



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

## IIC2333 — Sistemas Operativos y Redes Programa de Curso

Profesor: Cristian Ruz, [cruz@ing.puc.cl](mailto:cruz@ing.puc.cl)  
Clases: Lunes y Miércoles, módulo 2. Sala E11  
Ayudantías: Viernes, módulo 2. Sala B23  
Requisitos: IIC2343 — Arquitectura de Computadores  
Sitio web: <http://iic2333.ing.puc.cl>  
Actividades online: <http://openedx.ing.puc.cl/>  
Ayudantes: Germán Contreras, [glcontreras@uc.cl](mailto:glcontreras@uc.cl), especialista en sistemas operativos  
Ricardo Schilling, [reschilling@uc.cl](mailto:reschilling@uc.cl), especialista en sistemas operativos  
Lukas Svcarovic, [lsvcarovic@uc.cl](mailto:lsvcarovic@uc.cl), especialista en redes  
Kevin Johnson, [kjohnson@uc.cl](mailto:kjohnson@uc.cl), especialista en redes

### 1. Descripción

Cada vez que usamos un dispositivo de cómputo estamos interactuando con un sistema operativo. Es más, hace años que el uso de dispositivos como computadores, móviles, consolas y otros dispositivos de cómputo está regulado no por lo que el *hardware* permite hacer, sino por lo que el sistema operativo nos permite hacer. Entender el funcionamiento, los componentes y las limitaciones de los sistemas operativos es fundamental al momento de diseñar *software* que pueda aprovechar completamente las capacidades de la máquina.

Adicionalmente, una buena porción del *software* que programamos está destinado a interactuar con otro *software* que no se encuentran en la misma máquina. Las redes de comunicación de datos permiten que los programas interactúen con otros programas ejecutándose en distintas máquinas en distintas partes del mundo de manera coordinada a velocidades que parecen instantáneas. Conseguir que una red de alcance mundial funcione coordinadamente requiere el acuerdo de múltiples reglas que no han sido fáciles de definir. Conocer el funcionamiento y configuración de una red de datos permite entender sus limitaciones y es crucial al momento de construir programas que interactúen de manera remota.

### 2. Objetivo General

Al largo de este curso el alumno logrará un conocimiento detallado del diseño, composición y el funcionamiento interno de los sistemas operativos y de las redes de comunicación de datos. Este conocimiento permitirá a los alumnos ser capaces de diseñar *software* que aprovechen las características tanto del sistema operativo como de una infraestructura de red, comprender las razones que limitan su funcionamiento, y cómo aprovecharlas o mejorarlas.

A través de este curso conocerán características que comparten sistemas operativos de uso común como Windows y Linux, y tendrán mejores herramientas para enfrentarlos y entender sus ventajas y desventajas. En el aspecto de redes estudiaremos el funcionamiento de redes de pequeño y gran tamaño como la Internet de manera que este conocimiento les permita construir mejores aplicaciones distribuidas.

### 3. Competencias

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender los subsistemas que conforman un sistema operativo, sus objetivos, decisiones de diseño y mecanismos de implementación.

- Analizar el funcionamiento de algoritmos de *scheduling*, memoria virtual y almacenamiento en un sistema operativo.
- Construir subsistemas de bajo nivel que puedan interactuar con componentes de *software* destinados al usuario a través de una interfaz precisa.
- Comprender los componentes de *hardware* y *software* que se utilizan en la construcción de redes de datos, y sus mecanismos de operación.
- Evaluar el funcionamiento de redes de datos mediante el análisis de capas y componentes.
- Diseñar redes de datos en base a un conjunto de restricciones y requisitos.
- Construir *software* que utilice redes de datos para implementar una aplicación distribuida.

## 4. Contenido

- |  |   |
|--|---|
| 0. Estructura y funcionamiento de Sistemas Operativos              | 4.3) Redes e Internet                     |
| 0.1) Estructura de un sistema operativo                            | 4.4) Modelos de referencia: OSI, TCP/IP   |
| 0.2) Evolución de sistemas operativos                              | 5. Capa de Aplicación                     |
| 0.3) Llamadas al sistema   | 5.1) Comunicación de Procesos y Sockets   |
| 1. Administración de procesos                                      | 5.2) HTTP y la Web                        |
| 1.1) Procesos: operaciones y comunicación                          | 5.3) FTP                                  |
| 1.2) Threads: librerías y multithreading                           | 5.4) SMTP                                 |
| 1.3) Sincronización: sección crítica y primitivas                  | 5.5) DNS                                  |
| 1.4) Planificación: algoritmos de <i>scheduling</i>                | 6. Capa de Transporte                     |
| 2. Administración de memoria                                       | 6.1) Multiplexión y Demultiplexión        |
| 2.1) Asignación, direccionamiento y <i>swapping</i>                | 6.2) UDP                                  |
| 2.2) Paginación y segmentación                                     | 6.3) Transmisión Confiable y TCP          |
| 2.3) Memoria virtual: paginación y reemplazo                       | 7. Capa de Red                            |
| 3. Administración de sistemas de almacenamiento                    | 7.1) Modos de conexión                    |
| 3.1) Disco: Estructura, acceso y planificación                     | 7.2) Direccionamiento IP, IPv6, NAT, ICMP |
| 3.2) Sistemas de archivos: estructuras y administración de espacio | 7.3) Algoritmos de enrutamiento           |
| 4. Modelos de redes  | 7.4) Enrutamiento en Internet             |
| 4.1) Evolución de las redes de computadores                        | 8. Capa de Enlace                         |
| 4.2) Tipos de redes y modelos de comunicación                      | 8.1) Detección y corrección de errores    |
|  | 8.2) Protocolos de Acceso al Medio (MAC)  |
|  | 8.3) Switches y LAN: ARP, Ethernet, VLANs |

## 5. Metodología

Este curso utilizará una metodología *blended* en que se combinarán clases expositivas con actividades prácticas.

El material de clases estará disponible de manera *online* para que pueda ser leído y consultado antes y durante la clase expositiva. El material será complementado con videos acerca de temas específicos. En algunas clases, que serán previamente informadas, se realizarán actividades prácticas.

El horario de los días viernes se utilizará para actividades de ayudantía y clases recuperativas, que serán debidamente notificadas.

## 6. Evaluación

Se efectuarán evaluaciones escritas (2), evaluaciones *online* (14), y evaluaciones prácticas (6).

Sobre las evaluaciones escritas:

- $M$ : Un examen de medio semestre (*midterm*) evaluará únicamente los temas de sistemas operativos.
- $E$ : Un examen final evaluará los temas de redes de computadores. Este examen contendrá preguntas **opcionales** de sistemas operativos que permitirán reemplazar a preguntas del *midterm*.

Las fechas de las evaluaciones escritas son las siguientes:

Midterm ( $M$ )	Viernes 26 de Abril 2019, 18:30
Examen ( $E$ )	Lunes 24 de Junio 2019, 9:00

Sobre las evaluaciones *online*:

- $(AC_1, \dots, AC_{14})$ . Se efectuarán y serán evaluadas de manera individual dentro de la plataforma EdX, accesible desde la página principal del curso.

Sobre las evaluaciones prácticas:

- $T_1, T_2$ . Dos tareas individuales de una semana de duración, relacionadas con temas de sistemas operativos.
- $T_3, T_4$ . Dos tareas individuales de una semana de duración, relacionadas con temas de redes.
- $P_1, P_2$ . Dos mini-proyectos grupales de tres semanas de duración. Uno relacionado con sistemas operativos, y uno relacionado con redes de computadores.
- Las tareas que involucren programación requerirán conocimientos del lenguaje de programación C y se desarrollarán en un ambiente Linux para la cual se les dará acceso a un servidor con este sistema operativo.

Se considerará una nota de sistemas operativos  $N_{SO}$ , y una nota de redes  $N_R$ , donde cada una se calcula de la siguiente manera:

- $N_{SO} = 0,15 \times N_{A_1, \dots, 7} + 0,3 \times P_1 + 0,15 \times T_1 + 0,15 \times T_2 + 0,25 \times M$
- $N_R = 0,15 \times N_{A_8, \dots, 14} + 0,3 \times P_2 + 0,15 \times T_3 + 0,15 \times T_4 + 0,25 \times E$

La nota  $N_{A_i, \dots, j}$  considera las 6 mejores notas del conjunto desde  $A_i$  hasta  $A_j$ .

La nota final,  $N_F$ , se calcula como:

$$N_F = \begin{cases} 0,5 \times N_{SO} + 0,5 \times N_R & \text{si } N_{SO} \geq 4, N_R \geq 4, P_1 \geq 4 \text{ y } P_2 \geq 4 \\ \min\{N_{SO}, N_R, (3,9)\} & \text{en otro caso} \end{cases}$$

## 7. Bibliografía

El curso está preparado de manera que el material de clases y las referencias que se hagan durante ellas sean suficiente para comprender los contenidos. Sin embargo, aquellos que desean profundizar más en los contenidos están invitados a hacerlo. Las principales fuentes que se han utilizado para preparar el material son:

1. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. *Modern Operating Systems*, 4th Edition. Pearson. Dec 2012. ISBN 978-0-133-59162-0.
2. James F. Kurose, Keith W. Ross. *Computer Networking. A Top-Down Approach*. 6th Edition. 2013. Pearson. ISBN-13: 978-0-13-285620-1.

Las siguientes son fuentes complementarias, algunas de ellas *online*:

1. Abraham Silberschatz, Peter Galvin, Greg Gagne. *Operating Systems Concepts*, 9th Edition. John Wiley & Sons, Inc. Dec 2012. ISBN 978-1-118-06333-0. <http://os-book.com/>
2. Remzi H. Arpaci-Dusseau, Andrea C. Arpaci-Dusseau. *Operating Systems: Three easy pieces* Arpaci-Dusseau Books, August 2018. Versión 1.00. <http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/>
3. Olivier Bonaventura. *Computer Networking. Principles, Protocols and Practice*, Online (*open source*, in edition) <http://cnp3book.info.ucl.ac.be/secondedition.html/>

## 8. Compromiso del Código de Honor

Este curso adscribe el Código de Honor establecido por la Universidad, el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso de que exista colaboración permitida con otros alumnos, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda. Como alumno es su deber conocer el Código de Honor ([www.uc.cl/codigodehonor](http://www.uc.cl/codigodehonor)).

### Política de Integridad Académica del Departamento de Ciencia de la Computación

Se espera que los alumnos de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile mantengan altos estándares de honestidad académica, acorde al Código de Honor de la Universidad. Cualquier acto deshonesto o fraude académico está prohibido; los alumnos que incurran en este tipo de acciones se exponen a un Procedimiento Sumario. Es responsabilidad de cada alumno conocer y respetar el documento sobre Integridad Académica publicado por la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería (Disponible en SIDING, en la sección Pregrado/Asuntos Estudiantiles/Reglamentos/Reglamentos en Ingeniería/Integridad Académica).

Específicamente, para los cursos del Departamento de Ciencia de la Computación, rige obligatoriamente la siguiente política de integridad académica. Todo trabajo presentado por un alumno para los efectos de la evaluación de un curso debe ser hecho **individualmente** por el alumno, **sin apoyo en material de terceros**. Por “trabajo” se entiende en general las interrogaciones escritas, las tareas de programación u otras, los trabajos de laboratorio, los proyectos, el examen, entre otros.

En particular, si un alumno copia un trabajo, o si a un alumno se le prueba que compró o intentó comprar un trabajo, **obtendrá nota final 1.1 en el curso** y se solicitará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería que no le permita retirar el curso de la carga académica semestral. Por “copia” se entiende incluir en el trabajo presentado como propio, partes hechas por otra persona. En caso que corresponda a “copia” a otros alumnos, la sanción anterior se aplicará a todos los involucrados. En todos los casos, se informará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería para que tome sanciones adicionales si lo estima conveniente.

Obviamente, está permitido usar material disponible públicamente, por ejemplo, libros o contenidos tomados de Internet, **siempre y cuando se incluya la referencia correspondiente**.

Lo anterior se entiende como complemento al Reglamento del Alumno de la Pontificia Universidad Católica de Chile (<http://admisionyregistros.uc.cl/alumnos/informacion-academica/reglamentos-estudiantiles>). Por ello, es posible pedir a la Universidad la aplicación de sanciones adicionales especificadas en dicho reglamento.