



GRADO

## GUÍA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

2ª PARTE | PLAN DE TRABAJO Y ORIENTACIONES PARA SU DESARROLLO



2016-2017

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 1.- PLAN DE TRABAJO

La metodología prevista para esta asignatura incluye: trabajo con contenidos teórico-prácticos utilizando la bibliografía de la asignatura, trabajo autónomo con las actividades de ejercicios y pruebas de autoevaluación disponibles, y realización de unas prácticas con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente y corregidas por un profesor tutor.

Esta asignatura se divide en cuatro bloques temáticos que comprenden los siguientes contenidos:

- Bloque I:
  - Introducción
- Bloque II:
  - Autómatas Finitos
  - Lenguajes regulares
  - Expresiones regulares
  - Gramáticas regulares
- Bloque III:
  - Autómatas a Pila
  - Lenguajes independientes del contexto
  - Gramáticas independientes del contexto
- Bloque IV:
  - Introducción a las máquinas de Turing

El plan de trabajo de cada bloque consiste en el estudio de un material teórico (que se corresponde con los contenidos incluidos en el libro base) y en la realización de unos ejercicios prácticos. Estos ejercicios prácticos son voluntarios y no puntúan en la nota final de la asignatura. Además, el alumno **podrá realizar dos prácticas** que puntuarán hasta 3 puntos en la nota final de la asignatura (sólo en el caso en el que en la prueba presencial se haya obtenido una puntuación mínima de 5 puntos). En este punto es importante recordar que el alumno que no realice estas prácticas sólo contará con la nota de la prueba presencial que constituye un 70% de la nota final de la asignatura.

A continuación y a modo orientativo, presentamos la planificación para cada semana del curso relacionándola con las actividades previstas, una estimación de las horas de trabajo necesarias y los resultados de aprendizaje esperados. En relación a las horas de trabajo, las hemos dividido en horas de estudio y horas de prácticas. Las horas de estudio se refieren al tiempo necesario que el alumno debe dedicar a estudiar los materiales teóricos de la asignatura. Las horas de prácticas se refieren al tiempo necesario que el alumno debe dedicar a actividades prácticas (sin que sea obligatorio que acuda a su Centro Asociado a realizar las horas de prácticas).

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the word 'Cartagena'. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

SEMANA	ACTIVIDAD	HORAS DE ESTUDIO	HORAS PRÁCTICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE*
Semana 1	Estudio bloque I	2	0	RA1
Semana 2- Semana 7	Estudio bloque II	35	0	RA2,RA2.1 y RA2.2
Semana 7	Ejercicios bloque II	0	13	RA2,RA2.1 y RA2.2
Semana 8- Semana 11	Estudio bloque III	30	0	RA3,RA3.1, RA3.2, RA3.3, RA3.4
Semana 11	Ejercicios bloque III	0	12	RA3,RA3.1, RA3.2, RA3.3, RA3.4
Semana 12- Semana 13	Estudio bloque IV	10	0	RA4.1, RA4.2
Semana 13	Ejercicios bloque IV	0	5	RA4.1, RA4.2
Semana 7- Semana 13	Prácticas	0	20	RA1,RA2, RA3
Semana 11- Semana 13	Preparación prueba presencial		23	RA1,RA2, RA3,RA4

\* Los resultados de aprendizaje se explican en la siguiente sección

## 2.- ORIENTACIONES PARA EL ESTUDIO DE LOS CONTENIDOS

La finalidad de este apartado es guiar a los estudiantes durante el desarrollo del curso. A continuación

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

## AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES

- Aunque siempre serán de tipo test, los exámenes de la asignatura pueden variar de un año a otro en cuanto a número de ejercicios o planteamiento de los mismos. Es importante que el alumno no acuda a la prueba presencial con una idea preconcebida.

Como recordatorio se indica que la bibliografía básica de esta asignatura es:

[Hopcroft et al., 2007] John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman. Teoría de autómatas, lenguajes y computación. Pearson. Addison Wesley. Tercera Edición. ISBN: 978-84-7829-088-8

Para este libro se recomienda visitar la página web oficial <http://infolab.stanford.edu/~ullman/ialc.html> donde se encontrarán soluciones a los ejercicios marcados con un símbolo \* , una fe de erratas y otros materiales que pueden resultar de interés (todo este material está en inglés).

Y la bibliografía complementaria es:

[García y Gaudioso, 2010] Tomás García Saiz y Elena Gaudioso Vázquez Autómatas, Gramáticas y Lenguajes formales: problemas resueltos. Sanz y Torres, 2010

[Brookshear, 1993] J. Glenn Brookshear. Teoría de la Computación: Lenguajes Formales, Autómatas y Complejidad. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.

[Isasi et al., 1997] Pedro Isasi, Paloma Martínez y Daniel Borrajo. Lenguajes, gramáticas y autómatas: un enfoque práctico. Addison Wesley. ISBN: 0-201-65323-0

### Bloque I: Introducción

Este bloque tiene como objetivo introducir el concepto de autómatas finitos, cómo se representa y la relación existente entre los autómatas y el concepto de complejidad. Para terminar, se introducirán los conceptos fundamentales de la teoría de autómatas (alfabetos, cadenas de caracteres, lenguajes y problemas).

Este bloque es fundamentalmente teórico y consistirá en el estudio de los apartados correspondientes del texto básico, en concreto los apartados:

#### ▪ Capítulo 1: Introducción a los autómatas

1.1 ¿Por qué estudiar la teoría de autómatas?

1.1.1 Introducción a los autómatas finitos

1.1.2 Representaciones estructurales

1.1.3 Autómatas y Complejidad

1.5 Conceptos fundamentales de la teoría de autómatas

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 1.1, 1.2, 1.24, 1.25 y 1.26
- No se consideran material de estudio los apartados 1.2, 1.3 y 1.4
- Los contenidos de este bloque son fundamentalmente teóricos y para su estudio no es necesaria la realización de ejercicios prácticos salvo el estudio de los ejemplos comentados anteriormente.

Los resultados de aprendizaje esperados son los de conocer los distintos tipos de autómatas que existen, alfabetos, cadenas de caracteres, operaciones entre cadenas de caracteres, lenguajes y problemas (RA1)

## **Bloque II: Autómatas finitos, lenguajes regulares, expresiones regulares y gramáticas regulares**

Este bloque se centra en el estudio de los autómatas finitos. En primer lugar se estudiarán los autómatas finitos deterministas y no deterministas, así como la equivalencia entre ambos. Se describirán también las expresiones regulares, las gramáticas regulares y la relación de ambas con los autómatas finitos. Se presentarán los métodos de conversión entre autómatas finitos deterministas y expresiones regulares y viceversa. Por último, se describirán el álgebra de las expresiones regulares y las propiedades de los lenguajes regulares.

Este bloque abarca los siguientes capítulos del libro base de la asignatura:

- **Capítulo 2: Autómatas finitos.**

- 2.1 Descripción Informal de un autómata Finito
- 2.2 Autómata Finito Determinista (AFD)
  - 2.2.1 Definición de autómata finito determinista
  - 2.2.2 Cómo procesa cadenas un AFD
  - 2.2.3 Notaciones más simples para los AFD
  - 2.2.4 Extensión a cadenas de la función de transición
  - 2.2.5 El lenguaje de un AFD
- 2.3 Autómatas finitos no deterministas (AFN)
  - 2.3.1 Punto de vista informal de los autómatas finitos no deterministas
  - 2.3.2 Definición de un autómata finito no determinista
  - 2.3.3 Función de transición extendida
  - 2.3.4 El lenguaje de un AFN
  - 2.3.5 Equivalencia de autómatas finitos deterministas y no deterministas
- 2.4 Aplicación: búsqueda de texto

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



**Orientaciones de estudio**

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.10.
- No recomendamos la realización del ejercicio 2.2.1.
- El ejemplo 2.4 hace referencia a la inducción mutua. Este proceso de demostración se repasa en el ejemplo 1.23 (página 23 del libro base) y que, como ya hemos señalado en el bloque I no entra en el temario de la asignatura. Se trata de demostrar formalmente que los estados elegidos para un determinado autómata son válidos, esto es, que son esos y nada más que esos los estados válidos de un autómata. En este curso consideramos que esta demostración formal está fuera del nivel exigido en la asignatura.
- La nota al pie de la página 41, se refiere al alfabeto del idioma español y no al alfabeto del autómata (ver igualmente la aclaración en la página 25 del libro base de teoría).
- Se excluye el ejemplo 2.9 porque la demostración **formal** de que un determinado autómata es el que acepta un determinado lenguaje, queda fuera de los objetivos de esta asignatura.
- En el apartado 2.3.5 es importante recordar qué es el conjunto potencia .
- Los teoremas 2.11 y 2.12 recogen demostraciones formales del proceso, que se presenta en el ejemplo 2.10, de construcción de un AFD a partir de un AFN. Esta es la idea que debe quedar clara, no es necesario profundizar en las demostraciones formales incluidas en estos teoremas.
- No es necesario el estudio del apartado 2.3.6. No obstante es importante remarcar “El principio de las sillas” presentado en la página 55 . Se trata de hacer hincapié en que si un autómata tiene  $n$  estados y reconoce de la entrada una cadena de  $n+m$  símbolos entonces, el autómata forzosamente deberá contener bucles. También es importante el apartado titulado “Estados muertos y AFD sin ciertas transiciones” de la página 57 del libro base de teoría..
- La lectura del apartado 2.4 junto con sus subapartados y ejemplos ayuda a ver una aplicación práctica de los contenidos vistos hasta el momento.
- Los contenidos del apartado 2.5 se consideran de ampliación. De hecho, algunas de las ideas presentadas en este apartado se usan posteriormente en los autómatas a pila. No obstante, no es necesario estudiarlo en profundidad en este punto del curso. El teorema 2.22 es una demostración formal de lo explicado en el apartado 2.5.5 y en el ejemplo 2.21 y queda fuera de los objetivos de la asignatura.

▪ **Capítulo 3: Lenguajes y expresiones regulares.**

3.1 Expresiones regulares

- 3.1.1 Operadores de las expresiones regulares
- 3.1.2 Construcción de expresiones regulares
- 3.1.3 Precedencia de los operadores en las expresiones regulares

3.2 Autómatas finitos y expresiones regulares

- 3.2.1 De los AFD a las expresiones regulares
- 3.2.2 Conversión de un AFD en una expresión regular mediante la eliminación de estados
- 3.2.3 Conversión de expresiones regulares en autómatas

Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 3.10, 3.12.
- Es importante trabajar con el ejemplo 3.1 ya que profundiza en la concatenación y unión de cadenas, así como en la unión, concatenación y estrella de Kleene de lenguajes. Saber operar de esta forma con lenguajes es muy importante en esta asignatura.
- En el ejemplo 3.2 se hace mucho hincapié en la notación para diferenciar símbolos, expresiones regulares, lenguajes, etc. Aunque esto es importante, no es necesario hacer demasiado hincapié puesto que intentaremos que la notación sea lo menos ambigua posible y de esta forma es mejor no complicar demasiado las notaciones.
- En algunos textos de la bibliografía complementaria, para representar la unión de dos expresiones regulares utilizan el operador unión ( $\cup$ ) en vez del operador suma (+).
- En el teorema 3.4 se describe el proceso de construcción de la expresión regular equivalente a un determinado AFD. Creemos que es más claro si se introducen en primer lugar ejemplos de construcción con expresiones y autómatas sencillos. Se pueden ver ejemplos en el libro de la bibliografía complementaria [Brookshear, 1993]. Igualmente en esta referencia se puede encontrar una explicación más intuitiva de la demostración del teorema 3.4. Lo mismo ocurre con el desarrollo del ejemplo 3.5. En esta asignatura, se va a exigir conocer la expresión regular equivalente a un determinado autómata pero no todo el proceso formal que se presenta en la demostración del teorema 3.4 y del ejemplo 3.5. De hecho esta simplificación es la que se presenta en el subapartado 3.2.2 y en el ejemplo 3.6.
- En la demostración del teorema 3.7 se utilizan transiciones- $\epsilon$  (ver apartado 2.5).
- Para el ejemplo 3.8 puede ser útil consultar el método presentado en [Brookshear, 1993].
- El apartado 3.3 debe considerarse como ampliación de conocimientos pero no como materia de examen. No obstante, es de especial interés el apartado 3.3.2 y el ejemplo 3.9 y se recomienda encarecidamente su lectura.
- Con respecto al apartado 3.4, es importante conocer ciertas propiedades que hay que considerar cuando se opera con lenguajes regulares y expresiones regulares. Es importante saber demostrar que dos expresiones regulares o dos lenguajes regulares son equivalentes, esto es, reconocen el mismo lenguaje. Esto se puede hacer, comprobando que cualquier cadena que pertenezca al lenguaje que reconoce una expresión regular pertenece también al lenguaje que reconoce la otra expresión regular y viceversa. No obstante no es necesario ir más allá con las demostraciones formales para verificar nuevas propiedades de las expresiones regulares. Queda, por tanto, fuera de temario los subapartados, 3.4.6 y 3.4.7.
- **El apartado de gramáticas regulares debe estudiarse utilizando los apuntes proporcionados por el equipo docente y que se encuentran en el curso virtual (dicho apartado puede ampliarse consultando la referencia [Brookshear, 1993]).**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 4.1, 4.2, 4.3, 4.6, 4.7, 4.9, 4.12.
- El lema del bombeo se verá con más profundidad para los lenguajes independientes del contexto. El apartado 4.1.1 debe servir, por tanto, como introducción al teorema. Los ejemplos 4.2 y 4.3 deben utilizarse para conocer ejemplos de lenguajes no regulares. No es necesario estudiar el cuadro de la página 107 titulado “El lema de bombeo como juego entre adversarios” y por consiguiente el alumno debe trabajar el ejemplo 4.2 sin tener en cuenta el juego de adversarios.
- En la línea 6 del ejemplo 4.3 en vez de “tema de bombeo” debería poner “lema de bombeo”.
- Cuando se trata de la clausura para la intersección en el apartado 4.2.1 (página 113) hay que tener en cuenta que las Leyes de De Morgan se han debido estudiar anteriormente en asignaturas básicas de lógica.
- En el ejemplo 4.9, en la segunda línea cuando se describe el lenguaje que acepta el autómata de la Figura 4.3 donde dice “acepta todas aquellas cadenas que tienen un 1” debe decir “acepta todas aquellas cadenas que tienen al menos un 1”.
- El apartado 4.2.3 no debe estudiarse en profundidad, y debe servir como una oportunidad para conocer ejemplos de lenguajes regulares.
- No es necesario estudiar el apartado 4.2.4.
- El apartado 4.3 trata de complejidades temporales de los algoritmos de conversión entre autómatas y expresiones regulares vistos en apartados anteriores y queda fuera de los objetivos de esta asignatura.
- El apartado 4.4 trata de equivalencias y minimización de autómatas, y, aunque interesante, queda fuera de los objetivos de la asignatura.

Los contenidos de este bloque tienen un carácter teórico-práctico y para su estudio es conveniente el estudio de los ejemplos sugeridos. Así mismo, el alumno contará en el curso virtual con ejercicios de autoevaluación, que, aunque no puntúan en la calificación final, serán de utilidad para que el alumno compruebe su nivel de conocimiento en el bloque.

Además, una vez vistos los apartados correspondientes de teoría y los ejercicios propuestos es conveniente que el alumno trabaje los problemas que puede encontrar en la bibliografía complementaria, por ejemplo, el capítulo I del libro *Autómatas, Gramáticas y Lenguajes formales: problemas resueltos*. Tomás García Saiz y Elena Gaudio Vázquez. Sanz y Torres, 2010, capítulo I del libro *Teoría de la Computación: Lenguajes Formales, Autómatas y Complejidad*. J. Glenn Brookshear. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 o capítulo 3 del libro *Lenguajes, gramáticas y autómatas: un enfoque práctico*. Pedro Isasi, Paloma Martínez y Daniel Borrajo. Addison Wesley. ISBN: 0-201-65323-0

Los resultados de aprendizaje esperados son los de conocer los autómatas finitos y saber diseñar y construir gramáticas regulares, autómatas finitos y expresiones regulares (RA2). Más concretamente: Conocer los mecanismos de representación de los autómatas (RA2.1) y conocer la representación formal de autómatas

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

entre los autómatas a pila y las gramáticas independientes del contexto, y las propiedades de los lenguajes independientes del contexto. Como ejemplo de aplicación se presentarán los analizadores sintácticos.

Este bloque abarca los siguientes capítulos del libro base de la asignatura:

- **Capítulo 5: Lenguajes y gramáticas independientes del contexto**
  - 5.1 Gramáticas independientes del contexto
    - 5.1.1 Un ejemplo informal
    - 5.1.2 Definición de las gramáticas independientes del contexto
    - 5.1.3 Derivaciones utilizando una gramática
    - 5.1.4 Derivaciones izquierda y derecha
    - 5.1.5 Lenguaje de una gramática
    - 5.1.6 Formas sentenciales
  - 5.2 Árboles de derivación
    - 5.2.1 Construcción de los árboles de derivación
    - 5.2.2 Resultado de un árbol de derivación
    - 5.2.3 Inferencia, derivaciones y árboles de derivación
  - 5.3 Aplicaciones de las gramáticas independientes del contexto
    - 5.3.1 Analizadores sintácticos
  - 5.4 Ambigüedad



#### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.10, 5.19, 5.20.
- Es conveniente repasar el cuadro titulado “Notación para las derivaciones de las GIC” (página 149).
- En el apartado 5.1.5 no es necesario el estudio en profundidad del teorema 5.7 pero si se debe repasar, de manera informal, como un ejemplo típico de las demostraciones que prueban que una gramática define un lenguaje en particular.
- No es necesario estudiar en profundidad los apartados 5.2.4, 5.2.5 y 5.2.6 ya que constituyen una ampliación del temario.
- Los apartados 5.3.2, 5.3.3 y 5.3.4 describen ejemplos de aplicación de lenguajes independientes del contexto. Su estudio es voluntario y no constituye materia de examen.
- En el apartado 5.4 lo importante es conocer el concepto de ambigüedad y saber que hay lenguajes inherentemente ambiguos. La demostración intuitiva del apartado 5.4.4 puede ser útil como ejemplo aplicación de los contenidos vistos en este capítulo.

- **Capítulo 6: Autómatas a pila**
  - 6.1 Definición de autómata a pila
    - 6.1.1 Introducción informal
    - 6.1.2 Definición formal de autómata a pila

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES

- 6.4.1 Definición de autómeta a pila determinista
- 6.4.2 Lenguajes regulares y autómatas a pila deterministas
- 6.4.3 Autómatas a pila deterministas y lenguajes independientes del contexto
- 6.4.4. Autómatas a pila deterministas y gramáticas ambiguas



### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.7, 6.12, 6.15, 6.16, 6.18.
- En el ejemplo 6.2 donde pone PDA, en realidad debería poner APD.
- Los apartados 6.2.2, 6.2.3 y los ejemplos 6.8, ejemplo 6.10 no son materia de examen.
- Del apartado 6.2.4 y el teorema 6.11 de estudiarse el proceso general de transformación del autómeta. Esto es, saber explicar la figura 6.7.
- El apartado 6.3.1 se puede ilustrar con un ejemplo de construcción como los expuestos en [Brookshear, 1993].
- No es necesario estudiar la demostración del teorema 6.13.
- La demostración del teorema 6.14 se puede ilustrar a través de un ejemplo de manera similar a como se hace en [Brookshear, 1993].
- Un ejemplo de un lenguaje independiente del contexto que no puede ser reconocidos por un autómeta a pila determinista, es  $\{x^ny^n \mid n \text{ en } N+\} \cup \{x^ny^{2n} \mid n \text{ en } N+\}$ .
- No es necesario estudiar las demostraciones de los teoremas 6.20 y 6.21
- **Se recomienda tener en cuenta el anexo a este tema disponible en el curso virtual**

### ▪ Capítulo 7: Propiedades de los lenguajes independientes del contexto.

- 7.1 Formas normales para las gramáticas independientes del contexto
  - 7.1.1 Eliminación de símbolos inútiles
  - 7.1.2 Cálculo de símbolos generadores y alcanzables
  - 7.1.3 Eliminación de producciones- $\epsilon$
  - 7.1.4 Eliminación de las producciones unitarias
  - 7.1.5 Forma Normal de Chomsky
- 7.2 El lema de bombeo para los lenguajes independientes del contexto
- 7.3 Propiedades de clausura de los lenguajes independientes del contexto
- 7.4 Propiedades de decisión de los LIC



### Orientaciones de estudio

- Es conveniente trabajar con los ejemplos 7.1, 7.3, 7.5, 7.8, 7.10, 7.12, 7.15.
- No es necesario estudiar las demostraciones de los teoremas 7.2,7.4, 7.6, 7.7, 7.9, 7.11, 7.13, 7.16,

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

autoevaluación, que, aunque no puntuarán en la calificación final, serán de utilidad para que el alumno compruebe su nivel de conocimiento en el bloque.

Una vez vistos los apartados correspondientes de teoría es conveniente que el alumno trabaje los problemas que puede encontrar en la bibliografía complementaria, por ejemplo, el capítulo 2 del libro *Autómatas, Gramáticas y Lenguajes formales: problemas resueltos*. Tomás García Saiz y Elena Gaudioso Vázquez . Sanz y Torres, 2010, capítulo 2 del libro *Teoría de la Computación: Lenguajes Formales, Autómatas y Complejidad*. J. Glenn Brookshear . Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 o capítulo 4 del libro *Lenguajes, gramáticas y autómatas: un enfoque práctico*. Pedro Isasi, Paloma Martínez y Daniel Borrajo. Addison Wesley. ISBN: 0-201-65323-0

Los resultados de aprendizaje esperados son los de conocer los autómatas a pila y saber diseñar y construir autómatas a pila y gramáticas independientes del contexto (RA3). Más concretamente: Conocer los mecanismos de representación de los autómatas a pila y conocer la representación formal de autómatas a pila (RA3.1). Conocer la equivalencia entre lenguajes y gramáticas de los diferentes autómatas (autómatas finitos y autómatas de pila) (RA3.2). Reconocer el lenguaje reconocido por cualquier autómata (RA3.3); Conocer los límites de los diferentes autómatas como reconocedores de lenguajes (jerarquía de lenguajes de Chomsky) (RA3.4);

## **Bloque IV: Introducción a las máquinas de Turing**

Para empezar esta unidad temática se justificará el por qué existen problemas indecidibles (esto es, problemas para los que no es posible construir ningún autómata que lo reconozca). A continuación, se presentarán las máquinas de Turing, su representación y los lenguajes que reconocen. Se describirá el criterio de parada para una máquina Turing y se presentarán algunas extensiones de la definición de una máquina de Turing básica.

Este bloque abarca el siguiente capítulo del libro base de la asignatura:

- **Capítulo 8: Introducción a las máquinas de Turing**
  - 8.1 Problemas que las computadoras no pueden resolver
  - 8.2 Las máquinas de Turing
    - 8.2.1 El intento de decidir todas las cuestiones matemáticas
    - 8.2.2 Notación para la máquina de Turing
    - 8.2.3 Descripciones instantáneas de las máquinas de Turing
    - 8.2.4 Diagramas de transición para las máquinas de Turing
    - 8.2.5 El lenguaje de una máquina de Turing
    - 8.2.6 Máquinas de Turing y parada
  - 8.4 Extensiones de la máquina de Turing básica.



### **Orientaciones de estudio**

El presente trabajo es propiedad de Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

## AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES

Los contenidos de este bloque tienen un carácter teórico-práctico y para su estudio es conveniente el estudio de los ejemplos sugeridos. Así mismo, el alumno contará en el curso virtual con ejercicios de autoevaluación, que, aunque no puntuarán en la calificación final, serán de utilidad para que el alumno compruebe su nivel de conocimiento en el bloque.

Una vez vistos los apartados correspondientes de teoría es conveniente que el alumno trabaje los problemas que puede encontrar en la bibliografía complementaria, en concreto, el capítulo 3 del libro *Autómatas, Gramáticas y Lenguajes formales: problemas resueltos*. Tomás García Saiz y Elena Gaudio Vázquez. Sanz y Torres, 2010, capítulo 3 del libro *Teoría de la Computación: Lenguajes Formales, Autómatas y Complejidad*. J. Glenn Brookshear. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 o capítulo 5 del libro *Lenguajes, gramáticas y autómatas: un enfoque práctico*. Pedro Isasi, Paloma Martínez y Daniel Borrajo. Addison Wesley. ISBN: 0-201-65323-0

Los resultados de aprendizaje esperados son: Conocer el funcionamiento básico de las máquinas de Turing (RA4.1); Conocer los límites de la computabilidad: Tesis de Turing (RA4.2).

### Prácticas

Esta asignatura tiene dos prácticas. Cada una de las prácticas tiene un peso del 15% en la nota definitiva de la asignatura. Estas serán evaluadas por los profesores tutores

**Práctica 1:** El objetivo es afianzar los conocimientos adquiridos por los alumnos. La práctica estará compuesta por ejercicios prácticos de resolución de "Autómatas Finitos" y de "Autómatas a Pila". La carga dedicada a cada uno de los dos temas estará nivelada. La fecha de entrega prevista de esta práctica será aproximadamente durante la 10ª semana del curso. Las fechas definitivas de entrega se publicarán junto al enunciado en el curso virtual.

**Práctica 2:** El objetivo es ampliar los conocimientos de los alumnos y evaluar estos nuevos conocimientos. La práctica consistirá en trabajar con analizadores sintácticos LL(k) o LR(k) para unas gramáticas dadas. La fecha de entrega prevista de esta práctica es la 12ª semana de clase. Las fechas definitivas de entrega se publicarán junto al enunciado en el curso virtual.

El resultado de aprendizaje esperado de esta actividad es el de saber diseñar y construir gramáticas y autómatas. Más concretamente: Conocer los mecanismos de representación de los autómatas, Conocer la representación formal de los diferentes autómatas: autómatas finitos y autómatas de pila (RA1, RA2 y RA3).

Los enunciados de las prácticas se publicarán en el curso virtual al comienzo del curso y se entregará igualmente a través del curso virtual para que sean corregidas por el profesor tutor. Siguiendo la planificación orientativa, conviene comenzar a trabajar en la práctica una vez se ha estudiado la teoría correspondiente al bloque II.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the word 'Cartagena'. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tal y como se especifica en el cronograma de la asignatura, es conveniente que el alumno comience a trabajar en los ejercicios de prácticas tan pronto como el estudio de los contenidos teóricos relacionados se lo permita (esto es, preferiblemente a partir de la semana 7) . Es importante tener en cuenta que el trabajo en estas prácticas se complementan con la realización de los ejemplos prácticos y ejercicios de autoevaluación (voluntarios y no puntuables) que se propondrán para cada bloque temático en el curso virtual.

El objetivo de estas prácticas es el de afianzar y ampliar los conocimientos vistos en teoría.

El tiempo estimado de realización es de 20 horas y deberán entregarse a través de la plataforma virtual utilizada en el curso siguiendo los plazos que se publicarán en el calendario del curso virtual.

La evaluación de las prácticas correrá a cargo de los profesores tutores. Los criterios de evaluación seguirán el protocolo que se muestra en la tabla 1. En esta tabla (que se suele conocer como rúbrica), la columna "Categoría" muestra el objetivo de la evaluación. De entre las columnas tituladas "4", "3", "2", y "1" el tutor elegirá lo que corresponda para cada alumno y para ejercicio. Por último, en la columna de observaciones el tutor podrá realizar cualquier comentario que considere oportuno.

#### 4. EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La evaluación de esta asignatura consistirá en una prueba presencial tipo test (de 2 horas de duración) y en la realización de dos prácticas voluntarias. Para calcular la nota final de la asignatura se sumarán las notas obtenidas en la prueba presencial y en las prácticas con los siguientes pesos:

-Prueba presencial: 70% (supondrá, por tanto, un máximo de 7 puntos en la nota **final** de la asignatura).

-Prácticas: 30% (supondrá, por tanto, un máximo de 3 puntos en la nota final de la asignatura). La nota de prácticas será la media de las puntuaciones obtenidas en cada una de las dos prácticas del curso.

**Para poder contabilizar la nota de las prácticas, se exigirá una puntuación mínima de 5 puntos en la prueba presencial. La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes explicados anteriormente (aunque cada prueba se califique de 0 a 10 puntos). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación final mayor o igual a 5 puntos.**

No será necesario que el alumno acuda al Centro Asociado para realizar las prácticas ya que éstas podrán hacerse en su totalidad a distancia. Las prácticas se entregarán a través del curso virtual y serán corregidas por un profesor tutor.

Finalmente, el alumno debe tener en cuenta que sólo se corregirán las prácticas **durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura y que por tanto, no será posible su entrega para la convocatoria de septiembre**. No obstante, debe tenerse en cuenta que para la convocatoria de septiembre, se mantendrá la nota obtenida en las prácticas durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura.

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena" in a stylized, blue, serif font with a slight shadow effect. To its right, the number "99" is written in a larger, bold, blue, sans-serif font. The entire logo is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES

**Tabla 1 Protocolo de evaluación de las prácticas de la asignatura (Rúbrica de evaluación)**

CATEGORÍA	4	3	2	1	OBSERVACIONES
Averiguar qué tipo de gramáticas	Sabe clasificar perfectamente las gramáticas	Clasifica gran parte	Conoce sólo los casos básicos	No sabe	
Identificar las cadenas de un lenguaje	Sabe identificar perfectamente las cadenas del lenguaje	Identifica gran parte pero se deja casos raros	Identifica sólo casos básicos	No sabe	
Construcción de un autómata finito dado un lenguaje regular	Sabe construir perfectamente el autómata	Puede construir el autómata pero comete errores en cadenas raras	Puede construir el autómata de manera general pero no es capaz de definirlo correctamente	No sabe	
Construcción de un autómata finito dada una gramática regular	Sabe construir perfectamente el autómata	Puede construir el autómata pero comete errores	Puede construir el autómata de manera general pero no es capaz de definirlo correctamente	No sabe	
Dado un Autómata Finito determinar las cadenas que pertenecen al	Sabe identificar perfectamente las	Identifica gran parte pero se deja casos	Identifica sólo casos básicos	No sabe	

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



Cartagena99

Pasar de un a expresión regular al AF equivalente	Sabe construir perfectamente el autómata	Puede construir el autómata pero comete errores	Puede construir el autómata de manera general pero no es capaz de definirlo correctamente	No sabe	
Pasar de un AF a la expresión regular equivalente	Sabe construir perfectamente la expresión regular equivalente	Puede construir la expresión regular pero comete errores	Puede construir la expresión regular de manera general pero no es capaz de definirla correctamente	No sabe	
Construcción de un autómata a pila dado un lenguaje independiente del contexto	Sabe construir perfectamente el autómata	Puede construir el autómata pero comete errores en cadenas raras	Puede construir el autómata de manera general pero no es capaz de definirlo correctamente	No sabe	
Construcción de un autómata a pila dada una	Sabe construir perfectamente el	Puede construir el autómata pero comete	Puede construir el autómata de manera	No sabe	

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

**Cartagena99**

## AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES

Dado un Autómata a pila determinar las cadenas que pertenecen al lenguaje del autómata	Sabe identificar perfectamente las cadenas del lenguaje	Identifica gran parte pero se deja casos raros	Identifica sólo casos básicos	No sabe	
Dada una gramática independiente del contexto construir los analizadores LL(k) y LR(k) correspondientes	Sabe construir perfectamente los analizadores correspondientes	Sabe construir los analizadores pero comete algún error	Sólo sabe esbozar los analizadores	No sabe	
Construcción de un máquina de Turing dado un lenguaje	Sabe construir perfectamente la máquina de Turing	Puede construir la máquina pero comete errores en cadenas raras	Puede construir la máquina de manera general pero no es capaz de definirla correctamente	No sabe	
Dada una máquina de Turing determinar las cadenas que pertenecen al lenguaje de la máquina	Sabe identificar perfectamente las cadenas del lenguaje	Identifica gran parte pero se deja casos raros	Identifica sólo casos básicos	No sabe	

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

- - -

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



The logo for 'Cartagena99' features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white starburst shape behind the text.