

**ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS**

Año 2024

**Carrera/ Plan:**

*Licenciatura en Informática Plan 2021/Plan 2015/Plan 2012*  
*Licenciatura en Sistemas Plan 2021/Plan 2015/Plan 2012*  
*Analista Programador Universitario Plan 2021/Plan 2015/Plan 2007*  
*Analista en Tecnologías de la Información y la Comunicación*  
Plan 2021/Plan 2017

**Año:** 1º**Régimen de Cursada:** Semestral**Carácter (Obligatoria/Optativa):** Obligatoria**Correlativas:** SI104**Profesor/es:** Horacio Villagarcía Wanza, Néstor Castro, Jorge Runco, Enrique Orellana, Diego Montezanti**Hs. semanales teoría:** 3 hs**Hs. semanales práctica:** 3 hs**FUNDAMENTACIÓN**

La asignatura profundiza los conocimientos de tecnología informática en Arquitectura de Procesadores. Esos conocimientos coadyuvarán a que como profesional pueda evaluar y verificar la utilización, eficiencia y confiabilidad de equipamiento informático (hardware) y también le serán necesarios para la configuración y dimensionamiento de sistemas de procesamiento de información.

**OBJETIVOS GENERALES**

Profundizar los conceptos vistos en Organización de Computadoras, de modo de lograr que el alumno comprenda los mecanismos internos de operación de una computadora. En particular analizar el manejo de memoria y periféricos vía interrupciones. Introducir los conceptos de máquinas no Von Neumann y procesadores de alta prestación.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- 1.1. Describir y explicar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, equipamiento informático, comunicaciones informáticas y aplicaciones informáticas de acuerdo con el plan de estudios (Básico).
- 1.2. Describir las características de los últimos avances en hardware y software y sus correspondientes aplicaciones prácticas (Básico).
- 1.3. Describir los avances informáticos actuales e históricos y demostrar cierta visión sobre tendencias y avances futuros (Básico).
- 3.1. Definir y diseñar hardware/software informático/de red que cumpla con los requisitos establecidos (Básico).

**COMPETENCIAS**

- CGS1- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, con capacidad para organizarlos y liderarlos.
- CGS6- Capacidad para interpretar la evolución de la Informática con una visión de las tendencias tecnológicas futuras.
- CGT1- Identificar, formular y resolver problemas de Informática.
- CGT4- Conocer e interpretar los conceptos, teorías y métodos matemáticos relativos a la informática, para su aplicación en problemas concretos de la disciplina.
- CGT5- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.
- LI-CE1-Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización para arquitecturas de

sistemas de procesamiento de datos, con capacidad de incorporar aspectos emergentes del cambio tecnológico.

- LI-CE3-Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de análisis de problemas que requieran desarrollo de arquitecturas dedicadas (embebidas) con diferente nivel de integración y soportadas funcionalmente por software. Realizar la especificación de codiseño hardware-software y prueba funcional (real o simulada) de la arquitectura.
- LS-CE4-Entender, planificar y/o participar de los estudios técnico-económicos de factibilidad y/o referentes a la configuración y dimensionamiento de sistemas de procesamiento de información. Supervisar la implantación de los sistemas de información y sistemas de comunicación de datos, organizando y capacitando al personal afectados por dichos sistemas.
- LS-CE9- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico.

## **CONTENIDOS MINIMOS**

- Lenguaje ensamblador.
- Jerarquías de memoria.
- Interrupciones.
- Vinculación de los módulos de un procesador vía memoria y vía interrupciones.
- Acceso a memoria por DMA.
- Máquinas algorítmicas.
- Nociones de procesadores de alta prestación y máquinas no Von Neumann.
- Sistemas embebidos.

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Unidad 1 : Arquitectura y Organización de Computadoras**

Concepto de Arquitectura. Relación con Organización de Computadoras. Repaso del modelo de von Neumann. Descripción del funcionamiento de un sistema basado en un microprocesador. Buses, teoría de operación, buses sincrónicos y asincrónicos. Ejemplos. Repaso de ejecución de instrucciones. Ejecución solapada ("pipeline"). Su aplicación en procesadores contemporáneos. Análisis de prestaciones. Arquitecturas reconfigurables: conceptos. Sistemas embebidos: conceptos.

### **Unidad 2 : Subsistema Unidad Central de Procesos**

Repaso de máquinas que ejecutan instrucciones. Ejemplificación en procesadores típicos: IA32. Análisis del conjunto de instrucciones de procesadores de uso comercial. Concepto de máquinas CISC y RISC. Lineamientos básicos en el diseño de un procesador RISC. Análisis de prestaciones. Ejemplos: procesadores MIPS y ARM. Interrupciones: tratamiento general. Interrupciones por software y por hardware, vectores, descripción y tratamiento particular de cada una. Relación entre las interrupciones y el manejo de operaciones de E/S.

### **Unidad 3 : Subsistema E/S**

Concepto de E/S y su relación con la CPU, tipos de puertas. Concepto de puerta de Entrada y Salida paralelo. Concepto de puerta de Entrada y Salida serie. Tipos de transmisión serie. Descripción del formato de transmisión serie asincrónica y sincrónica. Descripción funcional de una puerta de E/S serie asincrónica, acceso a registros internos para control y determinación del estado de operación de la puerta. Mapeado del subsistema E/S y la memoria. Administración de las puertas por encuesta (polling) o por interrupción. Tratamiento de la CPU de las operaciones de E/S, por interrupción o por software. Transferencias de E/S por hardware, DMA, implementación.

### **Unidad 4 : Subsistema Memoria**

Repaso de la organización jerárquica de la memoria, memoria principal y memoria secundaria. Memoria caché, concepto y descripción, análisis de prestaciones, métodos de implementación típicos, múltiples niveles. Ejemplos. Conceptos de memoria virtual.

### **Unidad 5 : Paralelismo y mejora de prestaciones**

Concepto de procesamiento paralelo. Paralelismo a nivel instrucción. Procesadores superescalares. Ejemplos. Clasificación de arquitecturas paralelo: taxonomía de Flynn. Ejemplos de aplicación. Arquitecturas Multiprocesador. Memoria compartida o distribuida. Análisis de prestaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ***Computer Organization and Architecture, 10/E.*** William Stallings. Editorial Pearson (2015).
- ***Organización y Arquitectura de Computadoras– Diseño para optimizar prestaciones,*** 5º edición ó superior. William Stallings. Editorial Prentice Hall (2003).
- ***Diseño y evaluación de arquitecturas de computadoras,*** 1º edición. María Beltrán Pardo y Antonio Guzmán Sacristán. Editorial Prentice Hall (2010).
- ***Computer Organization and Embedded Systems,*** 6th edition. Carl Hamacher, Zvonko Vranesic, Safwat Zaky, Naraig Manjikian. Editorial Mc Graw Hill (2012).
- ***Organización de Computadoras,*** Andrew Tanenbaum. Editorial Prentice Hall (2000).
- ***Arquitectura de computadores - Un enfoque cuantitativo,*** John Hennessy & David Patterson. Editorial Mc Graw Hill (1999).

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

El curso tiene clases teóricas y prácticas experimentales. Las clases teóricas son dictadas por los Profesores de la asignatura y no son obligatorias. Los alumnos deben realizar ejercitación práctica, dirigida y no dirigida, tendiente a reforzar lo aprendido en las clases teóricas. Las actividades prácticas son obligatorias y con registro de asistencia, coordinadas por los Jefes de Trabajos Prácticos y desarrolladas por los Auxiliares de la asignatura. Se pone énfasis en las mejoras tecnológicas que fueron implementadas en los procesadores y el impacto que las mismas provocan en las resoluciones de problemas; presentando los posibles caminos de evolución. Se plantean actividades que comprenden el análisis, diseño e implementación de algoritmos simples en lenguaje de ensamblado de 2 procesadores con diferentes conjuntos de instrucciones, así como la verificación funcional, por simulación, de las soluciones propuestas. Los alumnos se estructuran en grupos y se planifican actividades a resolver por equipos de alumnos. Las propuestas de solución se comparten, analizan y comentan bajo la guía de los docentes, de modo que el aprendizaje esté coordinado con los temas desarrollados en las clases teóricas. El dictado de las teorías y las prácticas serán presenciales en los horarios históricos.

## **EVALUACIÓN**

Se prevé la evaluación mediante parciales de evaluación de problemas similares a los realizados y experimentados en los Trabajos Prácticos de cada uno de los 2 procesadores tipo. También y en forma opcional con restricciones, se realiza la evaluación de conocimientos de teoría. Podrán rendir un parcial y su recuperatorio aquellos alumnos que registren asistencia mayor al 51 % de las clases prácticas dictadas en el período previo a la evaluación.

### Aprobación de Parciales

Cada Parcial se considerará Aprobado cuando obtenga una Nota igual o superior al 50 % del puntaje máximo. Parcial Aprobado NO puede volver a rendirse.

En caso de Desaprobar el mismo parcial en las dos oportunidades consecutivas previstas, el alumno que cumpla con los requisitos de asistencia hasta el final del semestre podrá rendir una segunda fecha de recuperación de cada uno de los parciales.

### Aprobación de la Asignatura

La aprobación de la materia se podrá lograr con examen final ó con régimen de promoción.

### Con Examen Final

Los alumnos que hayan aprobado los 2 parciales prácticos obtendrán la Aprobación de los Trabajos Prácticos y la habilitación para rendir el Examen Final de la asignatura.

Para rendir los exámenes finales los alumnos deberán inscribirse en las fechas determinadas según el calendario académico. El alumno que, habiéndose inscripto para rendir Examen Final, no se presente a la mesa correspondiente, se asentará como AUSENTE, sin recaer sobre él penalidad de ninguna especie.

### Régimen de Promoción

Aquellos alumnos que deseen optar por el régimen de promoción deben cumplimentar las siguientes condiciones:

1. Aprobar los dos Parciales prácticos con Nota igual o superior al 70% del puntaje máximo en la primera fecha de parcial.
2. Aprobar una Evaluación Corta de Teoría que se tomará en fecha estipulada en el cronograma (entre el 1º y el 2º parcial de trabajos prácticos).
3. Cumplidas las 2 primeras condiciones podrán rendir una Evaluación Teórica para promoción (en fecha anterior a la segunda recuperación de parciales). Si el alumno obtiene en ésta Evaluación Teórica para promoción una nota 6 (seis) o superior deberá inscribirse y presentarse en la siguiente mesa de exámenes finales donde se registrará oficialmente la nota del examen. La nota obtenida por el alumno promovido que deba aprobar la asignatura correlativa que corresponde será conservada hasta el fin del semestre siguiente.

En el examen final se interroga sobre todas las unidades del Programa y se espera la contestación de todas ellas. Se proponen 5 puntos que solicitan descripciones de determinados tópicos teóricos. Los enunciados típicos contienen las palabras 'cómo', 'analice', 'describa' ó 'compare'. Las respuestas deben ser adecuadas al enunciado. El tiempo para el examen tiene un máximo de 3 hs reloj.

### **CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES**

Clase	Fecha	Contenidos/Actividades
1	14 AGOSTO	Repaso Arquitectura Von Neumann
2	21 AGOSTO	Subrutinas y Pasaje de argumentos – práctica 1
3	28 AGOSTO	Interrupciones - práctica 2
4	04 SETIEMBRE	Entrada – Salida - práctica 3
	11 SETIEMBRE	<b>Asueto académico</b>
5	18 SETIEMBRE	Memoria cache
6	25 SETIEMBRE	Buses del sistema
7	02 OCTUBRE	Segmentación de instrucciones
8	<b>09 OCTUBRE</b>	<b>Evaluación Teórica Corta</b>
9	16 OCTUBRE	Posibles soluciones a atascos – práctica 4
10	23 OCTUBRE	RISC – práctica 5
11	30 OCTUBRE	Procesadores superescalares
12	06 NOVIEMBRE	E-S mapeada en memoria – práctica 6
13	13 NOVIEMBRE	Procesamiento paralelo
	20 NOVIEMBRE	<b>Feriado Nacional</b>
14	<b>27 NOVIEMBRE</b>	<b>Evaluación Teórica Promoción</b>

Evaluaciones previstas	Fecha
Parcial 1 (sobre practicas 1 a 3)	27 SEPTIEMBRE
Recuperación 1 de Parcial 1	15 OCTUBRE
Parcial 2 (sobre practicas 4 a 6)	12 NOVIEMBRE
Recuperación 1 de Parcial 2	22 NOVIEMBRE
Recuperación 2 de Parcial 1 y 2	03 DICIEMBRE

### **Contacto de la cátedra**

- **Mail:** [hvw@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:hvw@lidi.info.unlp.edu.ar)
- **Sitio WEB:** <http://weblidi.info.unlp.edu.ar/catedras/arquitecturaP2003/>
- **Otros:** [https://portal.info.unlp.edu.ar/portal\\_info/todos/cartelera-virtual/](https://portal.info.unlp.edu.ar/portal_info/todos/cartelera-virtual/)

Firma del/los profesor/es

## Re-dictado Arquitectura de Computadoras (1º semestre 2024)

Los alumnos que hubieran Desaprobado la cursada de Arquitectura de Computadoras en el segundo semestre de 2023, los que Aprobaron la cursada en el Re-dictado de Organización de Computadoras realizado en el segundo semestre de 2023, podrán acceder a un Re-dictado con apoyo semi-presencial de la asignatura a través del entorno de educación a distancia IDEAS.

Las clases teóricas y las clases prácticas se desarrollarán a un ritmo de 6 hs semanales (el comienzo de teorías se prevé en la segunda quincena de marzo de 2024). Los 6 trabajos prácticos se ejecutarán con actividades semanales que ciclan en un sistema de explicaciones de 3 prácticas, 1 consulta y 1 evaluación parcial (se adjunta cronograma). En el entorno de EAD IDEAS se tendrá, para descarga, todo el material del curso (notas de clase de teoría, enunciados de trabajos prácticos, apuntes, herramientas de ayuda, lecturas recomendadas, etc.). Asimismo se podrán realizar consultas sobre los ejercicios de las prácticas. El dictado de las teorías y las prácticas serán de modo presencial en los horarios históricos.

El régimen del re-dictado no tiene restricciones por asistencia.

La aprobación de los trabajos prácticos se obtendrá con la Aprobación de dos (2) **Parciales presenciales**. Los mismos son: **Parcial 1** sobre prácticas 1, 2 y 3 y **Parcial 2** sobre prácticas 4, 5 y 6. Se solicitará una anotación previa (via el entorno a distancia) para rendir las etapas parciales.

Cada Parcial tendrá dos (2) instancias de recuperación. La inasistencia a una evaluación parcial se considera como Desaprobado.

El curso tiene previsto un mecanismo de promoción optativo al que deberán adherir en forma personal en la primera clase de teoría. Se realizarán evaluaciones de teoría (una corta y una final para promoción al finalizar las teorías) durante el desarrollo del curso (se adjunta cronograma de clases y evaluaciones de teoría). Para acceder y mantenerse en el sistema de promoción los alumnos deberán Aprobar cada parcial de práctica en la primera fecha de evaluación con nota igual o superior al 70% de la máxima obtenible y Aprobar la evaluación corta de teoría. Cumplidas las condiciones mencionadas, el alumno podrá rendir la evaluación de teoría para promoción. Si el alumno obtiene en la evaluación teórica para promoción una nota 6 (seis) o superior deberá inscribirse a la primera mesa de exámenes finales posterior al cierre de actas de cursada para registrar oficialmente la nota obtenida. La nota obtenida por el alumno promovido que debe la asignatura correlativa que corresponde será conservada hasta el final del semestre siguiente.

# Arquitectura de Computadoras – Re-dictado 1º semestre 2024

## Cronograma de Teorías Clases Teóricas **Viernes de 09:00 a 11:30 hs – Aula 9**

Fecha	Teorías
15 marzo	Repaso Arquitectura Von Neumann. Pasaje de argumentos.
22 marzo	Interrupciones – Entrada-Salida
<b>29 marzo</b>	<b>Feriado</b>
05 abril	E/S continuación – DMA
12 abril	Sistema de memoria. Memoria cache
19 abril	Buses del sistema
26 abril	Segmentación de cauce de instrucciones
03 mayo	Posibles soluciones a atascos. WINMIPS
<b>10 mayo</b>	<b>Evaluación Corta de Teoría</b>
17 mayo	RISC
24 mayo	Procesadores superescalares
31 mayo	Procesamiento paralelo
09 junio	Consulta
<b>16 junio</b>	<b>Evaluación Teórica Promoción</b>

## Cronograma de Trabajos Prácticos Clases Prácticas **Martes de 18:00 a 21:00 hs - Aula 10B**

Fecha	Prácticas
19 marzo	Explicación Práctica 1
26 marzo	Explicación Práctica 2
<b>02 abril</b>	<b>Feriado</b>
09 abril	Explicación Práctica 3
16 abril	Consulta - Anotación para rendir parcial (a través de la plataforma)
<b>23 abril</b>	<b>PARCIAL 1</b> (evaluación de prácticas 1, 2 y 3)
30 abril	Muestra. Explicación Práctica 4
07 mayo	Explicación Práctica 5 y <b>Rec 1 PARCIAL 1</b>
14 mayo	Explicación Práctica 6 – Muestra
21 mayo	Consulta - Anotación para rendir parcial (a través de la plataforma)
<b>28 mayo</b>	<b>PARCIAL 2</b> (evaluación de prácticas 4, 5 y 6)
04 junio	Muestra y Consulta
11 junio	<b>Rec 1 PARCIAL 2</b>
18 junio	Muestra y Consulta
25 junio	<b>Rec 2 PARCIAL 1 y /o Rec 2 PARCIAL 2</b>
02 julio	Muestra 18:00 hs.