



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**ASIGNATURA: COMPILADORES**  
**CÓDIGO: IS744**  
**CRÉDITOS: 4**  
**INTENSIDAD: 4 Horas semanales para 64 horas totales**  
**REQUISITO: IS614 Arquitectura de computadores**  
**IS404 Estructura de Lenguajes**

## **OBJETIVO**

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de construir un compilador para un lenguaje específico de mediana complejidad. El compilador construido tendrá incorporados los módulos para el análisis lexicográfico, análisis sintáctico, análisis semántico, generación de código intermedio y generación de código ejecutable (\*.EXE y \*.DLL).

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Utilización del Lenguaje Python y su módulo PLY para acompañar al estudiante en el desarrollo de su prototipo.
- Se brindará al estudiante una sólida formación en la teoría de gramáticas y lenguajes formales, autómatas finitos, grafos sintácticos, máquinas de pila abstractas, etc.
- El estudiante estará en condiciones de utilizar estrategias recursivas descendentes y aplicarlas al diseño e implantación de soluciones a un problema específico.
- Utilización de Patrones de diseño como el Visitante para implementar estructuras como: Árbol de Sintaxis, Analizador semántico y generación de código.
- Finalmente, se estudiará un conjunto de técnicas extraídas de la Ingeniería del Software, para lograr un desarrollo más efectivo del software.

## **LIBRO GUIA**

COMPILADORES. Principios, técnicas y herramientas. V. Aho, Alfred. Sethi, Ravi D. Ullman, Jeffrey. Editorial Addison-Wesley IberoAmericana.  
Biblioteca Central Seccion de Reserva 005.453 A286

## **PLAN DE TRABAJO:**

### **1. INTRODUCCION**

Tipos de sistemas de compilación  
Ambientes de compilación  
Análisis y síntesis

Fases de compilación

## **2. ASPECTOS FORMALES**

Gramáticas y lenguajes formales

Forma de Backus-Naur

Técnicas de análisis

Grafos sintácticos

## **3. ANALISIS LEXICO**

Autómatas finitos

El analizador léxico

Tabla de símbolos

Optimización

Generación de analizadores léxicos

## **4. ANALISIS SINTACTICO**

Análisis descendente

Gramáticas LL

Estrategia descendente recursiva

Análisis sintáctico tabular

Análisis ascendente

Gramáticas LR

Análisis por desplazamiento y reducción

Analizador sintáctico LR

Generador de analizadores sintácticos

## **5. ANALISIS SEMANTICO Y GENERACION DE CODIGO INTERMEDIO**

Código intermedio

Traducción dirigida por la sintaxis

Declaraciones

Llamadas a procedimientos

Comprobación de tipos

## **6. MANEJO DE ERRORES**

Clasificación de los errores

Manejo de los errores léxicos

Manejo de los errores sintácticos

Errores semánticos

Recuperación de errores

## **7. GENERACION DE CODIGO EJECUTABLE**

La máquina objeto

Asignación de memoria

Asignación estática y dinámica

Paso de parámetros

Direccionamiento de variables

Representación de bloques básicos por medio de los GDA (Grafos acíclicos dirigidos)

Generación de código a partir de los GDA

Generadores de generadores de código

## **8. OPTIMIZACION DE CODIGO**

Las principales fuentes para la optimización

Introducción al análisis global del flujo de datos

Transformaciones para mejorar el código

Depuración simbólica de código optimizado

## **9. ESTUDIO DE ALGUNOS COMPILADORES**

Pascal  
C  
Fortran  
Modula-2

## **10. IMPACTO DE LOS AVANCES EN HARDWARE**

Arquitectura de computadoras y lenguajes de programación  
Conjuntos de instrucciones y microcódigo  
Arquitectura RISC

## **METODOLOGIA**

El curso se dictará con base en clases magistrales y con el apoyo de recursos multimediales cuando ello convenga. Además, se realizarán prácticas en computadora para dar solidez a los temas vistos en clase.

Dentro del esquema de formación integral del ser humano, el profesor podrá traer temas y ayudas que le permitan al estudiante reconocer la historia de la ciencia y la responsabilidad de la tecnología frente a la sociedad. Estos temas y ayudas se presentaran a discrecionalidad del profesor.

## **COMPETENCIAS**

### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GENÉRICAS:**

- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Resolución de problemas
- Trabajo individual y por parejas
- Comunicación oral y escrita

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- Cognitivas (Saber):
  - Idioma
  - Nuevas tecnologías TIC
  - Conocimientos de informática
- Procedimentales / Instrumentales (Saber hacer):
  - Redacción en interpretación de documentación técnica
  - Estimación y programación del trabajo
  - Planificación, organización y estrategia.
- Actitudinales (Ser):
  - Calidad
  - Toma de decisión
  - Capacidad de iniciativa y participación

## **TÉCNICAS DOCENTES**

Las técnicas docentes que se van a utilizar son:

- Clases de teoría

- Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos.
- Tutorías colectivas de teoría
- Clases de prácticas
- Corrección de las prácticas
- Tutorías colectivas de prácticas
- Tutorías individualizadas

## **MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO**

El profesor podrá comprobar el grado de seguimiento de la asignatura mediante:

- La asistencia a las clases de teoría y prácticas
- Las exposiciones de temas de teoría.
- La corrección de las prácticas.
- Las tutorías personales
- Los parciales

## **DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:**

### **Clases de teoría:**

- Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas.
- Se explicará detenidamente cada sección de cada tema teórico.

### **Exposiciones:**

- El profesor propondrá los trabajos sobre trabajos de casos prácticos, que los estudiantes deberán preparar y exponer a lo largo del curso.
- Los trabajos podrán hacerse individualmente o en parejas.

### **Acerca de las prácticas:**

- Las prácticas y tutorías colectivas de prácticas, no están sujetas a la disponibilidad de salas con computadores, el estudiante las deberá realizar en el tiempo estipulado por el profesor.
- Las prácticas persiguen consolidar el conocimiento adquirido sobre cada una de las fases de un compilador. Consistirán en la realización de pequeños programas que permitan bosquejar la teoría vista en clase.
- Se presentarán los recursos informáticos necesarios para el desarrollo de las prácticas. Vgr: intérpretes , editores de texto, entorno gráfico integrado, etc.
- Se describirán los objetivos que se pretenden conseguir con la elaboración de cada una de las prácticas.
- Se utilizará el tablero para el desarrollo de los fundamentos prácticos y el proyector de transparencias y el material informático (hardware: computadores; software: editores de texto, etc.) para desarrollar los ejemplos.
- Se entregará a los estudiantes fotocopias o información digital de manuales del lenguaje JACC y otros que sean necesarios, ejemplos prácticos y los enunciados de las prácticas.

- Los estudiantes desarrollarán las prácticas codificando y documentando los programas.
- Se podrá corregir y evaluar en presencia del estudiante los trabajos de prácticas que haya realizado.
- Se propenderá por indicarle al estudiante los posibles fallos y proponerle posibles soluciones alternativas.

### **Tutorías colectivas de teoría o prácticas**

Es una actividad desarrollada dentro de las horas de clase

- El profesor responderá a las preguntas que les planteen los estudiantes procurando que ellos intenten deducir las repuestas correctas.
- Se procurará que las preguntas que se planteen no sean dudas particulares de un estudiante, sino dudas generales que puedan tener la mayoría de los estudiantes. Las dudas particulares se deben plantear en las tutorías individuales.
- El profesor también podrá plantear preguntas a los estudiantes para comprobar si han aprendido correctamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

### **Tutorías individualizadas:**

Según es reglamento estudiantil vigente, en su artículo 60. (*“ARTÍCULO 60o.: El estudiante de la Universidad tiene derecho a:.....Ser asistido, asesorado y oído por quienes tienen la responsabilidad administrativa y docente.”. Subrayado nuestro*), estas tutorías están enmarcadas dentro de la actividad docente y los horarios deberán ser concertados con todos los estudiantes o con la mayoría cuando con todos no sea posible.

- Los estudiantes con el fin de poder organizar y garantizar que la atención sea individual, deberá solicitar con anticipación cita con el profesor.
- Los estudiantes deben utilizar estas tutorías a lo largo de todo el curso y no sólo antes de la fecha del examen.
- El profesor intentará resolver las dudas particulares que pueda tener cada estudiante en relación con los temas de teoría, los trabajos de las exposiciones, las prácticas, etc.
- Aunque las dudas más simples puedan plantearse mediante correo electrónico, es preferible que haya una reunión del profesor y el estudiante para resolver las dudas más complejas.

## ORGANIZACIÓN SEMANAL

Semana	Temas	Clase de Teoría (Horas)	Tutorías Profesor (Horas)	Tutorías Monitor (Horas)	Prácticas (Horas)	Examen (Horas)
1	INTRODUCCION - Curso - Python - Tipos sistemas compilación - Ambientes de compilación - Análisis y síntesis - Fases de compilación	4	2			
2	ASPECTOS FORMALES - Gramáticas y lenguajes formales - Forma de Backus-Naur - Técnicas de análisis - Grafos sintácticos	4	2			
3	ANALISIS LEXICO - Autómatas finitos - El analizador léxico - Tabla de símbolos - Optimización - Generación analizador léxico - Utilización de lex	4	2			
4	ANALISIS SINTACTICO - Análisis descendente - Gramáticas LL - Estrategia descendente recursiva - Análisis sintáctico tabular - Análisis ascendente	4	2			
5	ANALISIS SINTACTICO - Gramáticas LR	4	2			
6	ANALISIS SINTACTICO - Análisis desplaz. y reducción - Analizador sintáctico LR	4	2			
7	ANALISIS SINTACTICO - Generador analizador sintácticos - Utilización de yacc	4	2			
8	ANALISIS SINTACTICO - Árbol de Sintaxis	4	2			
9	ANALISIS SINTACTICO - Árbol de Sintaxis	2	2			2
10	ANALISIS SEMANTICO - Patrones de Diseño	4	2			
11	ANALISIS SEMANTICO - Tabla de Símbolos - Comprobación de tipos	4	2			
12	GENERACION CODIGO INTERM. - Código intermedio - Traducción dirigida por la sintaxis - Declaraciones - Llamadas a procedimientos	4	2			
13	MANEJO DE ERRORES - Clasificación de los errores - Manejo de los errores léxicos - Manejo de los errores sintácticos - Errores semánticos - Recuperación de errores	4	2			

14	GENERACION CODIGO EJEC. - La máquina objeto - Asignación de memoria - Asignación estática y dinámica - Paso de parámetros - Direccionamiento de variables - Rep. bloques básicos - Generación de código - Generadores de código	4	2			
15	OPTIMIZACION DE CODIGO - Fuentes para optimización - Int. análisis global flujo datos. - Transf. mejorar el código - Depuración código optimizado	4	2			
16	IMPACTO AVANCES EN HW - Arquitectura computadoras - lenguajes de programación - Conjuntos de instrucciones - Microcódigo - Arquitectura RISC	4	2			

## EVALUACIÓN

Según el reglamento estudiantil vigente, en sus artículos 72 y 73. “...**ARTÍCULO 72o.:** Se entiende por Prueba Parcial aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos de las diferentes unidades o temas en que se divide cada asignatura. Estas **no podrán ser menos de dos** para cada asignatura... **ARTÍCULO 73o.:** Se entiende por Prueba Final aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos generales de cada asignatura. Esta prueba se realizará con estricta observancia de las fechas establecidas en el calendario académico...”, subrayado y resaltado nuestro.

Se realizarán 2 evaluaciones parciales y una final cada una con valor del 20%. El restante 40% se tomará a partir de entregas de proyectos (al menos 4) y talleres.

## BIBLIOGRAFÍA

1. COMPILADORES. Principios, técnicas y herramientas. V. Aho, Alfred. Sethi, Ravi D. Ullman, Jeffrey. Editorial Addison-Wesley IberoAmericana.
2. COMPILADORES. Conceptos fundamentales. Teufel, Schmidt, Teufel. Editorial Addison-Wesley IberoAmericana.
3. Modern Compiler Implementation in Java. Appel, Andrew W. Cambridge 2002.
4. Compiladores Modernos.
5. Compiler Construction. Wirth, Niklaus. Addison Wesley, 2005  
<http://www.oberon.ethz.ch/WirthPubl/CBEAll.pdf>