular: $\varnothing$.

148: ¿ $\varnothing^+$ es un lenguaje regular?

Sí.

Ya que podemos representarlo con una expresión regular: $\varnothing\varnothing^*$.

149: ¿Todo lenguaje lineal es regular?

No.

Los lenguajes regulares son un subconjunto propio de los lineales.

150: ¿Dadas dos gramáticas, siempre podemos determinar si son equivalentes?

No.

No existe ningún algoritmo conclusivo para contestar a dicha pregunta.

151: ¿Existe un algoritmo conclusivo para decidir si dos *GRD* dadas son equivalentes?

Sí.

152: ¿Todo lenguaje de tipo *0* tiene infinitas representaciones distintas?

Sí.

Sólo tenemos que añadir reglas "inútiles" a la gramática que lo genera para obtener una nueva representación del mismo lenguaje.

153: ¿Si L_1 y L_2 son dos lenguajes sensibles al contexto entonces $L_1 \cup L_2$ también es sensible al contexto?

Sí.

Puesto que los lenguajes de tipo *1* son cerrados para la unión.

154: Sean dos lenguajes L_1 y L_2.
¿ $\| L_1 \cup L_2 \| \leq \| L_1 L_2 \|$?

No.

Por ejemplo, si cada lenguaje tiene sólo una cadena, y son distintos, la unión tiene cardinal dos y la concatenación tiene cardinal uno.

155: ¿ $\forall L_1, L_2 \subseteq \Sigma^* \quad \| L_1 \| \in \mathbb{N} \wedge \| L_2 \| \in \mathbb{N} \Rightarrow \| L_1 L_2 \| = \| L_1 \| \cdot \| L_2 \|$?

No.

Puede haber cadenas, que aún siendo distintas, produzcan la misma cadena cuando se concatenen en un orden o en otro. Por ejemplo, si $v = aa$ y $x = aaa$ tenemos que $vx = xv$, lo que reduciría en uno el cardinal de la concatenación de lenguajes.

156: ¿ $\varnothing = \{w\}\varnothing = \varnothing\{w\} \quad \forall w \in \Sigma^*$?

Sí.

157: ¿ $\varnothing\{\varepsilon\} = \{\varepsilon\}\varnothing = \{\varepsilon\}$?

No.

$\{\varepsilon\}$ es el elemento neutro de la concatenación de lenguajes, por lo tanto:
$\varnothing\{\varepsilon\} = \{\varepsilon\}\varnothing = \varnothing$

158: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.

¿Si $n < m$ entonces $L^n \subseteq L^m$?

No.

Dependerá de si el lenguaje contiene o no la cadena vacía.

159: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.

¿ $\forall x \in L^4 \quad | x | \neq 3$?

No.

Dependerá de si el lenguaje contiene o no la cadena vacía.

160: Sea $n > 1$ y $L \neq \varnothing$.

¿ $\| L^n \| = \aleph_0$?

No.

Si $L = \{\varepsilon\}$ tenemos que $\| L^n \| = 1$.

161: ¿ $\varnothing^{100} = \{\varepsilon\}$?

No.

$\varnothing^{100} = \varnothing$

162: ¿ L^* es infinito para todo lenguaje L ?

No.

Hay dos lenguajes para lo que esto no se cumple: $\varnothing$ y $\{\varepsilon\}$.

163: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $L^* = L^* L^*$?

Sí.

Una vez que un lenguaje está cerrado, toda concatenación con cadenas del lenguaje ya está en el lenguaje.

164: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $\{\varepsilon\} \subseteq L^*$?

Sí.

165: ¿ $\varnothing^* = \{\varepsilon\}^*$?

Sí.

$\varnothing^* = \{\varepsilon\}^* = \{\varepsilon\}$

166: Sea $L \subseteq \Sigma^*$.
¿ $\{\varepsilon\} \subseteq L^+$?

No.

Dependerá de si el lenguaje contiene o no la cadena vacía.

167: ¿Todo lenguaje regular es lineal?

Sí.

Los lenguajes regulares son un subconjunto propio de los lineales.

168: ¿ L^+ es infinito para todo lenguaje L distinto del vacío?

No.

Hay un lenguaje para lo que esto no se cumple: $\{\varepsilon\}$.

169: ¿ $\varepsilon \in L \Leftrightarrow L^+ = L^*$?

Sí.

La cadena vacía es la única diferencia que puede haber entre el cierre y el cierre estricto de un lenguaje, y que se produzca dicha diferencia sólo depende de que la cadena vacía pertenezca o no al lenguaje.

170: ¿ $\varnothing^+ = \{\varepsilon\}^+$?

No.

$\varnothing^+ = \varnothing$
$\{\varepsilon\}^+ = \{\varepsilon\}$

171: ¿ $L \cdot L^R = (L^R \cdot L)^R$?

No.

Por ejemplo, si $L = \{ab\}$ tenemos:
$L \cdot L^R = \{abba\}$
$(L^R \cdot L)^R = \{baab\}$

172: ¿ $L_1^R \cdot L_2^R = (L_1 \cdot L_2)^R$?

No.

Por ejemplo, si $L_1 = \{ab\}$ y $L_2 = \{cd\}$ tenemos:
$L_1^R \cdot L_2^R = \{badc\}$
$(L_1 \cdot L_2)^R = \{dcba\}$

173: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \quad L^* \cap (L^*)^R \neq \varnothing$?

Sí.

Sea cual sea el lenguaje, su cierre incluye la cadena vacía.

174: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \quad L^* \cap (L^R)^* \neq \varnothing$?

Sí.

Sea cual sea el lenguaje, su cierre incluye la cadena vacía.

175: Sea s una sustitución.
¿ $s(vw) = s(v)s(w) \quad \forall v,w \in \Sigma_1^*$?

Sí.

Esta propiedad se deriva directamente de la definición de sustitución de cadenas.

176: Sea s una sustitución.
¿ $s(L_1 \cup L_2) = s(L_1) \cup s(L_2) \quad \forall L_1, L_2 \subseteq \Sigma_1^*$?

Sí.

Esta propiedad se deriva directamente de la definición de sustitución de lenguajes.

177: ¿La sustitución finita de un lenguaje es siempre un lenguaje finito?

No.

Si una sustitución es finita lo que tenemos asegurado es que el lenguaje por el que se sustituye cada símbolo es finito, pero si el lenguaje de partida es infinito el obtenido tras aplicar la sustitución puede ser infinito también.

178: Sea s un morfismo.
¿ $\| s(L) \| = \| L \| \quad \forall L \subseteq \Sigma_1^*$?

No.

Tanto si la sustitución de dos símbolos distintos son iguales, como si la sustitución de algún símbolo es igual al lenguaje formado por la cadena vacía, en ambos casos el cardinal de $s(L)$ es menor que el de L.

179: Sea s un isomorfismo.
¿ $\| s(L) \| = \| L \| \quad \forall L \subseteq \Sigma_1^*$?

Sí.

Al ser un isomorfismo, no se pude dar ni que la sustitución de dos símbolos distintos sean iguales (por ser biyección), ni que la sustitución de algún símbolo sea igual al lenguaje formado por la cadena vacía (por ser morfismo sin ε). Lo que tenemos es una sustitución símbolo a símbolo que es biyectiva, por tanto se cumple el enunciado.

180: ¿La unión de un lenguaje regular y un conjunto finito de cadenas es un lenguaje regular?

Sí.

Puesto que un conjunto finito de cadenas es un lenguaje regular, y los lenguajes regulares son cerrados para la unión.

181: Sean $L \in \mathcal{L}3$ y $x \in \Sigma^*$.
¿$L' = \{ w \in \Sigma^* \mid w = zx \text{ con } z \in L \} \in \mathcal{L}3$?

Sí.

Puesto que un conjunto formado por una sola cadena es un lenguaje regular, y los lenguajes regulares son cerrados para la unión.

182: ¿La estrella de Kleene de un lenguaje regular es un lenguaje regular?

Sí.

Los lenguajes regulares son cerrados para el cierre.

183: ¿La concatenación de dos lenguajes de contexto libre puede ser un lenguaje regular?

Sí.

Ya que todo lenguaje regular también es de contexto libre.

184: ¿El cierre estricto de un lenguaje regular es un lenguaje regular?

Sí.

Los lenguajes regulares son cerrados para el cierre estricto.

185: ¿El conjunto de los lenguajes finitos es cerrado para el complemento?

No.

El complementario de un lenguaje finito siempre es un lenguaje infinito.

186: ¿Todo lenguaje representable puede ser representado por alguna gramática?

No.

Puesto que los lenguajes de tipo cero no son cerrados para el complemento, nos encontramos que hay lenguajes que podemos representar pero para los que no hay gramática alguna que los represente. Por ejemplo, los complementarios de todos los lenguajes que sólo son de tipo cero, no son de tipo cero (por tanto para ellos no hay gramáticas que los representen) pero sí son representables.

187: ¿En el algoritmo de conversión de *GRD* en *GRI* el número reglas obtenido siempre es impar?

No.

Dependerá de cuantas reglas tenga la gramática, y de cuantas de ellas tengan al axioma como antecedente.

188: ¿Tras aplicar el algoritmo de conversión de *GRD* en *GRI*, siempre se cumple que $\| P \| = \| P_I \|$?

No.

Simplemente con que tengamos una regla con el axioma en el antecedente esto ya no se cumple, puesto que dicha regla generará dos reglas distintas en la nueva gramática.

189: ¿Para toda gramática existe otra equivalente sin axioma a la derecha?

Sí.

Hemos visto el algoritmo que la calcula.

190: ¿Tras aplicar el algoritmo de eliminación de axioma a la derecha, se cumple que $\| P_1 \| \leq 2 \| P \|$?

Sí.

Por cada regla que tenía el axioma a la derecha nos encontramos con dos en la nueva gramática, por lo tanto, nunca pasará del doble el número de reglas de la nueva gramática.

191: ¿Para toda gramática existe otra equivalente sin axioma a la derecha del mismo tipo que la primera?

Sí.

El algoritmo que la calcula no modifica el tipo de la gramática.

192: ¿Para toda *GLI* existe otra *GRI* equivalente?

Sí.

Hemos visto el algoritmo que la calcula.

193: ¿Todo lenguaje generado por una *GLI* es regular, y existe una *GRD* que lo genera?

Sí.

Toda gramática *GLI* tiene una *GRI* equivalente, por tanto su lenguaje es regular. Además, toda *GRI* tiene una *GRD* equivalente. Por tanto, toda *GLI* (y derecha) tiene una *GRD* equivalente.

194: ¿Si G es una $G\varepsilon RD$ entonces siempre $L(G)$ es regular?

Sí.

La cadena vacía no se tiene en cuenta a la hora de ver el tipo de un lenguaje.

195: Sea G una GRD.
¿Siempre podemos encontrar una $G\varepsilon RI$ G' tal que $L(G') = L(G) \cup \{\varepsilon\}$?

Sí.

Hemos visto el algoritmo que la calcula a partir de una *GRI*, pero esto ya supone una respuesta afirmativa, puesto que para toda *GRD* existe (y sabemos como obtenerla) otra *GRI* equivalente.

196: ¿Existen *GR* que generan lenguajes que no son representables mediante *ER*?

No.

Las *ER* representan los lenguajes regulares.

197: Sean α, β *ER* con $L(\alpha) \neq L(\beta)$.
¿ $L(\alpha + \beta) \neq L(\alpha\beta\alpha\beta)$?

No.

Por ejemplo, si una de las expresiones regulares representa a Σ^* , entonces los dos términos son iguales.

198: Sean α y β *ER*.

¿ $L(\alpha+\beta\beta^{*}\alpha\beta\alpha+\beta)\in\mathcal{L}3$?

Sí.

Es una expresión regular.

199: Sean a y b símbolos de un alfabeto.

¿ $(a+b)^* = ((a+b)^*)^+$?

Sí.

Una vez que un lenguaje es cerrado, cerrarlo de nuevo no modifica el lenguaje.

200: ¿Todo lenguaje representable puede ser representado por una expresión regular?

No.

Esto significaría que todos los lenguajes representables son regulares, lo cual no es cierto.

201: ¿ $(\alpha + \varnothing) = (\varnothing^*\alpha)$?

Sí.

202: ¿ $(\alpha^*\beta)^*\alpha^* = (\alpha+\beta)^*$?

Sí.

Es una de las propiedades de las *ER* vista en clase.

203: ¿ $\alpha^*(\beta\alpha^*)^* = (\alpha+\beta)^*$?

Sí.

Es una de las propiedades de las *ER* vista en clase.

204: ¿ $\alpha^*(\beta\alpha)^* = (\alpha+\beta)^*$?

No.

β sola no está representada en el primer término pero sí en el segundo.

205: ¿ $(\alpha^*\beta)^* = (\alpha+\beta)^*\beta$?

No.

El primer término incluye siempre la cadena vacía, y el segundo no.

206: ¿ $(\alpha^*\beta)^* = (\alpha+\beta)^*\beta + \varepsilon$?

Sí.

Es una de las propiedades de las *ER* vista en clase.

207: ¿ $(\alpha\beta\beta^*)^* = (\alpha^*\alpha\beta)^*$?

No.

$\alpha\beta\beta\beta$ está representada en el primer término pero no en el segundo.

208: ¿ $\alpha+\alpha(\beta^*+\beta\beta^*)^*+(\alpha+\beta+\beta\beta)^* = (\alpha^*\beta^*)^*$?

Sí.

Ambos términos representan $(\alpha+\beta)^*$.

209: ¿ En un *AFD* $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ siempre hay tantas configuraciones iniciales como cadenas en Σ^* ?

Sí.

Una configuración inicial es toda configuración de la forma (s,w) , siendo w cualquier cadena de Σ^* .

210: ¿Para toda configuración de un *AFD* existe una y sólo una próxima configuración?

No.

Las configuraciones terminales no tienen siguiente en un *AFD*.

211: ¿La relación transitar es reflexiva?

Sí.

Ya que incluye hacerlo en cero pasos, por lo que toda configuración transita a ella misma.

212: ¿Transitar es el cierre transitivo de transitar directamente?

No.

Es el cierre reflexivo y transitivo.

213: ¿Alguna computación de un *AFD* tiene mayor longitud que la cadena aceptada de mayor longitud?

Sí.

Una computación completa iniciada con una cadena de mayor longitud que no sea aceptada.

214: ¿Si un *AFD* rechaza una cadena w lo hace en $|w|$ pasos?

Sí.

En un *AFD* no hay bloqueos, y se lee un símbolo en cada paso.

215: ¿En un *AFD* siempre hay tantas configuraciones iniciales como cadenas aceptadas?

No.

Hay tantas configuraciones iniciales como cadenas tiene Σ^* .

216: ¿En todo *AFD* existen tantas cadenas aceptadas como configuraciones terminales?

No.

El número de configuraciones finales es finito (es el número de estados), mientras que una *AFD* puede reconocer infinitas cadenas.

217: ¿Un *AFND* tiene tantas computaciones completas como cadenas aceptadas?

No.

Que una computación sea completa no significa que la cadena con la que se inició sea aceptada.

218: ¿Un *AFD* tiene tantas configuraciones terminales como estados?

Sí.

Ya que una configuración terminal es toda configuración de la forma (q,ε) .

219: ¿Un *AFD* tiene tantas configuraciones terminales como estados finales?

No.

Ya que una configuración terminal es toda configuración de la forma (q,ε) , sin importar si el estado es final o no.

220: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿ $F = \{s\} \Rightarrow L(M) \neq \emptyset$?

Sí.

Puesto al menos el autómata acepta la cadena vacía.

221: ¿Existe una única computación completa para que un *AFD* acepte una cadena?

Sí.

Por ser determinista.

222: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿ $L(M) = \emptyset \Rightarrow \| F \| = 0$?

No.

Un *AFD* puede aceptar el lenguaje vacío teniendo estados finales si éstos son inaccesibles.

223: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿ $\|F\| > 0 \Rightarrow L(M) \neq \emptyset$?

No.

Un *AFD* puede aceptar el lenguaje vacío teniendo estados finales si éstos son inaccesibles.

224: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*, con $\|K\| = n$.
¿ $\exists\, M' = (K', \Sigma, \delta', s', F') \mid L(M) = L(M') \wedge \|K'\| = n+1$?

Sí.

Sólo tenemos que añadir un estado inaccesible.

225: Sea $x \in \Sigma^*$ y sea $L = \{ w \in \Sigma^* \mid |w| > |x| \}$.
¿ $\exists M$ *AFD* tal que $L(M) = L$?

Sí.

Dado que L es un lenguaje regular.

226: ¿Dos *AFD* equivalentes siempre tienen la misma cantidad de estados finales?

No.

Por ejemplo, uno puede tener estados inaccesibles y el otro no.
También podemos encontrarnos con que uno es mínimo y el otro no.

227: ¿Para todo *AFD* M se cumple que $L(M)$ es numerable?

Sí.

Ya que es un subconjunto de Σ^*.

228: ¿Un autómata con un único estado final puede aceptar un lenguaje infinito?

Sí.

Sólo necesitamos que exista un bucle en el camino entre el estado inicial y dicho estado final.

229: ¿En una computación de un *AFND* puede aparecer repetida una misma configuración?

Sí.

Simplemente significa que hemos recorrido un bucle del autómata.

230: ¿En un *AFND* una configuración de la forma (q, ε) puede tener configuración siguiente?

Sí.

Con una transición épsilon.

231: ¿Si un *AFND* rechaza una cadena w lo hace en $|w|$ pasos?

No.

Puesto que al ser no determinista puede consumir varios símbolos en un solo paso, o bien ninguno.

232: ¿Si en un *AF* se tiene que $(p, \varepsilon) \vdash^{+} (q, \varepsilon)$ entonces es un *AFND*?

Sí.

Sólo los *AFND* tienen transiciones épsilon.

233: ¿Existe al menos un *AFND* que acepta una cadena mediante infinitas computaciones completas?

Sí.

Sólo necesitamos un bucle formado por una transición épsilon en el camino desde el estado inicial hasta un estado final.

234: ¿Todo *AFND* tiene tantas computaciones completas como cadenas aceptadas?

No.

Que una computación sea completa no significa que la cadena con la que se inició sea aceptada.

235: ¿Existe una única computación completa para que un *AFND* acepte una cadena?

No.

Puesto que es no determinista.

236: ¿Si M es un *AFND* entonces existen infinitas configuraciones terminales de M?

No.

El número de configuraciones terminales siempre es finito, y coincide con el número de estados del autómata.

237: ¿Una configuración terminal puede ser de bloqueo?

No.

238: ¿Si (q,w) es una configuración de bloqueo de M entonces $w \notin L(M)$?

No.

Para saberlo habría que iniciar el cómputo en el estado inicial. Además, hemos de comprobar todas las computaciones, ya que con que una termine aceptando la cadena dicha cadena es aceptada.

239: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿Si (s,w) es una configuración de bloqueo, entonces $w \notin L(M)$?

Sí.

Es imposible obtener una computación completa a partir de dicha cadena.

240: ¿Un *AFND* puede aceptar la cadena vacía en más de un paso?

Sí.

Con transiciones épsilon.

241: ¿Un *AFND* puede aceptar una cadena sin leerla completamente?

No.

Siempre necesitamos computaciones completas para aceptar una cadena.

242: ¿Existe algún *AFND* $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F) \mid \| F \| > \| L(M) \|$?

Sí.

Se producirá si el lenguaje aceptado es finito y tenemos los suficientes estados finales inaccesibles.

243: ¿Todo lenguaje representable puede ser reconocido por un *AFND*?

No.

Esto significaría que todos los lenguajes representables son regulares, lo cual no es cierto.

244: Sea M un *AFND*.
¿Si existe alguna computación completa de M entonces $L(M) \neq \emptyset$?

No.

Que una computación sea completa no significa que la cadena con que se inició sea aceptada.

245: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿ $\varepsilon \in L(M) \Leftrightarrow s \in F$?

No.

Se puede aceptar la cadena vacía en un estado que no sea el inicial gracias a una transición épsilon.

246: Sea $M = (K, \Sigma, \Delta, s, F)$ un *AFND*.
¿ $L(M) = \Sigma^* \Rightarrow F = K$?

No.

Al ser no determinista podemos aceptar todas las cadenas aún habiendo estados que no sean finales.

247: *¿ C-ε (C-ε ({q})) = C-ε ({q}) ?*

No.

El primer término se refiere a los estados a los que puedo ir desde el estado q en dos pasos sin consumir entrada, mientras que el segundo término se refiere a los estados a los que puedo ir desde el estado q en un pasos sin consumir entrada. Por lo tanto no son iguales.

248: *¿ Cierre-ε (Cierre-ε (Q)) = Cierre-ε (Q) ?*

Sí.

Ambos términos se refieren a los estados a los que puedo ir desde el conjunto de estados Q en cualquier número de pasos sin consumir entrada. Puesto que es en cualquier número de pasos, el hecho de realizar una segunda vez el cierre sobre un cierre ya hecho, no afecta en nada.

249: *¿ Cierre-ε (Cierre-*a_i *(Cierre-ε (Cierre-*a_i *(Q)))) =*
Cierre-a_i *(Cierre-ε (Cierre-*a_i *(Cierre-ε (Q)))) ?*

Sí.

Puesto que el *Cierre-*a_i conlleva ya dos *Cierre-ε*, uno al principio y otro al final.

250: ¿En el algoritmo de conversión de *AFND* a *AFD*, el *AFD* resultante puede ser un *AFDM*?

Sí.

Hemos visto ejemplos en el que lo era.

251: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD* y $M' = (K', \Sigma, \delta', s', F')$ un *AFDM*. ¿Si $M \equiv M'$ entonces $\| K \| > \| K' \|$?

No.

Pueden ser iguales.
Esto indicaría que son dos autómatas isomorfos, y por tanto que sus diferencias sólo están motivadas por una distinta numeración de los estados.

252: ¿Dado un *AFD* siempre existe un *AFND* equivalente?

Sí.

Sólo tenemos que renombrar la función de transición como relación de transición para obtener dicho *AFND*.

253: ¿ $\| \{\delta(q,a)\} \| = \| \{d(q,a)\} \|$?

Sí.

En ambos casos el cardinal es uno, ya que ambas son funciones.

254: ¿ $\| \{\delta(q,a)\} \| = \| d(q,a) \|$?

No.

El primer término vale uno, al ser δ una función, pero el segundo término puede valer cualquier natural distinto de cero, ya que dependerá del cardinal del elemento de la partición al que pertenezca $\delta(q,a)$.

255: ¿Si una computación completa contiene la configuración (q,x) entonces q es accesible?

Sí.

Ya que una computación completa es una computación bien iniciada.

256: ¿ $\| DD(Q,a) \| = \| D(Q,a) \|$?

Sí.

Puesto que DD se define en función de D .

257: ¿Dado un *AFND* siempre podemos obtener un *AFDM* equivalente?

Sí.

Primero convertimos a determinista y después minimizamos.

258:

¿ $\| \{ M \mid M \text{ es } AFDM \} \| < \| \{ M \mid M \text{ es } AFD \} \| < \| \{ M \mid M \text{ es } AFND \} \|$?

No.

Todos los cardinales valen $\aleph_0$.

259: ¿Si la unión de dos lenguajes no es regular entonces uno de los dos lenguajes no es regular?

Sí.

Ya que los lenguajes regulares son cerrados para la unión.

260: ¿Si la concatenación de dos lenguajes no es regular entonces uno de los dos lenguajes no es regular?

Sí.

Ya que los lenguajes regulares son cerrados para la concatenación.

261: ¿Si $L^* \notin \mathcal{L}3$ entonces $L \notin \mathcal{L}3$?

Sí.

Ya que los lenguajes regulares son cerrados para la estrella de Kleene.

262: ¿Si G es una *GRI* entonces $\exists G'$ *GRD* | $L(G') = L(G)^*$?

No.

Una *GRD* no puede generar la cadena vacía.

263: ¿Si G es una *GLI* entonces $\exists G'$ *GRD* | $L(G') = L(G)^*$?

No.

Una *GRD* no puede generar la cadena vacía.

264: ¿Los *LR* son cerrados para la operación de complemento?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *AF* sobre dicho cierre.

265: Sea M_1 un *AFD* con alfabeto Σ.

¿Siempre podemos encontrar un *AFND* $M_2 \mid L(M_2) = \Sigma^* - L(M_1)$?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *AF* para realizar el complemento.

266: ¿Los *LR* son cerrados para la operación de intersección?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *AF* sobre dicho cierre.

267: ¿Si α es una *ER* entonces $\exists M$ *AFD* $\mid L(M) = \alpha^*$?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *AF* para realizar la estrella de Kleene. Tras aplicarlo convertiríamos el *AFND* resultante a *AFD*.

268: ¿En el algoritmo de conversión de *ER* en *AF* siempre obtenemos un *AFND*?

Sí.

269: ¿Existe un algoritmo conclusivo para hallar si dos *ER* representan al mismo lenguaje?

Sí.

Convertimos dichas *ER* en *AF*, tras lo cual aplicamos el algoritmo conclusivo visto en clase para responder a la pregunta sobre la equivalencia de dos *AF*.

270: ¿ $R(0,0,0) = \{\varepsilon\}$?

No.

Si tenemos alguna transición del estado inicial a él mismo, entonces dicha igualdad no se cumple.

271: Sea α una *ER*, y sea $L(\alpha)$ el lenguaje que representa.
¿ $\exists G$ *GCL* | $L(G) = L(\alpha)^* - \{\varepsilon\}$?

Sí.

Convertimos la *ER* en *AFND*, éste en *AFD*, a éste a su vez le aplicamos el cierre, al *AFND* lo convertimos de nuevo en *AFD*, para al fin pasarlo a *GRI*, y todo según los algoritmos vistos en clase. Dicha *GRI* obtenida, que también es *GLI*, es la gramática que afirmamos que existe.

272: ¿Si G es *GR*, α es *ER* y M es *AFD* entonces $L(G) \cdot L(\alpha) + L(M)^* \in \mathcal{L}3$?

Sí.

Puesto que los lenguajes regulares son cerrados para todas las operaciones regulares.

273: ¿Si G es *GR*, α es *ER* y M es *AFD* entonces $L(\alpha)^2 + L(M)^* \cdot L(G) \in \mathcal{L}3$?

Sí.

Puesto que los lenguajes regulares son cerrados para todas las operaciones regulares.

274: Sea G_1 una *GRI*, y sea G_2 una *GRD*.
¿El lenguaje $L(G_1) \cap L(G_2)$ es reconocido por algún *AFD*?

Sí.

Los lenguajes regulares son cerrados para la intersección.

275: Sea G una *GL*, y M un *AFND*.
¿ $L(G) \cap L(M)$ es regular?

No.

Por ejemplo, si la gramática lineal genera un lenguaje no regular, y el autómata acepta todas las cadenas, entonces la intersección de ambos lenguajes no es regular.

276: ¿En el algoritmo de conversión de *AFD* a *GR*, existen casos en que el resultado es una *GRD*?

No.

Cada cuadrícula de la tabla de la función de transición del *AFD*, que al meno hay una, se convierte en una regla regular izquierda, por lo que la gramática obtenida nunca puede ser una *GRD*.

277: ¿Si un *AFD* acepta una cadena no vacía en n pasos entonces toda *GRI* equivalente la genera también en n pasos?

Sí.

Tanto los *AFD* como las *GRI* trabajan con un símbolo en cada paso.

278: ¿En la conversión de *AFD* a *GR* se cumple que $\| P \| = \| K \| \, \| \Sigma \|$?

No.

Si hay algún estado final en el *AFD* entonces el cardinal de P será mayor.

279: ¿Dado un *AFD* M, siempre existe una *GR* G tal que $L(M) = L(G)$?

No.

Las *GR* no pueden generar la cadena vacía, y los *AFD* sí pueden aceptarla.

280: Sea G_1 una *GLI*, y sea G_2 una *GLD*.
¿El lenguaje $L(G_1) \cap L(G_2)$ es reconocido por algún *AFD*?

Sí.

Tanto la *GLI* como la *GLD* generan lenguajes regulares, y dado que los lenguajes regulares son cerrados para la intersección, ya tenemos la respuesta afirmativa a la pregunta.

281: ¿En el algoritmo de conversión de *GRI* en *AF* el resultado puede ser un *AFD*?

No.

Puesto que del único estado final no sale ninguna transición.

282: ¿En el algoritmo de conversión de *GRI* en *AFND* se cumple que $\| P \| = \| \Delta \|$?

Sí.

283: ¿Si G es una *GRI* entonces $\exists M$ *AFD* | $L(M) = L(G)$?

Sí.

Hemos visto un algoritmo para obtener, a partir de una *GRI*, un *AFND* equivalente, y otro para convertir dicho *AFND* en *AFD*.

284: ¿Si G es una *GLI* entonces $\exists M$ *AFD* | $L(M) = L(G)$?

Sí.

Toda *GLI* genera un lenguaje regular.

285: ¿Existen lenguajes lineales que pueden ser representados a la vez por una *GCL*, una *ER* y un *AFD*?

Sí.

Todos los lenguajes regulares son lineales.

286: Sea L un lenguaje.
¿Si $x \in L$ e $y \notin L$ entonces x e y son distinguibles con respecto a L ?

Sí.

Por medio de la cadena vacía.

287: ¿ $\forall L \subseteq \Sigma^* \ \exists x,y \in \Sigma^* \mid (x,y) \notin I_L$?

No.

Si el lenguaje es Σ^* , o es $\varnothing$, entonces no hay cadenas distinguibles.

288: ¿ $(x,y) \in I_L \Leftrightarrow (x^R,y^R) \in I_L$?

No.

Por ejemplo, si L es el lenguaje formado por aquellas cadenas que terminan en a, entonces ba y aa son indistinguibles pero ab y aa son distinguibles.

289: ¿ $(w,x) \in I_L \wedge (x,y) \in I_L \wedge (z,y) \in I_L \Rightarrow (w,z) \in I_L$?

Sí.

Ya que la relación I_L es relación de equivalencia.

290: ¿ L es LR si y sólo si el conjunto de clases de equivalencia de I_L es finito?

Sí.

Es el teorema de Myhill-Nerode.

291: ¿ $(x,y) \in I_L \wedge (x^R,y^R) \in I_L \Rightarrow x = y$?

No.

Por ejemplo, si L es el lenguaje formado por aquellas cadenas que terminan en a, entonces las cadenas aba y aa cumplen el antecedente de la implicación pero no el consecuente.

292: ¿Si L es un LCL entonces cumple la CBR?

No.

Cumple al $CBCL$.

293: ¿Si un lenguaje L no cumple la *CBR* entonces L es un *LCL*?

No.

Sólo podemos afirmar que no es regular.

294: ¿ Σ^* cumple la *CBR* ?

Sí.

Ya que es regular.

295: ¿Si un lenguaje L cumple la *CBR* entonces L es un *LR*?

No.

La *CBR* es condición necesaria pero no suficiente.

296: ¿Si α es una *ER* entonces $L(\alpha)$ cumple la *CBR*?

Sí.

Ya que es un lenguaje regular.

297: Sea $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$ un *AFD*.
¿Si $L(M)$ es finito entonces $\forall w \in L(M)$ $|w| < \| K \|$?

Sí.

Si no fuera así, habría un bucle en un camino de aceptación, por lo que el lenguaje no sería finito.

298: Sea $M = (K , \Sigma, \delta, s , F)$ un AFD.
¿Si $\| L(M) \| \in \mathbb{N}\text{-}\{0\}$ entonces $\| K \| > max\{ |w| \mid w \in L(M) \}$?

Sí.

Si no fuera así, habría un bucle en un camino de aceptación, por lo que el lenguaje no sería finito.

299: ¿Todo subconjunto infinito de un lenguaje no regular es no regular?

No.

Por ejemplo, si $L = \{ w \in \{a,b\}^* \mid w = a^n b^n \vee w = a^n \text{ con } n \geq 0 \}$, tenemos que L no es regular, pero que un subconjunto infinito suyo sí (a^*).

300: ¿Para toda GCL existen infinitos árboles de derivación asociados a ella?

No.

Dependerá de las reglas que tenga la gramática.
Por ejemplo, si la única regla de la gramática es $S \rightarrow a$ entonces dicha gramática tiene un número finito de árboles de derivación, uno.

301: ¿Si G es una GCL entonces todo producto de un árbol de derivación en G pertenece a $L(G)$?

No.

Todo producto de un árbol de derivación en G es una forma sentencial de G .

302: ¿Si una gramática tiene infinitos árboles de derivación, entonces el lenguaje generado por la gramática es infinito?

No.

Por ejemplo, si la única regla de la gramática es $S \to S$ entonces dicha gramática tiene un número infinito de árboles de derivación, pero el lenguaje generado es el vacío.

303: ¿En un árbol de derivación pueden coincidir la *DEI* y la *DED*?

Sí.

En una gramática lineal siempre coinciden.

304: ¿Si G es una *GCL* entonces todo producto de un árbol de derivación en G es una forma sentencial de G ?

Sí.

305: ¿Para toda gramática ambigua existe otra equivalente que no lo es?

No.

Hay lenguajes que son inherentemente ambiguos.

306: ¿Una gramática que genera un lenguaje finito puede ser ambigua?

Sí.

Por ejemplo, la gramática $G = (N, T, P, S)$, con $N = \{S, A, B\}$, $T = \{a\}$, $P = \{ S \to A \mid B , \; A \to a , \; B \to a \}$ es ambigua, y el lenguaje que genera es finito.

307: ¿ $L(G) = \varnothing \Rightarrow G$ no es ambigua?

Sí.

Puesto que al ser el lenguaje vacío, no hay ninguna cadena del lenguaje generado por la gramática que sea el producto de más de un árbol de derivación.

308: ¿Si G es una gramática ambigua entonces $L(G)$ es inherentemente ambiguo?

No.

Puede haber otra gramática equivalente que no sea ambigua.

309: ¿Un lenguaje inherentemente ambiguo puede ser finito?

No.

Si un lenguaje es finito siempre podemos construir una gramática no ambigua que lo genere. Para ello sólo tendríamos que incluir en la gramática una regla de la forma $S \rightarrow w$ por cada cadena w del lenguaje.

310: ¿Dada una GCL siempre existe una GCL no recursiva por la izquierda equivalente?

Sí.

311: ¿Si $G = (N, T, P, S)$ es recursiva y $L(G) \neq \varnothing$ entonces $\| P \| > 1$?

Sí.

G tiene al menos dos reglas, ya que ha de tener al menos una para que sea recursiva, y al menos otra distinta que sea lineal terminal para poder generar alguna cadena.

312: ¿Una gramática puede ser a la vez recursiva por la derecha y por la izquierda?

Sí.

Nótese que en este caso las gramáticas no serán regulares.

313: ¿ $L(G) = \varnothing \Rightarrow G$ no tiene símbolos útiles?

Sí.

Los símbolos son útiles para generar alguna cadena del lenguaje.

314: ¿Si G es recursiva izquierda y recursiva derecha entonces G no es regular?

Sí.

Incluso si todas sus reglas son regulares, si tiene ambas recursividades, entonces tiene reglas regulares de ambas lateralidades, y por tanto no es regular.

315: ¿Para eliminar símbolos inútiles primero eliminamos inaccesibles y después no terminables?

No.

El orden es justamente el contrario. Para eliminar símbolos inútiles primero eliminamos no terminables y después inaccesibles.

316: ¿Si un símbolo no terminal de una gramática G es terminable entonces $L(G) \neq \varnothing$?

No.

Puede suceder que dicho símbolo no sea accesible.

317: ¿Una gramática puede tener un símbolo que sea accesible, terminable e inútil?

Sí.

Puede suceder que dicho símbolo siempre aparezca en las formas sentenciales concatenado con algún otro que sea inútil, en cuyo caso, a pesar de ser accesible y terminable, también sería inútil.

318: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo accesible?

Sí.

El axioma.

319: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo terminable?

Sí.

Los terminales.

320: ¿Toda *GCL* tiene al menos un símbolo útil?

No.

Si la gramática genera el lenguaje vacío entonces no tiene ningún símbolo útil.

321: ¿Si en una gramática un símbolo es útil, entonces es terminable y accesible?

Sí.

322: ¿Para toda GCL existe una GCL propia equivalente?

No.

Si la gramática genera el lenguaje vacío entonces no existe una propia equivalente.

323: ¿Para toda GCL existe una GCL sin reglas unitarias equivalente?

Sí.

Hemos visto el algoritmo que la calcula.

324: ¿Si $A \rightarrow BC$ y $B \rightarrow a$ son dos reglas de una GCL entonces está en FNC?

No.

Para poder afirmarlo tenemos que conocer todas las reglas de la gramática.

325: ¿Si una GCL está en FNG, puede estar también en FNC?

Sí.

Si contiene solamente reglas regulares terminales.

326: ¿Una gramática de tipo *0* puede estar en forma normal de Chomsky?

Sí.

Toda gramática es de tipo cero.

327: ¿Toda *GR* está en *FNC*?

No.

Cualquier *GR* que tenga reglas regulares izquierdas o derechas no está en *FNC*.

328: ¿Para cualquier *GCL* podemos encontrar una *GCL* en *FNG* equivalente?

Sí.

Primero obtenemos una en *FNC* equivalente, y a partir de ahí la que está en *FNG*.

329: ¿Toda *GRI* está en *FNG*?

Sí.

330: ¿Una gramática recursiva por la izquierda puede estar en *FNG*?

No.

Todos los consecuentes de las reglas de una gramática en *FNG* empiezan por un símbolo terminal, por lo que no pueden ser recursivas por la izquierda.

331: ¿Toda *GRI* está en *FNC*?

Sí.

332: ¿Una gramática recursiva por la izquierda puede estar en *FNC*?

Sí.

333: ¿Una gramática recursiva por la derecha puede estar en *FNG*?

Sí.

334: ¿Una gramática recursiva por la derecha puede estar en *FNC*?

Sí.

335: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de concatenación?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *GCL* que realiza la concatenación.

336: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de complemento?

No.

337: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de unión?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *GCL* que realiza la unión.

338: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de intersección?

No.

339: ¿Los *LCL* son cerrados para la operación de cierre?

Sí.

Hemos visto un algoritmo con *GCL* que realiza la estrella de Kleene.

340: ¿En un *APND*, puede haber más símbolos en la pila que símbolos consumidos de la entrada?

Sí.

En una transición podemos introducir más símbolos en la pila que los que consumimos de la entrada.

341: ¿En un *APND*, puede aplicarse cualquier transición del estado actual que no consuma entrada?

No.

Ha de coincidir también la cima de la pila con lo que indique la transición.

342: ¿En una configuración de bloqueo de un *APND* la pila puede estar vacía?

Sí.

Puede estar vacía la pila y aún así ser una configuración de bloqueo, ya que pueden quedar símbolos en la entrada.

343: ¿En una computación de un *APND* de longitud cuatro hay cinco configuraciones?

Sí.

La longitud es el número de pasos de una computación, que siempre es uno menos que el de configuraciones.

344: ¿Un *APND* puede rechazar una cadena sin leerla completamente?

Sí.

Si todas sus computaciones están bloqueadas.

345: ¿Un *APND* puede aceptar un lenguaje de tipo *1*?

Sí.

Todo lenguaje de tipo dos es de tipo uno.

346: ¿Un *APND* puede aceptar una cadena sin leerla completamente?

No.

Para poder aceptar tiene una cadena tiene que haber una computación completa cuyo estado terminal sea final.

347: ¿En la conversión de *GCL* a *APND*, si $L(G) \neq \varnothing$ entonces $\| \Delta \| > 2$?

Sí.

Si la gramática genera alguna cadena entonces tiene alguna regla, en cuyo caso se producirán como mínimo tres transiciones.

348: ¿En el algoritmo de conversión de *GCL* a *APND*, $\| \Delta \| \leq 3 \cdot \| P \|$?

No.

Depende también del número de símbolos terminales.

349: Sea G una *GCL* sobre Σ.
¿Siempre podemos encontrar un *APND* $M \mid L(G) = \Sigma^* - L(M)$?

No.

El conjunto de los *LCL* no es cerrado para el complemento.

350: ¿ $L \in \mathcal{L}(GCL) \Rightarrow L \in \mathcal{L}(APND)$?

Sí.

Los *APND* son los dispositivos reconocedores de los *LCL*.

351: Sea $L \subseteq \Sigma^*$ con $\| L \| \in \mathbb{N}$.
¿Existe un *APND* M tal que $L(M) = L$?

Sí.

Todo lenguaje finito es regular, por tanto también es un *LCL*.

352: Sea M_1 un *APND*.
¿Existe un *AFD* M_2 tal que $\| L(M_1) \| = \| L(M_2) \|$?

Sí.

Todos los lenguajes son numerables.

353: ¿Si G es una *GCL* entonces $\exists M$ *APND* $\mid L(M) = L(G)$?

Sí.

Hemos visto un algoritmo que obtiene dicho autómata.

354: ¿Si G es una *GCL* entonces $\exists M$ *APNDS* $\mid L(M) = L(G)$?

Sí.

Primero obtenemos un *APND* equivalente, y a partir de él el *APNDS* buscado.

355: ¿Si M es un *APNDS* entonces $\exists G$ $GCL \mid L(M) = L(G)$?

No.

Ya que las *GCL* no generan la cadena vacía, mientras que un *APNDS* puede aceptarla.

356: ¿Las transiciones de un *APNDS* pueden operan sobre la pila?

Sí.

357: ¿Si M es un *APNDS* entonces $\exists G$ $G\varepsilon CL \mid L(M) = L(G)$?

Sí.

Hemos visto un algoritmo que calcula la gramática buscada.

358: ¿Si un lenguaje L cumple la *CBCL* entonces también cumple la *CBR*?

No.

359: ¿Si G es un *GCL* entonces $L(G)$ cumple la *CBCL*?

Sí.

Por el lema del bombeo para los *LCL*.

360: ¿Si un lenguaje L es regular entonces cumple la *CBR* y la *CBCL*?

Sí.

Por ambos lemas del bombeo.

361: ¿Si un lenguaje cumple la *CP* entonces es un *LCL*?

No.

Es condición necesaria pero no suficiente.

362: ¿Un *LCL* siempre cumple la *CP*?

Sí.

Por el lema de Parikh.

363: ¿Todo conjunto lineal es semilineal?

Sí.

364: ¿Si L es un lenguaje regular entonces L cumple la condición de Parikh?

Sí.

Al ser regular también es de tipo dos.

365: ¿$\Psi_\Sigma(\Sigma^*)$ es lineal?

Sí.

$\Psi_\Sigma(\Sigma^*) = \{ v \in \mathbb{N}^3 \mid v = (0,0,0) + X_1\,(1,0,0) + X_2\,(0,1,0) + X_3\,(0,0,1)$ con $X_1, X_2, X_3 \in \mathbb{N} \}$, que es lineal.