

# **SIMULACIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN GRANDES POBLACIONES A TRAVÉS DE UN AUTÓMATA CELULAR ESTOCÁSTICO PARALELIZADO POR GPU CON C-CUDA**

**Héctor Cuesta-Arvizu\*, Adrián Trueba-Espinosa, José Ruiz-Castilla, Jair Cervantes**

Centro Universitario UAEM Texcoco, Av. Jardín Zumpango s/n Fraccionamiento el Tejocote,  
C.P.56259, Texcoco, Estado de México. e-mail: hmcuesta.data@gmail.com, web:  
<http://cux.uaemex.mx/~investigacion/MCC.html>

## **RESUMEN**

Un gran número de áreas de la ciencia están siendo beneficiadas con la reducción de tiempo de cómputo, gracias al uso de las Unidades Gráficas de Proceso (GPU). En el caso de la Epidemiología: agilizando la simulación de escenarios con poblaciones grandes donde el tiempo de procesamiento es muy significativo. El presente artículo introduce la simulación de eventos epidemiológicos basado en un modelo de Autómatas Celulares Estocástico (AC), el cual ofrece la implementación de las características principales de una enfermedad infecciosa a gran escala: Contacto, Vecindario, Trayectorias y Transmisibilidad.

Un caso de estudio es simulado en una implementación del algoritmo AC, para una enfermedad Infecciosa de tipo SEIR (Susceptible, Expuesto, Infectado y Recuperado). En una población de 1,000,000 de individuos, la cual es paralelizada a través de un algoritmo de balanceo de procesos implementado en C-CUDA. El resultado dado por el software paralelizado por GPU es comparado contra un análisis hecho del modelo paralelizado por multi-hilos CPU. Los resultados demuestran que el tiempo de cómputo puede ser reducido significativamente gracias al uso de C-CUDA.

## **ABSTRACT**

In Science a large number of areas are being benefited by the reduction of computational time with the use of Graphics Processing Units (GPU). In the case of Epidemiology through the speeding of the simulation of scenarios with large populations where the processing time is very significant. This article introduces an epidemiological event simulation with a model based on Stochastic Cellular Automata (SCA). This provides an implementation of the main features of a large-scale infectious disease: Contact, Neighborhood, Trajectories and Transmissibility.

A case study is simulated on an implementation of the SCA algorithm, for an infectious disease type SEIR (Susceptible, Exposed, Infected and Recovered). In a population with 1,000,000 individuals. This is parallelized through a process balancing algorithm implemented in C-CUDA. The result given by the GPU parallelized software is compared against a parallelized model analysis made by multi-threaded CPU. The results show that the computation time can be significantly reduced through the use of C-CUDA.

**Palabras Clave:** *Epidemiología, Autómata Celular, GPU, Modelo Estocástico, CUDA, Simulación.*