

CÁTEDRA:

# SISTEMAS DISTRIBUIDOS

**GUÍA DE TRABAJO**

**Año 2015**

**Versión: 1**

**Docentes**

Profesor Asociado: **Mg. Ing. Ricardo Antonio López**  
Jefe de Trabajos Prácticos: **Lic. Cristian Javier Parise**

**INDICE**

<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>CRITERIO DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN .....</b>	<b>3</b>
Metodologías de Enseñanza .....	3
Formas de Evaluación .....	4
Condiciones para la aprobación de la asignatura .....	4
Condiciones para la aprobación del cursado de Trabajos Prácticos de la asignatura .....	4
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS del Plan de la LICENCIATURA .....</b>	<b>5</b>
<b>PROGRAMA ANALÍTICO .....</b>	<b>5</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>7</b>
Enunciado de Textos .....	7
<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>8</b>
Método y Roles .....	8
Clases teóricas y prácticas:.....	8
Clases de laboratorio:.....	8
Herramientas de Cátedra .....	8
Materiales .....	8
Software .....	8
<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>8</b>
Fechas de Parciales .....	8
Fechas de Recuperatorios.....	8
Fechas de defensa y entrega de trabajos.....	8
Modalidad de la entrega de trabajos.....	8
<b>TRABAJOS DE LABORATORIO .....</b>	<b>9</b>
Objetivo general de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.....	9
Características .....	9
Forma de aprobación.....	9
Lista de Trabajos de Laboratorio .....	9

## **PLAN DE CÁTEDRA**

### **OBJETIVO**

El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en los conceptos y principios de diseño utilizados en la construcción de Sistemas Distribuidos. En este sentido, se otorgan una serie de conceptos para el emprendimiento de proyectos de software que involucren computadoras en red.

Básicamente se enfocan tres aspectos:

- 1) Programación concurrente y paralela sobre un soporte distribuido, utilizando sincronización vía mensajes. Conceptos y técnicas.
- 2) Los requerimientos para los Sistemas Operativos que administran recursos distribuidos, teniendo en cuenta situaciones de concurrencia en la manipulación de los datos, como introducción a los Sistemas Operativos Distribuidos.
- 3) La administración de Datos Distribuidos, con los conceptos básicos de Bases de Datos Distribuidas y Sistemas distribuidos de Archivos dentro de arquitecturas Cliente-Servidor.

A fin de conseguir estos objetivos se propiciará el trabajo individual y en grupo, la investigación bibliográfica y la exposición de los resultados obtenidos de dicha investigación.

### **CRITERIO DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN**

#### **Metodologías de Enseñanza**

La cátedra se organiza sobre la base de las clases teóricas dictadas por el profesor. Estas clases abordan el programa de la asignatura, en vinculación con la bibliografía indicada. Existen apuntes de cátedra donde se encuentran resúmenes de ciertos temas del programa. Estos se utilizan especialmente como base para la resolución de los ejercicios de las prácticas, por ende, deben ser tomados sólo como guía de estudio, debiendo el alumno ampliar la información con los diversos textos.

El plantel actual de la cátedra se compone del Profesor y el Jefe de Trabajos Prácticos (JTP). Este plantel de cátedra, tiene como misión guiar y servir de ayuda al alumno en la asimilación de los conceptos teóricos y el desarrollo de los trabajos prácticos. Esta guía de trabajos prácticos contiene el detalle de cuatro (4) prácticas de laboratorios, con el enunciado de los ejercicios, la bibliografía vinculante y su inserción en el tiempo.

Se conformarán grupos de hasta 2 alumnos para el desarrollo de los trabajos prácticos. El grupo debe confeccionar los trabajos con resolución en grupo y coloquio individual.

### Formas de Evaluación

#### Condiciones para la aprobación de la asignatura

El dictado de la materia propicia un sistema de **aprobación por promoción**. Este régimen consiste en:

- a) La aprobación de dos (2) **Evaluaciones Parciales** Teórico-Prácticas con calificación mínima de **Siete (7)**, cada una. Éstas poseen una recuperación global. Las evaluaciones parciales están distribuidas de la siguiente forma: una al término de la primera mitad del curso y la otra al final del curso. La recuperación global tendrá lugar al finalizar el cuatrimestre.
- b) La aprobación de cuatro (4) **Trabajos Prácticos de Laboratorio** con calificación mínima de **Siete (7)**, cada uno. Dichos trabajos pueden ser desarrollados en grupo, pero su discusión con los docentes será en forma individual para su aprobación.
- c) La **Asistencia Regular** (80%) a las clases Teóricas y Prácticas.

#### Condiciones para la aprobación del cursado de Trabajos Prácticos de la asignatura

Para lograr el objetivo de aprobación del cursado se deben cumplimentar las siguientes condiciones:

- a) La aprobación de dos (2) **Evaluaciones Parciales** Teórico-Prácticas. Éstas poseen una recuperación global. Las evaluaciones parciales están distribuidas de la siguiente forma: una al término de la primera mitad del curso y la otra al final del curso. La recuperación global tendrá lugar al finalizar el cuatrimestre.
- b) La aprobación de cuatro (4) **Trabajos Prácticos de Laboratorio**. Dichos trabajos pueden ser desarrollados en grupo, pero su discusión con los docentes será en forma individual para su aprobación.
- c) Las evaluaciones parciales se promediarán por su lado y los trabajos parciales se promediarán por el otro, siendo necesario para aprobación de cursado de trabajos prácticos una calificación promedio de **Seis (6)**. Además de ello, ninguna evaluación parcial, ni trabajo práctico podrá tener una calificación menor a **Cuatro (4)**.
- d) La **Asistencia Regular** (80%) a las clases Teóricas y Prácticas.

Para los alumnos que hayan aprobado el cursado de los trabajos prácticos de la asignatura, existe luego un **Examen Final** que comprende los contenidos del programa analítico.

De desaprobarse la cursada de trabajos prácticos, existe la posibilidad de cursado contra-cuatrimestre en los términos que lo reglamenta la Resolución del CDFI N° 001/12. Para encontrarse en estas condiciones, debe tenerse condición de **Desaprobado**, esto es haber rendido todas las instancias de evaluación.

### CONTENIDOS MÍNIMOS del Plan de la LICENCIATURA

- Fundamentos del procesamiento distribuido.
- Arquitecturas de procesamiento distribuido.
- Procesamiento distribuido y programación concurrente. Control de concurrencia.
- Comunicación y sincronización en sistemas distribuidos.
- Sistemas cliente servidor y sus variantes.
- Sistemas operativos distribuidos.
- Manejo de recursos y planificación en sistemas distribuidos.
- Sistemas de archivos distribuidos.
- Transacciones distribuidas.
- Memoria compartida distribuida.
- Conceptos de arquitecturas Grid.
- Seguridad en sistemas distribuidos.
- Algoritmos sobre arquitecturas distribuidas.

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### Primer Parcial

UNIDAD	TEMAS
1	<b>Conceptos Generales de Sistemas Distribuidos:</b> Fundamentos y Caracterización de los Sistemas Distribuidos. Heterogeneidad, Escalabilidad y Transparencia. Arquitecturas de procesamiento distribuido: Sistemas Grid y Cluster. Sistemas Operativos Distribuidos. Memoria distribuida.
2	<b>Comunicaciones en sistemas distribuidos:</b> Protocolo: reglas y formatos para comunicación. Modelo de Capas y DoD (TCP/IP). Conceptos asociados a las comunicaciones: Sincrónica/Asincrónica Confiable/No confiable, Con/Sin conexión, Transitoria/Persistente. Manejo de los datos: Capas menores a la de Presentación. Análisis de los protocolos de capa de Aplicación: HTTP, FTP y otros. Fallos.
4	<b>Modelo Cliente Servidor:</b> Modelo C/S básico. Características. Manejo de recursos y planificación. Middleware. Programación Procedural: Llamada a Procedimiento Remoto (RPC). Objetos Remotos. Invocación Remota de Objetos (RMI). Programas Clientes y Servidores. Java RMI.
3	<b>Programación concurrente: Procesos y Threads:</b> Soporte del SO. Programación de Threads en C y Java. Servidores concurrentes.
5	<b>Sincronización en sistemas distribuidos:</b> Relación de orden, coordinación. Algoritmos de sincronización: Cristian y Berkeley. Relación con reloj global. Relojes lógicos y vectoriales. Estados globales. Algoritmo de instantánea de Chandí – Lamport.
11	<b>Transacciones:</b> Características/propiedades generales. AICD (Atomic, Consistent, Isolation,

## SISTEMAS DISTRIBUIDOS

	Durability). Primitivas asociadas a transacciones. Tipos de transacciones. Control de concurrencia. Transacciones distribuidas.
--	---

### Segundo Parcial

UNIDAD	TEMAS
7	<b>Aplicaciones Web:</b> Características del protocolo HTTP. Lenguaje HTML. Aplicaciones con CGI. Servidores WEB. Servidor Apache. DOM y BOM. Descripciones XML y JSON. Técnicas: AJAX. Características de HTML5.
8	<b>Movilidad de código:</b> Migración y Movilidad. Movilidad fuerte y débil. Agentes Móviles. Entornos: Aglets. JADE.
9	<b>Sistemas de Archivos Distribuidos:</b> Características y requisitos del DFS. Generalidades. Estructura de un DFS. Servicio de Directorio. Grupos de archivos. SUN NFS. Sistema Virtual de Archivos. Bloqueos. Andrew NFS. Samba.
10	<b>Nombres:</b> Definición. Tipos/Clases de nombres. Alias: más de un nombre para una entidad. Resolución de nombres. Nombres in/dependientes de la ubicación. Espacio de nombres. Organización (del sistema) de nombres. Asimilación a DNS. Root Name Servers. Resolución de nombres. X.500.
6	<b>Seguridad en Sistemas Distribuidos:</b> Planificación de la red: Firewalls. Criptografía de clave pública. PKI. SSL. Seguridad en aplicaciones WEB: OWASP.

### BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía propuesta pretende que a partir de la base adquirida en las clases teóricas, el alumno amplíe los conocimientos del temario de la materia.

La Bibliografía enunciada otorga el marco referencial de estudio. Esto equivale a decir que, cualquiera de los temas comprendidos en las unidades del programa, deberán ser de conocimiento del alumno mediante la utilización de la bibliografía enunciada y expuesta en el examen final, en un grado que será determinado por la mesa examinadora actuante acorde a lo tratado durante el curso normal de la materia.

Dado que la bibliografía existente en la actualidad es muy amplia y de variado criterio, ciertos temas son indicados expresamente a efectos de no provocar superposición. La bibliografía enunciada más adelante se ha seleccionado por poseer, una asociación acorde con los objetivos generales de la cátedra.

#### Enunciado de Textos

ID Texto	Título/Edición	Autores / Editorial
1	<b>Distributed Systems - Concepts and Design. (3ra edición)</b>	Addison Wesley. 2001. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg
2	<b>Distributed Systems - Concepts and Design (5th Edition).</b>	<b>Addison Wesley. 2012.</b> <b>G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G.Blair</b>
3	Distributed Systems-Principles and paradigms- (2 <sup>nd</sup> . Edition)	Prentice Hall. 2007. A. S. Tanenbaum, M. van Steen
4	Distributed Computing: Principles and Applications	Addison Wesley. 2004. M.L.Liu.
5	Redes de Computadores (2da. Edición) Un enfoque descendente basado en Internet.	J.Kurose-K.Ross – Addison Wesley - 2004
6	Network Security Assessment (2th. Edition)	Chris McNab O` Reilly (free online edition – 2008
7	Comunicaciones y Redes de Computadores (6ta. Edición)	William Stallings – Prentice Hall - 2001
8	Apuntes de Sistemas Distribuidos	Tinetti, López, Barry. 2006/2013
9	Documentos varios – PDFs	
10	Páginas WEB varias.	

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Periodo de actividad: **3/08 al 20/11**

Total de semanas: **15.**

En la semana 16 del cronograma, existirá recuperación – en la medida que lo sea necesario-, de los días perdidos por feriados, asuetos u otros imponderables.

### Método y Roles

#### Clases teóricas y prácticas:

Consistirán de Exposición explicativa del profesor y desarrollo de trabajos prácticos en aula.

**Alumnos:** Participación en clase y resolución de los problemas planteados en papel.

#### Clases de laboratorio:

Constarán de exposición explicativa complementaria del Auxiliar de cátedra y desarrollo de modelos de software que concluirán con su funcionamiento real dentro de un determinado marco de simulación.

**Alumnos:** Trabajo en grupos, en Laboratorio, para el desarrollo de software.

### Herramientas de Cátedra

#### Materiales

1. Notebook y Cañon Proyector.
2. PC's de Laboratorio sobre Windows y Linux.

#### Software

1. Compiladores C y Java. JavaScript.
2. Framework jade y otros.

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

#### Fechas de Parciales

Parcial 1: 9 ó 13/10  
Parcial 2: 20 ó 23/11

#### Fechas de Recuperatorios

Recuperatorio 1: A definir  
Recuperatorio 2: A definir

#### Fechas de defensa y entrega de trabajos

TP1: 3/9  
TP2: 5/10  
TP3: 26/10  
TP4: 19/11

#### Modalidad de la entrega de trabajos

La entrega consiste en el **depósito del trabajo en el aula virtual** y la entrega de una **copia en papel** con carátula, firmada por los autores del trabajo.

La entrega en el aula virtual, **vence** el domingo siguiente a la fecha de defensa.

La entrega de la copia en papel, definitiva, con las eventuales correcciones que pudieren surgir de la defensa, debe efectuarse no más allá de la semana siguiente.



### TRABAJOS DE LABORATORIO

#### Objetivo general de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

- Conocimiento y realización de trabajos sobre arquitectura Cliente / Servidor con diferentes tecnologías.
- Conocimiento de la problemática de Sincronización.
- Manejo de la generación de páginas WEB dinámicas.
- Manejo de Código móvil y Sistemas distribuidos de archivo.

#### Características

El Informe deberá reunir las siguientes características:

1. Cada Grupo presentará su informe a efectos de su calificado por el profesor. Los trabajos que no reúnan los requisitos mínimos serán devueltos para su corrección.
2. Deberá ser presentado a la cátedra confeccionado en grupos **no mayores de dos alumnos**, con discusión individual por alumno.
3. Para su preparación e impresión, el trabajo práctico deberá ser entregado de la siguiente forma:
  - En formato HTML o PDF, con un índice que refleje su estructura. Se incluirá una portada que deberá identificar a los integrantes del grupo y contener la firma de los mismos.
  - Toda la bibliografía utilizada deberá ser referenciada indicando título y autor, en una sección dedicada a tal efecto.
  - El programa de aplicación que implementa la solución.
  - El código fuente debe estar debidamente comentado. La solución debe ser desarrollada utilizando el lenguaje de programación indicado. También se debe incluir el makefile correspondiente o instrucciones o script para su correcta compilación, además del propio batch de prueba de ser necesario.

#### Forma de aprobación

Se tendrá en cuenta para la aprobación del trabajo práctico y los integrantes del grupo:

- Funcionamiento de la aplicación desarrollada. Se evaluará si la funcionalidad cumple con lo solicitado. En caso de que así no sea, el trabajo práctico se considerará desaprobado.
- Estructura general de la presentación, su legibilidad y facilidad de lectura y comprensión.
- Contenido del informe y el uso de la información técnica para elaborarlo.
- Evaluación del grupo como un todo y a cada uno de sus integrantes.

#### Lista de Trabajos de Laboratorio

**PRÁCTICA Nº 1** – Cliente / Servidor. Sockets. RPC. Threads. Concurrencia.

**PRÁCTICA Nº 2** – Java RMI. Concurrencia. Sincronización.

**PRÁCTICA Nº 3** – HTTP. HTML. CGI. AJAX.

**PRÁCTICA Nº 4** – Código Móvil. DFS.