



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

### I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: Maestría y Doctorado en Ciencias de la Computación

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: Dr. Hugo César Coyote Estrada

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Cómputo Conexionista

1.4 CLAVE: 05<sup>a</sup>4648 (Para ser llenado por la CGPI)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA:

	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
	SEMINARIO	<input type="checkbox"/>	ESTANCIA	<input type="checkbox"/>

1.6 NUMERO DE HORAS:

	TEORIA	<b>80</b>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	T-P	<input type="checkbox"/>
--	--------	-----------	----------	--------------------------	-----	--------------------------

1.7 UNIDADES DE CREDITO:

	<b>8</b>
--	----------

1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

	10	05	2005
	d	m	a

1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:

	SESION No.	5	FECHA:	28	05	2003
				d	m	a

1.10 FECHA DE REGISTRO EN CGPI:

	22	06	2005	
	d	m	a	(Para ser llenado por la CGPI)

### II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO

2.1 PROFESOR TITULAR: Dr. Jesús Guillermo Figueroa Nazuno CLAVE: 2956-EB-03

PROFESOR TITULAR: Dr. Cornelio Yáñez Márquez CLAVE: 3716-EB-05

2.2 PROFESORES ADJUNTOS: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Estudiar, ejemplificar y aplicar los modelos más importantes de sistemas de cómputo conexionista.

Establecer las diferencias entre conexionismo contra simbolismo y analizar ventajas y desventajas de cada enfoque. Analizar el concepto de aprendizaje artificial, sus alcances y limitaciones. Estudiar y

justificar las bases científicas de los modelos matemáticos que gobiernan el comportamiento de cada

sistema de cómputo conexionista: Neuronas artificiales, perceptrones multicapa, memorias asociativas

clásicas, memorias asociativas morfológicas y Alfa-Beta, Sistemas de Funciones Radiales, Máquinas

de Soporte Vectorial, Máquinas Estocásticas, Redes Bayesianas, Componentes Principales,

Componentes Independientes, para finalizar con sistemas de aprendizaje no supervisado así como los diversos escenarios de su aplicabilidad.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<b>1</b> Introducción	4 hrs.
1.1 Panorama histórico del cómputo conexionista (conexionismo vs. simbolismo)	
1.2 Conceptos básicos (conocimiento y su representación, grafos dirigidos)	
1.3 Inteligencia Artificial, Sistemas Conexionistas y la superposición de funciones	
1.4 Teorema de Hilbert-Kolmogórov	
<b>2</b> Aprendizaje Artificial (Competitivo, de Hebb y Máquinas de Boltzmann)	6 hrs.
<b>3.</b> Neuronas Artificiales (McCulloch-Pitts, Perceptron y Adaline)	8 hrs.
<b>4</b> Perceptrones Multicapa (MLPs) y <i>Backpropagation</i>	8 hrs.
<b>5</b> Memorias Asociativas: Lernmatrix, Correlograph, Linear Associator y Hopfield	6 hrs.
<b>6</b> Memorias Asociativas Morfológicas y Alfa-Beta	8 hrs.
<b>7</b> Sistemas de Funciones Radiales y el Teorema de Cover	5 hrs.
<b>8</b> Máquinas de Soporte Vectorial	5 hrs.
<b>9</b> Máquinas Estocásticas (Markov, Montecarlo, Gibbs y Recocido Simulado)	6 hrs.
<b>10</b> Redes bayesianas	6 hrs.
<b>11</b> Análisis de Componentes Principales y Análisis de Componentes Independientes	6 hrs.
<b>12</b> Aprendizaje no supervisado ( <i>Clustering</i> )	6 hrs.
<b>13</b> Aplicaciones de los sistemas de cómputo conexionista	6 hrs.

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

- 1 Anderson, J. A. & Rosenfeld, E. (Eds.) (1990). Neurocomputing: Foundations of Research, Cambridge: MIT Press.
- 2 Díaz-de-León Santiago, J.L. & Yáñez Márquez, C. (Eds.) (2002). Reconocimiento de Patrones. Avances y Perspectivas, Colección RESEARCH ON COMPUTING SCIENCE, Vol. 1, ISBN 970189476-6, CIC-IPN, México.
- 3 Díaz-de-León Santiago, J.L. & Yáñez Márquez, C. (2003). Introducción a la morfología matemática de conjuntos, Colección de Ciencia de la Computación, CIC-IPN-UNAM-FCE, México.
- 4 Díaz-de-León Santiago, J.L. & Yáñez-Márquez, C. (2001). Memorias Morfológicas Heteroasociativas, IT-57, Serie Verde, ISBN 970-18-6697-5, CIC-IPN, México.
- 5 Díaz de León Santiago, J.L., Yáñez Márquez, C. & Sánchez Garfias, F.A. (2003). Clasificador euclideo de patrones, IT-80, Serie Verde, ISBN 970-36-0045-X, CIC-IPN, México.
- 6 Díaz-de-León Santiago, J.L. (1996). Morfología matemática basada en espacios métricos de combinación lineal en  $ZxZ$ . Tesis doctoral, CINVESTAV-IPN, México.
- 7 Duda, R. O., Hart, P. E. & Stork, D. G. (2001). Pattern Classification, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- 8 Freeman, J.A. & Skapura, D. M (1992). Neural Networks: Algorithms, Applications, and Programming Techniques, Addison-Wesley, Massachusetts.
- 9 Hopfield, J.J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities, Proceedings of the National Academy of Sciences, 79, 2554-2558.
- 10 Kohonen, T. (1972). Correlation matrix memories, IEEE Transactions on Computers, C-21, 4, 353-359.
- 11 Kohonen, T. (1974). An adaptive associative memory principle, IEEE Transactions on Computers, C-24, 4, 444-445.
- 12 Kohonen, T. (1987). Content-Addressable Memories, Berlin: Springer-Verlag.
- 13 McCulloch, W. & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, Bulletin of Mathematical Biophysics, 5, 115-133.
- 14 Minsky, M. & Papert, S. (1988). Perceptrons, Cambridge: MIT Press..
- 15 Ritter, G. X., Sussner, P. & Diaz-de-Leon, J. L. (1998). Morphological associative memories, IEEE Transactions on Neural Networks, 9, 281-293.
- 16 Sánchez Garfias, F.A., Díaz de León Santiago, J.L. & Yáñez Márquez, C. (2003). Reconocimiento automático de patrones: conceptos básicos, IT-79, Serie Verde, ISBN 970-36-0044-1, CIC-IPN, México.
- 17 Yáñez-Márquez, C. & Díaz-de-León Santiago, J.L. (2001). Lernmatrix de Steinbuch, IT-48, Serie Verde, ISBN 970-18-6688-6, CIC-IPN, México.
- 18 Yáñez-Márquez, C. & Díaz-de-León Santiago, J.L. (2001). Linear Associator de Anderson-Kohonen, IT-50, Serie Verde, ISBN 970-18-6690-8, CIC-IPN, México.
- 19 Yáñez-Márquez, C. (2002). Memorias Asociativas basadas en Relaciones de Orden y Operadores Binarios. Tesis doctoral, CIC-IPN, México.

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

- 1 Tareas 20 %
- 2 Exámenes 60%
- 3 Trabajo final 20%