

F-1994

(17)

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

U.B.A

- 1 .- DEPARTAMENTO : **Departamento de Física**
- 2 .- CARRERA de: a) Licenciatura en..... ORIENTACION.....
 b) Doctorado y/o Post-Grado en... **Doctorado**.....
 c) Profesorado en.....
 d) Cursos Técnicos en Meteorología.....
 e) Cursos de Idiomas.....
- 3 .- 1er. CUATRIMESTRE/2do. CUATRIMESTRE Año:.. **1er. Cuatrimestra 1994**.....
- 4 .- N° DE CODIGO DE CARRERA:
- 5 .- MATERIA. **REDES NEURONALES Y SISTEMAS COMPLEJOS**..... N° DE CODIGO
- 6 .- PUNTAJE PROPUESTO : **5 (cinco) puntos**
- 7 .- PLAN DE ESTUDIO : **1957-1987**
- 8 .- CARACTER DE LA MATERIA: **Optativa**
- 9 .- DURACION: **Cuatrimestral**
- 10 .- HORAS DE CLASES SEMANAL: **8 hs.**
 - a) Teóricas.....⁴..... hs. d) Seminarios..... hs.
 - b) Problemas.....⁴..... hs. e) Teórico-problemas..... hs.
 - c) Laboratorio..... hs. f) Teórico-prácticas..... hs.
 - g) Totales Horas:.....⁸..... hs.
- 11.- CARGA HORARIA TOTAL:.....⁸.....hs.
- 12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS:
- 13.- FORMA DE EVALUACION: **Examen final/Presentación monografías**
- 14.- PROGRAMA ANALITICO: **(Se adjunta)**
- 15.- BIBLIOGRAFIA: **(Se adjunta)**

FECHA: **18 JUN 1994**

Guillermo Dusel
GUILLERMO DUSSEL
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE

FIRMA PROFESOR:

FIRMA DIRECTOR:

ACLARACION FIRMA: **Dr. Roberto P. Perazzo**

APPROBADO POR RESOLUCION **CD 807/94**

- 1.- Breve introducción biológica: organización macroscópica del cerebro. El Sistema Nervioso Central. Lesiones y localización cerebral. Las neuronas y su funcionamiento. Cómo procesa información una red de neuronas.
- 2.- Los modelos más sencillos. Teoría de autómatas celulares. Definiciones y ejemplos. Atómatas y ecuaciones diferenciales. redes de autómatas. Propiedades estructurales. Autómatas booleanos uni y bidimensionales. Atractores, ciclos límites y cuencas. El juego de la vida.
- 3.- El modelo de Hopfield. Una memoria asociativa. Repaso de mecánica estadística de sistemas magnéticos. Redes estocásticas y regla de Hebb. Capacidad de una red estocástica. La catástrofe de confusión. Memorias que olvidan. Palimpsestos. Extensiones del modelo de Hopfield: memorias ortogonales y memorias correlacionadas. Memorias ultramétricas. Unidades de procesamiento continuo. Implementaciones en hardware. Secuencias temporales de esquemas.
- 4.- Relación del modelo de Hopfield con vidrios de spin. Transiciones de fase. "Paisajes" rugosos de energía potencial. Conceptos generales de vidrios de spin. Frustración. Consecuencias. Parámetros de orden. Ruptura de ergodicidad.
- 5.- Aprendizaje y modificación sináptica. Entrenamiento de una red. Problemas de optimización. El problema del viajante de comercio. Problemas de optimización en procesamiento de imágenes. Mecánica estadística y optimización. El recocido simulado. Algoritmos genéticos.
- 6.- Redes en capas. El perceptrón. Redes "feed-forward". Neuronas de umbral. Prueba del algoritmo de aprendizaje del perceptrón. Unidades lineales y no lineales. Unidades estocásticas. Capacidad de un perceptrón simple. Redes en capas. Retropropagación del gradiente. Ejemplos y aplicaciones. Performance de una red en capas. Aprendizaje y generalización. Arquitecturas óptimas.
- 7.- Una aplicación de autómatas celulares: el modelo de la pila de arena (Bak-Tang-Wiesenfeld). Autoorganización crítica. Relación con "ruido $1/f$ ". Relación con la distribución de intensidades en terremotos, y problemas de biología evolutiva.
- 8.- Modelo de Kauffman de diferenciación celular. Adaptación y evolución en "paisajes rugosos". Modelo con autómatas booleanos. El modelo N-k. "Evolución al borde del caos".
- 9.- Economía y complejidad. Las expectativas racionales. El modelo del equilibrio competitivo general. Evolución vs. estabilidad. Procesos realimentados en economía. Lock-in y fluctuaciones. Aplicación del modelo de la pila de arena.

gd

Bibliografía:

"Lectures in the sciences of complexity" (I) D.L Stein (ed.).
Publ. de Santa Fe Institute in The Sciences of Complexity.

"Introduction to the theory of neural computation" J.Hertz,
A.Krogh, R.Palmer. Publ. by Santa Fe Institute in The Sciences
of Complexity.

"Complex systems dynamics" G.Weisbuch. Publ. by Santa Fe
Institute in The Sciences of Complexity

"Modelling brain functions. The world of attractor neural
networks" D.Amit. Cambridge University press.

"Theory and applications of cellular automata".S.Wolfram. World
Scientific Publishers.

Artículos seleccionados.

Durante el curso los alumnos deberán efectuar lecturas de
artículos, exponerlos y realizar en equipo trabajos de
simulación numérica.

JD