



## SISTEMAS OPERATIVOS

**Carrera/ Plan: (Dejar lo que corresponda)**

*Licenciatura en Informática Plan 2015*

*Licenciatura en Informática Plan 2003-07/Plan 2012*

Año 2019

**Año:** 4°

**Régimen de Cursada:** *Semestral*

**Carácter:** Obligatoria

**Correlativas:** SI304

**Profesor:** *Dra. Lia Molinari, Lic. Juan Pablo Pérez,  
Mg. Nicolás Del Río*

**Hs. semanales:** 6 hs.

---

### **FUNDAMENTACIÓN**

El Sistema Operativo como administrador de recursos y facilitador a su acceso en forma amigable y eficiente es un tema ineludible en la formación del futuro profesional. Es una temática de crecimiento continuo para abarcar todo tipo de dispositivos y el soporte de todo tipo de aplicaciones.

### **OBJETIVOS GENERALES**

Profundizar los conceptos desarrollados en Introducción a los Sistemas Operativos, considerando los temas de vinculación entre sistemas operativos, sistemas operativos distribuidos y problemas de concurrencia y sincronización en arquitecturas distribuidas. El ámbito de aplicación se hace sobre sistemas Windows y Linux avanzado.

### **COMPETENCIAS**

- CGS2- Comunicarse con efectividad en forma oral y escrita.
- CGS6- Capacidad para interpretar la evolución de la Informática con una visión de las tendencias tecnológicas futuras.
- CGS7- Identificar las cuestiones jurídicas y de seguridad relacionadas con la Informática.
- CGT1- Identificar, formular y resolver problemas de Informática.
- 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- CE5 – Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de software de base: Sistemas Operativos, Sistemas Operativos Distribuidos, Sistemas Operativos Dedicados. Especificación, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software de base de datos sobre sistemas de procesamiento de datos, incluyendo la virtualización de recursos físicos y lógicos.



### **CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)**

- Localidad y espacio de trabajo.
- Convivencia de sistemas operativos.
- Deadlock.
- Nociones de concurrencia entre procesos.
- Comunicación y sincronización entre procesos.
- Protección. Seguridad.
- Nociones de arquitecturas multiprocesador
- Sistemas operativos distribuidos. Transacciones Distribuidas. Seguridad en sistemas Distribuidos
- Conceptos de Middleware, Virtualización, Cloud Computing, Grid

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

1. Abrazo Mortal. Uso de recursos. Colas de procesos esperando por un recurso. Exclusión mutua. Grafo de asignación de recursos. Gestión de abrazos mortales. Prevención. Estado seguro. Algoritmo del Banquero. Recuperación de abrazos mortales. Interbloqueo en ambientes distribuidos.
2. Concepto de Thread. Diferencia entre thread y proceso. Estructura del thread y estructuras asociadas. Tipos.
3. Comunicación entre procesos. Operaciones. Comunicación directa simétrica. Comunicación asimétrica. Comunicación indirecta. Casillas de Correo. Tamaño de la casilla. Errores en la comunicación
4. Conceptos avanzados sobre procesos: Procesos cooperativos. Modelo productor consumidor. Conceptos de semáforos, monitores y mensajes. Sincronización por hardware.
5. Protección. Dominios. El dominio en diferentes sistemas operativos. Matriz de acceso.
6. Seguridad. Diferencias entre protección y seguridad. Requisitos de seguridad. Amenazas. Conceptos asociados: identidad y autenticación. Medidas de seguridad. Programas malignos: virus, worms, troyanos.
7. Sistemas Operativos Distribuidos. Diferencia entre Sistemas Operativos de Red y Distribuidos. Características de un sistema distribuido. Servicios remotos. Middleware. Concepto de plataforma. Portabilidad e interoperabilidad. RPC. Sistemas operativos distribuidos. Transacciones Distribuidas. Seguridad en sistemas Distribuidos.
8. Internet de las cosas (Internet of things, IoT). Infraestructura. Protocolos. Ambito de aplicación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- The Linux programming interface. Michael Kerrisk. ISBN-10: 1-59327-220-0. ISBN-13: 978-1-59327-220-3. 2010.
- Sistemas Operativos modernos. Andrew Tanenbaum, 3ra edición. Pearson-Prentice Hall, 2009. ISBN: 978-607-442-046-3
- Sistemas operativos - Stallings W. - Editorial: Prentice Hall.
- Operating System Concepts, Silberschatz-Galvin, Editorial: Addison Wesley.
- Programación en Linux. Kurt Wall. Editorial: Prentice Hall
- Windows Internals – Russinovich, Salomon, Ionescu. 5ta Edición. Microsoft Press.
- Sistemas operativos distribuidos - Tanenbaum Andrew - Editorial: Prentice Hall.
- Sistemas distribuidos. Conceptos y diseño – Coulouris, Dollimore, Kindberg - Editorial: Addison Wesley
- IoT in 5 days. Antonio Liñán Colina, Alvaro Vives, Antoine Bagula, Marco Zennaro and Ermanno Pietrosemoli. Revision 1.0. March 2015

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

En la asignatura se dictan clases teóricas y prácticas. En algunos casos se articulan, y en otros son específicamente teóricos o prácticos.

Para las actividades prácticas se presenta un enunciado sobre un tema específico para resolver. Este enunciado se facilita a través del entorno virtual de aprendizaje que se utiliza. En algunos casos se publican apuntes complementarios. Se realiza una explicación sobre el contenido de la práctica. La mayoría de las actividades consisten en resoluciones en máquina. Se trata de analizar diferentes soluciones en distintos sistemas operativos. Básicamente se trabaja sobre Windows y Linux.

En la teoría se ven conceptos que complementan los contenidos teóricos de la materia correlativa, Introducción a los Sistemas Operativos, y nuevas tendencias en la disciplina.

Las explicaciones teóricas se apoyan en ejemplos concretos que se llevan a sistemas operativos específicos.

En algunas oportunidades se han realizado actividades con profesionales invitados (charlas, conferencias) o exposiciones de alumnos avanzados que han realizado experiencias sobre temas relacionados.

Uso de la plataforma virtual moodle: a través de ella se publican las clases, fichas, enunciados de prácticas. También se administran cuestiones relacionadas con inscripciones a las evaluaciones, listados de resultados.

La plataforma tiene la posibilidad de incorporar Chats y foros. Ambos son muy utilizados, especialmente los foros, que es un lugar de consulta constante.

El alumno también cuenta con consultas presenciales o por correo (via mail).

El desarrollo de los trabajos prácticos podrá contar con explicaciones de práctica que acompañen el enunciado de los mismos.

La asistencia a las explicaciones prácticas no es obligatoria, pero es altamente recomendable dado que sirven como guía para la realización de los trabajos prácticos.

Las consultas de los trabajos prácticos cuentan con dos (2) días semanales de 1:30 hs. de duración cada uno.

El mecanismo de las consultas será presencial-virtual. Las explicaciones prácticas presenciales se desarrollarán en alguno de los horarios de consulta (generalmente los días miércoles) y las consultas virtuales (generalmente los días viernes) serán atendidas por el foro. Ambos serán informados con anticipación vía el sitio WEB de la cátedra.

Para una mejor organización, luego de realizada la explicación práctica de un tema, el alumno tendrá la siguiente semana (1) para realizar consultas de manera presencial sobre el tema explicado. Pasada dicha semana, sólo se podrán realizar consultas sobre dicho tema por medio del foro del sitio WEB de la cátedra. El objetivo de esta metodología es que el alumno mantenga la resolución de prácticas al día.

Ocasionalmente la cátedra dispondrá de una semana de “consultas generales” donde el alumno podrá consultar a los auxiliares sobre los temas vistos hasta el momento. Esta semana será informada a los alumnos con la suficiente anticipación para que estos preparen las consultas/problemas que se les presentaron durante la resolución de los trabajos prácticos.

La cátedra podrá organizar sesiones de chat vía el sitio WEB, estableciendo día y hora con anticipación, de manera que los alumnos puedan consultar a los docentes utilizando un medio adicional al foro. Las sesiones de chat tendrán un máximo de 1:30 hs de duración y se desarrollarán en alguno de los horarios establecidos para los trabajos prácticos. Cuando se organice una sesión de chat, NO habrá clases de consultas prácticas de manera presencial.

Tanto para las clases teóricas como las prácticas no es obligatoria su asistencia pero si es recomendable. La cátedra puede tomar ocasionalmente asistencia durante las clases con el fin de tener un control sobre el desarrollo de la cursada.

Si un alumno no se presenta a un parcial pierde la fecha. En caso de que la ausencia sea por razón de enfermedad, el alumno deberá presentar el correspondiente certificado, con un retraso de no más de una (1) semana de tomado el parcial. Transcurrida la semana, no se aceptaran certificados de ninguna índole.

En caso que la ausencia al parcial se deba a motivos laborales, el alumno deberá presentar un certificado en el que conste: Lugar de trabajo y Horario de trabajo. En este caso el certificado deberá ser acercado a la cátedra con anterioridad a la fecha del parcial. No se recibirán certificados laborales una vez transcurrido el parcial.

Para ambos casos de ausencia, la cátedra dispondrá de un único día de evaluación, una vez que hayan sido tomados ambos recuperatorios. Para acceder a esta evaluación, el alumno debe haberse presentado obligatoriamente a todas las fechas posteriores a las que presentó el certificado.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación de la práctica de la materia se realizará a través de una serie de Parciales bajo la modalidad a distancia, utilizando la plataforma educativa; y un parcial integrador, presencial, al finalizar la cursada.

Por cada práctica presentada, se habilitará un parcial que abarcará los conceptos desarrollados y aquellos que se vieron en la explicación. El Parcial estará disponible en la plataforma educativa para los alumnos una semana después de realizada la explicación de práctica y por el lapso de una semana. Se tomarán un total de 7 parciales, de los cuales el alumno deberá tener contestados al menos 6 para poder acceder al parcial integrador que le permitirá aprobar la cursada. Aquel alumno que no cumpla con este último requisito, pierde automáticamente la cursada.

Al finalizar la cursada, para aquellos que hayan contestado al menos 6 de los 7 parciales, se realizará una prueba integradora presencial en la que se evaluarán todos los conceptos vistos a lo largo de la práctica de la materia. Este prueba integradora tendrá 2 (dos) recuperatorios.

La nota de los parciales evaluados a través de la plataforma educativa representará el 30 % de la nota de la cursada (se promedian las notas de todos los parciales, aún aquel que el alumno no haya rendido), mientras que la notas de la evaluación integradora representará el 70 % de la nota de la cursada. Para aprobar la cursada el alumno deberá obtener una nota (según los porcentajes recién expresados) de 7 (siete) o más puntos.

Por ejemplo:

El alumno obtuvo los siguientes resultados en las evaluaciones a distancia:

- Práctica 1: 9 puntos
- Práctica 2: 4 puntos
- Práctica 3: 0 (no rindió)
- Práctica 4: 7 puntos
- Práctica 5: 7 puntos
- Práctica 6: 8 puntos
- Práctica 7: 10 puntos

La nota total final de los parciales es:  $(9 + 4 + 0 + 7 + 7 + 8 + 10) / 7 = 6,42$

Si el alumno obtiene 5 puntos en la prueba integradora, entonces:

$6,42 * 0,3 + 5 * 0,7 = 5,426$ : El alumno debe presentarse a la segunda fecha de la prueba integradora

Si el alumno obtiene 8 puntos en la segunda fecha de la prueba integradora, entonces:

$6,42 * 0,3 + 8 * 0,7 = 7,526$ : El alumno aprueba la cursada

El alumno debe encontrarse inscripto en la Cursada de SO 2017 para poder rendir la prueba integradora. Aquellos alumnos que al día de la primera fecha de la prueba integradora no se encontraran en el sistema SIU-GUARANI podrán rendir pero la corrección y entrega de la nota del estará sujeta a la correcta inscripción a la cursada.

En caso de no haber regularizado la situación llegadas la 2da. o 3er. fecha de la prueba integradora, el alumno NO podrá rendir las mismas.

A los efectos de poder reservar el espacio necesario (aulas) para rendir los parciales, así como la cantidad de copias que se deben hacer de los exámenes, la cátedra habilitara en el sitio, previo a cada fecha de los parciales, un registro en el que el alumno deberá indicar su intención de rendir en dicha fecha. Para poder rendir en cada fecha, el alumno debe haber realizado la correcta inscripción utilizando el registro antes mencionado. Los alumnos que se presenten el día del parcial sin haberse inscripto, la posibilidad de rendir el parcial estará sujeto a que haya espacio en el aula y copias suficientes.

Se le da al alumno la posibilidad de acceder a un régimen de promoción. Para ello debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Haber aprobado la cursada

2. Haber rendido dos (2) parciales teóricos bajo las siguientes condiciones:

- Cada parcial tendrá un total de veinte (20) preguntas totalizando entre ambos exámenes un total de cuarenta (40) preguntas o puntos.

- La suma total de los puntos obtenidos entre los dos parciales deberá ser de veintiocho (28) o más puntos, o sea, preguntas correctas.

- En ambos parciales se deberá obtener como mínimo doce (12) puntos, o sea, preguntas correctas.

- La nota final se calculara obteniendo la parte entera de la división del total de puntos obtenidos dividido cuatro (4).

- En ambos parciales teóricos se evaluarán los contenidos vistos en las clases teóricas.

- Los parciales teóricos no poseen recuperatorios.

3. Haber asistido a conferencias organizadas por la cátedra, las cuales serán anunciadas con antelación y se realizarán en los horarios que la cátedra dispone para las teorías y/o prácticas. Los contenidos vistos en estas conferencias podrán ser evaluados en uno o ambos parciales teóricos/prácticos (enunciados en el punto 2. del presente apartado).

La nota de promoción será mantenida por la cátedra por el lapso de dos (2) años a partir de la fecha de la obtención de la promoción.

La obtención de la promoción NO implica la aprobación de la materia. Para efectivizar la nota obtenida en la promoción, el alumno deberá realizar la correspondiente inscripción al final de la materia (lo que implica contar con las materias correlativas aprobadas), así como presentarse durante la mesa de examen (en la que realizo la inscripción) para que la nota sea colocada correctamente en el acta correspondiente.

La nota de la promoción SOLO ES VALIDA cuando la misma es efectivizada en un acta de final.

Existe la instancia de evaluación escrita.

### **Adquisición de las competencias**

- CGS2- Comunicarse con efectividad en forma oral y escrita.

Los alumnos que lo soliciten pueden presentar un trabajo escrito individual que es evaluado evaluando principalmente el contenido técnico, pero también la estructura, organización, sintaxis, claridad conceptual y la bibliografía consultada. El trabajo es evaluado por alguno de los profesores de la cátedra

- CGS6- Capacidad para interpretar la evolución de la Informática con una visión de las tendencias tecnológicas futuras.

La enseñanza del sistema operativo se plantea poniendo en evidencia su presencia en mainframes, desktops, laptops, celulares o dispositivos IoT, y su adaptación, de acuerdo al contexto, donde se involucran la accesibilidad, el tipo de recursos involucrados y su uso, mecanismos de identificación y autenticación.

- CGS7- Identificar las cuestiones jurídicas y de seguridad relacionadas con la Informática.

Se distingue entre el concepto de protección y seguridad. Se aborda la importancia y alternativas para la protección entre procesos y el desarrollo seguro del código de sistema operativo. Se analizan cuestiones de seguridad relacionadas con el malware que permite incorporar el uso ético de la informática e Internet.

- CGT1- Identificar, formular y resolver problemas de Informática.

Se aborda la concepción del sistema operativo desde la administración de recursos de la computadora y la facilidad de uso, en cuanto a su función de ámbito de ejecución de los procesos. En ese contexto se identifican los recursos lógicos y físicos, los requerimientos e interacción, asumiendo al sistema operativo como un dispositivo dinámico de componentes. Se pone énfasis en el proceso de identificación de requerimientos y problemas a resolver para el funcionamiento adecuado de un sistema operativo.

- CGT5- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la Informática.

Se propone motivar al alumno en el conocimiento y experiencia de técnicas y herramientas actuales de aplicación en Informática para su adaptación gradual a un ámbito tecnológico cambiante y en constante evolución.

La evaluación de esta competencia se realiza en las evaluaciones de trabajos prácticos, teóricos y examen final de la asignatura.

- 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.

En esta asignatura se abordan conceptos avanzados y emergentes en el contexto de la infraestructura, siempre con la mirada del sistema operativo como un proyecto de software, con las etapas apropiadas, considerando las características de las estructuras de datos del kernel y su acceso restringido, el concepto de protección de los procesos, el almacenamiento en la nube, los conceptos de caching y buffering, que habiliten una ejecución adecuada de los programas y el procesamiento de los datos.

- LI- CE5 – Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de software de base: Sistemas Operativos, Sistemas Operativos Distribuidos, Sistemas Operativos Dedicados. Especificación, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software de base de datos sobre sistemas de procesamiento de datos, incluyendo la virtualización de recursos físicos y lógicos.

Se aborda al concepto de sistema operativo como un proyecto de software para proveer servicios adecuados al ámbito de aplicación (tiempo real, dedicados, embebidos, distribuidos). Con esa mirada se plantean las diferentes etapas en el desarrollo, testing e implementación del software, incluyendo pautas de seguridad y aprovechamiento de recursos (grid computing, virtualización)

### CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Clase	Fecha	Contenidos/Actividades
1	27 de marzo	Abrazo Mortal <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
2		Hilos (Thread) <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
3		Comunicación entre procesos <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
4		Conceptos avanzados sobre procesos <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
5		Protección <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>

Clase	Fecha	Contenidos/Actividades
6		Seguridad <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
7		Sistemas Operativos Distribuidos <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>
8		Conceptos de Middleware, Virtualización, Cloud Computing, Grid <b>Clase teórica</b> <b>Explicación de práctica</b> <b>Prácticas/consultas presenciales/consultas virtuales</b>

Evaluaciones previstas	Fecha
Parcial Practico 1er fecha	19 de Junio
Parcial Practico 2da fecha	3 de Julio
Parcial Practico 3ra fecha	7 de Agosto
1er Parcial teórico	15 de mayo
2do Parcial teórico	10 de julio

**Contacto de la cátedra (mail, sitio WEB, plataforma virtual de gestión de cursos):**

catedras.info.unlp.edu.ar – Plataforma

Firma del/los profesor/es