



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA

Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

Proyecto Terminal:

Modelo de comportamiento colectivo en el cerebro usando el modelo de Ising.

Alumno:

Ángel Cáceres Licona

Matrícula: 2133067715

angelcaceres@outlook.com

Asesor: Juan Manuel Romero Sanpedro

Ciudad de México, agosto de 2019

Índice

0.1	Introducción	3
1	Modelos matemáticos en física estadística	4
1.1	El modelo de Ising	4
1.2	El modelo de Potts	4
1.3	Modelo con percolación	4
2	Simulación en computadora	5
2.1	Algoritmo de Montecarlo/Metrópolis	5
2.2	Código	5
3	Conclusiones	6

0.1 Introducción

Entender el funcionamiento del cerebro ha representado un reto para científicos de diversas áreas, desde hace cientos de años. El primer registro que se tiene de un intento de describir el cerebro y su funcionamiento data de la época de los antiguos egipcios[2]. Se tienen registros de lesiones y sus consecuencias en la movilidad del paciente, etc. Más tarde los griegos se preguntarían si es el cerebro o el corazón el órgano que contiene el alma y mente de las personas. Ésta incognita fue resuelta por Galeno de Pérgamo, al descubrir que es el cerebro y no el corazón el órgano encargado de el racionamiento. Más recientemente el científico español Santiago Ramón y Cajal descubrió la estructura del sistema nervioso y las neuronas.

En la actualidad ha sido necesaria una aproximación interdisciplinaria al problema de entender el cerebro humano. Ya no es trabajo únicamente de médicos. A esta tarea se han sumado físicos y matemáticos.

Capítulo 1

Modelos matemáticos en física estadística

1.1 El modelo de Ising

1.2 El modelo de Potts

1.3 Modelo con percolación

Capítulo 2

Simulación en computadora

2.1 Algoritmo de Montecarlo/Metrópolis

2.2 Código

Capítulo 3

Conclusiones

....

Referencias

- [1] J. M. Romero Sanpedro, *Funciones Especiales y Transformadas Integrales con Aplicaciones a la Mecánica Cuántica y Electrodinámica*, Primera Edición, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, 2013.
- [2] Joost J. van Middendorp, Gonzalo M. Sanchez yand Alwyn L. Burridge, *The Edwin Smith papyrus: a clinical reappraisal of the oldest known document on spinal injuries*, (European Spine Journal, 19:1815–1823, 2010).
- [3] L. Galvani, *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*, (Bonon. Sci. Art, Bologna 1791).
- [4] L. Esteva, G. Gómez, J. Hernández y M. Zepeda *Matemáticas y epidemiología*, Ciencias **24**, 57-63 (1991)
- [5] J. E. Marsden, *Vector Calculus*, Sixth Edition, (W. H. Freeman and Company, New York, 2012).
- [6] W. Greiner, *Classical Electrodynamics*, (First Edition, Springer, New, York, 1991).
- [7] E. Schrödinger, *What is life*, Cambridge University Press, 1944.
- [8] J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (John Wiley and Sons, New York, 1999).
- [9] P. Ball, *The dawn of quantum biology*, Nature **474**, 272 (2011).
- [10] N. Lambert et al, *Quantum biology*, Nature Physics **9**, 10 (2013).
- [11] G. S. Engel, *Evidence for wavelike energy transfer through quantum coherence in photosynthetic systems*, Nature **446**, 782 (2007).
- [12] E. Collini, C. Wong, K. Wilk, P. Curmi, P. Brumer and G. Scholes *Coherently wired light-harvesting in photosynthetic marine algae at ambient temperature*, Nature **463**, 644 (2010).

Checar formato de referencias