

**Universidad Católica San Pablo**  
**Facultad de Ingeniería y Computación**  
**Escuela Profesional de**  
**Ciencia de la Computación**  
**SILABO**



**CS225T. Sistemas Operativos (Obligatorio)**

2017-I

**1. DATOS GENERALES**

1.1 CARRERA PROFESIONAL	:	Ciencia de la Computación
1.2 ASIGNATURA	:	CS225T. Sistemas Operativos
1.3 SEMESTRE ACADÉMICO	:	6 <sup>to</sup> Semestre.
1.4 PREREQUISITO(S)	:	CS220T. Arquitectura de Computadores. (3 <sup>er</sup> Sem)
1.5 CARÁCTER	:	Obligatorio
1.6 HORAS	:	2 HT; 2 HP; 2 HL;
1.7 CRÉDITOS	:	4

**2. DOCENTE**

Mag. Julio Omar Santisteban Pablo

- Mag. Internetworking, University of Technology, Australia, 2008.
- Prof. , , , .

Bach Hernán Humberto Álvarez Valera

- Bach Bachiller de Ingeniería Informática, Universidad Católica San Pablo, Perú, 2013.

**3. FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO**

Un Sistema Operativo es un programa que actúa como intermediario entre el usuario y la máquina. El propósito de un sistema operativo es proveer un ambiente en que el usuario pueda ejecutar sus aplicaciones. En este curso se estudiará el diseño del núcleo de los sistemas operativos. Además el curso contempla actividades prácticas en donde se resolverán problemas de concurrencia y se modificará el funcionamiento de un pseudo Sistema Operativo.

**4. SUMILLA**

1. AL/Algoritmos Distribuidos.2. OS/Visión General de los Sistemas Operativos.3. OS/Principios de los Sistemas Operativos.4. OS/Concurrencia.5. OS/Planeamiento y Despacho.6. OS/Administración de Memoria.7. OS/Administración de Dispositivos.8. OS/Seguridad y Protección.9. OS/Sistema de Archivos.10. OS/Sistemas Empotrados y de Tiempo Real.11. OS/Tolerancia a Fallas.12. OS/Evaluación del Desempeño de Sistemas.13. OS/*Scripting*.

**5. OBJETIVO GENERAL**

- Conocer los elementos básicos del diseño de los sistemas operativos.

## 6. CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y FORMACIÓN GENERAL

Esta disciplina contribuye al logro de los siguientes resultados de la carrera:

- b) Analizar problemas e identificar y definir los requerimientos computacionales apropiados para su solución. [Nivel Bloom: 4]
- e) Entender correctamente las implicancias profesionales, éticas, legales, de seguridad y sociales de la profesión. [Nivel Bloom: 2]
- g) Analizar el impacto local y global de la computación sobre los individuos, organizaciones y sociedad. [Nivel Bloom: 2]
- h) Incorporarse a un proceso de aprendizaje profesional continuo. [Nivel Bloom: 4]

## 7. CONTENIDOS

### UNIDAD 1: AL/Algoritmos Distribuidos.(3 horas)

Nivel Bloom: 3

#### OBJETIVO GENERAL

#### CONTENIDO

- Explicar el paradigma distribuido.
- Explicar un algoritmo distribuido simple.
- Determinar cuando usar los algoritmos de consenso o elección.
- Distinguir entre relojes físicos y lógicos.
- Describir el ordenamiento relativo de eventos en un algoritmo distribuido.

- Consenso y elección.
- Detección de finalización.
- Tolerancia a fallas.
- Estabilización.

**Lecturas:** [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]

UNIDAD 2: OS/Visión General de los Sistemas Operativos.(3 horas)	
Nivel Bloom: 4	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar los objetivos y funciones de los sistemas operativos modernos.</li> <li>▪ Describir como los sistemas operativos han evolucionado en el tiempo desde sistemas primitivos <i>batch</i> a sofisticados sistemas multiusuarios.</li> <li>▪ Analizar las ventajas y desventajas inherentes en el diseño de sistemas operativos.</li> <li>▪ Describir las funciones de un sistema operativo contemporáneo con respecto a la conveniencia, eficiencia y habilidad para evolucionar.</li> <li>▪ Discutir sistemas operativos de tipos distribuido, para redes y cliente-servidor y como ellos difieren de un sistema operativo para un único usuario.</li> <li>▪ Identificar las amenazas potenciales a sistemas operativos y el diseño de características de seguridad para resguardarlos.</li> <li>▪ Describir como los temas tales como el software de código abierto y el incremento del uso de Internet están influyendo el diseño de sistemas operativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rol y propósito de los sistemas operativos.</li> <li>▪ Historia del desarrollo de los sistemas operativos.</li> <li>▪ Funcionalidad de un sistema operativo típico.</li> <li>▪ Mecanismos de soporte a modelos cliente-servidor, dispositivos <i>hand-held</i>.</li> <li>▪ Asuntos de diseño (eficiencia, robustez, flexibilidad, portabilidad, seguridad, compatibilidad).</li> <li>▪ Influencias de la seguridad, redes, multimedia, ventajas.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 3: OS/Principios de los Sistemas Operativos.(6 horas)	
Nivel Bloom: 4	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar el concepto de una capa lógica.</li> <li>▪ Explicar los beneficios de la construcción de capas abstractas de forma jerárquica.</li> <li>▪ Defender la necesidad de APIs y <i>middleware</i>.</li> <li>▪ Describir como los recursos computacionales son utilizados por software de aplicación y administrados por software del sistema.</li> <li>▪ Contrastar el modo usuario y el modo kernel en un sistema operativo.</li> <li>▪ Discutir las ventajas y desventajas de utilizar procesamiento de interrupciones.</li> <li>▪ Comparar y contrastar las diversas formas de estructurar un sistema operativo tales como orientado a objetos, modular, microkernel y por capas.</li> <li>▪ Explicar el uso de una lista de dispositivos y una cola de controladores <i>drivers</i> de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos de estructuración (monolíticos, por capas, modulares, modelos de microkernel).</li> <li>▪ Abstracciones, procesos y recursos.</li> <li>▪ Conceptos de <i>Application Program Interfaces</i> (APIs).</li> <li>▪ Necesidad de las aplicaciones y evolución de las técnicas de hardware y software.</li> <li>▪ Organización de dispositivos.</li> <li>▪ Interrupciones: métodos e implementaciones.</li> <li>▪ Concepto de estado de usuario/sistema y protección, transición al modo Kernel.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 4: OS/Concurrencia.(9 horas)	
Nivel Bloom: 3	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describir la necesidad de la concurrencia dentro de la estructura de un sistema operativo.</li> <li>▪ Demostrar los problemas potenciales en tiempo de ejecución originados por la operación concurrente de muchas tareas separadas.</li> <li>▪ Resumir la gama de mecanismos que pueden ser empleados en el nivel de sistemas operativos para entender los sistemas concurrentes y describir los beneficios de cada uno.</li> <li>▪ Explicar los diferentes estados que una tarea podría atravesar y las estructuras de datos necesarias para soportar la administración de muchas tareas.</li> <li>▪ Listar los diferentes métodos para resolver el problema de la exclusión mutua en un sistema operativo.</li> <li>▪ Describir las razones por las cuales utilizar interrupciones, despachos y cambio de contexto para soportar la concurrencia en un sistema operativo.</li> <li>▪ Crear estados y diagramas de transición para el dominio de problemas simples.</li> <li>▪ Discutir la utilidad de estructuras de datos, tales como pilas y colas en el manejo de concurrencia.</li> <li>▪ Explicar las condiciones que nos conducen al <i>Deadlock</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estados y diagramas de estados.</li> <li>▪ Estructuras (lista de procesos listos para ejecución, bloques de control de procesos, etc).</li> <li>▪ Despachos y cambio de contexto.</li> <li>▪ El rol de las interrupciones.</li> <li>▪ Ejecución concurrente: ventajas y desventajas.</li> <li>▪ El problema de exclusión mutua y algunas soluciones.</li> <li>▪ (<i>Deadlock</i>): causas, condiciones y prevención.</li> <li>▪ Modelos y mecanismos de sincronización (semáforos, monitores, variables de condición y punto de encuentro <i>rendezvous</i>).</li> <li>▪ Problemas del productor-consumidor y sincronización.</li> <li>▪ Problemas de multiprocesamiento (<i>Spin-Locks</i>, reentrada).</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 5: OS/Planeamiento y Despacho.(6 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comparar y contrastar los algoritmos comunes usados para el planeamiento preventivo y no preventivo de tareas en sistemas operativos, tales como prioridad, desempeño, comparación y esquemas de partición justa.</li> <li>▪ Describir las relaciones entre los algoritmos de planeamiento y dominios de aplicación.</li> <li>▪ Discutir los tipos de planeamiento del procesador tales como: corto plazo (<i>short-term</i>), mediano plazo (<i>medium-term</i>), largo plazo (<i>long-term</i>) y entrada/salida.</li> <li>▪ Describir la diferencia entre procesos y hebras.</li> <li>▪ Comparar y contrastar las aproximaciones dinámicas y estáticas de planeamiento en tiempo real.</li> <li>▪ Discutir la necesidad de planeamiento preventivo y de plazos (<i>deadline</i>).</li> <li>▪ Identificar las formas en que la lógica incorporada en los algoritmos de planeamiento son aplicables a otros dominios, tales como entrada/salida de disco, planeamiento de red, planeamiento del proyecto y otros problemas no relacionados a la computación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planeamiento preventivo y no preventivo.</li> <li>▪ Planeamiento y políticas.</li> <li>▪ Procesos y hebras.</li> <li>▪ <i>Deadlines</i> y procesos de tiempo real.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 6: OS/Administración de Memoria.(6 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar la jerarquía de la memoria y los puntos de equilibrio entre costo y desempeño.</li> <li>▪ Explicar el concepto de memoria virtual y cómo esta es soportada en hardware y software.</li> <li>▪ Resumir los principios de memoria virtual aplicados a <i>caching</i>, paginamiento y segmentación.</li> <li>▪ Evaluar los intercambios en términos de tamaño de memoria (memoria principal, memoria cache, memoria auxiliar) y velocidad del procesador.</li> <li>▪ Sustentar las distintas opciones de asignación de memoria a las tareas, citando las ventajas de cada una.</li> <li>▪ Describir las razones y el uso de la memoria cache.</li> <li>▪ Discutir el concepto de <i>trashing</i>, tanto en términos del porqué de su ocurrencia y de las técnicas usadas para reconocer y administrar el problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión de la memoria física y de la administración de la memoria de hardware.</li> <li>▪ Paginamiento y memoria virtual.</li> <li>▪ Conjuntos de trabajos y eliminación de memoria <i>trashing</i>.</li> <li>▪ <i>Caching</i>.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 7: OS/Administración de Dispositivos.(6 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar la diferencia clave entre dispositivos seriales y paralelos, e identificar las condiciones en las cuales cada uno es apropiado.</li> <li>▪ Identificar las relaciones entre el hardware físico y los dispositivos virtuales mantenidos por el sistema operativo.</li> <li>▪ Explicar el <i>buffering</i> describir las estrategias de como implementarlo.</li> <li>▪ Diferenciar los mecanismos usados en interfaces con diversos dispositivos (incluyendo dispositivos <i>hand-held</i>, redes, multimedia) en una computadora y explicar las implicancias de esto para el diseño de un sistema operativo.</li> <li>▪ Describir las ventajas y desventajas del acceso directo a memoria y discutir las circunstancias en las cuales su uso es garantizado.</li> <li>▪ Identificar los requerimientos para la recuperación de fallas.</li> <li>▪ Implementar un driver simple para un conjunto de posibles dispositivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características de dispositivos seriales y paralelos.</li> <li>▪ Diferencias de abstracción de dispositivos.</li> <li>▪ Estrategias de <i>buffering</i>.</li> <li>▪ Acceso directo a memoria.</li> <li>▪ Recuperación de fallas.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 8: OS/Seguridad y Protección.(6 horas)	
Nivel Bloom: 2	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defender las necesidades de protección y seguridad y el rol de las consideraciones éticas en el uso de la computadores.</li> <li>▪ Listar las características y limitaciones de un sistema operativo usado para brindar protección y seguridad.</li> <li>▪ Explicar los mecanismos disponibles en un sistema operativo para el control de acceso a recursos.</li> <li>▪ Llevar a cabo tareas simples de administración del sistema (<i>sysadmin</i>) de acuerdo a una política de seguridad, por ejemplo creación de cuentas, modificación de permisos, aplicación de parches de seguridad y copias de seguridad de rutina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visión panorámica de la seguridad del sistema.</li> <li>▪ Política y mecanismos de separación.</li> <li>▪ Métodos de seguridad y dispositivos.</li> <li>▪ Protección, control de acceso y autenticación.</li> <li>▪ Copias de seguridad.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 9: OS/Sistema de Archivos.(6 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Listar todas las consideraciones que soportan los sistemas de archivos.</li> <li>▪ Comparar y contrastar los diferentes abordajes de la organización de archivos reconociendo las fortalezas y debilidades de cada uno.</li> <li>▪ Sumarizar como el desarrollo del hardware ha conducido los cambios en nuestras prioridades para el diseño y la administración de sistemas de archivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Archivos: datos, metadatos, operaciones, organización, <i>buffering</i>, secuenciales y no secuenciales.</li> <li>▪ Directorios: contenidos y estructura.</li> <li>▪ Sistemas de archivos: particionamiento, montaje/desmontaje, sistemas de archivos virtuales.</li> <li>▪ Técnicas de implementación estándares.</li> <li>▪ Archivos mapeados en memoria.</li> <li>▪ Sistemas de archivos de propósito especial.</li> <li>▪ Nombrado, búsqueda, acceso, copias de respaldo.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 10: OS/Sistemas Empotrados y de Tiempo Real.(6 horas)	
Nivel Bloom: 4	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describir que hace a un sistema ser un sistema en tiempo real.</li> <li>▪ Explicar la presencia y describir las características de latencia en sistemas de tiempo real.</li> <li>▪ Resumir las preocupaciones especiales que presentan los sistemas en tiempo real y como esas preocupaciones son abordadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planeamiento de tareas y procesos.</li> <li>▪ Requerimientos de la administración de memoria/disco en un ambiente de tiempo real.</li> <li>▪ Fallos, riesgos y recuperación.</li> <li>▪ Preocupaciones especiales en sistemas de tiempo real.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 11: OS/Tolerancia a Fallas.(3 horas)	
Nivel Bloom: 2	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar la relevancia de los términos: tolerancia a fallas, confiabilidad y disponibilidad.</li> <li>▪ Delinear un conjunto de métodos para implementar la tolerancia a fallas en un sistema operativo.</li> <li>▪ Explicar como un sistema operativo puede continuar funcionando después de que una falla ocurre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceptos fundamentales: sistemas confiables y disponibles.</li> <li>▪ Redundancia espacial y temporal.</li> <li>▪ Métodos usados para implementar la tolerancia a fallas.</li> <li>▪ Ejemplos de sistemas confiables.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 12: OS/Evaluación del Desempeño de Sistemas.(3 horas)	
Nivel Bloom: 2	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describir las métricas de desempeño utilizadas para determinar como el sistema funciona.</li> <li>▪ Explicar los principales modelos usados para evaluar un sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Por qué el desempeño de sistemas necesita ser evaluado?.</li> <li>▪ ¿Qué se evalúa?.</li> <li>▪ Políticas para <i>caching</i>, paginamiento, planeamiento, administración de memoria, seguridad y otros.</li> <li>▪ Modelos de evaluación: determinísticos, analíticos, de simulación u otros específicos de la implementación.</li> <li>▪ ¿Cómo recolectar datos de evaluación (perfiles mecanismos de rastreo).</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

UNIDAD 13: OS/ <i>Scripting</i> .(3 horas)	
Nivel Bloom: 3	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resumir un conjunto de comandos típicos proveidos por el sistema operativo.</li> <li>▪ Demostrar la funcionalidad típica de un lenguaje <i>script</i> e interpretar las implicaciones para la programación.</li> <li>▪ Demostrar los mecanismos de implementación de <i>scripts</i> y el rol de los <i>scripts</i> en la implementación e integración del sistema.</li> <li>▪ Implementar un <i>script</i> simple que muestre el paso de parámetros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Scripting</i> y el rol de los lenguajes <i>scripts</i>.</li> <li>▪ Comandos básicos del sistema.</li> <li>▪ Creación de <i>scripts</i>, paso de parámetros.</li> <li>▪ Ejecución de un <i>script</i>.</li> <li>▪ Influencias del <i>scripting</i> en la programación.</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> [Stallings, 2005], [Tanenbaum, 2006], [Tanenbaum, 2001], [Mateu, 1999]	

8. METODOLOGÍA
<p>El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.</p> <p>El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.</p> <p>El profesor y los alumnos realizarán prácticas</p> <p>Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.</p>



## 9. EVALUACIONES

**Evaluación Permanente 1** : 20 %

**Examen Parcial** : 30 %

**Evaluación Permanente 2** : 20 %

**Examen Final** : 30 %

## Referencias

[Mateu, 1999] Mateu, L. (1999). *Apuntes de Sistemas Operativos*. Universidad de Chile.

[Stallings, 2005] Stallings, W. (2005). *Operating Systems: Internals and Design Principles, 5/E*. Prentice Hall.

[Tanenbaum, 2001] Tanenbaum, A. S. (2001). *Modern Operating Systems, 2/E*. Prentice Hall.

[Tanenbaum, 2006] Tanenbaum, A. S. (2006). *Operating Systems Design and Implementation, 3/E*. Prentice Hall.