

PROGRAMA DE ESTUDIOS: SEMINARIO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL II:  
COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

**PROTOCOLO**

Fechas	Mes/año
Elaboración	05-2010
Aprobación	
Aplicación	09-2010

Clave			Semestre	8° a 10°		
Nivel	Licenciatura	X	Maestría		Doctorado	
Ciclo	Integración		Básico	Superior		
Colegio	H. y C.S.		C. y T.	X	C. y H.	

**Plan de estudios del que forma parte:** Ingeniería de Software

**Propósito(s) general(es):**  
El estudiante examinará y utilizará las técnicas computacionales basadas en el concepto de evolución para resolver problemas.

Carácter		Modalidad				Horas de estudio semestral (16 semanas)					
Indispensable		Seminario		Taller		Con Docen- te	Teóricas	36	Autónomas	Teóricas	20
							Prácticas	36		Prácticas	36
Optativa *	X	Laboratorio	X	Clínica		Carga horaria semanal: 4.5 +3.5= 8.0		Carga horaria semestral:		128	

Asignaturas Previas:	Asignaturas Posteriores:
Inteligencia Artificial	

<b>Requerimientos para cursar la asignatura</b>	Conocimientos y habilidades: Saber programar en un lenguaje de alto nivel. Manejo de las estructuras de datos. Nociones de Inteligencia artificial, probabilidad y estadística, cálculo. Habilidad para desarrollar e implantar algoritmos. Conocimientos de uso y aplicación de PC. Habilidades: Abstracción, análisis y creatividad,
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Perfil deseable del profesor:</b>	Grado de Maestro o equivalente en el área de computación.
--------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>Academia responsable del programa:</b>	<b>Diseñador (es):</b>
Informática	Profesora Diana Aurora Cruz Hernández Profesora Araceli Liliana Reyes Cabello

\* Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito INDISPENSABLE será considerada INDISPENSABLE.

## INTRODUCCIÓN

Existen problemas tan complejos que no hay ningún algoritmo determinista que los solucione en un tiempo razonable. Sin embargo, hoy día existen diferentes técnicas heurísticas que se emplean para lograr una solución suficientemente buena, aunque quizás no sea la mejor posible. El objetivo del curso es aprender a emplear técnicas de búsqueda de soluciones a problemas complejos (incluido el diseño automático de software) inspiradas en el proceso de evolución natural: Algoritmos Genéticos, Programación Genética, Estrategias Evolutivas, Programación Evolutiva. Se mostrarán así mismo una variedad de temas anejos, que sirven de plataforma para desarrollar estas técnicas, como la teoría de juegos, los dilemas sociales, las hormigas artificiales y los virus de software. Asimismo, se presentarán los aspectos teóricos que justifican estas técnicas, así como los que muestran sus limitaciones.

Esta asignatura está estructurada para impartirse mediante exposiciones teóricas por parte del profesor y sesiones prácticas de laboratorio, por otra parte el estudiante resolverá problemas computacionales utilizando las técnicas vistas en clase y analizará artículos de investigación y desarrollo tecnológico relacionadas con éstas. Lo anterior permitirá al estudiante comprobar en la práctica el material estudiado en el aula de clases, así como desarrollar habilidades en el análisis y resolución de problemas prácticos, los cuales muchas veces aparecen en una amplia gama de aplicaciones en su desenvolvimiento profesional.

## PROPÓSITOS GENERALES

El estudiante examinará y utilizará las técnicas computacionales basadas en el concepto de evolución para resolver problemas.

## CONTENIDOS

TEMAS Y SUBTEMAS	PROPÓSITOS ESPECIFICOS
<b>1</b> <b>Introducción</b>  1.1 Vida Artificial 1.2 Sistemas emergentes 1.3 Los procesos naturales de evolución como inspiradores de sistemas inteligentes 1.4 La selección del más apto de Darwin 1.5 Justificación de las técnicas evolutivas para los problemas NP	El estudiante identificará los procesos naturales que inspiraron a la computación evolutiva y su justificación.

<p><b>2 Algoritmos Genéticos</b></p>	<p>El estudiante describirá los métodos de los algoritmos genéticos y analizará algunas aplicaciones para abordar la resolución de problemas complejos.</p>
<p>2.1 Representación en el espacio de soluciones: Genes y cromosomas                  2.2 Requisitos: Suficiencia y cerradura                  2.3 Función de adaptabilidad                  2.4 Operadores de clonación, cruce y mutación                  2.5 Paralelismo con los sistemas biológicos                  2.6 Formas de selección: ruleta, torneo, ranking, otras                  2.7 El problema de los mínimos locales                  2.8 El estancamiento                  2.9 El teorema fundamental de los algoritmos genéticos (teoría de esquemas) de Holland                  2.10 Aplicaciones                  a) El problema del agente viajero                  b) Optimización de funciones                  c) El dilema del prisionero                  e) Remonte de colinas (Hill Climbing), endurecimiento simulado (Simulated Anneling) y algoritmos genéticos                  f) Otras aplicaciones</p>	
<p><b>3. Programación Genética</b></p>	<p>El estudiante describirá los métodos de la programación genética y analizará algunas aplicaciones con el fin de abordar la resolución de problemas complejos.</p>
<p>3.1 Cromosomas de longitud variables                  3.2 Funciones de adaptabilidad                  3.3 Generación de las estructuras iniciales                  3.4 Operadores: Clonación, cruce, mutación, alargamiento y encogimiento                  3.5 Intrones                  3.6 Código superfluo                  3.7 Aplicaciones                  a) Hormigas artificiales                  b) Desarrollo de estrategias                  c) Planificación de trayectorias                  d) Co-evolución: el dilema del prisionero evolutivo                  e) Clasificación: árboles de decisión y reconocimiento de patrones                  f) Diseño automático de software: generación automática de variables, constantes y procedimientos</p>	
<p><b>4. Otras tendencias de cómputo evolutivo</b></p>	<p>El estudiante describirá otras tendencias de cómputo evolutivo</p>
<p>4.1 Estrategias evolutivas</p>	
<p>4.2 Programación evolutiva                  4.3 Otras</p>	

## **METODOLOGÍA PARA EL CURSO**

Curso teórico práctico: La materia se impartirá por medio de clases teóricas, prácticas y asesorías. Puesto que la aplicación en la práctica de los conocimientos adquiridos en el aula es indispensable, se tendrán sesiones de laboratorio una vez por semana, en ellas el estudiante desarrollará e implantará software utilizando las técnicas de computación evolutiva.

Para el desarrollo de las prácticas es necesario el uso de equipo de cómputo con el software planeado desde el inicio del curso, cuya instalación incluya manuales y tutoriales para que expliquen su funcionamiento y acceso controlado a Internet para obtener información adicional.

La Universidad Autónoma de la Ciudad de México proporcionará el equipo mencionado. Si el equipo disponible no es suficiente para la cantidad de estudiantes inscritos en el curso, el grupo se dividirá en tantos subgrupos como sea necesario y se asignarán los horarios correspondientes, de manera que todos los estudiantes puedan participar activamente en la realización de las prácticas.

La investigación de innovaciones tecnológicas que tendrían que llevar a cabo los estudiantes sería por medio de Internet para lo cual se espera un funcionamiento adecuado de las salas de auto acceso o por revista electrónica que sería derivado de convenios que lleve a cabo la UACM y que los estudiantes pudieran tener acceso.

En las horas autónomas de estudio, el estudiante solucionará problemas teóricos que se plantearán en clase, realizará trabajo previo de investigación de los temas que forman parte del curso. Así como el desarrollo de los proyectos que se dejen a lo largo del curso.

## **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA**

Se aplicará un examen escrito el cual evaluará los conocimientos que el estudiante maneje sobre los temas vistos en la asignatura de Inteligencia Artificial, sus conocimientos de probabilidad y estadísticas así como de programación en un lenguaje de alto nivel.

## **EVALUACIÓN FORMATIVA**

Con el propósito de dar seguimiento al proceso de enseñanza aprendizaje, se propone aplicar al menos tres evaluaciones formativas, a través de las cuales basándose el profesor en el desempeño global del grupo y conjuntamente con el avance que se tenga sobre el temario propuesto; se sugiere que estas evaluaciones valoren las habilidades adquiridas para resolución de problemas básicos de los temas eje (desde el punto de vista teórico) Además de las evaluaciones formativas se dejarán tareas a los estudiantes al terminar cada tema. Se hará un análisis junto con los estudiantes para evaluar los temas que presenten problemas y realizar una revisión de los mismos. En el caso de que sean pocos los estudiantes que tengan problemas con alguno de los temas, se tratarán en asesoría. Se pondrá especial atención en el cumplimiento de las prácticas en el laboratorio pues estas valorarán las habilidades y destrezas de los estudiantes para abstraer y resolver problemas prácticos por medio de algoritmos genéricos y sobre todo con propósito de reforzar y comprender la teoría propuesta, así como en la realización de las tareas, la participación y asistencia a clases, ya que estas actividades ayudan a la formación del estudiante.

**EVALUACIÓN DE CERTIFICACIÓN**

La evaluación de certificación puede ser planeada por medio de dos modalidades. La primera será por PORTAFOLIO el cual consta del trabajo realizado en aula en aula esencialmente evaluaciones formativas y prácticas de laboratorio y/o proyecto todo esto bajo la consideración del profesor. La segunda será por medio de un examen de certificación el cual evaluará los conocimientos del estudiante sobre todos los temas propuestos en el temario durante el curso; este instrumento de certificación quedará constituido por el comité de certificación integrados por profesores de la academia que tiene a su cargo el atender este curso.

**BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía que se menciona a continuación es la básica para el estudiante y el profesor:

No.	Bibliografía	Tema
1	Thomas Bäck, <i>Evolution Algorithms in Theory and Practice</i> , Oxford University Press, 1996.	Todos
2	David Fogel, <i>Evolutionary Computation</i> , IEEE Press, 2000.	Todos
3	Melanie Mitchell, <i>An Introduction to Genetic Algorithms</i> , MIT Press, 1996.	Todos
4	Angel Kuri, José Galaviz, <i>Algoritmos Genéticos</i> , IPN/UNAM/FCE, 2002.	Todos
5	David E. Goldberg, <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning</i> , Addison-Wesley Pub. Co, 1989.	Todos
6	Darrell Whitley., <i>A Genetic Algorithm Tutorial</i> , Technical Report CS-93-103, Colorado State University.	Todos
7	Melanie Mitchell, <i>An Introduction to Genetic Algorithms (Complex Adaptive Systems)</i> , The MIT Press, 1996.	Todos
8	William M., <i>Evolutionary algorithms: the role of mutation and recombination</i> .Spears, Springer, Berlin, 2000.	Todos
9	David E. Goldberg, <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning</i> Addison-Wesley Pub. Co, 1989.	Todos
10	Melanie Mitchell, <i>An Introduction to Genetic Algorithms (Complex Adaptive Systems)</i> , The MIT Press, 1996. ISBN: 0262133164.	Todos
11	William M. Spears , <i>Evolutionary algorithms : the role of mutation and recombination.</i> , Springer, Berlin, 2000. ISBN: 350669507.	Todos
12	Kalyanmoy Deb, Wiley, Chichester, <i>Multi-objective optimization using evolutionary algorithms</i> . 2001.	Todos

**OTROS RECURSOS**

Ninguno.