



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Sistemas Multiagentes	<b>SEMESTRE:</b> VI, VII

<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>				
Selecciona un simulador de sistemas multiagentes con base en su objetivo, desempeño y las teorías de agentes.				
<b>CONTENIDOS:</b>	I. Inteligencia Artificial distribuida II. Teoría de agentes III. Implementación de sistemas multiagentes IV. Simuladores de sistemas multiagentes			
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos	X
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje basado en problemas	
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d) Heurístico	X	d)	
<b>00000EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos	X	Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos		Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	X
	Reportes de indagación		<b>Otras evidencias a evaluar:</b> Reporte de exposición de caso	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas			
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>
	Boissier, O., Bordini, R., Hübner, J. & Ricci, A.	2020	<i>Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo.</i>	MIT Press / 9780262044578
	*Shoham, Y. & Leyton-Brown, K.	2012	<i>Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations.</i>	Cambridge University Press / 9780511811654
	Weiss, G.	2016	<i>Multiagent Systems.</i>	MIT Press / 9780262533874
	Wilensky, U. & Rand, W.	2015	<i>An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Net Logo</i>	MIT Press / 9780262731898
	*Wooldridge, M.	2009	<i>An Introduction to MultiAgent Systems.</i>	Wiley and Sons / 978470519462



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas multiagentes

**HOJA 2 DE 7**

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería en Inteligencia Artificial

**SEMESTRE:**  
VI, VII

**ÁREA DE FORMACIÓN:**  
Profesional

**MODALIDAD:**  
Escolarizada

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
Teórica-práctica/Optativa

**VIGENTE A PARTIR DE:**  
Agosto 2022

**CRÉDITOS**

**Tepic:** 7.5

**SATCA:** 6.3

**INTENCIÓN EDUCATIVA**

La unidad contribuye el perfil de egreso de la Ingeniería en Inteligencia Artificial con el desarrollo de las habilidades de análisis, diseño, implementación para la validación e implantación de sistemas inteligentes basados en agentes. Asimismo, fomenta el trabajo equipo, liderazgo y toma de decisiones con un alto sentido de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal.

Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de inteligencia Artificial y Aprendizaje de máquina; de manera lateral con Ingeniería de software para sistemas inteligentes y de manera consecuente con Aplicaciones de sistemas multiagentes.

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Selecciona un simulador de sistemas multiagentes con base en su objetivo, desempeño y las teorías de agentes.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:**  
1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:**  
54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:**  
27.0

**HORAS APRENDIZAJE  
AUTÓNOMO:** 24.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:**  
81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE  
DISEÑADA POR:** Comisión de  
Diseño del Programa Académico.

**APROBADO POR:**

Comisión de Programas  
Académicos del H. Consejo  
General Consultivo del IPN

**AUTORIZADO Y VALIDADO  
POR:**

Mtro. Mauricio Igor Jasso  
Zaranda  
**Director de Educación  
Superior**



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Multiagentes

**HOJA 3 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA I Inteligencia Artificial distribuida.	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Describe los sistemas multiagentes a partir de la computación e inteligencia artificial distribuida.	1.1 Sistemas multiusuario	1.5		1.0
	1.2 Computación distribuida	1.5		
	1.2.1 Bases de datos distribuidas			1.0
	1.2.3 Redes y aplicaciones distribuidas			
	1.3 Cliente servidor y P2P	1.5		1.0
	1.4 Fundamentos de la Inteligencia Artificial distribuida	1.5		1.0
1.4.1 Objetivo				
	Subtotal	6.0	0.0	3.0

UNIDAD TEMÁTICA II Teoría de agentes.	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Programa agentes inteligentes a partir de su arquitectura y su tipo.	2.1 El agente social	1.5		1.5
	2.1.1 Características			1.5
	2.1.2 Tipos de agente social			
	2.2 El agente computacional	1.5	1.5	1.5
	2.2.1 Evolución			3.0
	2.2.2 Modelación de agentes			
	2.3 Arquitectura de un agente	1.5		
	2.4 Tipos de agentes	4.5	4.5	
2.4.1 Reactivo			3.0	
2.4.2 Racional				
2.4.3 Híbrido				
2.5 Lenguajes de programación	3.0	1.5		
	Subtotal	12.0	7.5	6.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Multiagentes

**HOJA** 4 **DE** 7

UNIDAD TEMÁTICA III Implementación de sistemas multiagentes.	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa un sistema multiagente de acuerdo con las técnicas de análisis, resolución de problemas y la interacción entre agentes,	3.1 Modelación de sistemas multiagentes 3.1.1 Teorías sociales de modelación 3.1.2 Fundamentos lógicos 3.1.3 Teoría de juegos 3.1.4 Razonamiento	3.0		1.5
	3.2 Técnicas de análisis y resolución de problemas 3.2.1 Descripción del problema 3.2.2 Descomposición del problema 3.2.3 Distribución y designación de tareas	3.0	1.5	1.5
	3.3 Interacción entre agentes 3.3.1 Comunicación 3.3.2 Coherencia y coordinación 3.3.3 Negociación, regateo y argumentación 3.3.4 Incertidumbre y conflictos	1.5	1.5	1.5
	3.4 Lenguajes de programación	1.5	1.5	1.5
	Subtotal	9.0	4.5	6.0

UNIDAD TEMÁTICA IV Simuladores de sistemas multiagentes.	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Evalúa simuladores de sistemas multiagentes con base en sus características y desempeño.	4.1 Simuladores de Sistemas multiagentes 4.1.1 Objetivo de un simulador	4.5		1.5
	4.2 INGENIAS Development Kit 4.2.1 Características y desempeño	4.5	3.0	1.5
	4.3 NetLogo 4.3.1 Características y desempeño	4.5	3.0	1.5
	4.4 RePAST: Recursive Porus Agent Simulation Toolkit 4.4.1 Características y desempeño	4.5	3.0	1.5
	4.5 GAMA 4.5.1 Características y desempeño	4.5	3.0	1.5
	4.6 JADE: Java Agent Development Framework 4.6.1 Características y desempeño	4.5	3.0	1.5
	Subtotal	27.0	15.0	9.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Multiagentes

**HOJA 5 DE 7**

<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>
<p><b>Estrategia de Aprendizaje Estudio de casos.</b></p> <p>El estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Indagación documental de diferentes temas del programa con lo que elaborarán un mapa conceptual o mental.</li><li>2. Análisis de casos específicos de los temas vistos.</li><li>3. Exposición de casos prácticos.</li><li>4. Realización de prácticas.</li></ol>	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mapa mental/conceptual.</li><li>2. Solución de casos.</li><li>3. Reporte de exposición de caso.</li><li>4. Reporte de prácticas.</li></ol>

<b>RELACIÓN DE PRÁCTICAS</b>			
<b>PRÁCTIC A No.</b>	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>	<b>LUGAR DE REALIZACIÓN</b>
1	Agente Reactivo	II	Laboratorio de Cómputo
2	Agente Racional	II	
3	Agente híbrido	II	
4	Arquitectura de un sistema multiagentes	III	
5	Simulador de un sistema multiagentes	III	
6	Simulador Ingenias	IV	
7	Simulador NetLogo	IV	
8	Simulador RePAST	IV	
9	Simulador GAMA	IV	
10	Simulador JADE	IV	
		<b>TOTAL DE HORAS:</b>	27.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Multiagentes

HOJA 6 DE 7

Bibliografía							
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento		
					Libro	Antología	Otros
C	*Bellifemine, F., Caire, G. & Greenwood, D.	2007	<i>Developing Multi-Agent Systems with JADE.</i>	Wiley and Sons / 9780470057476	X		
B	Boissier, O., Bordini, R., Hübner, J. & Ricci, A.	2020	<i>Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo.</i>	MIT Press / 9780262044578	X		
B	*Shoham, Y. & Leyton-Brown, K.	2012	<i>Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations.</i>	Cambridge University Press/ 9780511811654	X		
B	Weiss, G.	2016	<i>Multiagent Systems.</i>	MIT Press / 9780262533874	X		
B	Wilensky, U. & Rand, W.	2015	<i>An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo.</i>	MIT Press / 9780262731898	X		
B	*Wooldridge, M.	2009	<i>An Introduction to MultiAgent Systems.</i>	Wiley and Sons / 978470519462	X		
C	Zhang, Y. & Li, S.	2020	<i>Machine Behavior Design and Analysis: A consensus perspective.</i>	Springer / 978981153230	X		

Recursos digitales							
Autor, año, título y Dirección Electrónica	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Otro
Gama-platform. (2020). GAMA Platform. <a href="https://gama-platform.github.io/">https://gama-platform.github.io/</a>		X					
J, J., Gomez, S., Fuentes, R. & Pavón, J. INGENIAS Development Kit. (2012). Welcome to INGENIAS. <a href="http://ingenias.sourceforge.net/">http://ingenias.sourceforge.net/</a>		X					



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



Boissier, O., Bordini, R. & Hübner, J. JaCaMo Project: Multi-Agent Programming Framework. <a href="http://jacamo.sourceforge.net/">http://jacamo.sourceforge.net/</a>	X						
Telecomm Italia Lab. (2020). JAVA Agent Development Framework: Jade. <a href="https://jade.tilab.com/">https://jade.tilab.com/</a>	X						
Uri Wilensky. (1999-2016). NetLogo Home. <a href="https://ccl.northwestern.edu/netlogo/">https://ccl.northwestern.edu/netlogo/</a>	X						
North, M.J., N.T. Collier, and J.R. Vos. (2006). Recursive Porus Agent Simulation Toolkit RePAST. <a href="http://repast.sourceforge.net/repast_3/index.html">http://repast.sourceforge.net/repast_3/index.html</a>	X						



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Multiagentes

**HOJA 7 DE 7**

**PERFIL DOCENTE:** Ingeniería en Computación o áreas afines preferentemente con grado de Maestría y/o Doctorado en áreas afines a la Inteligencia Artificial.

<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>ACTITUDES</b>
Mínimo de dos años en el sector productivo. Al menos dos años en docencia a nivel superior y/o posgrado.	En Inteligencia Artificial, agentes, sistemas multiagentes, simuladores de sistemas multiagentes. Del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Comunicación efectiva Capacidad de transmitir conocimientos Capacidad de organización y planificación Liderazgo Capacidad para el manejo de grupos	Ética Respeto Responsabilidad Honestidad Empatía Tolerancia Compromiso social e institucional Disponibilidad para trabajar en equipo

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

\_\_\_\_\_  
Dr. Eric Manuel Rosales Peña Alfaro  
**Coordinador**

\_\_\_\_\_  
Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño  
**Director Interino de la UPIIC**

\_\_\_\_\_  
M. en C. Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirector Académico  
ESCOM**

\_\_\_\_\_  
M. en C. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

\_\_\_\_\_  
Ing. Enrique Lima Morales  
**Subdirector Académico UPIIT**

\_\_\_\_\_  
Dr. Edgar Alfredo Portilla Flores  
**Director de la UPIIT**