

# Modelos de Computación Examen XIV



*Escuela Técnica Superior de Ingenierías  
Informática y de Telecomunicación*

Los Del DGIIM, [losdeldgiim.github.io](https://losdeldgiim.github.io)

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas  
Universidad de Granada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Eres libre de compartir y redistribuir el contenido de esta obra en cualquier medio o formato, siempre y cuando des el crédito adecuado a los autores originales y no persigas fines comerciales.

# Modelos de Computación Examen XIV

Los Del DGIIM, [losdeldgiim.github.io](https://losdeldgiim.github.io)

Arturo Olivares Martos

Granada, 2024-2025

**Asignatura** Modelos de Computación

**Curso Académico** 2019-20.

**Grado** Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas o ADE.

**Grupo** Único.

**Descripción** Convocatoria Ordinaria.

**Fecha** 10 de enero de 2020.

**Duración** 2,5 horas.

**Ejercicio 1** (2.5 puntos). Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

1. La transformación que en cada palabra  $u \in \{0, 1\}^*$  intercambia los ceros por unos y viceversa es un homomorfismo.
2. Si  $r_1$  y  $r_2$  son expresiones regulares, entonces siempre  $(r_1^* + r_2^*)^+ = (r_1 + r_2)^+$ .
3. Para que un lenguaje independiente del contexto  $L$  sea determinista es necesario que cumpla la propiedad prefijo.
4. El lenguaje  $L = \{0^{i1^j0^{i1^j}} : i, j \geq 1\}$  es independiente del contexto.
5. Si el complementario de un lenguaje es finito, entonces el lenguaje es regular.
6. Si un lenguaje  $L$  es regular, entonces el lenguaje  $L^{-1}$  es también regular.
7. Si  $rr = r$  y  $\varepsilon$  está en el lenguaje de  $r$ , entonces  $r^* = r$ .
8. Si un AFD tiene  $n$  estados y acepta una palabra de longitud  $n$ , entonces el lenguaje aceptado es infinito.
9. Si un autómata finito no tiene una pareja de estados indistinguibles, entonces es siempre minimal.
10. Una palabra generada por una gramática independiente del contexto tiene siempre una única derivación por la izquierda.
11. Para aplicar el algoritmo para pasar una gramática a forma normal de Greibach es necesario que la gramática ya esté en forma normal de Chomsky.
12. Si en una gramática independiente del contexto las únicas posibles derivaciones de  $A$  son  $A \rightarrow ACD$  y  $A \rightarrow aD$ , entonces si se aplica la función ELIMINA<sub>2</sub> del algoritmo de Greibach, tenemos que añadir una nueva variable  $B$  y  $BA$ , resultando en una gramática en la que la única derivación de  $A$  es  $A \rightarrow aDBA$ .
13. Si una gramática está en forma normal de Greibach, entonces una palabra de longitud  $n$  se deriva siempre en  $n + 1$  pasos.
14. Si al aplicar el algoritmo de Early, tenemos que  $\text{REGISTROS}[j] = \emptyset$  después de aplicar el paso de avance para este valor de  $j$ , entonces la palabra no es generada por la gramática.

**Ejercicio 2** (2.5 puntos). Construir un autómata finito determinista minimal que acepte el conjunto de palabras sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  tales que la diferencia entre el número de 0's y el número de 1's es múltiplo de 3. Construir una expresión regular para ese mismo lenguaje usando cualquiera de los procedimientos vistos en clase.

**Ejercicio 3** (2.5 puntos). Sea la gramática independiente del contexto:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSb \mid bY \mid Ya, \\ Y &\rightarrow bY \mid aY \mid a \mid b. \end{aligned}$$

Determina usando el algoritmo de Early si las siguientes palabras son generadas:  $aabb$ ,  $abbb$ .

**Ejercicio 4** (2.5 puntos). Determinar si los siguientes lenguajes son regulares y/o independientes del contexto. Justifica las respuestas.

1. El lenguaje complementario del generado por la gramática del ejercicio anterior.
2. El lenguaje sobre el alfabeto  $\{0, 1, 2, 3\}$  de las palabras en las que el número de 0's es igual al número de 1's y el número de 2's es igual al número de 3's.
3. Palabras sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  que comienzan y terminan con el mismo símbolo.
4. Palabras  $u \in \{0, 1\}^*$  que cumplen que el número de 0's es igual al número de 1's.

**Ejercicio 5** (1 punto).

*Observación.* Este ejercicio es voluntario y sirve para subir un punto adicional en la parte de teoría.

Si  $L$  es un lenguaje, entonces se define  $\text{NOPREFIJO}(L)$  como el lenguaje de palabras  $u \in L$  tales que ningún prefijo propio de  $u$  está en  $L$  y  $\text{NOEXTENSION}(L)$  como la clase de palabras  $u \in L$  tales que  $u$  no es un prefijo propio de cualquier otra palabra de  $L$ . Demostrar que la clase de lenguajes independientes del contexto no es cerrada por las transformaciones  $\text{NOPREFIJO}$  y  $\text{NOEXTENSION}$ .