



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y**  
**CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**ASIGNATURA: SISTEMAS EXPERTOS**  
**CODIGO: IS943**  
**CREDITOS: 3**  
**INTENSIDAD: 4 Horas semanales para 64 horas totales**  
**REQUISITOS : IS813 Ingeniería de Software II**

### **JUSTIFICACION**

Desde La Política de Aristóteles la idea de un ser o entidad que pueda sustituir al ser humano en las labores cotidianas permitiéndole así ejercer su potencial intelectual, a este hombre pensante le llamó hombre político.

Pero que tiene que ver Aristóteles con la inteligencia artificial?

Mucho, en primer lugar su idea de esa entidad que sustituía al ser humano lo llamó autómeta, y ante la imposibilidad técnica de crear un ser con esas condiciones justificó la esclavitud que las culturas helénicas practicaban con sus pueblos vecinos “inferiores”. Con el paso del tiempo esta idea rodó a través de los siglos con los árabes y se instaló en nuestra cultura gracias a las traducciones de Santo Tomás con lo que la influencia aristotélica quedó plasmada en el pensamiento religioso medieval europeo que se instauró y llegó a todo occidente hasta nuestros días.

Pero la idea subyacente de seres artificiales también requirió de otros avances y descubrimientos, desde la lógica bivaluada de Aristóteles hasta la multivaluada de Zadeh, la maquina de Turing que viabilizó el computador, el electromagnetismo de Maxwell del cual permitió el sistema eléctrico que alimenta las máquinas, toda un cúmulo de conocimientos nos han permitido llegar hasta el punto de poder imaginar y construir algoritmos implementables cuya finalidad sea imitar el poder del cerebro humano y su capacidad de aprender y realizar tareas autónomas.

Porque crear seres que realicen nuestro trabajo?

Simple, existe infinidad de tareas peligrosas para el ser humano, otras que escapan al alcance de su capacidad de calculo, pero tal vez la más importante de todas es que debe existir algún medio de conservar no solo la información que durante siglos hemos ido consignando en libros, sino también el conocimiento de aquellos que han aprendido, estamos hablando del almacenamiento de la experiencia.

## **OBJETIVO GENERAL**

Entender el concepto de inteligencia aplicado a los sistemas computacionales para representar relaciones entre hechos y resolver problemas que permitan a las máquinas realizar tareas que requieren los humanos inclusive con el conocimiento de expertos

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Entender que es inteligencia y como se puede aplicar este concepto a máquinas.
- Analizar los ámbitos en los que puede aplicarse la IA.
- Aprender como se puede aplicar el concepto de inteligencia en sistemas de Agentes Estimulo-Respuesta.
- Aprender la formulación teórica y como se pueden desarrollar sistemas con Redes Neuronales para la solución de problemas complejos.
- Aplicar los conceptos genéticos en el desarrollo de soluciones inteligentes.
- Entender y aplicar los conceptos de inteligencia colectiva para el desarrollo de soluciones computacionales.
- Estudiar los conceptos formales de la Lógica Difusa y su aplicación.
- Analizar y desarrollar algoritmos de Búsqueda en espacio de estados con restricciones aplicados a sistemas inteligentes.
- Formalizar y representar el conocimiento para fundamentar el desarrollo de Sistemas Expertos.
- Entender la relación que existe al plantear soluciones con Minería de Datos y su implicación en el desarrollo de sistemas inteligentes.

## **CONTENIDO**

### **1. Introducción.**

Inteligencia humana, teoría del conocimiento, heurística, historia de la inteligencia artificial, pertinencia de la inteligencia artificial en las ciencias de la computación presente y futura, resolución de problemas y alternativas de solución. Algo de historia.

### **2. Agentes Inteligentes y Estimulo – Respuesta**

Definiciones, Clases de agente inteligente, estados, agente tele reactivo.

### **3. Redes Neuronales**

Historia de la redes neuronales artificiales (RNA), neurona artificial, umbrales, función de transferencia, algoritmos de RNA, red neuronal de retro propagación, aplicaciones.

**4. Lógica Difusa**

Historia de los conjuntos difusos, lógica multivaluada, teoría de conjuntos, definiciones, Nomenclatura, variable lingüística, t-norma, t-conorma, implicación, modus ponens, resolución de problemas, algoritmos de resolución, aplicaciones.

**5. Sistemas Evolutivos**

Analiza los diferentes tipos de sistemas evolutivos incluyendo los algoritmos genéticos.

**6. Sistemas inmunológicos artificiales e Inteligencia colectiva**

Colonias de hormigas, otras colonias, casos y aplicaciones.

**7. Búsqueda en Espacios de estado**

Espacios de estados y sus mecanismos que permiten hacer búsqueda en ellos.

**8. Búsqueda Heurística**

Caso especial de búsqueda en espacios de estados.

**9. Representación del Conocimiento**

Formalismos para la representación del conocimiento.

**10. Programación con restricciones**

Incidencia y aplicación de restricciones a los sistemas inteligentes.

**11. Minería de Datos**

Aprovechamiento y aplicación de las técnicas de minería de datos en el desarrollo de sistemas inteligentes.

**12. Sistemas Expertos**

Historia de los sistemas expertos, anatomía del sistema experto, modelos deterministas, modelos estocásticos, sistemas basados en reglas, sistemas probabilísticos.

## **BIBLIOGRAFIA**

Nilson, N. J. "*Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis*". Mc Graw Hill.

Russell, S. ; Norving, P. "*Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno*". Prentice Hall.

Rich, E. ; Knight, K. "*Inteligencia Artificial. Segunda edición*". Mc Graw Hill.

Fernandez, S. ; Gonzalez, J.; Mira, J. "*Problemas resueltos de Inteligencia Artificial Aplicada. Búsqueda y representación*". Addison - Wesley.

Rolston, D. W. "*Principios de Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos*". Mc Graw Hill.

HESSEN, H.; Teoría del conocimiento.

FULCHER, J.; Advances in Applied Artificial Intelligence.

ZADEH, L.A.; Fuzzy sets in information and control.

LOONEY, C.G.; pattern recognition using Neural Networks. Theory and algorithms for engineers and scientists.

JANG, J.; Neuro Fuzzy and soft computing. A computational approach to learning and machine intelligence.

LEONDES, C.T.; Fuzzy logic and expert systems applications.

## **METODOLOGIA**

Se expondrá el contenido teórico en el aula de clase, partiendo de información histórica asociada al tema para ambientar el objeto de estudio, se plantearán problemas con y sin solución de las herramientas y técnicas de programación actuales y se replantearán los mismos problemas bajo soluciones con aplicación de algoritmos de inteligencia artificial. Se expondrán las diferencias existentes entre los modelos y se estudiarán las condiciones que dieron origen a cada rama de la inteligencia artificial tratada.

Se plantearán problemas básicos introductorios para el estudiante, de tal forma que le permita comprender la aplicabilidad de los conceptos, talleres grupales, evaluación individual y proyectos aplicados de cada rama.

Talleres de sustentación oral y escrita, ejercicios de profundización, retos grupales.

Dentro del esquema de formación integral del ser humano, el profesor podrá traer temas y ayudas que le permitan al estudiante reconocer la historia de la ciencia y la responsabilidad de la tecnología frente a la sociedad. Estos temas y ayudas se presentaran a discrecionalidad del profesor

## **COMPETENCIAS**

### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GENÉRICAS:**

- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de análisis y síntesis
- Modelado e implementación de soluciones.
- Resolución de problemas
- Trabajo individual y en grupo
- Comunicación oral y escrita

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- Cognitivas (Saber):
  - Idioma
  - Matemáticas
  - Nuevas tecnologías TIC
  - Conocimientos de informática
  - Procedimentales / Instrumentales (Saber hacer):
    - Redacción en interpretación de documentación técnica
    - Estimación y programación del trabajo
    - Planificación, organización y estrategia.
- Actitudinales (Ser):
  - Calidad
  - Toma de decisión
  - Capacidad de iniciativa y participación

## **TÉCNICAS DOCENTES**

Las técnicas docentes que se van a utilizar son:

- Clases de teoría
- Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos.
- Tutorías colectivas de teoría
- Tutorías colectivas de prácticas
- Tutorías individualizadas

## **DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:**

**Clases de teoría:**

- Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas.
- Al comenzar la explicación de una sección de un tema, se indicarán las relaciones que posee con otras secciones del mismo tema o de temas diferentes.
- Se explicará detenidamente cada sección de cada tema teórico.

### **Problemas prácticos:**

- Las prácticas persiguen consolidar el conocimiento adquirido sobre los lenguajes funcionales y sus peculiaridades expresivas. Consistirán en la realización de pequeños programas que permitan bosquejar las posibilidades de aplicación de algoritmos de inteligencia artificial a diversos campos y problemas.
- Se describirán los objetivos que se pretenden conseguir con la resolución de cada uno de los problemas prácticos planteados.
- Se utilizará el tablero para el desarrollo de los fundamentos.
- Se plantearán problemas que requieran investigación y método por parte del estudiante para su resolución.
- Se le suministrará la información básica y necesaria pero incompleta para la total resolución del problema, buscando que el estudiante explore soluciones e información alternativa por si mismo.
- Los estudiantes desarrollarán las prácticas codificando y documentando los programas.
- Se podrá corregir y evaluar en presencia del estudiante los trabajos de prácticas que haya realizado.
- Se propenderá por indicarle al estudiante los posibles fallos y proponerle posibles soluciones alternativas.

### **Tutorías colectivas de teoría o prácticas**

Es una actividad desarrollada dentro de las horas de clase

- El profesor responderá a las preguntas que les planteen los estudiantes procurando que ellos intenten deducir las repuestas correctas.
- Se procurará que las preguntas que se planteen no sean dudas particulares de un estudiante, sino dudas generales que puedan tener la mayoría de los estudiantes. Las dudas particulares se deben plantear en las tutorías individuales.
- El profesor también podrá plantear preguntas a los estudiantes para comprobar si han aprendido correctamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

## Tutorías individualizadas:

Según el reglamento estudiantil vigente, en su artículo 60. (“**ARTÍCULO 60o.: El estudiante de la Universidad tiene derecho a:.....Ser asistido, asesorado y oído por quienes tienen la responsabilidad administrativa y docente.”. Subrayado nuestro**”), estas tutorías están enmarcadas dentro de la actividad docente y los horarios deberán ser concertados con todos los estudiantes o con la mayoría cuando con todos no sea posible.

- Los estudiantes con el fin de poder organizar y garantizar que la atención sea individual, deberá solicitar con anticipación cita con el profesor.
- Los estudiantes deben utilizar estas tutorías a lo largo de todo el curso y no sólo antes de la fecha del examen.
- El profesor intentará resolver las dudas particulares que pueda tener cada estudiante en relación con los temas de teoría, los trabajos de las exposiciones, las prácticas, etc.
- Aunque las dudas más simples puedan plantearse mediante correo electrónico, es preferible que haya una reunión del profesor y el estudiante para resolver las dudas más complejas.
- La Universidad podrá disponer como recurso adicional un “asistente de cátedra o monitor”, que podrá ser un estudiante de semestres superiores, según el reglamento que sobre este particular maneje la Universidad.

## MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El profesor podrá comprobar el grado de seguimiento de la asignatura mediante:

- La asistencia a las clases de teoría y prácticas
- Las exposiciones de temas de teoría.
- La corrección de las prácticas.
- Las tutorías personales
- Los parciales
- Los exámenes de corta duración (Quiz).
- los talleres planteados y resueltos en clase.

## EVALUACIÓN

Según el reglamento estudiantil vigente, en sus artículos 72 y 73. “...**ARTÍCULO 72o.: Se entiende por Prueba Parcial aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos de las diferentes unidades o temas en que se divide cada asignatura. Estas no podrán ser menos de dos para cada asignatura...** **ARTÍCULO 73o.: Se entiende por Prueba Final aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos generales de cada asignatura. Esta prueba se realizará con estricta observancia de las fechas establecidas en el calendario académico...**”, subrayado y resaltado nuestro.

El profesor tomará las notas a partir de evaluaciones parciales o trabajos asignados para los diferentes temas que se tratan.