

**Planificación de la Asignatura:** Tópicos Especiales en Bioinformática: Sistemas Expertos y Multiagentes

**Fecha:** 23/10/2024 13:02

**Código:** OP002-2

**Carrera:** Licenciatura en Bioinformática

**Departamento Académico:** Informática

**Docente a cargo:**

**Correo del docente a cargo:** ruben.acevedo@uner.edu.ar

**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral 2º Cuatrimestre

**Carga Horaria Semanal:** 4 horas semanales

**Carga Horaria Total:** 56 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

Avances en Sistemas Expertos y Multiagentes

**Competencias Genéricas:**

**Competencias Específicas:**

**Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:**

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

Tercer año

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

Tercer año

**Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:**

El Seminario Sistemas Expertos y Multiagentes (SEMA) se inserta dentro del Plan de Estudio en el último año de cursado de la carrera, en consecuencia el alumno llega con un conocimiento concreto de las problemáticas específicas, relacionadas con el dominio real de su inserción en el medio profesional, estando de esta forma en condiciones de comprender y valorar el aprendizaje de metodologías y sistemas que permiten resolver estas problemáticas específicas en forma eficiente. Por lo tanto se trata de relacionar las metodologías de SEMA que se desarrollan en el seminario, con su aplicación a casos reales o con aspectos considerados dentro de los proyectos de investigación de la cátedra (adaptados a las limitaciones de tiempo e infraestructura que se cuenta para el dictado del seminario), como un importante aspecto de motivación para el alumno.

Finalmente, debido a que por lo general los problemas habituales en la práctica profesional en los que se aplican metodologías de SEMA, involucran varias áreas de conocimiento, se considera que en esa etapa de la carrera, el alumno está en condiciones de interpretar los mismos y lograr un mejor aprovechamiento de los conceptos presentados.



**Objetivo General:**

Se resumen los objetivos del seminario en los siguientes puntos:

- 1 Formar recursos humanos con un conocimiento riguroso de las principales metodologías del área, que se aplican en resolver problemáticas de interés en Bioinformática.
- 2 Fomentar las actividades de investigación y desarrollo.
- 3 Desarrollar el seminario integrando conocimiento adquirido en otras cátedras con el objeto de enfatizar la idea de trabajo multidisciplinario, proponiendo temas de desarrollo, coordinando trabajos de proyecto final, etc.
- 4 Procurar la incorporación de material bibliográfico y revistas especializadas a la biblioteca de Facultad.
- 5 Colaborar en tareas de extensión universitaria.
- 6 Participar de manera activa en los proyectos de investigación y desarrollo realizados en el ámbito de la Universidad que tengan algún tipo de vinculación con el seminario.
- 7 Participar en reuniones científicas y de actualización docente.
- 8 Proponer y dirigir Proyectos Finales de Alumnos

**Objetivos Particulares:**

1. Coordinar y participar en las tareas de incorporación y/o generación de lenguajes, “shells” y “software”, a ser utilizados por la cátedra en las computadoras personales de los laboratorios de computación de la Facultad.
2. Proponer temas específicos para el desarrollo de trabajos finales de carrera.
3. Realizar una continua actualización del contenido de la asignatura.
4. Mantener actualizada la bibliografía de la cátedra.
5. Actualizar periódicamente los apuntes y guías de trabajos prácticos.
6. Establecer y mantener un medio para publicación de material de cursado y la comunicación con los alumnos.

**Programa Analítico:**

## Programa Parte Teórica

## Capítulo I

Sistemas Basados en Conocimientos. Conceptos básicos.

Procesos de Búsqueda. Representación en un espacio de estados. Representación en base a la reducción de problemas.

Búsqueda Ciega, definición; búsqueda primero en amplitud, búsqueda de costo uniforme; búsqueda primero en profundidad; búsqueda bidireccional.

Búsqueda Heurística, definición; búsqueda ordenada en el espacio de estados. Recocido Simulado.

Algoritmos de Búsqueda Bioinspirados.

## Capítulo II

Representación de Conocimientos. Estructuras basadas en Lógica. Reglas de Inferencia. Semántica.

Redes Semánticas, definición y características.

Representación basada en objetos. Definición de objetos y de atributos. Clases e instancias. Concepto de herencia. Métodos y mensajes.

Representación de Conocimientos mediante reglas. Estructura básica. Representación de reglas mediante objetos.

Ventajas comparativas entre las distintas representaciones.

## Capítulo III

Diseño de los Sistemas Expertos. Definición y descripción de sus módulos componentes.

Proceso de Adquisición de Conocimiento.

Base de Conocimientos, características generales.

Estructura de Control: Procedimientos de Inferencia; Interfase con el usuario.

Memoria de Trabajo, Módulo generador de explicaciones al usuario.

## Capítulo IV

Funcionalidad de los Sistemas Expertos Procesos de inferencia: Encadenamiento hacia adelante ( Forward

Chaining) y Encadenamiento hacia atrás (Backward Chaining).

Sistema Experto en Tiempo Real.

Herramientas para el desarrollo de Sistemas Expertos.

## Capítulo V

Diseño de los Sistemas MultiAgentes

Introducción a los agentes inteligentes.

Clases y arquitecturas de agentes.

Introducción a los sistemas multiagente, modelos formales.

Metodologías de diseño basadas en agentes. Metodología Gaia: Modelo de Actividades. Modelo de Roles.

Modelo Interacción. Modelo de Agentes. Organizaciones. Arquitecturas BDI.

## Capítulo VI

Funcionalidad de los Sistemas MultiAgentes

Interacciones multiagente. Comunicación y coordinación. Protocolos de Interacción. Estándares. Actos del habla (speech acts). Lenguaje ACL. Estándar FIPA. Comunicación entre agentes mediante mensajes:

Message Transport Service (MTS). Comunicación entre agentes distribuidos.

Aprendizaje en sistemas multiagente.

Lenguajes y Herramientas.

Tópicos avanzados en tecnología de Agentes.

## Programa Parte Práctica –

### Capítulo I

Introducción a la aplicación de estrategias de búsqueda heurística en aplicaciones específicas. Descripción de herramientas específicas para el uso de heurísticos. Problema de aplicación.

### Capítulo II

Introducción al desarrollo de Sistemas Expertos (SE).

### Capítulo III

Descripción y utilización de herramientas específicas para la implementación de SE. Problema de aplicación.

#### Capítulo IV

Introducción a la plataforma de desarrollo para el análisis y diseño de Sistemas Multiagentes.

#### Capítulo V

Implementación de diferentes clases de agentes.

#### Capítulo VI

Experimentación con estrategias de comunicación interagentes.

#### Capítulo VII

Problema integrador: desarrollo de un Sistema Multiagente para el área de Bioinformática.

**Metodología Didáctica:**

El dictado de la asignatura se realiza a través de clases teóricas desarrolladas en un aula y clases prácticas sobre PCs, realizadas en el Laboratorio de Computación.

Los criterios pedagógicos que serán implementados, tendrán como fundamental objetivo motivar al alumno en el desarrollo de los trabajos prácticos, teniendo en cuenta que es fundamental para el real aprendizaje de las metodologías enseñadas, con los consecuentes procesos iterativos generalmente requeridos para lograr superar los inconvenientes que cada caso puede exigirle.

En la parte teórica se expondrán los conceptos básicos que fundamentan el funcionamiento y los objetivos de cada sistema, indicando en cada caso, los ejemplos reales que puedan demostrar las características de las aplicaciones, así como la eficiencia de los resultados y las limitaciones e inconvenientes que, a nivel general y conceptual, pueda tener cada uno de los temas expuestos.

Durante las clases teóricas se utiliza como apoyo didáctico la proyección de diapositivas, pero básicamente como soporte para el desarrollo principal, que se realiza sobre el pizarrón.

No se presentarán en forma explícita los inconvenientes que el alumno podría tener en la implementación de los distintos sistemas. De esta forma, se exige que sea el propio alumno quien vuelva con las inquietudes y dudas, permitiendo que en este proceso iterativo, se generen los carriles mediante los cuales sea factible un eficiente proceso de adquisición de conceptos.

Se ha optado por un enfoque aplicado, con una mayor carga de trabajos prácticos y laboratorio. Se considera necesario que el alumno comprenda y elabore, tan pronto como sea posible, los conceptos presentados en las clases teóricas, trabajando en la realización de Trabajos Prácticos.

El objetivo de las clases prácticas es afianzar el conocimiento adquirido en las clases teóricas, desarrollando habilidades y experiencia en la utilización de herramientas específicas

Cada guía práctica contiene una introducción teórica que resume la metodología y los algoritmos que se emplearán en su desarrollo, un ejemplo de aplicación y varios ejercicios propuestos. La proporción de teoría dentro de la clase práctica, es al máximo de 20 % del tiempo.

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de la parte práctica esta relacionado con la implementación de

los respectivos sistemas (Sistemas Expertos y Multiagentes), volcando todo el esfuerzo en la comprensión de las características funcionales de cada desarrollo y en los aspectos de la programación que los mismo involucran, mediante la utilización de herramientas de software, con un lenguaje de alto nivel. Los Trabajos Prácticos serán desarrollados en grupos (máximo tres alumnos por grupo), pero con una evaluación individual de la implementación de los respectivos prácticos, mediante los respectivos parciales.

Con el propósito de facilitar el acceso a información tanto de Teoría como de Práctica, se generará un grupo que puede ser accedido por los alumnos vía Internet. En dicho sitio los alumnos pueden encontrar material teórico sobre los temas dictados, las guías de trabajo práctico, como así también algunas publicaciones vinculados con aplicaciones de dichos temas.

#### Actividades Semanales

- a) Clases Teóricas: Se desarrollarán contenidos teóricos de la asignatura de acuerdo al cronograma de actividades teóricas. La asistencia a estas clases no es obligatoria.
  
- b) Clases Prácticas: Su desarrollo estará centrado en la resolución de ejercicios relacionados con los temas de la asignatura. El mismo se hará siguiendo el cronograma de actividades prácticas. Para cada uno de estos temas el personal de la cátedra proporcionará una guía desarrollada para tal fin. La asistencia a dichas clases no es obligatoria. En las últimas clases los alumnos deberán desarrollar un Trabajo Integrador, en grupos de dos ó tres alumnos.
  
- c) Clases de Consulta: Estarán destinadas a complementar las clases teóricas y prácticas y en ellas se evacuaran las dudas surgidas de los desarrollos teóricos y de la resolución de los problemas, siguiendo estrictamente el cronograma previamente fijado. La asistencia a estas clases no es obligatoria.

**Formación Práctica:**

La formación práctica se desarrolla a partir de la solución de ejercicios y de problemas abiertos de bioinformática en el contexto de situaciones reales o hipotéticas, cuya solución requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. En todos los casos, previo a la implementación de las resoluciones, se aborda una tarea de diseño de las mismas. Estos ejercicios y problemas integrando conceptos matemáticos de asignaturas previas, tópicos de procesamiento de datos y diferentes tareas que se pueden integrar mediante Sistemas Multiagente

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

Guía 1: Procesos de Búsqueda.

Guía 2: Sistemas Expertos.

Guía 3: Sistemas Multiagentes.

Guía 4: Sistema Integrador

**Intensidad de la formación práctica**

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 0 horas

**Metodología de Evaluación Durante el cursado:****Deshonestidad Académica**

En el caso de que un alumno incurra en cualquier acto de deshonestidad académica quedará automáticamente LIBRE sin importar su condición previa en la asignatura.

Se consideraran actos de deshonestidad académica (entre otros) copiar exámenes y parciales (de cualquier tipo y en cualquier forma).

**Exámenes parciales para regularizar y promocionar:**

Se realizarán 2 (dos) sobre temas teóricos-prácticos, a lo largo del cuatrimestre y tienen como objetivo determinar un nivel adecuado de integración y comprensión de los conocimientos desarrollados, tanto de las temáticas teóricas, como en los trabajos prácticos.

**Defensa del Trabajo Integrador:**

Cada grupo deberá defender su Trabajo Integrador desarrollado, donde la evaluación se realizará a nivel individual de cada integrante del grupo

**&#61656; METODOLOGÍA DE AUTOEVALUACIÓN.**

Se realizan análisis periódicos de los resultados obtenidos en la implementación de los diferentes módulos, tratando de detectar los principales inconvenientes que tienen los alumnos en la realización de los trabajos prácticos. Esto es factible de hacer pues durante el dictado se mantiene un seguimiento relativamente personalizado de las actividades que desarrollan los diferentes alumnos (siempre que la relación docente /alumno lo permita).

Se implementarán encuestas para recabar la opinión de los alumnos.

**&#61656; REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

De acuerdo a las exigencias establecidas por la cátedra, existen tres categorías posibles para un alumno inscripto en la materia: regular, promocional y libre.

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:**

Los alumnos que no cumplan con la condición de Regularidad quedan en condición de alumnos libres.

**Condiciones de Regularidad :**

Condiciones de Regularidad:

- 1- Obtener al menos el 50% de los puntos en cada examen parcial, considerando la opción de recuperación ámbos parciales.
- 2- Presentación del Trabajo Integrador.

Condiciones de Promoción:

1. Obtener al menos el 75% de los puntos en cada examen parcial, considerando la opción de recuperación de uno de los parciales.
2. Aprobar la defensa del Trabajo Integrador.



**Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:**

---

**Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:**

**Bibliografía Principal:**

Tema Sistemas Expertos

Título: "Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento"

Autores: Gonzalo Pajares Martinsanz, Matilde Santos Peñas

Editorial: Alfaomega (2006).

Título: "Inteligencia Artificial – Un Enfoque Moderno"- Segunda Edition.

Autores: Stuart J. Russell, Peter Norvig.

Editorial: Pearson Educación (2004)

Título: "Bioinformática, Simulación, vida artificial e inteligencia artificial"

Autor: Rafael Lahoz-Beltrá

Editorial: Diaz de Santos (2004)

Título: "Sistemas Expertos. Principios y Programación"

Autor: J. Giarratano, G. Riley

Editorial: Thomson International (2001).

Tema Sistemas Multiagentes.

Título "An Introduction to MultiAgent Systems", Second Edition..

Autor: Michael Wooldridge

Editorial: John Wiley & Sons, 2009.

Título: "Inteligencia Artificial – Un Enfoque Moderno"- Segunda Edition.

Autores: Stuart J. Russell, Peter Norvig.

Editorial: Pearson Educación (2004)

Título: "Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence".

Autor: Gerhard Weiss

Editorial: The MIT Press, 1999.

**Bibliografía Complementaria:**

**Equipo de Cátedra:**

Para este Seminario la Cátedra está conformada por un Profesor Titular (Rubén Acevedo), un Profesor Adjunto (Diego Evin) y una JTP (Diana Vértiz del Valle). Se cuenta con la colaboración del Bioing. Alejandro Hadad para el dictado de algunos temas.

**Actividades del Profesor Titular**

- Dictado de clases teóricas, que apoyadas con ejemplos adecuados, incentiven la participación del alumno.
- Tareas de investigación y desarrollo vinculadas a los contenidos de la asignatura.
- Coordinación de las tareas docentes, de investigación y desarrollo que realizan los auxiliares de la cátedra.
- Actualización y confección de apuntes.
- Supervisión en la preparación y corrección de guías de trabajos prácticos.
- Atención de alumnos en los horarios de consulta semanales.

**Actividades del Profesor Adjunto**

- Dictado de clases teóricas, que apoyadas con ejemplos adecuados, incentiven la participación del alumno.
- Tareas de investigación y desarrollo vinculadas a los contenidos de la asignatura.
- Actualización y confección de apuntes.
- Supervisión en la preparación y corrección de guías de trabajos prácticos.
- Atención de alumnos en los horarios de consulta semanales.

**Actividades del Jefe de Trabajos Prácticos**

- Atención de alumnos en los horarios de consulta.
- Dictado de clases de trabajos prácticos bajo la supervisión del profesor a cargo de cátedra.
- Realización de actividades de investigación y desarrollo vinculadas con la cátedra.

Cuando las actividades de seguimiento de los trabajos prácticos, requieran de una dedicación horaria adicional a las de clases práctica, se utilizarán los horarios de consulta para este fin.

**Actividades de Investigación Gestión y Extensión:**

Ver Planificación de Inteligencia Artificial

---

**Requisitos de admisión para alumnos oyentes:**

No Corresponde

---

**Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:****Software**

Se utilizará software de alto nivel para el desarrollo de los Sistemas específicos.

**Hardware**

Para el dictado de las clases prácticas es imprescindible disponer de un número apropiado de Computadoras Personales (PCs), en consecuencia es necesario contar con un laboratorio de Informática con una cantidad de PCs funcionando, que pueda cubrir los requerimientos mínimos para el normal dictado de las clases prácticas.

**Otros:**

Otras actividades Académicas de Rubén Acevedo

Profesor encargado del dictado de la parte teórica de las asignaturas Inteligencia Artificial e Inteligencia Computacional.

Otras actividades Académicas de Diego Evin

Profesor encargado del dictado de la parte teórica de las asignaturas Inteligencia Artificial e Inteligencia Computacional.

Otras actividades Académicas de Diana Vértiz del Valle

Encargado del dictado de la parte práctica de las asignaturas Inteligencia Artificial e Inteligencia Computacional.