

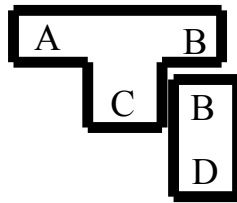
# Anexo III: Guía de Estudio del Tema 2 para el Alumnado





# GUÍA DE ESTUDIO

## *COMPILADORES I-Módulo 2: Análisis léxico*



**Titulación:** Ingeniería en Informática. Cuatrimestre: 1º. Curso 2007/2008

**Índice de contenidos**

<b>1.- Introducción a la guía de estudio del módulo 2: análisis léxico.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Calendario del módulo 2: análisis léxico .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Relación de actividades recogidas en esta guía.....</b>	<b>3</b>
<b>4.- Contextualización del módulo 2, análisis léxico, en la asignatura .....</b>	<b>3</b>
<b>5.- Objetivos específicos del módulo 2: análisis léxico .....</b>	<b>4</b>
<b>6.- Material de estudio.....</b>	<b>4</b>
<b>7.- Plan de trabajo .....</b>	<b>5</b>

## 1.- Introducción a la guía de estudio del módulo 2: análisis léxico.

Esta guía describe el conjunto de actividades necesarias para realizar el módulo 2: análisis léxico de la asignatura troncal Compiladores I del primer cuatrimestre de 4º curso de la titulación Ingeniería en Informática.

## 2.- Calendario del módulo 2: análisis léxico

Programación del módulo en relación con el curso														
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

## 3.- Relación de actividades recogidas en esta guía

Actividad		Tipo	Dedicación (min)	
			Presencial	No presencial
<b>Semana 2</b>				
1	Clase teórica: Introducción al análisis léxico.	Semi-presencial y trabajo individual	50 minutos	75 minutos
2	Clase teórica: Autómatas y analizadores léxicos	Semi-presencial y trabajo individual	50 minutos	90 minutos
3	Clase de laboratorio: Definición de un lenguaje de programación imperativo.	Semi-presencial y trabajo en equipo	180 minutos	60 minutos
<b>Semana 3</b>				
4	Clase de problemas: Introducción al análisis léxico.	Semi-presencial y trabajo individual	50 minutos	75 minutos
5	Clase teórica: Implementación de analizadores léxicos.	Semi-presencial y trabajo individual	50 minutos	30 minutos
6	Clase de laboratorio: Construcción de un analizador léxico para "miLenguaje"	Semi-presencial y trabajo en equipo	180 minutos	180 minutos
<b>Semana 2 y 3</b>				
7	Mapa conceptual del módulo	No presencial y trabajo individual	0 minutos	60 minutos
8	Ficha de ejercicios del módulo	No presencial y trabajo individual	0 minutos	90 minutos
Total			9,5 h	11 h

## 4.- Contextualización del módulo 2, análisis léxico, en la asignatura Compiladores I

La asignatura de Compiladores I se organiza en 8 módulos de los cuales ya se han tratado los dos primeros (módulo 0 y módulo 1):

Módulo 0: Presentación de la asignatura Compiladores I	Finalizado
Módulo 1: Introducción a los compiladores	Finalizado
Módulo 2: Análisis léxico – Fundamentos teóricos	Guía actual

- Cuestiones sobre implementación de un analizador léxico
- FLEX: un generador de analizadores léxicos

Módulo 3: Fundamentos para el análisis sintáctico	Pendiente
Módulo 4: Análisis sintáctico descendente	Pendiente
Módulo 5: Análisis sintáctico ascendente	Pendiente
Módulo 6: Introducción al análisis semántico	Pendiente
Módulo 7: Repaso general del curso	Pendiente

### 5.- Objetivos específicos del módulo 2: análisis léxico

Los objetivos que a continuación se detallan deben leerse, cada uno de ellos, precediendo su enunciado con la frase: "Al finalizar el módulo el asistente debe ser capaz de..."

- Identificar las distintas técnicas y métodos que intervienen en la construcción de un analizador léxico.
- Utilizar el vocabulario relacionado con el análisis léxico de la forma apropiada.
- Utilizar las diferentes técnicas y métodos para realizar análisis léxico de la forma apropiada.
- Determinar los elementos fundamentales de un lenguaje de programación.
- Manejar la herramientas para la construcción de analizadores léxicos Flex.

### 6.- Material de estudio

Los materiales de estudio necesarios para realizar las actividades del módulo de análisis léxico son:

- La guía de estudio correspondiente al módulo de análisis léxico.
- Los apuntes de clases teóricas correspondientes al módulo 1 y al módulo 2 (transparencias del curso) debidamente completados.
- Los guiones de prácticas de la práctica 1 "Diseño de un lenguaje de programación imperativo" y la práctica 2 "Construcción de un analizador léxico para el lenguaje de programación propio".
- El manual de algún lenguaje de programación imperativo como Ada, Pascal, C,...
- El manual de la herramienta Flex.

En el ADD estarán oportunamente disponibles los materiales básicos: Guías de estudio, transparencias del curso y guiones de prácticas. Los distintos manuales están disponibles en reprografía y en la biblioteca del centro.

Además se debe disponer o poder acceder al siguiente material informático:

- Ordenador con conexión a Internet. (Hardware)
- Compilador del lenguaje C y herramienta de generación de analizadores léxicos Flex. (Software)

El alumnado podrá trabajar en su ordenador personal con el programa de libre distribución Flex proporcionado en el anillo digital. En cualquier caso, la sala donde

se realizan las sesiones prácticas está a disposición del alumnado para que puedan trabajar en ella cuando lo requieran y no esté ocupada por otros grupos.

## 7.- Plan de trabajo

Sigue las siguientes indicaciones para cada actividad:

<b>Actividad 1</b>	Clase teórica: Introducción al análisis léxico	
Tipo	Semi-presencial y trabajo individual	
Dedicación	Estimada	Real
	2 horas y 5 minutos	

Los **objetivos** de esta lección son identificar la funcionalidad de un analizador léxico y los elementos con los que está interrelacionado y conocer el vocabulario empleado en los diferentes métodos y técnicas de construcción de analizadores léxicos.

Para ello el contenido se estructura en:

- El papel de un analizador léxico (Scanner).
- Definición de conceptos: Tokens, lexemas y patrones léxicos.
- Expresiones regulares:
  - Utilidad en compilación.
  - Definición.
  - Ejemplos.
  - Notación.

El alumnado debería:

1.- Asistir a la clase de teoría y escuchar atentamente la explicación del profesorado durante la clase. En caso de surgirle alguna duda durante la explicación del profesorado preguntar y requerir más información.

2.- Leer de forma rápida las transparencias de la 1 a la 33 del módulo 2 y completarlas con anotaciones a medida que va transcurriendo la explicación del profesorado.

3.- Una vez finalizada la clase y preferiblemente antes de la segunda lección de este módulo:

3.1 Completarlas las anotaciones recogidas en clase con alguno de los libros que se indican a continuación:

- "Teoría de autómatas y lenguajes formales". Dean Kelley. Prentice Hall, 1995.
- Capítulo 3 de "Compiladores: principios, técnicas y herramientas". A. Aho, R. Sethi, J. Ullman. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- Capítulo 2 de "Construcción de compiladores. Principios y práctica". K.C. Loudon Thomson, 2004.
- Capítulo 3 de "Construcción e intérpretes: teoría y práctica". M. Alfonseca, M. de la Cruz, A. Ortega, E. Pulido. Pearson, 2006.

3.2.- Prestar especial atención a:

- Que representan las expresiones regulares.
- Equivalencias entre expresiones regulares.

3.3.- Anota las dudas que te surgan a lo largo del repaso y asiste a la siguiente lección teórica donde el profesorado detallará algunos de los conceptos vistos. Trata de resolver tus dudas durante la clase. En caso de que

te quede alguna duda por resolver o no puedas asistir a la clase, acude a las tutorías del profesorado.

4.- Responder a las siguientes preguntas:

4.1.- ¿Cuáles son las misiones del analizador léxico?.

4.2.- ¿Qué son y para qué sirven las expresiones regulares?.

4.3.- ¿Cuándo una expresión regular es equivalente a otra?.

Si no tienes claras las respuestas deberías plantear tus dudas al principio de la siguiente clase.

5.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 2</b>	Clase teórica: Autómatas y analizadores léxicos	
Tipo	Semi-presencial y trabajo individual	
Dedicación	Estimada	Real
	2 horas y 20 minutos	

Los **objetivos** de esta lección son identificar repasar términos y conceptos de expresiones regulares y autómatas y ver como se aplican estos en la construcción de analizadores léxicos. Además se presenta la práctica 1 de laboratorio para que el alumnado pueda ir preparándola para la primera sesión de laboratorio (actividad 3). Para ello el contenido se estructura en:

- Autómatas finitos:
  - Generalidades.
  - Grafo de transición asociado a un A.F.
  - Aceptación de un string por un A.F.
  - Generalidades de los autómatas finitos no deterministas (A.F.N.).
  - Diferencias entre autómatas finitos deterministas (A.F.D) y no deterministas (A.F.N.).
  - Aceptación de un string por un A.F.N.
  - Conversión de una expresión regular en un A.F.N.
  - Conversión de un A.F.N. en un A.F.D.
  - Minimización de un A.F.D.
- Presentación de la práctica 1.

El alumnado debería:

1.- Asistir a la clase de teoría y escuchar atentamente la explicación del profesorado durante la clase. En caso de surgirle alguna duda durante la explicación del profesorado preguntar y requerir más información.

2.- Leer de forma rápida las transparencias de la 33 a la 58 del módulo 2 y completarlas con anotaciones a medida que va transcurriendo la explicación del profesorado.

3.- Una vez finalizada la clase y preferiblemente antes de la segunda lección de este módulo:

3.1 Completarlas las anotaciones recogidas en clase con alguno de los libros que se indican a continuación:

- "Teoría de autómatas y lenguajes formales". Dean Kelley. Prentice Hall, 1995.
- Capítulo 3 de "Compiladores: principios, técnicas y herramientas". A. Aho, R. Sethi, J. Ullman. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.



- Capítulo 2 de "Construcción de compiladores. Principios y práctica". K.C. Louden Thomson, 2004.
- Capítulo 3 de "Construcción e intérpretes: teoría y práctica". M. Alfonseca, M. de la Cruz, A. Ortega, E. Pulido. Pearson, 2006

3.2.- Prestar especial atención a:

- Definir A.F.N. que recozcan el lenguaje generado por una expresión regular.
- Transformación de un A.F.N en un A.F.D equivalente.

3.3.- Anota las dudas que te surgan a lo largo del repaso y asiste a la siguiente lección teórica donde el profesorado detallará algunos de los conceptos vistos. Trata de resolver tus dudas durante la clase. En caso de que te quede alguna duda por resolver o no puedas asistir a la clase, acude a las tutorías del profesorado.

4.- Responder a las siguientes preguntas:

- 4.1.- ¿Qué son y para qué sirven los autómatas finitos?.
- 4.2.- ¿Qué tipos de autómatas finitos existen y que ventajas e inconvenientes tiene cada uno de ellos?
- 4.3.- ¿Cuándo un autómata finito es equivalente a otro?
- 4.4.- ¿Cómo se elabora A.F.D. equivalente a un A.F.N.?
- 4.5.- ¿Cómo se elabora un A.F.D. mínimo equivalente de un A.F.D.?

Si no tienes claras las respuestas deberías plantear tus dudas al principio de la siguiente clase.

5.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 3</b>	Clase de laboratorio: Definición de un lenguaje de programación imperativo.	
Tipo	Semi-presencial y trabajo en equipo	
Dedicación	Estimada	Real
	4 horas	

Los **objetivos** de esta lección son Determinar los elementos fundamentales de un lenguaje de programación, definir un lenguaje propio de programación y e laborar un banco de pruebas en el lenguaje de programación propio.

El alumnado debería:

1.- Asistir a la clase de teoría y escuchar atentamente la explicación del profesorado durante la clase durante la presentación de la práctica 1. En caso de surgirle alguna duda durante la explicación del profesorado preguntar y requerir más información.

2.- Leer atentamente el guión de la práctica 1 y completarlo con anotaciones indicadas por el profesorado y por el compañero/a de prácticas.

2.1.- Prestar especial atención a:

- La definición de tipos de datos y los tipos de datos considerados.
- La Estructura del programa.
- Los tipos de instrucciones de control de flujo.
- Las expresiones permitidas.

2.2.- Anota las dudas que te surgan a lo largo del proceso y asiste a tutorías y/o a la sesión de laboratorio correspondiente donde el profesorado detallará más los conceptos relacionados con la práctica. Trata de resolver tus dudas durante la clase de laboratorio. En caso de que te quede alguna duda por resolver o no puedas asistir a la clase, acude a las tutorías del profesorado.

3.- Recoger material sobre las características de los lenguajes de programación orientándolo a ver diferentes ideas de como definir vuestro propio lenguaje de programación.

4.- Durante la sesión de laboratorio:

- Definir el lenguaje de programación propio (1 hora y media).
- Discutir la aproximación tomada con el profesorado (15 minutos).
- Redacción del documento a entregar con la definición del lenguaje (1 hora).
- Envío a través del sistema habilitado para tales tareas del documento redactado (15 minutos).

5.- Responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son tipos de datos sin nombre y con nombre? Dar un ejemplo de lenguaje de programación que permita tipos de datos sin nombre y otro que permita tipos de datos con nombre.
- ¿Cuáles son comúnmente las formas de paso de parámetros permitidas en los lenguajes de programación?. Dar ejemplos de lenguajes de programación concretos.
- ¿Qué es el anidamiento de funciones y procedimientos? ¿lo permiten todos los lenguajes de programación?

Si no tienes claras las respuestas deberías plantear tus dudas al principio de la siguiente clase.

6.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 4</b>	Clase de problemas: Introducción al análisis léxico.	
Tipo	Semi-presencial y trabajo en equipo	
Dedicación	Estimada	Real
	2 horas y 5 minutos	

Los **objetivos** de esta lección son repasar términos, conceptos, y su aplicación relacionados con el análisis léxico.

Para ello el contenido se estructura en:

- Repaso general de la teoría tratada en lecciones anteriores.
- Realización de ejercicios y problemas:
  - Expresiones regulares.
  - Autómatas finitos.

El alumnado debería:

1.- Repasar los conceptos de las lecciones anteriores del módulo antes de asistir a esta clase (media hora). En caso de surgirle alguna duda requerir más información en tutorías o en la clase de problemas.

2.- Durante la lección se realizarán y se corregirán diversos ejercicios y problemas de análisis léxico.

3.- El alumnado debería intentar realizar más ejercicios (los de la ficha de ejercicios de este módulo al menos) disponibles en los distintos libros recomendados en la bibliografía acerca de los temas tratados. Si tiene excesivas dificultades debería plantear sus dudas al profesorado durante las sesiones de tutorías.

4.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 5</b>	Clase de teoría: Implementación de analizadores léxicos.	
Tipo	Semi-presencial y trabajo en equipo	
Dedicación	Estimada	Real
	1 h y 20 minutos	

Los **objetivos** de esta lección son conocer las técnicas para la implementación de analizadores léxicos, comprender las técnicas de tratamiento de errores en análisis léxico, dominar el manejo de herramientas de construcción de analizadores léxicos e identificar los errores de compilación que se pueden considerar errores léxicos. Además en esta sesión se presentará la práctica 2 de laboratorio.

Para ello el contenido se estructura en:

- Implementación de analizadores léxicos
- Recuperación de errores léxicos
- Una herramienta de generación de analizadores léxicos: flex.
- Presentación de la práctica 2.

El alumnado debería:

1.- Asistir a la clase de teoría y escuchar atentamente la explicación del profesorado durante la clase. En caso de surgirle alguna duda durante la explicación del profesorado preguntar y requerir más información.

2.- Leer de forma rápida las transparencias de la 58 a la 80 del módulo 2 y completarlas con anotaciones a medida que va transcurriendo la explicación del profesorado.

3.- Una vez finalizada la clase y preferiblemente antes del comienzo del siguiente módulo:

3.1 Completarlas las anotaciones recogidas en clase con alguno de los libros que se indican a continuación:

- Capítulo 2 y 3 de "Compiladores: principios, técnicas y herramientas". A. Aho, R. Sethi, J. Ullman. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- Capítulo 2 de "Construcción de compiladores. Principios y práctica". K.C. Loudon Thomson, 2004.
- Capítulo 3 de "Construcción e intérpretes: teoría y práctica". M. Alfonseca, M. de la Cruz, A. Ortega, E. Pulido. Pearson, 2006.
- "Lex & Yacc". J. Levine, T. Mason, D. Brown. O'Reilly and Associates, 1992.

3.2.- Prestar especial atención a:

- Definición del fichero de especificaciones de la herramienta Flex.
- Modo de funcionamiento de la herramienta Flex.

3.3.- Anota las dudas que te surgan a lo largo del repaso y en caso de que te quede alguna duda por resolver o no puedas asistir a la clase, acude a las tutorías del profesorado.

4.- Responder a las siguientes preguntas:

4.1.-¿Cómo se puede implementar un autómata finito?

4.2.-¿Qué técnicas de compresión se emplean generalmente para implementar la tabla de transiciones? ¿En qué consisten?

4.3.-¿Cuáles son las diferentes partes de un fichero de especificaciones en Flex? ¿Qué debe contener cada una de ellas?

Si no tienes claras las respuestas deberías plantear tus dudas al principio de la siguiente clase o en tutorías.

5.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 6</b>	Clase de laboratorio: Construcción de un analizador léxico para "miLenguaje".	
Tipo	Semi-presencial y trabajo en equipo	
Dedicación	Estimada	Real
	6 horas	

Los **objetivos** de esta lección son identificar y establecer los tokens fundamentales de un lenguaje de programación sencillo, diseñar un analizador léxico para "miLenguaje" y manejar la herramienta Flex para generar analizadores léxicos.

El alumnado debería:

1.- Asistir a la clase de teoría y escuchar atentamente la explicación del profesorado durante la clase durante la presentación de la práctica 2. En caso de surgirle alguna duda durante la explicación del profesorado preguntar y requerir más información.

2.- Leer atentamente el guión de la práctica 2 y completarlo con anotaciones indicadas por el profesorado y por el/la compañero/a de prácticas.

2.1.- Prestar especial atención a:

- Estructura de un fichero de especificaciones de Flex.
- Funcionamiento de la herramienta Flex.

2.2.- Anota las dudas que te surgan a lo largo del proceso y asiste a tutorías y/o a la sesión de laboratorio correspondiente donde el profesorado detallará más los conceptos relacionados con la práctica. Trata de resolver tus dudas durante la clase de laboratorio. En caso de que te quede alguna duda por resolver o no puedas asistir a la clase, acude a las tutorías del profesorado.

3.- Repasar el funcionamiento de la herramienta flex e implementar algún ejemplo básico de los vistos en clase antes de acudir a la sesión de laboratorio. Además también se deberían decidir que tipos de palabras o tokens se van a considerar. (1 hora y media)

4.- Durante la sesión de laboratorio:

- Trabajar en la implementación del analizador léxico empleando la herramienta flex. (2 horas y 40 minutos).
- Discutir la aproximación tomada con el profesorado (20 minutos) y responder a una serie de preguntas enunciadas por el profesorado.
- La finalización de la implementación y su entrega se hará posteriormente a la finalización de la sesión de laboratorio (1 hora y media).

5.- Responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de palabras o tokens se consideran para los lenguajes de programación en el análisis léxico en general? ¿Por qué?.
- ¿Se puede considerar a las expresiones un token? ¿Es adecuado?.
- Describir cuáles podrían ser los errores léxicos más frecuentes que detectables por un analizador léxico.

Si no tienes claras las respuestas deberías plantear tus dudas al principio de la siguiente clase.

6.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 7</b>	Mapa conceptual del módulo de análisis léxico.	
Tipo	No presencial y trabajo individual	
Dedicación	Estimada	Real
	1 hora	

El alumnado debería:

- 1.- Repasar el material entregado durante este módulo y elaborar un mapa conceptual del módulo completo donde se resuman los contenidos más importantes y la relación entre estos.
- 2.- Entregar el mapa conceptual elaborado al profesorado de la asignatura a través del sistema establecido.
- 3.- Posteriormente el profesorado le hará llegar comentarios acerca del mapa conceptual elaborado que deberá revisar y analizar.
- 4.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

<b>Actividad 8</b>	Ficha de ejercicios del módulo de análisis léxico.	
Tipo	No presencial y trabajo individual	
Dedicación	Estimada	Real
	1 hora y 30 minutos	

El alumnado debería:

- 1.- Repasar el material entregado durante este módulo y realizar la ficha de ejercicios de este módulo (es conveniente que antes se haya realizado la actividad 7).
- 2.- Entregar los ejercicios realizados al profesorado de la asignatura a través del sistema establecido.
- 3.- Posteriormente el profesorado le hará llegar la corrección y comentarios acerca de los ejercicios realizados.
- 4.- Anotar el tiempo que realmente se ha dedicado a esta actividad.

