

A person in a running pose, wearing a white and blue athletic outfit, is shown in a dynamic, slightly blurred motion. The background is a dark blue gradient with a large, glowing green binary code (0s and 1s) overlay, suggesting a digital or technological theme.

CÓMPUTO NATURAL

Nueva generación en procesamiento de datos inspirada en la biología y la física, implementadas en dispositivos electrónicos

Isis Espinola

El profesor Genaro Juárez Martínez de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), junto con un equipo de académicos de Inglaterra (Unconventional Computing Center) y Japón (Foundation of Computer Science Laboratory) desarrolla investigaciones basadas en cómputo natural, el cual se constituye como una nueva generación computacional inspirada en la biología y la física, implementadas en dispositivos electrónicos. Su estudio tiene la finalidad de obtener nuevos algoritmos que permitan mejorar el rendimiento de las máquinas convencionales, además de su diseño.



El cómputo natural surge como una de las posibles alternativas a la computación que podríamos denominar clásica, en la búsqueda de nuevos paradigmas que puedan proporcionar una solución efectiva a las limitaciones que poseen los modelos convencionales.

Entre los futuros beneficios se encuentran el ahorro inteligente de energías orientado al uso y necesidades de los usuarios, por ejemplo, textiles inteligentes con sensores que obtendrán datos del estado de salud de quienes los portan, con el propósito de recomendar rutinas de ejercicio y alimentación; nanodispositivos ingeridos que podrán detectar potenciales enfermedades y liberar sustancias destinadas al tratamiento en determinadas partes del organismo; celulares livianos, pequeños y multifuncionales, entre otros.

El profesor politécnico ha basado sus investigaciones en las unidades moleculares para la creación de nuevos medios de procesamiento y transmisión de la información, los cuales no sólo contarán con capacidad

“casi infinita” de almacenamiento, sino gran rapidez de procesamiento, además de un importante ahorro de energía.

Entre los resultados obtenidos en colaboración con el equipo de trabajo inglés, se desarrolló investigación basada en computadoras de conducción e inducción y modelos orientados al control de reacciones químicas para hacer computación, de donde surgieron una serie de algoritmos que han sido aplicados en situaciones reales como la optimización de carreteras de la República Mexicana.

“Para planear las carreteras se marcan los puntos a resolver, se codifican a través de reacciones químicas, después se dan las instrucciones al sistema y la reacción o respuesta es construir la red carretera de manera más óptima para conectar a las ciudades más importantes. El proceso es tan rápido y complejo como un pensamiento humano, con la ventaja de que el sistema infiere de manera apropiada de acuerdo a lo que se quiere obtener”, explicó Juárez Martínez.



"Las tecnologías no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los objetivos de desarrollo de nuestro milenio, que harán avanzar a la sociedad y darán los medios necesarios para propagar conocimiento y facilitar la comprensión mutua". Kofi Annan

Añadió que lo extraordinario es que son organismos vivos los que hacen el proceso de solución y lo realizan en un tiempo óptimo. Al presentarles determinadas condiciones y una serie de instrucciones la entidad encuentra la mejor forma de solucionar el problema.

La computación que trabaja con organismos vivos (partícula o célula) es un modelo de *tipo distribuido y paralelo*, está inspirada en el funcionamiento de la célula como organismo vivo capaz de procesar y generar información, por ejemplo un conjunto de moléculas en un entorno con determinadas características (de temperatura, salinidad, etc) puede evolucionar hacia estados estructuralmente más complejos modificando sus características a través de reacciones químicas y pueden producir elementos funcionalmente más complejos, como las moléculas de ácido desoxirribonucleico (ADN).

Las bases de investigación teórica en el área de la física propuesta por el catedrático de la Escuela Superior de Cómputo y el equipo japonés están basadas en el *colisionador de hadrones* que se desarrolló en Francia y Suiza. Este instrumento permitió confirmar

la existencia de la partícula conocida como bosón de Higgs o partícula de Higgs, la cual es responsable de que las cosas tengan masa.

"Nuestra labor está orientada a utilizar esas partículas para realizar un procesamiento de datos. En la actualidad todo se ejecuta a nivel de circuitos y a través de ráfagas eléctricas, por lo tanto nuestro propósito es lograrlo por medio de choques de partículas", dijo el profesor.

Este procesamiento de datos puede ser aplicado en una empresa que cuenta con muchos clientes y que requiere gran capacidad de su servidor para ser utilizado por un importante número de personas en un mismo tiempo, además de mantener la seguridad en los movimientos, para esto se requieren determinados algoritmos que encriptan la información y evitar el hackeo, lo anterior en una computadora cuántica sería un trabajo eficiente, seguro y rápido.

En contraste, si el procesamiento de un número grande de información se realiza en diez minutos o más, con el ordenador cuántico se realizaría en medio se-



► Profesor Genaro Juárez Martínez de la Escuela Superior de Cómputo

gundo, de tal forma que la proporción en la velocidad cambiaría de forma sustancial.

La primera computadora cuántica fue desarrollada en el 2001 por el corporativo International Business Machines (IBM). Es un dispositivo de resonancia magnética que inyecta moléculas a la computadora, las cuales interactúan para obtener la placa. Es utilizada principalmente en hospitales para realizar resonancias de donde se obtiene un escáner corporal.

La computación cuántica es la más popular en la actualidad para realizar cálculos muy especializados, permite que se puedan ejecutar varias operaciones a la vez y el número de pasos, es decir de operaciones necesarias para llevar a cabo cierto cálculo aumenta "exponencialmente" en contraste con la cantidad de información que recibe.

La biología en sistemas ya permite describir, comprender y realizar predicciones sobre sistemas y procesos biológicos complejos, en tanto que la biología sintética es una disciplina que pretende diseñar y construir nuevos dispositivos y organismos biológicos

artificiales, así como rediseñar y reprogramar los sistemas biológicos naturales.

Las aplicaciones basadas en cómputo natural son infinitas, desde lo que se conoce como cómputo vestible, comestible, como lentes o gafas inteligentes, que no requieran conectarse a un teléfono inteligente, todos con la posibilidad de recabar información específica para cada usuario.

Además será posible la creación de semáforos con sincronización óptima, circuitos genéticos, nanodispositivos con potenciales aplicaciones al campo de la medicina, en el rendimiento y obtención de energías alternas, la modificación y creación de ciudades inteligentes que impactarán de forma significativa en los sistemas de transporte y en la seguridad pública.

"Por lo anterior es importante apoyar a este tipo de investigaciones, ya que es mucho lo que se puede lograr, ya sea desde los procesos computacionales que tienen lugar en la naturaleza y desarrollar modelos de algoritmos inspirados en ella o desde la física cuántica", finalizó el catedrático politécnico.