



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Septiembre 12, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Tecnologías de Software	<b>Asignatura:</b>	Sistemas Expertos		
<b>Academia:</b>	Ciencias Computacionales Avanzadas /	<b>Clave:</b>	19SCATS0807		
<b>Módulo formativo:</b>	Cómputo de Alto Desempeño	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Modalidad mixta	<b>Prerrequisito:</b>	19SCATS0704 - Computación Paralela		
<b>Semestre:</b>	Octavo	<b>Créditos:</b>	4.50	<b>Horas semestre:</b>	72 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	0 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	2 horas
				<b>Total x semana:</b>	4 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Solucionará problemas con sólidas bases científicas y fundamentos tecnológicos que le permitirán comprender, analizar, diseñar, organizar, producir, operar y dar soluciones prácticas a problemas relacionados con las áreas de Organización de Sistemas Computacionales e Ingeniería en Software para el sector productivo y social, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.	El egresado implementará las diferentes etapas del ciclo de vida del software contemplando la protección de datos y prevención de desastres, salvaguardando con ética la seguridad de la información.	50 % Egresados trabajarán en cualquier proceso del desarrollo de software o áreas afines a los sistemas computacionales, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.
2	Aportará soluciones innovadoras y sustentables en el área de la electrónica en el que establezca el análisis, diseño, implementación, selección de componentes de hardware de uso específico, el software asociado y su conectividad a través de redes de comunicación para el sector productivo y social.	El egresado implementará las diferentes técnicas de análisis y diseño de circuitos electrónicos que den una solución innovadora sustentable a problemas con el hardware.	20% Egresados trabajarán en cualquier proceso de creación y aplicación de hardware o áreas afines en el sector productivo y social.
3	Implementará soluciones innovadoras y sustentables con tecnologías de información que sean acordes a las necesidades, a las tecnologías disponibles y emergentes, para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros en el sector productivo y social.	El egresado implementará las diferentes tecnologías emergentes en equipos multidisciplinarios que den una solución innovadora y sustentable a las necesidades que se presenten en el ámbito productivo y social.	20 % Egresados trabajarán en la aplicación de Tecnologías de la información o áreas afines en el sector productivo o social.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar una experimentación adecuada con apoyo de metodologías y juicio ingenieril que permitan interpretar datos para obtener conclusiones que den solución a problemáticas en un contexto determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los diferentes tipos de razonamiento en sistemas expertos y comprender cómo se lleva a cabo la obtención de las conclusiones.</li> <li>- Realizar la implementación de algoritmos para realización de tareas en sistemas expertos.</li> </ul>	Unidad 4. Razonamiento en Sistemas Expertos. 4.1 Razonamiento y representación del conocimiento. 4.2 Razonamiento basado en objetivos. 4.3 Razonamiento basado en casos. 4.4 Justificación de razonamiento. 4.5 Obtención y explicación de conclusiones. Unidad 5. Implementación de algoritmos. 5.1 Árboles de parseo. 5.2 Algoritmo de árboles semánticos. 5.3 Implementación del algoritmo de árboles semánticos. 5.4 Aplicación de heurísticas. 5.5 Conclusiones.
2	Identificar la necesidad de actualizarse constantemente para innovar y desarrollar la tecnología de software que sea amigable con el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la importancia del uso y aplicación de la inteligencia artificial y los sistemas expertos a partir de los conceptos básicos de Inteligencia Artificial y de Sistemas Expertos.</li> <li>- Conocer el origen y la evolución histórica de los Sistemas Expertos, su estructura y aplicaciones actuales.</li> <li>- Conocer e identificar los tipos de representación de conocimiento, características, aplicaciones y restricciones.</li> <li>- Conocer e implementar los algoritmos para procesamiento del conocimiento</li> </ul>	Unidad 1. Introducción a los sistemas expertos. 1.1 Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. 1.1.1 Qué es la Inteligencia Artificial (IA) 1.1.2 Reconocimiento de patrones y enfoques. 1.1.3 Paradigmas de IA. 1.2 ¿Qué es un Sistema Experto? 1.3 Historia y aplicaciones. 1.4 Estructura y componentes de un sistema experto. 1.5 Tipos de sistemas expertos. Unidad 2. Representación del conocimiento. 2.1 Definición de conocimiento. 2.2 Modelos lógicos. 2.3 Representación basada en reglas.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.4 Representación basada en Redes semánticas. 2.5 Representación basada en redes Bayesianas. 2.6 Representación orientada a objetos. 2.7 Estructuras frame. Unidad 3. Procesamiento del conocimiento. 3.1 Motores de inferencia. 3.2 Encadenamiento hacia adelante. 3.3 Encadenamiento hacia atrás. 3.4 Otros algoritmos de deducción de conocimiento. 3.5 Lenguajes LISP y PROLOG.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
<p>-Desarrollar, analizar e implementar algoritmos computacionales y notaciones matemáticas a través del uso de herramientas de software y lenguajes de programación; Desarrollar, comprender, modelar y aplicar sistemas informáticos apegados a una metodología de desarrollo de software y a estándares internacionales que norman la construcción de software; Comprender la importancia del uso y aplicaciones de la inteligencia artificial; Identificar los conceptos básicos sobre: Teoría de Conjuntos, Lógica Proposicional, Lógica de Predicados, Inferencia, Resolución, Lógica Difusa, Probabilidad, Redes Bayesianas, Redes Neuronales, entre otros, para su aplicación a la resolución de problemas de toma de decisiones bajo incertidumbre.</p>		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
<p>Identificar, seleccionar y aplicar las herramientas y componentes idóneos para resolver las necesidades de las organizaciones, por medio de Sistemas Expertos.</p>		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la problemática que requiera la construcción de un sistema experto, para resolverla.</li> <li>- Determinar qué características y componentes son pertinentes para implementar sistemas expertos eficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar Sistemas expertos empleando una metodología y una representación de conocimiento adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de actividades.</li> <li>- Proyecto integrador.</li> </ul>		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad " Introducción a los sistemas expertos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción a los sistemas expertos.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	5 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	13.89%
<b>Aprendizajes esperados:</b> - Conocer los conceptos básicos de Inteligencia Artificial y de Sistemas Expertos, para comprender la relación entre estos.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. 1.1.1 Qué es la Inteligencia Artificial (IA). 1.1.2 Reconocimiento de patrones y enfoques. 1.1.3 Paradigmas de IA. 1.2 ¿Qué es un Sistema Experto? 1.3 Historia y aplicaciones. 1.4 Estructura y componentes de un sistema experto.	Saber: - Conocer los conceptos básicos de Inteligencia Artificial y de Sistemas Expertos, así como la relación entre estos.  Saber hacer: - Identificar la relación entre la IA y los Sistemas Expertos  Ser: - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. - Participa activamente en la construcción	- Exposición por parte del profesor. - Mapas conceptuales. - Cuadros sinópticos. - Trabajo colaborativo. - Ejemplos de ejercicios aplicados en lenguajes de programación.	Evaluación diagnóstica: - Rescate de conocimientos previos. Instrumento de evaluación: - Cuestionario.  Evaluación formativa: - Investigación documental acerca de IA y Sistemas Expertos. Instrumento de evaluación: - Rúbricas  Evaluación sumativa: - Examen. - Entrega de portafolios de evidencias. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica.	- Evaluación diagnóstica de elementos esenciales de programación y computación paralela. - Portafolio de evidencias con actividades de aprendizaje correspondientes a temas de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad " Introducción a los sistemas expertos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</p> <p>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</p>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponce, P. (2010). Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería. 1ra edición. México: Alfaomega.</li> <li>- William, F.; Clocksin, C.; Mellish, S. (2003). Programming in Prolog. 5th edition. USA: Springer.</li> <li>- Giarratano, J.C.; Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. 4th edition. USA: Ed. Thomson.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Representación del conocimiento."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Representación del conocimiento.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 6 horas	Práctica: 5 horas	Porcentaje del programa: 15.28%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Conocer y manejar los diversos tipos de representación de conocimiento, para aplicarlos durante el desarrollo de sistemas expertos.				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
2.1 Definición de conocimiento. 2.2 Modelos lógicos. 2.3 Representación basada en reglas. 2.4 Representación basada en redes semánticas. 2.5 Representación basada en redes Bayesianas. 2.6 Representación orientada a objetos. 2.7 Estructuras Frame.	<b>Saber:</b> - Conocer los tipos de representación de conocimiento, características, aplicaciones y restricciones.  <b>Saber hacer:</b> - Identificar y seleccionar el tipo de representación de conocimiento idóneo para una problemática específica.  <b>Ser:</b> - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.	- Exposición por parte del profesor. - Aprendizaje basado en estudios de casos. - Aprendizaje colaborativo.	<b>Evaluación formativa:</b> - Actividades para identificar los diferentes tipos de representación de conocimiento. <b>Instrumento de evaluación:</b> - Rúbricas  <b>Evaluación sumativa:</b> - Examen. - Prácticas. <b>Instrumentos de evaluación:</b> - Rúbrica - Lista de cotejo	- Portafolio de evidencias que contiene actividades de aprendizaje y prácticas.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Representación del conocimiento."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li><li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li></ul>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ponce, P. (2010). Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería. 1ra edición. México: Alfaomega.</li><li>- William, F.; Clocksin, C.; Mellish, S. (2003). Programming in Prolog. 5th edition. USA: Springer.</li><li>- Giarratano, J.C.; Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. 4th edition. USA: Ed. Thomson.</li></ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Procesamiento del conocimiento. "

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Procesamiento del conocimiento.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	5 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	13.89%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Conocer e implementar los algoritmos de procesamiento de conocimiento, para usarlos en el desarrollo de sistemas expertos.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Motores de inferencia. 3.2 Encadenamiento hacia adelante. 3.3 Encadenamiento hacia atrás. 3.4 otros algoritmos de deducción de conocimiento. 3.5 Lenguajes LISP y PROLOG.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer e identificar los tipos de representación de conocimiento, características, aplicaciones y restricciones.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar el tipo de representación de conocimiento adecuado, para una problemática específica.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición por parte del profesor.</li> <li>- Aplicación de los conocimientos en la práctica, implementando algoritmos en lenguajes LISP y PROLOG.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades de aplicación de los conocimientos en la práctica.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbricas.</li> <li>- Guías de desempeño.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen.</li> <li>- Prácticas.</li> </ul> <p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbrica.</li> <li>- Guías de desempeño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias que contiene actividades de aprendizaje y prácticas.</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Procesamiento del conocimiento. "

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</p> <p>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</p>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponce, P. (2010). Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería. 1ra edición. México: Alfaomega.</li> <li>- William, F.; Clocksin, C.; Mellish, S. (2003). Programming in Prolog. 5th edition. USA: Springer.</li> <li>- Giarratano, J.C.; Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. 4th edition. USA: Ed. Thomson.0534384471</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Razonamiento en Sistemas Expertos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Razonamiento en Sistemas Expertos.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	5 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	15.28%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Determinar el tipo de razonamiento adecuado, para resolver un problema por medio de un sistema experto.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Razonamiento y representación del conocimiento. 4.2 Razonamiento basado en objetivos. 4.3 Razonamiento basado en casos. 4.4 Justificación de razonamiento. 4.5 Obtención y explicación de conclusiones.	<b>Saber:</b> - Identificar los diferentes tipos de razonamiento en sistemas expertos y comprender cómo se lleva a cabo la obtención de las conclusiones.  <b>Saber hacer:</b> - Interpretar los datos de salida y obtener conclusiones para un caso dado.  <b>Ser:</b> - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. - Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la	- Ejemplos y ejercicios para desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. - Exposición por parte del profesor. - Estudio de casos	<b>Evaluación formativa:</b> - Actividades de aplicación de los conocimientos en la práctica. <b>Instrumento de evaluación:</b> - Rúbricas. - Guías de desempeño.  <b>Evaluación sumativa:</b> - Examen. - Prácticas. <b>Instrumentos de evaluación:</b> - Rúbricas. - Lista de cotejo.	- Portafolio de evidencias que contiene actividades de aprendizaje y prácticas.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Razonamiento en Sistemas Expertos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.  - Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.			
<b>Bibliografía</b>				
- Ponce, P. (2010). Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería. 1ra edición. México: Alfaomega. - William, F.; Clocksin, C.; Mellish, S. (2003). Programming in Prolog. 5th edition. USA: Springer. - Giarratano, J.C.; Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. 4th edition. USA: Ed. Thomson.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Algoritmos para Sistemas Expertos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Algoritmos para Sistemas Expertos.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	5 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	15.28%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Realizar la implementación de algoritmos para realización de tareas en sistemas expertos.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Árboles de parsing. 5.2 Algoritmo de árboles semánticos. 5.3 Implementación del algoritmo de árboles semánticos. 5.4 Aplicación de heurísticas. 5.5 Conclusiones.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los tipos de algoritmos para realización de tareas en sistemas expertos.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la implementación de algoritmos para realización de tareas en sistemas expertos.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejemplos y ejercicios para desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>- Exposición por parte del profesor.</li> <li>- Implementación de algoritmos para sistemas expertos.</li> <li>- Programación de algoritmos en clase.</li> <li>- Demostración de aplicación de heurísticas en clase.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de programación de algoritmos y aplicación de heurísticas.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbricas.</li> <li>-Lista de cotejo.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas.</li> </ul> <p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbrica.</li> <li>- Lista de cotejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias que contiene actividades de aprendizaje y prácticas.</li> <li>-Proyecto integrador.</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Algoritmos para Sistemas Expertos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</p> <p>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</p>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponce, P. (2010). Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería. 1ra edición. México: Alfaomega.</li> <li>- William, F.; Clocksin, C.; Mellish, S. (2003). Programming in Prolog. 5th edition. USA: Springer.</li> <li>- Giarratano, J.C.; Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. 4th edition. USA: Ed. Thomson.</li> </ul>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

<b>Perfil deseable docente para impartir la asignatura</b>
<p>Carrera(s): - Ingeniería en Tecnologías de software, Ingeniería en Informática, Computación, o carrera afín.</p> <p>- Licenciatura en Informática o Sistemas Computacionales o Maestría relacionada con el área de conocimiento</p> <p>o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia profesional relacionada con la creación de Sistemas Expertos.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Licenciatura o Ingeniería en Informática o Sistemas Computacionales o Maestría relacionada con el área de conocimiento.</li></ul>