

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2024**

**ASIGNATURA**

Sistemas Operativos Distribuidos

Licenciatura en Sistemas de Información

Plan de Estudio: 2011 – Innovación Curricular 2022

**Equipo cátedra:**

**Profesor Titular: Liliana María Figueroa**

**Jefe de Trabajos Prácticos: Dr. German Lescano**



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

**1.1- Nombre de Asignatura:** Sistemas Operativos Distribuidos

**1.2- Carrera/s:** Licenciatura en Sistemas de Información

**1.3- Plan de Estudios:** 2011- Innovación curricular 2022

**1.4- Año académico:** 2024

**1.5- Carácter:** obligatoria

**1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios**

**1.6.1- Módulo – Año:** Cuarto Año - Octavo Cuatrimestre

**1.6.2- Trayecto al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular**

TRAYECTO	CARGA HORARIA PRESENCIAL EN HORAS RELOJ
Ciencias Básicas y Específicas	
Algoritmos y Lenguajes	
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	60 (sesenta) horas
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	
Aspectos Sociales y Profesionales	
Otros contenidos	
<b>CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR</b>	60 (sesenta) horas

**1.6.3-Correlativas**

**1.6.3.1 Anteriores:**

**Correlativas Fuertes:** Ingles II

**Correlativas Débiles:** Redes II (Regular)

Ingles III

**1.6.3.2. Posteriores:**

Programación Avanzada

Sistemas de Información III

**1.7- Carga horaria:**

**1.7.1. Carga horaria semanal total**

4 hs. semanales, con quince semanas de clase según calendario de la facultad resulta un total de 60 horas

**1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica**

2 hs. semanales, con quince semanas de clase según calendario de la facultad resulta un total de 30 horas

### **1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior**

Las actividades de formación experimental se desarrollarán en el ámbito de los Laboratorios de Informática dependiente del Departamento Académico de Informática, utilizando software específico para las actividades programadas en los talleres.

### **1.9. Indique la cantidad de comisiones en las que se dicta la asignatura:**

Comisión única.

## **2- PRESENTACIÓN**

### **2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina**

Esta asignatura corresponde al trayecto de Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes, en este espacio curricular se incorporan conocimientos de aspectos de gestión de los recursos distribuidos del sistema de computación. Abordando aspectos propios de los Sistemas Operativos Distribuidos vinculados con las comunicaciones entre procesos, las transacciones distribuidas, los sistemas de archivos y la seguridad en sistemas distribuidos.

### **2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.**

Los conocimientos y habilidades previas que se necesitan para el cursado de esta asignatura son los que se proporcionan en los cursos que la anteceden, particularmente en Sistemas Operativos, Redes I y Redes II.

### **2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que Contribuye la Asignatura**

Esta asignatura contribuye en los aspectos que se indican a continuación.

El Licenciado en Sistemas de Información es un profesional que está capacitado para:

- Profundos conocimientos, entre otros, sobre Algoritmos y Lenguajes de Programación, Arquitectura de Computadores, Sistemas Operativos y Redes de Computación, Ingeniería de Software, Base de Datos, y Sistemas de Información.
- Está capacitado para:
  - Identificar, formular y resolver problemas de Informática.
  - Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la Informática.
  - Comunicarse de manera efectiva en el ámbito profesional.
- El Licenciado en Sistemas de Información es un profesional que tiene una actitud flexible para integrar equipos interdisciplinarios en el desarrollo y administración de proyectos de Informática Aplicada.
- Manifiesta actitud proactiva para un aprendizaje permanente y continuo en la búsqueda de respuestas originales en el campo de la investigación básica y aplicada, específica del ámbito de las Ciencias de la Información.

### **2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.**

La articulación horizontal y vertical de la asignatura se presenta en la Figura-1; tiene una articulación horizontal con las asignaturas correspondientes al octavo cuatrimestre, la

cual se pone de manifiesto a partir de los conocimientos y habilidades adquiridas en cada uno de estos espacios curriculares.

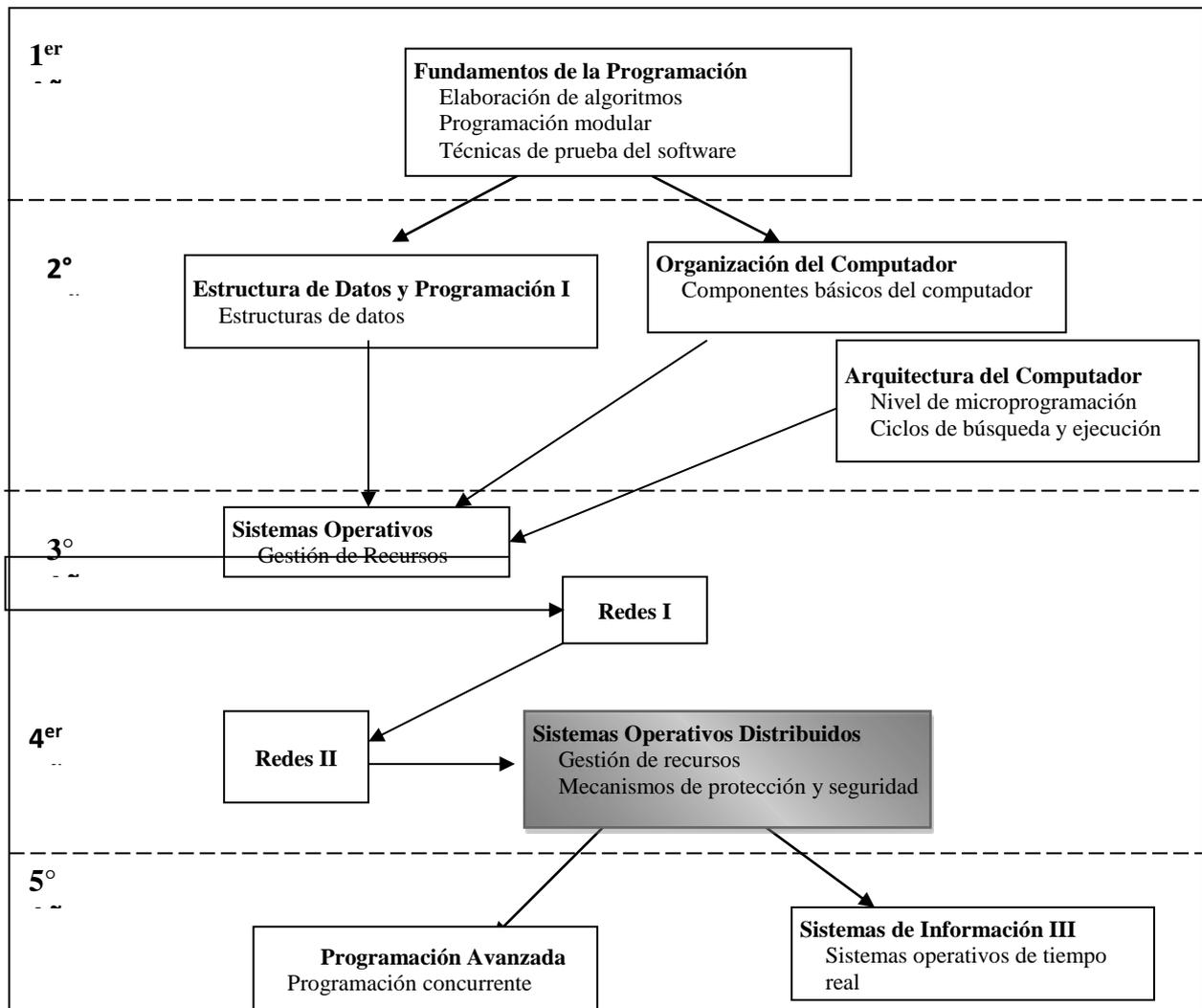


Figura 1 - Integración horizontal y vertical con otras asignaturas

### 3- OBJETIVOS

#### Competencias básicas:

Se desea que el estudiante adquiera las siguientes competencias genéricas:

- Elaboración de Informes Técnicos.
- Lectura analítico-crítica
- Análisis y Resolución de Problemas.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Habilidad para generar, formular y desarrollar soluciones.

#### Competencias específicas

Se procura que el alumno obtenga las siguientes competencias específicas:

- Comprender y aplicar los métodos, los procedimientos y las técnicas que se utilizan para la administración de los recursos de un sistema de computación.
- Comprender los mecanismos de seguridad y protección que brindan los sistemas operativos distribuidos.
- Comprender los métodos que utilizan los Sistemas Operativos Distribuidos para la administración de los recursos de un sistema de computación.
- Habilidad para diseñar soluciones a problemas derivados de situaciones que se presentan comúnmente en la gestión de recursos distribuidos.

#### **4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

##### **4.1- CONTENIDOS MÍNIMOS ESTABLECIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ASIGNATURA**

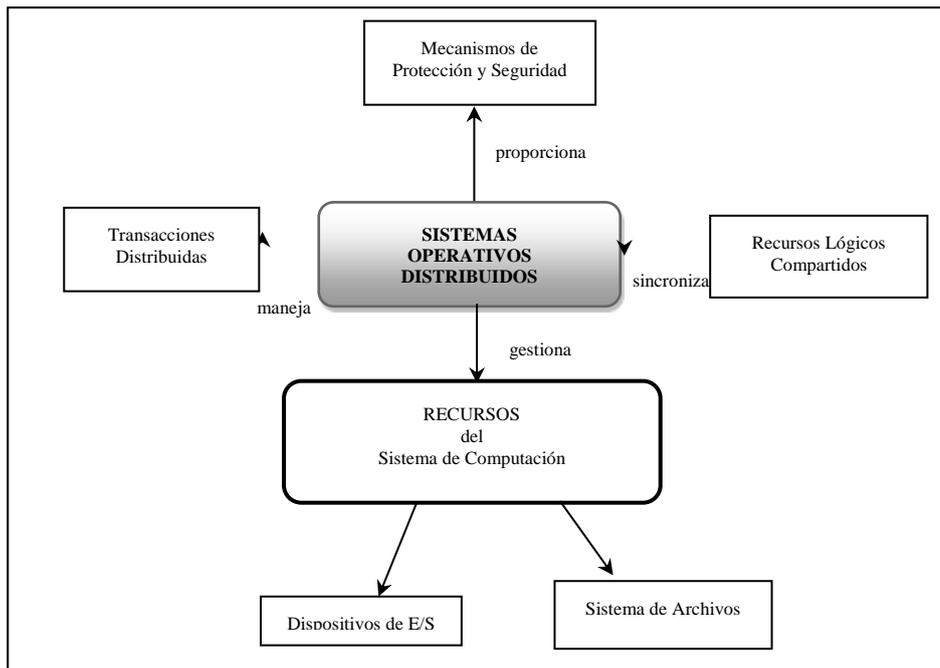
*Sistemas Operativos Distribuidos: Estructuras. Sistemas operativos embebidos. Sistemas operativos de tiempo real. Comunicación. Sincronización y coordinación distribuida: exclusión mutua; control de concurrencia; gestión de interbloqueos. Sistemas de archivos distribuidos. Transacciones distribuidas. Servicio a transacciones. Seguridad en sistemas distribuidos.*

##### **4.2- PROGRAMA SINTÉTICO SOBRE LA BASE DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS**

A partir de los contenidos mínimos se han previsto cinco ejes temáticos organizados en las siguientes unidades:

1. Sistemas Operativos embebidos. Sistemas Operativos en Tiempo Real. Tipos de Sistemas Distribuidos. Arquitectura de Sistemas Distribuidos. Comunicación. Modelos de Comunicación. Llamadas a Procedimientos Remotos.
2. Sincronización y Coordinación Distribuida. Ordenamiento de Eventos. Relojes Lógicos. Exclusión Mutua. Interbloqueo Distribuido. Detección del Interbloqueo.
3. Sistemas Distribuidos de Archivos. Archivos Distribuidos. Semántica de Archivos Compartidos. Consistencia. Replicación de Archivos.
4. Transacciones Distribuidas. Coordinación de Transacciones Distribuidas. Control de Concurrencia.
5. Seguridad de Sistemas Distribuidos. Amenazas. Seguridad de Transacciones Electrónicas. Sistemas de Seguridad. Técnicas de Seguridad. Control de Acceso.

##### **4.3- ARTICULACIÓN TEMÁTICA DE LA ASIGNATURA**



#### 4.4- PROGRAMA ANALÍTICO

##### Unidad 1: SISTEMAS OPERATIVOS MODERNOS

- Sistemas Operativos de propósitos especiales: Sistemas operativos de tiempo real: Sistemas operativos embebidos.
- Sistemas Distribuidos. Definición. Propiedades. Objetivos. Estructuras.
- Aspectos para Diseño de Sistemas Distribuidos. Tipos de Sistemas Distribuidos. Aplicaciones Distribuidas.
- Soporte de Hardware para Sistemas Distribuidos.
- Software de Sistemas Distribuidos. Sistemas Operativos Distribuidos. Sistemas Operativos de Red. Componentes de un Sistema Distribuido.
- Soporte de Comunicación. Modelos de Comunicación. Protocolos.
- Modelo Cliente Servidor. Llamada a Procedimiento Remotos. Comunicación en Grupo.

##### Unidad 2: SINCRONIZACIÓN Y COORDINACIÓN DISTRIBUIDA

- Ordenamiento de Eventos. Sincronización de Relojes. Tiempos Lógicos. Relojes Lógicos. Algoritmos de Sincronización de Reloj. Reloj Vectorial. Estados Globales.
- Coordinación Distribuida. Exclusión Mutua Distribuida. Algoritmos Centralizado. Algoritmo Distribuido. Algoritmo de Paso de Testigo. Proceso Coordinador. Algoritmo de Selección.
- Interbloqueo Distribuido. Prevención del Interbloqueo. Predicción del Interbloqueo. Detección del Interbloqueo. Interbloqueo en la Comunicación.

##### Unidad 3: SISTEMAS DISTRIBUIDO DE ARCHIVOS.

- Archivos Distribuidos. Características de los Sistemas de Archivos. Requisitos de Sistemas de Archivos Distribuidos.
- Nombres. Servicios de Nombres.
- Semántica de Archivos Compartidos. Consistencia y Replicación de Archivos.
- Tolerancia a Fallas. Manejo de Fallas.

#### **Unidad 4: TRANSACCIONES DISTRIBUIDAS**

- Transacciones. Propiedades. Control de Concurrencia: Problema de las Actualizaciones Perdidas. Recuperaciones Inconsistentes. Equivalencia Secuencial. Recuperabilidad de Transacciones Abortadas. Transacciones Anidadas.
- Concurrencia. Bloqueos. Bloqueos Indefinidos. Prevención de Bloqueos. Detección de Bloqueos. Control Optimista de Concurrencia. Ordenación por Marcas de Tiempo. en Transacciones Distribuidas.
- Transacciones Distribuidas. Transacciones Distribuidas Planas y Anidadas. Coordinación de Transacciones Distribuidas. Protocolos de Consumación Atómica.
- Control de Concurrencia en Transacciones Distribuidas. Bloqueos. Interbloqueos Distribuidos.

#### **Unidad 5: SEGURIDAD EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS**

- Seguridad. Amenazas y Ataques. Políticas. Mecanismos de Seguridad. Diseño de Servicios de Seguridad. Seguridad de Transacciones Distribuidas.
- Técnicas de Seguridad. Criptografías. Control de Acceso. Matriz de Control de Acceso. Dominios de Protección.
- Administración de la Seguridad. Administración de claves.

### **4.5- CRONOGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS**

**Tabla 1:** Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas -

<b>UNIDAD</b>	<b>CARGA HORARIA</b>	<b>CRONOGRAMA DE DICTADO</b>
<b>UNIDAD NRO. 1.</b> Sistemas Operativos Modernos	6	1° - 3° Semana
<b>UNIDAD NRO. 2.</b> Sincronización y Coordinación Distribuida	6	4° - 6° Semana
<b>UNIDAD NRO. 3</b> Sistemas Distribuido de Archivos	6	7° - 9 ° Semana
<b>UNIDAD NRO. 4.</b> Transacciones Distribuidas	6	10 ° - 12° Semana
<b>UNIDAD 5</b> Seguridad en Sistemas Distribuidos	6	12° - 15° Semana
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>	<b>15 Semanas</b>

### **5. FORMACIÓN PRÁCTICA**

## 5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de **formación experimental** se desarrollarán en la modalidad de **Taller**, teniendo en cuenta los siguientes considerandos:

- El cursado de los talleres les permitirán a los alumnos:
  - a. *Explicar y aplicar los métodos, los procedimientos y las técnicas que se utilizan para la administración de los recursos de un sistema de computación.*
  - b. *Identificar los mecanismos de seguridad y protección que brindan los sistemas operativos distribuidos.*
  - c. *Contrastar los métodos que utilizan los Sistemas Operativos Distribuidos para la administración de los recursos de un sistema de computación.*
  - d. *Diseñar soluciones a problemas derivados de situaciones que se presentan comúnmente en la gestión de recursos que realizan los Sistemas Operativos Distribuidos.*
- En los talleres están previstos realizar tres tipos de actividades:
  1. **Actividades de exploración e investigación.** Tienen como objetivo realizar una exploración e investigación sobre determinados temas.
  2. **Actividades de experimentación.** Tiene como objetivo que el estudiante realice una experiencia práctica de conceptos temáticos incluidos en los talleres.
  3. **Actividades de desarrollo.** Tienen como objetivo la elaboración de un desarrollo aplicativo en torno a un problema planteado.
- Estas actividades se desarrollarán con una carga horaria de dos horas semanales presenciales y estarán a cargo de un docente responsable con la categoría de Jefe de Trabajos Prácticos y coordinados por el docente responsable de la asignatura.
- Se prevén horarios de atención de consultas durante la semana.
- Los temas abordados en cada uno de los talleres son los siguientes:
  - Taller 1- Comunicación entre Procesos y Objetos Distribuidos.
  - Taller 2- Sincronización y Coordinación Distribuida.
  - Taller 3- Sistema de Archivos Distribuidos y Seguridad.
  - Taller 4- Transacciones.

### TALLER 1- COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS Y OBJETOS DISTRIBUIDOS

#### 1.1. Objetivos

Este taller tiene como objetivos principales que los alumnos:

- Implementen mecanismos de comunicación y sincronización entre procesos.
- Adquieran capacidades para la implementación de comunicación entre objetos distribuidos mediante el uso de sockets y la invocación de métodos remotos (RMI).
- Trabajen productivamente en equipos de trabajo.

#### 1.2. Actividades

2. Modelar la concurrencia y la sincronización de procesos usando redes de Petri.
3. Resolver problemas de comunicación y sincronización de procesos usando sockets, Java RMI, SOAP y/o REST.

4. Configurar un sistema de versionado que facilite el trabajo grupal en la realización de las actividades de desarrollo de software.
5. Usar las funcionalidades del sistema de versionamiento para controlar los aportes de los miembros del grupo,
6. Elaborar informes para la resolución del problema planteado en el taller.
7. Exponer en grupo el trabajo realizado en el taller. Para la presentación: organice la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilice los recursos gráficos y emplee adecuadamente técnicas de comunicación oral.

### **1.3. Recursos Tecnológicos**

- Lenguaje JAVA para la programación de hilos y la comunicación de procesos mediante sockets.
- Lenguaje JAVA para la programación de aplicaciones distribuidas usando RMI, SOAP y/o REST.
- Aplicaciones de versionado de código: Git, Tortoise.

### **1.4. Criterios de Evaluación**

Los criterios para la evaluación del taller son:

- Adecuado diseño e implementación de los mecanismos de sincronización y comunicación usando el lenguaje de programación JAVA y las tecnologías de Sockets, JAVA RMI, SOAP y/o REST.
- Correcto modelado de procesos concurrentes.

## **TALLER 2- SINCRONIZACIÓN Y COORDINACIÓN DISTRIBUIDA**

### **2.1. Objetivos**

Este taller tiene como objetivos principales que los alumnos:

- Comprendan conceptos de coordinación y exclusión mutua distribuida.
- Implementen mecanismos de coordinación y exclusión mutua distribuida.
- Trabajen productivamente en equipos de trabajo.

### **2.2. Actividades**

- Implementar algoritmos de exclusión mutua distribuida empleando lenguaje de programación JAVA.
- Desarrollar un algoritmo que permita detectar la falla / caída del proceso coordinador, empleando lenguaje de programación JAVA.
- Implementar un algoritmo de selección de procesos para reemplazar al proceso coordinador que ha fallado / caído.
- Configurar un sistema de versionado que facilite el trabajo grupal en la realización de las actividades de desarrollo de software.
- Usar las funcionalidades del sistema de versionamiento para controlar los aportes de los miembros del grupo,
- Elaborar informes para la resolución del problema planteado en el taller.

- Exponer en grupo el trabajo realizado en el taller. Para la presentación: organice la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilice los recursos gráficos y emplee adecuadamente técnicas de comunicación oral
- Investigar sobre el despliegue de entornos en Docker y Kubernetes para implementar la solución de la situación problemática del Taller 1 usando estas tecnologías.

### **2.3. Recursos Tecnológicos**

- Lenguaje JAVA para implementar algoritmos clásicos vinculados a procesos en sistemas distribuidos.
- Aplicaciones de versionado de código: Git, Tortoise.

### **2.4. Criterios de Evaluación**

Los criterios para la evaluación del taller son:

- Correcta implementación de algoritmos de exclusión mutua distribuida.
- Correcto desarrollo de un algoritmo de detección de fallas en procesos coordinador.
- Correcta implementación de algoritmos de reemplazo del proceso coordinador.
- Adecuada búsqueda de información sobre el despliegue de entornos en Docker y Kubernetes a fin de implementar la solución de la situación problemática del Taller 1 usando estas tecnologías.

## **TALLER 3- SISTEMAS DE ARCHIVOS DISTRIBUIDOS Y SEGURIDAD**

### **3.1. Objetivos**

Este taller tiene como objetivos principales que los alumnos:

- Adquieran capacidades para configurar un sistema de archivos en red.
- Adquieran capacidades para configurar un servidor de nombres.
- Identifiquen mecanismos de seguridad para asegurar la comunicación entre procesos.
- Trabajen productivamente en equipos de trabajo.

### **3..2. Actividades**

- Asegurar la privacidad, integridad y control de acceso de manera de aseverar la comunicación segura entre los procesos involucrados en la problemática resuelta en el Taller 1 y Taller 2.
- Utilizar el lenguaje de programación JAVA para asegurar la privacidad, integridad y control de acceso de manera de aseverar una comunicación segura entre los procesos involucrados en la problemática resuelta en el Taller 1 y Taller 2.
- Configurar e implementar un dominio de nombres usando BIND.
- Configurar un servidor de archivos usando NFS.
- Configurar un servidor Samba
- Configurar un sistema de versionado que facilite el trabajo grupal en la realización de las actividades de desarrollo de software.

- Usar las funcionalidades del sistema de versionamiento para controlar los aportes de los miembros del grupo.
- Elaborar informes para la resolución del problema planteado en el taller.
- Exponer en grupo el trabajo realizado en el taller. Para la presentación: organice la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilice los recursos gráficos y emplee adecuadamente técnicas de comunicación oral.
- Investigar sobre las características y la implementación de sistemas de archivos CEPH.

### **3.3. Recursos Tecnológicos**

- Lenguaje de programación JAVA para Implementar mecanismos que permitan resguardar procesos ante problemas de seguridad.
- Aplicaciones de versionado de código: Git, Tortoise.

### **3.4. Criterios de Evaluación**

Los criterios para la evaluación del taller son:

- Apropiado manejo de herramientas para implementar sistemas de archivos distribuidos.
- Correcta configuración de un servidor de nombres en un entorno Linux.
- Correcta implementación de mecanismos que permitan dar soporte a la privacidad, integridad y control de acceso de manera de asegurar la comunicación entre procesos distribuidos.
- Adecuada búsqueda de información sobre las características y la implementación de sistemas de archivos CEPH

## **TALLER 4- TRANSACCIONES**

### **4.1. Objetivos**

Este taller tiene como objetivos principales que los alumnos:

- Reconozcan problemas generados por el acceso concurrente a recursos lógicos compartidos.
- Implementen transacciones en base de datos.
- Trabajen productivamente en equipos de trabajo.

### **4.2. Actividades**

- Analizar problemas que pueden surgir en el acceso concurrente a recursos lógicos compartidos.
- Implementar las operaciones sobre la base de datos involucradas en la situación problemática del Taller 1 y Taller 2 fortaleciéndolas con la implementación de transacciones distribuidas.

### **4.3. Recursos Tecnológicos**

- Lenguaje de programación JAVA para implementar mecanismos de transacciones distribuidas.

- Aplicaciones de versionado de código: Git, Tortoise.

#### 4.4. Criterios de Evaluación

Los criterios para la evaluación del taller son:

- Correcta identificación de problemas ocasionados por el acceso concurrente a recursos compartidos.
- Implementación correcta de mecanismos de transacciones distribuidas sobre base de datos.

#### CONSIDERACIONES GENERALES PARA LOS TALLERES

##### 1. Sobre el Desarrollo de las Actividades

Para el desarrollo de estas actividades previstas en los talleres se debe tener en cuenta los siguientes considerandos:

- Conformar un grupo de desarrollo integrado por estudiantes (no más de tres alumnos).
- Los trabajos serán valorados con **Aprobado – Desaprobado**.
- Si no logra satisfacer los requisitos solicitados, tendrá la oportunidad de una nueva presentación teniendo en cuenta las condiciones ya establecidas. La nueva fecha de presentación será fijada por la cátedra en acuerdo con los estudiantes.

##### 2. Sobre la Instancia de Presentación de los Talleres

Se efectuará una presentación oral en el que el grupo responsable exponga y aclararen dudas sobre el desarrollo de las actividades, así como los conocimientos generales que se adquirieron durante su proceso. Se evaluará, principalmente, que los alumnos conozcan el problema y la solución propuesta y que exposición sea clara y ordenada.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS TALLERES

Los siguientes criterios de evaluación se aplican a los talleres en lo que respecta a la comunicación escrita y oral, al desempeño de los grupos:

1. Entrega del informe en tiempo y forma: se utilizará los siguientes criterios de evaluación:
  - a. Organización coherente de la información y pertinencia de los temas incluidos.
  - b. Correcta redacción, utilización de lenguaje técnico y uso adecuado del estilo de escritura que facilite la comprensión.
  - c. Inclusión de fuentes de información o referencias acorde a las normas APA.
  - d. Presentación coherente de los resultados y conclusiones.
2. Exposición de trabajos - Coloquio individual: Se evaluará en este caso la correcta expresión oral y la solvencia para responder las preguntas, utilizando los siguientes criterios:
  - a. Adecuado manejo de los conceptos vinculados con la temática de los talleres.
  - b. Capacidad para sintetizar e integrar los conocimientos vinculados.
  - c. Cumplimiento de las consignas solicitadas
  - d. Respuesta de forma clara y precisa a las preguntas o comentarios.
  - e. Utilización correcta de técnicas de comunicación oral y de vocabulario técnico.
  - f. La documentación entregada deberá ser clara, libre de errores de ortografía, ordenada, concisa y acotada a lo que se le solicita, con un correcto uso de

recursos gráficos y de técnicas de comunicación oral y, una adecuada organización de la información.

Trabajo en grupo se evaluarán de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación:

- a. Correctitud y completitud en el desarrollo de los talleres identificando actividades y recursos de desarrollo, definición de la calendarización y especificación de roles de cada integrante.
- b. Entrega de los trabajos en tiempo y forma.
- c. La documentación entregada deberá ser clara, libre de errores de ortografía, ordenada, concisa y acotada a lo que se le solicita.
- d. Correcto uso de herramientas de versionamiento para soportar el trabajo grupal de actividades de desarrollo de código.
- e. Demuestra conocimiento del trabajo realizado en los talleres en las exposiciones de los mismos.

## 5.2. FORMACIÓN EN EJES TRANSVERSALES

Eje	Actividades	Resultados de Aprendizaje	Grado de Profundidad en el Tratamiento
Identificación, formulación y resolución de problemas de informática	<b>Taller 1-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modelar la concurrencia y la sincronización de procesos usando redes de Petri.</li> <li>● Resolver problemas de comunicación y sincronización de procesos usando sockets, JAVA RMI, SOAP y/o REST.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñe e implemente soluciones a problemas que implican comunicación y sincronización de procesos distribuidos.</li> </ul>	<b>Alto</b>
	<b>Taller 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar algoritmos de exclusión mutua distribuida empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Desarrollar un algoritmo que permita detectar la falla / caída del proceso coordinador empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Implementar un algoritmo de selección de procesos para reemplazar al proceso coordinador que ha fallado / caído.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implemente algoritmos que permitan resolver problemas de uso compartido de recursos.</li> <li>● Implemente algoritmos que permitan detectar la falla / caída del proceso coordinador y su remplazo.</li> </ul>	
	<b>Taller 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Asegurar la privacidad, integridad y control de acceso de manera de aseverar la comunicación segura entre los procesos involucrados en la situación problemática resuelta en el Taller 1 y Taller 2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementa mecanismos que permitan resguardar procesos ante problemas de seguridad.</li> </ul>	
	<b>Taller 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizar problemas que pueden surgir en el acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifique los problemas del acceso concurrente a recursos lógicos compartidos.</li> </ul>	

Eje	Actividades	Resultados de Aprendizaje	Grado de Profundidad en el Tratamiento
	<p>concurrente a recursos lógicos compartidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar las operaciones sobre la base de datos involucradas en la situación problemática del Taller 1 y Taller 2 fortaleciéndolas con la implementación de transacciones distribuidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implemente transacciones distribuidas en base de datos.</li> </ul>	
<p>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática</p>	<p><b>Taller 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolver problemas de comunicación y sincronización de procesos usando sockets, JAVA RMI, SOAP y/o REST.</li> </ul> <p><b>Taller 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar algoritmos de exclusión mutua distribuida empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Desarrollar un algoritmo que permita detectar la falla / caída del proceso coordinador, empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Implementar un algoritmo de selección de procesos para reemplazar al proceso coordinador que ha fallado / caído.</li> </ul> <p><b>Taller 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar el lenguaje de programación JAVA para asegurar la privacidad, integridad y control de acceso de manera de aseverar una comunicación segura entre los procesos involucrados en la problemática resuelta en el Taller 1 y Taller 2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilice lenguaje de programación JAVA para la programación de hilos y la comunicación de procesos mediante sockets.</li> <li>● Utilice lenguaje de programación JAVA para la programación de aplicaciones distribuidas usando RMI, SOAP y/o REST.</li> <li>● Utilice lenguaje de programación JAVA para implementar algoritmos clásicos vinculados a procesos en sistemas distribuidos.</li> <li>● Emplee el lenguaje de programación JAVA para Implementar mecanismos que permitan resguardar procesos ante problemas de seguridad.</li> <li>● Correcta utilización de herramientas de versionado: Git o Tortoise.</li> </ul>	<p>Alto</p>
	<p><b>Taller 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Configurar e implementar un dominio de nombres usando BIND.</li> <li>● Configurar un servidor de archivos usando NFS.</li> <li>● Configurar un servidor Samba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implemente dominios de nombre mediante BIND.</li> <li>● Configura sistemas de archivos distribuidos usando NFS y Samba.</li> </ul>	

Eje	Actividades	Resultados de Aprendizaje	Grado de Profundidad en el Tratamiento
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	<p><b>Taller 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolver problemas de comunicación y sincronización de procesos usando sockets, JAVA RMI, SOAP y/o REST.</li> </ul> <p><b>Taller 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar algoritmos de exclusión mutua distribuida empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Desarrollar un algoritmo que permita detectar la falla / caída del proceso coordinador empleando lenguaje de programación JAVA.</li> <li>● Implementar un algoritmo de selección de procesos para reemplazar al proceso coordinador que ha fallado / caído.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrolle soluciones tecnológicas que impliquen la comunicación y sincronización de procesos distribuidos y concurrentes.</li> </ul>	<b>Medio</b>
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	<p><b>Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Configurar un sistema de versionado que facilite el trabajo grupal en la realización de las actividades de desarrollo de software.</li> <li>● Usar las funcionalidades del sistema de versionamiento para controlar los aportes de los miembros del grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Demuestre involucramiento en la realización de los trabajos grupales.</li> <li>● Configura entornos de programación que promuevan el desarrollo en grupo planificando las actividades, asignando roles, responsabilidades y tareas a cada integrante y la trazabilidad de la participación de los miembros.</li> </ul>	<b>Alto</b>
Fundamentos para la comunicación efectiva	<p><b>Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaborar informes para la resolución de los problemas planteados en los talleres.</li> <li>● Exponer en grupo el trabajo realizado en el taller. Para la presentación: organice la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilice los recursos gráficos y emplee adecuadamente técnicas de comunicación oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elabora informes técnicos del desarrollo de soluciones a los problemas planteados; organizando la información adecuadamente de forma tal de facilitar la comprensión a los destinatarios, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información, con adecuado uso de las normas gramaticales y con bibliografía actualizada y debidamente referenciada.</li> <li>● Defienda las exposiciones organizando la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilizando recursos gráficos y con técnicas de comunicación oral.</li> </ul>	<b>Medio</b>

Eje	Actividades	Resultados de Aprendizaje	Grado de Profundidad en el Tratamiento
Fundamentos para el aprendizaje continuo	<p><b>Taller 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar sobre el despliegue de entornos en Docker y Kubernetes a fin de implementar la solución de la situación problemática del Taller 1 usando estas tecnologías.</li> </ul> <p><b>Taller 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar sobre las características y la implementación de sistemas de archivos CEPH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza búsquedas bibliográficas y elabora los informes correspondientes.</li> </ul>	<b>Medio</b>

**Tabla 3: Descripción de Formación en Ejes Transversales**

### 5.3- Programa y cronograma de formación práctica

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DESARROLLO
TALLER 1	10	1° - 5° Semana
TALLER 2	10	6° - 10° Semana
TALLER 3	6	11° - 13° Semana
TALLER 4	4	14° - 15° Semana
<b>TOTAL</b>	<b>30 (treinta) horas</b>	<b>15 semanas</b>

## 6- BIBLIOGRAFÍA.

### 6.1. Bibliografía Especifica

Título	Autor(es)	Editorial	Ejemplares Disponibles	Año de Edición
Sistemas Distribuidos – Conceptos y Diseño - (3ª Edición)	- George, Coulouris – Jean Dollimore – Tim Kindberg	Pearson Educación	1 Disponible en el Centro de Documentación del Departamento de Informática	2007
Sistemas Distribuidos – Principios y Paradigmas - (2ª Edición)	Tanenbaum, A. S.	Pearson Educación		2008
Concurrencia y Sistemas Distribuidos	Francisco Daniel Muñoz Esco Estefanía Argente Villaplana	Universitat Politècnica de Valencia	Disponible en <a href="https://cuv.unse.edu.ar/index.php/2020/04/13/disponiblerebiblioteca-elibro/">https://cuv.unse.edu.ar/index.php/2020/04/13/disponiblerebiblioteca-elibro/</a>	2012

**Tabla 4: Bibliografía**

### 6.2. Bibliografía General o de Consulta

Título	Autor(es)	Editorial	Ejemplares Disponibles	Año de Edición
Fundamentos de Sistemas Operativos - (7ª Edición)	Silberschatz, A.; Galvin, P.; Gagne, G.	McGraw-Hill	1 Disponible en el Centro de Documentación del Departamento de Informática	2006
Sistemas Operativos (5ª Edición)	Stallings, W.	Pearson Educación		2005
Sistemas Operativos Modernos (3ª Edición)	Tanenbaum, A. S.	Pearson Educación		2009

**Tabla 5: Bibliografía General o de Consulta**

## 7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### **7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos**

El desarrollo del dictado de la asignatura se realizará en encuentros presenciales de sesiones teóricas y prácticas, distribuidas de acuerdo con la carga horaria prevista. Durante los encuentros se promueve espacios de dialogo favoreciendo la intervención de los alumnos.

#### ***Actividades teóricas***

Las actividades teóricas estarán a cargo del docente responsable y para ello se han seleccionado las siguientes técnicas metodológicas:

- Exposición.
- Análisis de problemas, planteo de soluciones.
- Estudio dirigido.
- Trabajo en grupo.
- Actividades en aula virtual.
- Búsqueda de material bibliográfico en la Web.

La presentación de los ejes temáticos se realizará mediante exposiciones dialogadas, recurriendo a estrategias de análisis de problemas, video, estudios dirigidos, búsqueda de material bibliográfico para profundizar y afianzar los contenidos propuesto, esto también tiene como propósito fomentar en los estudiantes el autoaprendizaje continuo.

#### ***Actividades Prácticas***

Las actividades prácticas se desarrollarán por los docentes responsables de las actividades prácticas, de acuerdo a las pautas que se expresan a continuación:

- Discusión de conceptos esenciales, resaltando su aplicación práctica en la resolución de los talleres.
- Planteo y resolución de casos ejemplificadores relacionados con las temáticas de cada una de las actividades prácticas.
- Trabajo en grupo.

### **7.2- Mecanismos para la integración de docentes**

- Se han previsto periódicamente reuniones entre los miembros del equipo cátedra para fortalecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- A lo largo del dictado de la asignatura se han previstos estrategias de comunicación que tienen como objetivo asegurar una integración de la cátedra en cuanto a la unidad pedagógica.
- Asimismo, se han previstos reuniones con docentes de las otras asignaturas con las cuales se dan una integración vertical y horizontal.

### **7.3- Recursos Didácticos**

- Los recursos didácticos provistos por la facultad se consideran suficientes para el dictado de la asignatura.
- Lenguaje de programación JAVA.
- Herramientas de versionado Git o Tortoise.
- Material bibliográfico para consulta de los estudiantes.

## 8- EVALUACIÓN

### 8.1- Evaluación Diagnóstica

No se prevé.

### 8.2- Evaluación Formativa

La evaluación formativa se realizará con el propósito de favorecer el proceso de aprendizaje de los alumnos, de las estrategias de enseñanza, del proyecto educativo o del proceso de creación del material pedagógico. Esta modalidad de evaluación permitirá responder sobre cómo están aprendiendo los alumnos y cómo están progresando con la propuesta educativa. Se evaluará:

- Su participación en clase y en las actividades grupales propuestas por la cátedra.
- Su disposición y desempeño en la resolución de los Talleres que deberán ser presentados en tiempo y forma.
- La fundamentación teórica de sus conclusiones, de su criterio y de su parecer frente a los problemas planteados.
- Su capacidad de resolución y análisis de los problemas de carácter práctico que se le presentan.

En el marco de esta formación continua los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación e instancia de evaluación se consignan en la siguiente Tabla 5

**Tabla 5. Resultado de Aprendizaje – Criterio de Evaluación – Instancia de Evaluación**

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Evaluación
Diseñe e implemente soluciones a problemas que impliquen comunicación y sincronización de procesos distribuidos.	Desarrolle e implemente correctamente soluciones a problemas de comunicación y sincronización de procesos distribuidos. Funcione correctamente la solución desarrollada.	Taller 1-
Implemente algoritmos que permitan detectar la falla / caída del proceso coordinador y su reemplazo.	Desarrolle algoritmos que permitan detectar la falla del proceso coordinar, y su reemplazo. Funcione correctamente el algoritmo de detección y reemplazo de fallo del proceso coordinador.	Taller 2-
Implementa mecanismos que permitan resguardar procesos ante problemas de seguridad.	Aplique mecanismos adecuados para resguardar y proteger la vulnerabilidad de los procesos.	Taller 3-
Identifique los problemas del acceso concurrente a recursos lógicos compartidos.	Detecte problemas de transacciones concurrentes que se presentan en el acceso a recursos lógicos compartidos.	Taller 4-
Implemente transacciones distribuidas en base de datos	Implemente adecuadamente transacciones distribuidas para realizar operaciones sobre base de datos. Funcione correctamente las operaciones sobre base de datos.	Taller 4-
Utilice lenguaje de programación JAVA para implementar algoritmos clásicos	Emplee el lenguaje de programación JAVA para la programación de	Taller 1- Taller 2- Taller 3 -

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Evaluación
vinculados a procesos en sistemas distribuidos.	algoritmos vinculados a procesos distribuidos. Demuestre dominio de manejo del lenguaje de programación.	
Correcta utilización de herramientas de versionado: Git o Tortoise.	Instale herramientas de versionado, resolviendo situaciones excepcionales que se presenten durante su instalación. Demuestre dominio de manejo de herramientas de versionado.	Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4
Implemente dominios de nombre mediante BIND.	Instale y configure dominios de nombre mediante BIND; resolviendo situaciones excepcionales que se presentan durante su instalación. Demuestre dominio en el manejo de los dominios de nombre..	Taller 3
Configura sistemas de archivos distribuidos usando NFS y Samba.	Configure el servidor de archivos usando NFS y Samba; resolviendo situaciones excepcionales que se pueden presentar durante el proceso de configuración. Demuestre dominio en el manejo de los servidores de archivos.	Taller 3
Demuestre involucramiento en la realización de los trabajos grupales.	Adecuado nivel de involucramiento de los miembros del grupo responsable en las tareas asignadas. Adecuado nivel de comunicación entre los integrantes del grupo.	Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4
Configura entornos de programación que promuevan el desarrollo en grupo planificando las actividades, asignando roles, responsabilidades y tareas a cada integrante y la trazabilidad de la participación de los miembros.	Utilice herramientas de versionado para la distribución y planificación de tareas a cada integrante del grupo, asignación de roles y control de la trazabilidad de la participación de los integrantes en el desarrollo de las actividades.	Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4
Elabora informes técnicos del desarrollo de soluciones a los problemas planteados; organizando la información adecuadamente de forma tal de facilitar la comprensión a los destinatarios, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información, con adecuado uso de las normas gramaticales y con bibliografía actualizada y debidamente referenciada.	Organización coherente de la información y pertinencia de los temas incluidos. Correcta redacción, utilización de lenguaje técnico y uso adecuado del estilo de escritura que facilite la comprensión. Inclusión de fuentes de información o referencias acorde a las normas APA. Presentación coherente de los resultados y conclusiones.	Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4
Defienda las exposiciones organizando la información para facilitar la comprensión a los destinatarios, utilizando recursos gráficos y con técnicas de comunicación oral.	Respuesta de forma clara y precisa a las preguntas o comentarios. Utilización correcta de técnicas de comunicación oral y de vocabulario técnico. Correcto uso de recursos gráficos y de técnicas de comunicación oral y, una adecuada organización de la información.	Taller 1, Taller 2, Taller 3 y Taller 4

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Evaluación
Realiza búsquedas bibliográficas y elabora los informes correspondientes.	Exploración, búsqueda y selección de información. Adecuado manejo de síntesis de la información. Inclusión de fuentes de referencias.	Taller 2

### 8.3- Evaluación Parcial

#### 8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

La cátedra no ha previsto evaluaciones parciales, planteando esquemas de evaluación en cada uno de los talleres que se han planificado.

Las presentaciones son en grupo, pero se evalúa individualmente a cada estudiante.

Si en la evaluación de los talleres no se logra satisfacer los requisitos de aprobación, tendrá la oportunidad de una nueva presentación que se considera como Recuperatorio. La nueva fecha de presentación será fijada por la cátedra en acuerdo con los estudiantes

#### 8.3.2- Criterios de Evaluación

Los criterios generales que se utilizarán para evaluar los talleres están definidos en la Tabla 5.

#### 8.3.3- Escala de Valoración

La escala de valoración a emplear: para las evaluaciones de los talleres será **Aprobado-Desaprobado**.

### 8.4- Evaluación Integradora

No se prevé

### 8.5- Evaluación Sumativa

#### 8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.

No está previsto

#### 8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Para estar en condiciones de presentarse a la evaluación final como alumno regular, el alumno debe:

- a) Asistir como mínimo al 75 % del total de clases.
- b) Aprobar los Talleres.

### 8.6- Examen Final

Consistirá en un examen individual, oral o escrito, sobre los temas incluidos en el programa analítico de la asignatura.

### 8.7- Examen Libre

Se deberán aprobar las evaluaciones correspondientes a las siguientes etapas, cada una de ellas eliminatorias.

- **Etapa 1:** Evaluación escrita. Durante esta instancia se realizará una evaluación de las actividades prácticas que se han organizado durante el dictado de la asignatura.

- **Etapa 2:** Evaluación oral.  
Se utilizará la misma modalidad que se utiliza para los alumnos regulares.

*German Lescano*  
*Jefe de Trabajos Prácticos*



*Figueroa Lilian María*  
*Prof. responsable de Asignatura*