



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: José Enrique Amaro Soriano

Departamento y Área de Conocimiento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Cotutor/a:

Departamento y Área de Conocimiento:

Título del Trabajo: SIMULACIÓN MONTE CARLO DE LA PROPAGACIÓN DEL COVID19

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

La actual Pandemia de COVID-19 ha proporcionado numerosos datos de su propagación en gran parte del planeta. Estos consisten principalmente en series temporales de contagios y muertes. El estudio de estas series temporales puede proporcionar valiosa información sobre las características de la propagación que se pueden modelar matemáticamente. Ya se han propuesto con anterioridad modelos epidemiológicos inspirados en sistemas físicos [1]. En este trabajo se modelarán los datos de varios países usando un modelo de propagación en el retículo con coeficientes de interacción inspirados en magnitudes físicas, como temperatura, densidad, sección eficaz y rango, además de otros parámetros epidemiológicos. Se trata de simular la propagación en un sistema físico de partículas (individuos) que pueden presentarse en distintos estados (S, I, R, D) y que cambian de estado mediante una interacción que se modela probabilísticamente [1,2,3].

Objetivos planteados:

- 1- Desarrollo de un código Monte Carlo para simular la propagación espacio temporal de un virus en un retículo bidimensional.
- 2- Ajuste de los parámetros del modelo a los datos epidemiológicos de distintos países.
- 3- Comparación con otros modelos epidemiológicos desarrollados en este grupo: modelos D, D2 y SIR extendido [1].
- 4- Dependencia de los resultados con variaciones de los parámetros, así como efecto de la cuarentena.

Metodología:

Estudio bibliográfico de los modelos matemáticos de tipo SIR.

El lenguaje de programación podrá ser fortran, C++ o Python a elección del alumno. En el caso de usar Python se podrán utilizar los paquetes gráficos para visualizar la evolución del virus.

Se utilizarán los resultados ya obtenidos con los modelos D, D2 y ESIR para una selección de países.

Se podrá utilizar como guía la app Pandemic, desarrollada por J.E. Amaro para dispositivos Android [4],

Bibliografía:

- [1] L. Squillante, I. F. Mello, A. C. Seridonio and M.de Souza, Attacking the Covid-19 with the Ising-model and the Fermi-Dirac Distribution Function, arXiv:2003.11860v1 (2020)
- [2] Global analysis of the COVID-19 pandemic using simple epidemiological models J.E. Amaro, J. Dudouet, J.N. Orce, arXiv:2005.06742 [q-bio] (2020)
- [3] W. O. Kermack and A. G. McKendrick. A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proc. Roy. Soc. A115, 700-721 (1927).
- [4] <http://www.ugr.es/local/amaro/coronavirus>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 29 de Junio 2020