



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Informatica  
Area: Area II: Sistemas de Computacion

(Programa del año 2026)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 01/04/2026 10:44:00)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y PARALELISMO	LIC.CS.COMP.	32/12	2026	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PICCOLI, MARIA FABIANA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
OCHOA, JULIO CESAR	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	2 Hs	3 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	23/06/2026	15	120

### IV - Fundamentación

El presente curso esta destinado a estudiantes de 5to. año de la Lic. en Cs. Computación. La materia asume familiaridad con la programación secuencial y se concentra en técnicas y herramientas para diseñar programas en entornos distribuidos y paralelos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo de esta materia es proveer una visión amplia que guíe a estudiantes de la cátedra que deseen trabajar en ambientes distribuidos/paralelos. La materia trata los conceptos más importantes de la temática: características principales de los sistemas distribuidos, discusión para el diseño de algoritmos paralelos aplicando distintas herramientas, análisis de desempeño e implementación de programas paralelos, con numerosos ejemplos que ilustran los principios fundamentales.

Objetivos específicos:

Desarrollar en el estudiante la capacidad de conocer y distinguir las características esenciales de sistemas de computación no convencionales; máquinas de alta performance, máquinas paralelas, sistemas distribuidos y otras arquitecturas de uso específico

Listado de ejes transversales abordados:

1- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática.

- 2- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática.
- 3- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática.
- 4- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática.
- 5- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- 6- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
- 7- Fundamentos para la comunicación efectiva.
- 8- Fundamentos para la acción ética y responsable.
- 9- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local.
- 10- Fundamentos para el aprendizaje continuo.
- 11- Fundamentos para la acción emprendedora.

Estos ejes se abordan a través de los distintos prácticos y actividades de la materia. En su resolución se propone el trabajo en equipo, la exposición y defensa de las soluciones propuestas, como así también la resolución de problemas reales donde se aplican las distintas técnicas de HPC.

En el caso de Sistemas Distribuidos y Paralelos se retoman muchos de los contenidos vistos en materias anteriores, como así también los problemas planteados en ellas para desarrollar una solución distinta e incentivar el espíritu crítico.

## VI - Contenidos

**Computación de Alto Desempeño y de Alto Rendimiento (Unidad 1). Características. Green Computing y los Sistemas de Alto Desempeño (Unidad 10). Sistemas Distribuidos: Objetivos, hardware y software de sistemas distribuidos (Unidad 1). Comunicaciones en Sistemas Distribuidos, tipos de comunicaciones (Unidad 2). Sincronización y Bloqueo en Sistemas Distribuidos (Unidad 3). Transacciones Distribuidas. Administración de procesos y procesadores (Unidad 3). Sistemas de Archivos Distribuidos (Unidad 3). Cluster, Grid y Cloud Computing (Unidad 1 y 9). Sistemas Paralelos. Características (Unidad 4). Arquitecturas Paralelas. Arquitectura multicore y many-cores (Unidad 1 y 8). Paradigmas de Programación: Datos y Tareas (Unidad 4); Memoria Compartida (Unidad 6) y de Memoria Distribuida (Unidad 5). Técnicas de Programación Paralela (Unidad 4, 5, 6 y 8). Evaluación de Software Paralelo: Medidas de Rendimiento Básica (Unidad 4). Paralelismo Híbrido (Unidad 7).**

### **UNIDAD Nro. 1:**

Sistemas Distribuidos y Paralelos - Hardware y Software.

Introducción. Características de Sistemas Distribuidos y de los Sistemas Paralelos. Comparación.

Clasificación de FLYNN. MIMD: Clasificación. Cluster. Grid. Computación Grid.

MIMD de Memoria Compartida y de Memoria Distribuida. Hardware MIMD. Software MIMD. Arquitecturas Multi-core y Many-core.

Arquitectura de Software de los Sistemas Distribuidos.

### **UNIDAD Nro. 2:**

Comunicación en Sistemas Distribuidos. Modelo Cliente- Servidor. Protocolos de direccionamientos. Primitivas de Sincronización Llamadas a procedimiento remotos (RPC).

Objetos distribuidos: Paso de mensajes frente a objetos distribuidos. Sistemas de objetos distribuidos. La arquitectura de Java RMI. API de Java RMI. Comparación entre RMI y la API de sockets.

### **UNIDAD Nro. 3:**

Sistemas Distribuidos. Transacciones Atómicas. Espacio de Trabajo Privado. Writeahead log. Protocolo "Two Phase Commit". Control de Concurrencia. Bloqueo. Control de Bloqueo. Falso Bloqueo. Detección y Prevención de Bloqueo. Algoritmos.

Administración de Procesos y procesadores. Archivos Distribuidos.

### **UNIDAD Nro. 4:**

Programación Paralela, Computación Paralela de Memoria Distribuida y de Memoria Compartida. Paralelismo de Datos y Paralelismo de Tareas. Estructuras típicas de Programación Paralela: Farm, Divide y Vencerás, Map, Iterativo, Compuesto, entre otros.

Medidas de performance de Sistemas de Alto Desempeño. Velocidad. Aceleración. Conjeturas. Aceleración lineal.

Gránularidad del Sistema Paralelo.

**UNIDAD Nro. 5:**

Computación Paralela de Memoria Distribuida: Programación con Pasaje de Mensajes. Creación Dinámica de Procesos. Rutinas básicas de Pasaje de Mensajes.

Concepto de Procesos Demonios. Grupos. Administración de grupos. Tipos de Comunicaciones. Comunicaciones Colectivas. Casos de estudio: MPI.

**UNIDAD Nro. 6:**

Computación Paralela de Memoria Compartida. Máquinas de Memoria Compartida. MIMD de Memoria Compartida Distribuida (DSM)

Programación de Máquinas de Memoria Compartida. Programación con centinelas (OpenMP) Directivas, Rutinas de Librería y Variables de ambientes. Programación con Threads. Concepto de Thread. Características de los Threads. Threads y Procesos: Similitudes y Diferencias. Beneficios de los Threads: Throughtput. Desventajas de los Threads. Procesadores Múltiples, Interfaces del Usuario.

**UNIDAD Nro. 7:**

Computación Paralela Híbrida. Motivación. Características. Ventajas y Desventajas. Características de las aplicaciones. Estrategias de división de problemas. Comunicaciones.

Lenguajes Paralelos. Características Fundamentales. Caso de Estudio: Lenguaje Go.

**UNIDAD Nro. 8:**

Computación Paralela en Arquitecturas Dedicadas. Motivation. Unidades de Procesamiento Gráfico (GPU). Arquitectura. Computación de propósito General en GPU. CUDA. Modelo de Programación y de Memoria. Ventajas y Desventajas.

**UNIDAD Nro. 9:**

Que es Big Data? Las 5 Vs de BigData: Volumen, Velocidad, Variedad, Valor, Veracidad. Historia de Big Data (Hadoop, MapReduce, etc). Ciclo de vida de un proyecto Big Data.

**UNIDAD Nro. 10:**

Que es Green Computing? Características. Necesidades. Relación con Computación de Alto Desempeño.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico 1: Características de Sistemas Distribuidos y paralelos.

Objetivo:

Definir los conceptos de Sistema Distribuido y Sistema Paralelo. Analizar objetivos, similitudes, diferencias, ventajas y desventajas entre computación distribuida y computación paralela. Analizar las diferentes formas en las que el hardware puede ser organizado y qué tipo de organizaciones son adecuadas para los sistemas distribuidos y los sistemas paralelos.

Temas:

Conceptos y generalidades de sistemas distribuidos y paralelos. Clasificación de Flynn. Multiprocesadores y Multicomputadores. Topologías de interconexión.

Metodología:

En este práctico se realizarán una serie de preguntas destinadas a introducir al estudiante dentro de la temática de los sistemas distribuidos y paralelos. Además cada estudiante deberá presentar un informe donde describa claramente una arquitectura paralela real.

Práctico 2: Comunicación en Sistemas Distribuidos.

Objetivo:

Introducir al estudiante a la problemática de la comunicación entre procesos que surge en los sistemas distribuidos. Estudiar y analizar distintos modelos de modelos de comunicación. Conducir al estudiante en la lectura de la bibliografía propuesta.

Temas:

El problema de la comunicación entre procesos en los sistemas distribuidos. Modelos de comunicación: Modelo de red,

Cliente – Servidor, RPC, Java RMI. Métodos de comunicación: Circuit switching y packet switching.

Metodología:

A través de ejemplos sencillos este práctico introducirá al estudiante en la problemática de la comunicación en los sistemas distribuidos. Este práctico contendrá una guía de preguntas que conducirán al estudiante en el estudio de las particularidades de los distintos modelos de comunicación.

Práctico 3: Transacciones Atómicas.

Objetivo:

Conocer los conceptos y algoritmos fundamentales relacionados con la gestión de transacciones y el control de concurrencia en sistemas distribuidos. Se pretende que el estudiante entienda los conceptos relacionados con la gestión de transacciones centralizadas y distribuidas.

Temas:

Propiedades de las Transacciones. Concurrencia. Transacciones Distribuidas.

Metodología:

En este práctico se plantearán distintas situaciones de transacciones concurrentes y anidadas, debiendo el estudiante analizar las posibles problemas derivados de distintas secuencias de ejecución.

Práctico 4: Análisis de Desempeño de los Sistemas Paralelos

Objetivo:

Analizar un sistema paralelo basándose en distintas medidas de desempeño tal como la aceleración, eficiencia, costo y trabajo. Además que el estudiante sea capaz criticar las soluciones desarrolladas, justificando sus decisiones de diseño en vista de los resultados de desempeño

Temas:

Medidas de performance: Aceleración, Eficiencia, Costo y Trabajo. Granularidad del problema.

Metodología:

Este práctico se desarrollará simultáneamente con los prácticos de laboratorio 3, 4, 5 y 6. Por cada uno de los sistemas planteados o desarrollados en los prácticos de laboratorio mencionados, se deberá evaluarlos según los parámetros de rendimiento.

## PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Práctico 1 Routing en Distintas Topologías.

Objetivo:

Este práctico tiene como objetivo ayudar al estudiante en el repaso de los conceptos adquiridos en teoría acerca de las distintas topologías de interconexión, sus características y particularidades.

Temas:

Topologías de interconexión, routing en distintas topologías, algoritmos de routing.

Metodología:

A través del desarrollo de diferentes programas, se pretende que el estudiante implemente el funcionamiento de distintos algoritmos de routing aptos para las topologías estudiadas.

Práctico 2 Invocación de Métodos Remotos (Java RMI).

Objetivo:

Este práctico presenta una aproximación real al problema de comunicación en los sistemas distribuidos y una posible solución utilizando la tecnología Java RMI. Además se pretende que el estudiante pueda realizar un análisis comparativo entre el modelo utilizado (RMI) y otros modelos tales como CORBA, RPC, etc.

Temas:

Java RMI, Introducción a RPC, Introducción a Corba.

Metodología:

A través del desarrollo guiado de un primer ejercicio, se pretende que el estudiante adquiera las habilidades básicas en el uso de la tecnología Java RMI. Luego el mismo desarrollará una aplicación que solucione un problema descripto por realidad dada, donde sea necesaria la utilización de la tecnología mencionada anteriormente.

### Práctico 3: Programación orientada a pasaje de mensajes (MPI).

#### Objetivo:

Este práctico es una aproximación práctica al diseño e implementación de sistemas paralelos, a fin y efecto que el estudiante sea capaz de resolver los problemas reales aplicando el paradigma de pasaje de mensajes.

#### Temas:

Programación con Pasaje de Mensajes a través de la biblioteca MPI. Comunicaciones y Sincronizaciones.

#### Metodología:

A través de distintos problemas simples, algunos resueltos en paralelo y otros a resolver, el estudiante se aproximará en el primer caso a las facilidades provistas por la biblioteca respecto a la programación paralela; y segundo al diseño e implementación de soluciones paralelas a los problemas planteados.

### Práctico 4: Programación con Threads

#### Objetivo:

Este práctico es una aproximación práctica al diseño e implementación de soluciones, a fin y efecto que el estudiante sea capaz de resolver los problemas reales aplicando el paradigma de memoria compartida a través de la programación con threads y las bibliotecas provistas por el sistema operativo.

#### Temas:

Programación con Threads a través de la biblioteca Pthread. Accesos a Memoria y Sincronizaciones.

#### Metodología:

A través de distintos problemas simples, algunos resueltos en paralelo y otros a resolver, el estudiante se aproximará en el primer caso a las facilidades provistas por la biblioteca respecto a la programación con threads; y segundo al diseño e implementación de soluciones a los problemas planteados.

### Práctico 5 Programación con OpenMP

#### Objetivo:

Este práctico es una aproximación práctica al diseño e implementación de sistemas paralelos, a fin y efecto que el estudiante sea capaz de resolver los problemas reales aplicando el paradigma de memoria compartida.

#### Temas:

Programación con Memoria Compartida a través de la biblioteca OpenMP. Directivas. Accesos a Memoria y Sincronizaciones.

#### Metodología:

A través de distintos problemas simples, algunos resueltos en paralelo y otros a resolver, el estudiante se aproximará en el primer caso a las facilidades provistas por la biblioteca respecto a la programación paralela; y segundo al diseño e implementación de soluciones paralelas a los problemas planteados.

### Práctico 6 Programación con OpenMPI

#### Objetivo:

Este práctico es una aproximación práctica al diseño e implementación de sistemas paralelos, a fin y efecto que el estudiante sea capaz de resolver los problemas reales aplicando el paradigma de programación paralela híbrida.

#### Temas:

Programación paralela híbrida a través de la biblioteca OpenMPI. Estrategias de división del problema y comunicaciones.

#### Metodología:

A través de distintos problemas simples, algunos resueltos en paralelo y otros a resolver, el estudiante se aproximará en el primer caso a las facilidades provistas por la biblioteca respecto a la programación paralela; y segundo al diseño e implementación de soluciones paralelas a los problemas planteados.

### Práctico 7 Programación CUDA

#### Objetivo:

Este práctico es una aproximación práctica al diseño e implementación de sistemas paralelos, a fin y efecto que el estudiante sea capaz de resolver los problemas reales aplicando el modelo de programación propuesto para GPU.

#### Temas:

Programación de GPU a través de la biblioteca CUDA. Funciones kernel. Tipos de Memoria.

#### Metodología:

A través de distintos problemas simples, algunos resueltos en paralelo y otros a resolver, el estudiante se aproximará en el primer caso a las facilidades provistas por la biblioteca respecto a la programación paralela; y segundo al diseño e

implementación de soluciones paralelas a los problemas planteados.

#### Práctico 8: Trabajo Final

##### Objetivo:

A través de esta actividad se pretende que el estudiante comprenda la problemática asociada al diseño e implementación de buenos sistemas paralelos, debiendo integrar todos lo visto en la materia, justificando las decisiones de diseño e implementación y los resultados obtenidos.

##### Temas:

Sistemas Paralelos, integración.

##### Metodología:

En grupo, de a los más dos personas, los estudiantes desarrollaran un sistema paralela que resuelve un problema real. Cada grupo tendrá un problema real distinto (problemas matemáticos, de ordenamiento, de procesamiento de imágenes, entre otros), para el cual deberán desarrollar una solución paralela, justificando cada una de las decisiones tomadas. Todo lo desarrollado será plasmado en un informe, donde además se analizarán los resultados obtenidos y las posibles mejoras.

### VIII - Regimen de Aprobación

#### a) Realizar los prácticos de aula.

Se entiende por práctico de aula a todo práctico que la cátedra fije para cada unidad, a realizar o entregar en el aula.

#### b) Aprobar los prácticos de máquina.

Se entiende por práctico de máquina a todo práctico que involucre programación(8 prácticos de laboratorio). Cada práctico se deberá entregar y aprobar en la fecha fijada por la cátedra o en una fecha de recuperación.

También para la aprobación de los mismos se requerirá una asistencia del 80% de los horarios establecidos para prácticos de máquina.

#### c) Aprobar un examen parcial.

La cátedra establece un global(teórico-práctico) a realizarse al finalizar el dictado. Los estudiantes deberán aprobar tal examen para regularizar, o las dos recuperaciones establecidas en la normativa vigente de la UNSL.

#### d) Realizar un proyecto de fin de materia

La cátedra fijará el conjunto de aplicaciones paralelas a desarrollar por los estudiantes. El trabajo podrá ser individual o grupal, pudiendo incluir búsqueda bibliográfica y elaboración de monografías. Deberá ser expuesto ante el equipo de cátedra y para toda la clase.

Estarán en condiciones de promocionar la materia aquellos estudiantes que:

- 1- Superen la evaluación continua (llevada a cabo a través del seguimiento de las actividades propuestas en los prácticos de aula y de máquina, como así también en los temas a investigar y exponer)
- 2- Superen las instancias b) y c) con una calificación mayor o igual a 7 (siete)
- 3- Tener una asistencia del 80%.
- 4- Realizar y aprobar el punto d).
- 5- Aprobar un coloquio final sobre todos los conceptos de la materia. El mismo puede ser oral o escrito.

La nota será el promedio de la nota del parcial, del proyecto final, del coloquio y de los prácticos de máquina.

Estarán en condición de regularizar aquellos estudiantes que no cumplan con la evaluación continua, aprueben el parcial con una nota entre 6 y 7, y realicen y aprueben el punto d) y tengan una asistencia de al menos el 70%

#### EXAMEN FINAL

El examen final será escrito u oral, pudiendo incluir uno o varios temas teóricos y/o prácticos.

#### EXAMEN LIBRE

Dadas las características prácticas de la materia, los estudiantes libres deberán rendir:

- a) Un examen correspondiente a los prácticos de máquina
- b) Aprobado a) deberá rendir un examen correspondiente a los prácticos de aula.
- c) Aprobado b) rendir el examen oral o escrito, pudiendo incluir uno o varios temas teóricos y/o prácticos.

La no aprobación de alguna de las etapas, implica que el estudiante continúa con la condición libre en la materia.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] A. Silberschatz, P. Baer Galvin, G. Gagne. Operating system concepts Essentials. 2nd ed. ISBN: 9781118804926. Wiley. 2014. (Biblioteca)
- [2] A. Tanenbaum, M. van Steen. Distributed systems : Principles and paradigms. ISBN 0130888931. Prentice-Hall, 2002. (Biblioteca)
- [3] B. Wilkinson, M. Allen. Parallel Programming: Techniques and Application using Networked Workstations, Prentice-Hall. 1999. (LIDIC)
- [4] C. Leopold. Parallel and Distributed Computing: a survey of Models, paradigms and approaches. John Wiley & Son, Inc. 2001. (LIDIC)
- [5] D. Kirk, W. Hwu, "Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach". ISBN: 978-0-12-381472-2. Elsevier. 2010. (LIDIC)
- [6] D. Patterson, John L. Hennessy. Computer organization and design: the hardware / software interface. ISBN 9780128017333. Elsevier. Morgan Kaufmann. 2017. (Biblioteca)
- [7] G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. Distributed Systems Concepts and Design. Addison Wesley Publishing Company (Second Edition). 2000. (LIDIC)
- [8] H. Deitel. Operating Systems. 3th edition. Addison-Wesley. 2004. (Biblioteca)
- [9] Foster. Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley. 1994. (LIDIC)
- [10] J. Sanders, E. Kandrot, "Cuda by Example: An Introduction to General- Purpose Gpu Programming". ISBN: 0131387685. Addison-Wesley Professional. 2010. (LIDIC)
- [11] M. Quinn. Parallel Computing. Theory and Practice. Second Edition. McGraw-Hill, Inc. 1994. (LIDIC)
- [12] M.F. Piccoli, Computación de Alto Desempeño en GPU. ISBN: 978-950-34-0759-2. Edlup. Octubre 2011. (Propio)
- [13] P. Pacheco. Introduction to parallel programming. ISBN 9780123742605. Morgan Kaufmann. Elsevier, 2011. (LIDIC)
- [14] R. Trobec, B. Slivnik, P. Buli&#263;, Borut Robi&#269;. Introduction to Parallel Computing
- [15] From Algorithms to Programming on State-of-the-Art Platforms. ISBN 978-3-319-98833-7. Springer, 2018. (Digital: Liberado Por Springer durante 2020)
- [16] V. Kumar, A. Grama, G. Karypis. A. Gupta. Introduction to parallel computing: design and analysis of algorithms. Addison Wesley. 2003. (LIDIC)
- [17] W. Stallings. Operating Systems: Internals and design principles. ISBN 9780132309981. Prentice Hall. 2012. (Biblioteca)
- [18] R. Buyya, R. Calheiros, A. Vahid Dastjerdi. Big Data, Principles and Paradigms. ISBN 978-0-12-805394-2. Morgan Kaufmann. <https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>. 2016. (Biblioteca MinCyT).
- [19] A. Sabban, Ed., Green Computing Technologies and Computing Industry in 2021. IntechOpen. <https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>. 2021. (Biblioteca MinCyT)

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Apuntes de la Cátedra

## XI - Resumen de Objetivos

El presente curso está destinado a estudiantes de 5to. año de la Licenciatura en Ciencias de la Computación. La materia asume familiaridad con la programación secuencial y se concentra en técnicas y herramientas para diseñar programas paralelos.

El objetivo de esta materia es proveer una visión amplia que guíe a estudiantes de la cátedra que deseen construir programas eficientes para computadoras distribuidas y paralelas. La materia trata los conceptos más importantes de la temática y provee una discusión del diseño de algoritmos paralelos, de su análisis de performance y de la construcción de programas, con

numerosos ejemplos que ilustran los principios fundamentales.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD Nro. 1:

Sistemas Distribuidos y Paralelos - Hardware y Software.

UNIDAD Nro. 2:

Comunicación en Sistemas Distribuidos

UNIDAD Nro. 3:

Sistemas Distribuidos. Transacciones Atómicas.

UNIDAD Nro. 4:

Computación Paralela de Memoria Distribuida y de Memoria Compartida.

UNIDAD Nro. 5:

Computación Paralela de Memoria Distribuida: Programación con Pasaje de Mensajes.

UNIDAD Nro. 6:

Computación Paralela de Memoria Compartida.

UNIDAD Nro. 7:

Computación Paralela Híbrida.

UNIDAD Nro. 8:

Computación Paralela en Arquitecturas Dedicadas (GPU).

UNIDAD Nro 9:

Big Data.

## **XIII - Imprevistos**

La materia se dicta de manera presencial.

Los estudiantes desarrollan los prácticos de máquinas en las salas de máquina y en el cluster de acceso remoto, pudiendo cumplir con todo lo requerido para la aprobación de la materia.

El seguimiento continuo se realiza a través de la entrega de ejercicios prácticos resueltos.

Contacto: sdyp-unsl@gmail.com

## **XIV - Otros**

1 Identificación, formulación y resolución de problemas de informática Alto

Cómo se aborda

Para los PA se hace entrega de una serie de ejercicios con casos reales, ficticios o típicos de Informática/Ciencias de la Computación. Los problemas tienen diferentes complejidades y su desarrollo es en lápiz y papel; presentándose diferentes casos y situaciones, dando lugar a distintos análisis del tema. Esta nómina constituye una guía general para la presentación de varias actividades prácticas vinculadas a los diferentes módulos de aprendizaje. Estos casos se tratarán a lo largo de los diferentes módulos de la actividad curricular, con los problemas y aportes correspondientes. Los trabajos, se pueden desarrollar en grupo a lo más de dos estudiantes, a fin de lograr una propuesta de resolución consensuada.

Cómo se evalúa

Se trabaja con evaluación continua o formativa. Cada estudiante/grupo entrega por cada PA algunos ejercicios resueltos. El docente realiza una devolución. Posteriormente, en el aula, en forma conjunta (estudiantes y docentes como moderadores), se cotejan las propuestas de solución encontradas, intentando establecer un diálogo y debate de las propuestas presentadas,

donde cada par puede opinar, aportar con sugerencias o casos análogos, consultar y aceptar o refutar las soluciones. Finalmente, se le pide al estudiante la entrega de un ejercicio desarrollado, el cual es evaluado cualitativamente, observando si ha logrado incorporar el marco teórico y sus fundamentos para la resolución del problema. De esta forma, se observa el grado de apropiación de los contenidos, por cada unidad temática, a los efectos de que pueda profundizar y/o revisar los conceptos adquiridos.

2 Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática                      Alto

Cómo se aborda

Mediante el desarrollo de un PF. Al finalizar la guía de los PL, se presenta al estudiante un caso de la vida real o ficticia, sobre el cual desarrollará el proyecto completo de un sistema paralelo para cada uno de los paradigmas vistos (tres en total). Al finalizar, el/la estudiante hace entrega de un informe del proyecto PF, incorporando los aspectos relacionados vistos en los PA y PL. Para su implementación eligen lenguaje de programación base para las herramientas paralelas.

Cómo se evalúa

Realiza una presentación formal ante sus pares y equipo docente de su proyecto PF implementado. En esta presentación, sus pares interactúan con el presentador, mediante consultas y cuestionamientos acerca del sistema presentado. De esta forma, la interacción entre pares, la participación y exposición pública, el trabajo en equipo, las indagaciones de sus pares y la defensa fundamentada, el compartir y defender cada una de las decisiones tomadas, la preparación previa a su presentación, entre otras acciones, generan ámbitos de tensión y confianza, que contextualiza al estudiante en posibles escenarios profesionales, y que desde cualquiera de los roles que interpreta, lo interpela a sí mismo sobre sus capacidades adquiridas en la formación. La evaluación se hace para el presentador y para las/los estudiantes pares. En el caso del presentador, conlleva una evaluación cuantitativa; en el caso de los pares, una evaluación cualitativa acerca de su interés y actuación comunicacional con el presentador.

Este PF es el resultado final de varios contenidos curriculares, la formación para la actuación profesional, la motivación al trabajo en equipo o intergrupala, el desarrollo comunicacional oral y escrito, y alcances de su PF con otras materias del plan de estudios.

3 Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática      Ninguno

4 Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática      Alto

Cómo se aborda

Mediante el desarrollo e implementación del PL y PF.

Para los PL se hace entrega de una serie de ejercicios con casos reales, ficticios o típicos de Informática/Ciencias de la Computación. Los problemas tienen diferentes complejidades y su desarrollo es en Laboratorio; presentándose diferentes casos y situaciones, dando lugar a distintos Sistemas Paralelos. Los trabajos, se pueden desarrollar en grupo a lo más de dos estudiantes, a fin de lograr una propuesta de resolución consensuada.

Cómo se evalúa

Se trabaja con evaluación continua o formativa. Cada estudiante/grupo entrega por cada PL algunos ejercicios resueltos. El docente realiza una devolución. En caso de pertinencia, se pueden cotejar las propuestas de solución encontradas, intentando establecer un diálogo y debate de las propuestas presentadas, donde cada par puede opinar, aportar con sugerencias o casos análogos, consultar y aceptar o refutar las soluciones.

En el PF, mediante las soluciones encontradas, la arquitectura del sistema, funcionalidades, su desempeño y optimizaciones realizadas. También los posibles trabajos futuros que se podrían realizar.

5 Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.      Medio

Cómo se aborda

Mediante el desarrollo e implementación del PL y PF.

Cómo se evalúa

Se observan las soluciones encontradas en casa PL y, principalmente en PF, mediante las soluciones encontradas, la arquitectura del sistema, funcionalidades, su desempeño y optimizaciones realizadas. También los posibles trabajos futuros que se podrían realizar.

6 Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo                      Alto

Cómo se aborda

En el aula, mediante la conformación de grupos de trabajo para el desarrollo de los PA, PL y PF. Los equipos se conforman por a lo más dos personas, para el trabajo mancomunado de cada actividad.

Cómo se evalúa

Se observa la integración, el liderazgo, el respeto mutuo, la participación en los desarrollos, el discurso y fundamentos ante los cuestionamientos, la distribución de las tareas, la resolución de conflictos, los abordajes a los problemas, entre otros.

7 Fundamentos para la comunicación efectiva

Medio

Cómo se aborda

Mediante i) la lectura de apuntes de la actividad curricular, libros y artículos científicos; ii) entrega de informes escritos de los trabajos prácticos (PA, PL y PF), informes del desarrollo (parciales y final) del PF; iii) presentaciones orales de PA, PL y PF. Debates y defensas orales.

Cómo se evalúa

Mediante correcciones y devoluciones correctivas las presentaciones escritas y orales.

8 Fundamentos para la acción ética y responsable

Alto

Cómo se aborda

Al inicio de la materia, se entrega un cronograma con las actividades teóricas y prácticas, evaluaciones y recuperaciones, y otras actividades de interés (congresos, disertaciones, etc.) del cuatrimestre completo. También, mediante la entrega de trabajos prácticos individuales/grupales, la participación en equipos de trabajo, simulación de presentaciones formales, la actuación como par evaluador, entre otras actividades.

Cómo se evalúa

Observando si existe una visión crítica en torno a su ejercicio profesional, el cual pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes. Mediante el seguimiento del cumplimiento del cronograma propuesto y de las actividades planteadas, de su relación con el usuario, del análisis de sus trabajos prácticos con respecto a la seguridad, al medio ambiente y posibles daños ante sus posibles soluciones, resguardos de la información conforme la ley, entre otros.

9 Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local

Medio

Cómo se aborda

En el espacio de la Unidad Temas de actualidad de interés con visión de futuro en relación a la investigación o desarrollo profesional de las/os futuras/os egresadas/os, se prevén conversatorios, disertaciones, conferencias y otros eventos de interés, con invitados especiales relacionados a la actividad curricular (docentes investigadores, graduadas/os, referentes públicos, entre otros).

Cómo se evalúa

Con la asistencia, compartiendo conversatorios reflexivos acerca de lo que la actividad impactó en cada uno, experiencias personales, entre otros.

Observando si existe una visión crítica en torno a su ejercicio profesional, el cual pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.

10 Fundamentos para el aprendizaje continuo

Alto

Cómo se aborda

Mediante el análisis de situaciones reales, que conduzcan a la conceptualización de casos, a relacionar con contenidos previos los temas y las herramientas provistas de los temas actuales (teórico o práctico) y a otros temas disciplinares de interés.

Cómo se evalúa

Los PA y PL conllevan una corrección informada de las actividades para que cada estudiante observe el nivel de apropiación de los contenidos.

11 Fundamentos para la acción emprendedora

Bajo

Cómo se aborda

Mediante la realización de sistemas paralelos para solucionar situaciones reales o ficticias. Esto significa una relación entre Universidad y la Sociedad.

Se propone la asistencia, no obligatoria, a charlas, seminarios, entre otros.

Cómo se evalúa

Observando la interacción entre el usuario y el estudiante, y las consideraciones realizadas.

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	