

## LA COMPUTACIÓN DEL FUTURO

<h3>COMPUTADOR CLÁSICO</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ LA UNIDAD BÁSICA DE INFORMACIÓN ES EL BIT QUE SE EXPRESA EN DOS ESTADOS: 0 Y 1.</li> <li>▶ CODIFICA LA INFORMACIÓN EN 0 Y 1.</li> <li>▶ LOS 0 Y 1 PERMITEN REPRESENTAR DIFERENTES TIPOS DE INFORMACIÓN COMO NÚMEROS, TEXTOS E IMÁGENES.</li> <li>▶ LAS REPRESENTACIONES TIENEN LIMITACIONES.</li> </ul>		<h3>COMPUTADOR CUÁNTICO</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ LA UNIDAD DE INFORMACIÓN ES EL QUBITS (BITS CUÁNTICOS).</li> <li>▶ LOS QUBITS PUEDEN SUPERPONERSE Y ENTRALAZARSE DISMINUYENDO LAS LIMITACIONES DE LOS BITS.</li> <li>▶ MIENTRAS MÁS QUBITS TENGA, MÁS COMPLEJAS SERÁN LAS OPERACIONES E INTERACCIONES QUE PUEDA REALIZAR.</li> <li>▶ REALIZARÁ LOS CÁLCULOS EN FORMA MUCHO MÁS EFICIENTE (MENOR TIEMPO).</li> </ul>
--	--	---

## “LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA ACELERARÁ TODOS LOS PROCESOS Y REDUCIRÁ LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN”

El investigador comenta que permitirá avanzar a paso acelerado a aquellas industrias que requieren realizar grandes cálculos, como la genética, farmacológica o la aeronáutica.

Hablar de computación cuántica todavía suena a ciencia ficción, pero lo cierto es que las primeras investigaciones en torno a la nueva tecnología partieron en los años 80, en el ámbito de la física, en Estados Unidos, con Richard Feynmann y en Rusia, con Yuri Manin.

“Y no fue hasta una década después, con el surgimiento de algoritmos capaces de hacer cosas de forma mucho más eficiente, que no se vio la utilidad práctica de la idea”, comenta Marcelo Arenas, profesor del departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Católica (UC).

El también investigador del instituto Milenio de Fundamentos de los Datos, precisa que hasta ahora se ha avanzado en el desarrollo de algoritmos, en la programación, pero lo que falta es la parte física, el *hardware*.

### -¿Qué falta para dar el salto?

- El gran problema de los computadores cuánticos hoy es la distorsión, la que se controla a través de los algoritmos. Los computadores que han logrado ser implementados, todavía generan ruido o distorsión y son pequeños en términos de la cantidad de operaciones que pueden hacer. Todavía no tenemos computadores cuánticos que puedan competir con los actuales. No me atrevo a decir cuándo vamos a estar usando la computación cuántica, pero los algoritmos ya están. Falta el *hardware*, el computador físico y sus componentes. El desafío es lograr computadores de tamaño moderado.

### -¿Cuáles son los principales usos que se le dará a la computación cuántica?

- Los computadores clásicos y los cuánticos pueden resolver los mismos problemas, la gran diferencia es la eficiencia con la que se resuelven. No es que se puedan



MARCELO ARENAS

Departamento Ciencias de la Computación de la U. Católica

resolver nuevos problemas, sino es el tiempo de ejecución el que se reduce.

A nivel de industrias, todas usan algoritmos, lo que ocurrirá es que con la computación cuántica podrán avanzar mucho más rápido, lo que impactará, por ejemplo, el análisis genético, el desarrollo de fármacos, simulaciones en la industria aeronáutica, todos los procesos se aceleran, todo se puede ejecutar más rápido.

### -¿Y que se puede esperar a futuro con esta nueva tecnología?

-Si la computación cuántica se abre a todo el mundo y se masifica, podría ocurrir lo mismo que sucedió con la internet. Una vez que estuvo disponible surgieron muchas aplicaciones como Google, Facebook o redes sociales. Imagino que con la computación cuántica podría pasar lo mismo, aceleramos cosas que ya existen y una vez que esté disponible van a empezar a aparecer aplicaciones que no hemos soñado. ■

## OPINIÓN

### Un futuro cuántico



GINÉS GUERRERO,  
DIRECTOR DEL LABORATORIO  
DE SUPERCOMPUTACIÓN DEL  
CENTRO DE MODELAMIENTO  
MATEMÁTICO DE LA  
UNIVERSIDAD DE CHILE.

■ A Gordon Moore, uno de los fundadores de Intel, le debemos una de las leyes más famosas del siglo XX, una de esas que los expertos en tecnología no se cansan de repetir como un mantra: la cantidad de transistores en un microprocesador –y, por lo tanto, la potencia de los computadores– se duplica cada dos años. El resultado es que mientras los precios de las computadoras bajan, su poder de cálculo aumenta.

Se trata de la famosa Ley de Moore. Y, como sucede con muchas reglas creadas por los hombres, en algún momento se podía romper. Ese momento está llegando. Porque el proceso de miniaturización de transistores está llegando a su fin y estos elementos ya rozan el porte de 10 átomos. Alcanzado este tamaño, los transistores no se podrán reducir más e incorporar nuevos en los microprocesadores será imposible. Al menos, con la tecnología disponible hoy.

Este fenómeno ha dado un renovado impulso a la investigación de otras formas de computación. Una es la computación cuántica, cuyos primeros experimentos datan de los años 80. A diferencia de la computación convencional, donde la unidad de información mínima es el bit y el código es binario –formado por 0 y 1–, la tecnología cuántica permite que los elementos tengan más de dos valores. Además del 0 y el 1,

podemos obtener valores que son simultáneamente 0 y 1, donde un valor puede ser la mitad de un número y la mitad del otro al mismo tiempo. Así, dejamos hablar de bit para referirnos a cúbits o bits cuánticos.

Cuando la tecnología cuántica se imponga, provocará un cambio radical del paradigma informático, donde se revolucionarán desde la técnica con que se construyen los computadores hasta la manera en que los programamos. Esto supondrá desafíos para las universidades, que tendrán que cambiar mallas, y para las empresas, que deberán actualizar sus tecnologías y repensar sus modelos de negocios. Esto plantea retos que, si no se enfrentan, podrían dejar actores fuera del mercado. La promesa es que la tecnología cuántica proveerá algoritmos altamente eficientes, que permitan saltos de velocidad para resolver problemas que hoy no tienen solución.

Y aunque queda mucho por desarrollar con respecto a los procesadores cuánticos, existen grandes expectativas. Se espera que iniciativas de empresas y gobiernos sepulsen la ley de Moore y den la partida a un nuevo ciclo: el de la ley de Neven, creada por Hartmut Neven, director de ingeniería de Google, que sentencia que el crecimiento del procesador cuántico será “doblemente exponencial”, más rápido y con posibilidades infinitas en el futuro. ■

“Cuando la tecnología cuántica se imponga, provocará un cambio radical del paradigma informático, donde se revolucionarán desde la técnica con que se construyen los computadores hasta la manera en que los programamos”.