



Movimientos Discretos-Estocásticos y la Ecuación de Schrödinger

Prof. Dr. Ing. José Luis PULIAFITO ; jose.luis.puliafito@um.edu.ar
DICyTyV – Facultad de Ingeniería Universidad de Mendoza

Introducción

Comprende la investigación de movimientos mecánicos estocásticos por pasos excitados por ruido granalla, descritos por ecuaciones de Langevin, y su relación teórica con la ecuación de ondas de Schrödinger. El estudio permite diversas aplicaciones de la mecánica cuántica-estocástica a fenómenos variados tanto microscópicos como macroscópicos relativos a la modelación de comportamientos individuales y colectivos, incluyendo entre ellos la Dinámica Poblacional en ecosistemas densos y la formación de patrones ecológicos, la robótica celular, la computación distribuida y la propia ontología cuántica y mecánica atómica.

Método general

Análisis teórico y simulación numérica de la ecuación diferencial maestra por zonas, e interpretación de resultados en el contexto de los procesos estocásticos clásicos y su comparación con los procesos estocásticos cuánticos descritos por ecuaciones del tipo Langevin - Schrödinger. Se busca inferir conclusiones relativas al comportamiento colectivo de individuos y partículas, y su eventual relación con la ontología cuántica.

Tareas y trabajos contribuyentes

1. Revisión de los fundamentos de los Autómatas Celulares : Se trata de responder con una teoría general porqué los Autómatas Celulares pueden aplicarse a disciplinas y escalas tan diversas como el Estado Sólido y la Ecología, incluyendo la ecología urbana, y la economía. Se sostiene que la clave está básicamente en la aplicabilidad de ecuaciones de transporte con dos agentes móviles en competencia. Se revisan a tal fin tres investigaciones del autor relacionadas: la teoría del Bioautómata; la modelación de la evolución urbana basada en una analogía con el Estado Sólido y la modelación del crecimiento económico y poblacional global como especies en competencia.
2. Modelo de estimería de una población biológica basada en el comportamiento estocástico de agentes elementales con similitud cuántica: Se basa en el trabajo original previo sobre Bioautómatas generalizando su aplicación a poblaciones biológicas de especies simples, sean eusociales o no, con el fin de explicar los procesos de estimería (interacción a través del ambiente) y la aparición de patrones espacio-temporales complejos. Se busca demostrar que es posible la aplicación de métodos de la física de la materia condensada a la Dinámica Poblacional en ecosistemas densos y la formación de patrones ecológicos
3. Reinterpretación de la Teoría de Bandas a partir de movimientos estocásticos colectivos: Se pretende reinterpretar la génesis de Teoría de Bandas a partir de los resultados del modelo estocástico desarrollado con el fin de su aplicación generalizada a comportamientos colectivos de individuos, partículas y agentes genéricos.
4. Investigación de comportamientos estocásticos estacionarios hidrogenoides : Se basa en el análisis teórico y simulación numérica de la ecuación diferencial maestra en la zona $K_h=-1$ (potenciales coulombianos), interpretando los resultados en el contexto de la teoría cuántica del átomo de hidrógeno. El átomo se toma como un sistema cuántico estocástico abierto, con excitaciones discretas producidas por campos gravitacionales en tanto que las pérdidas como radiaciones al ambiente. Se utiliza el modelo estocástico desarrollado de modo que las constantes características se escalan a fin de satisfacer las constantes atómicas básicas.

Presentaciones y publicaciones

Puliafito, José Luis (2007); A transport model for the evolution of urban systems- Applied Mathematical Modelling 31 pp. 2391–2411- Elsevier

S.E Puliafito, J.L. Puliafito, M. Conte Grand (2008) ; Modeling population dynamics and economic growth as competing species: An application to CO2 global emissions- Ecological Economics, vol. 65, issue 3, pp. 602-615 – Elsevier

José Luis Puliafito (2011); CA in Urban Systems and Ecology: From Individual Behaviour to Transport Equations and Population Dynamics in “Cellular Automata - Simplicity Behind Complexity”, Alejandro Salcido (Ed.); Ch. 7 pp. 131-146; ISBN: 978-953-307-230-2- InTech

