



Dev Day 4 Women (<https://devday4w.com>)
Dev Relations (<https://devrel.sg.com.mx>)
HOME (/)

Hackatour (<https://sg.com.mx/hackatour>)
 (<https://facebook.com/softwareguru>)
 (<https://twitter.com/RevistaSG>)
 (<https://www.linkedin.com/company/revista-software-guru/>)
 (<https://youtube.com/user/RevistaSG>)

REVISTA (/REVISTA-SG-SOFTWARE-GURU) ▼

EVENTOS (/EVENTOS-SG) ▼

VIDEOS (/BUZZ/PONENCIAS)

AUTORES (/BUZZ/AUTORES)

Mecánica Cuántica y Computación

Publicado en: SG #58 (/REVISTA/58)

[PROGRAMAR ES UN ESTILO DE VIDA \(/SECCI%C3%B3N-REVISTA/PROGRAMAR-ES-UN-ESTILO-VIDA\)](#)

Autor: Gunnar Wolf (/buzz/autores/gunnar-wolf)



Saber e ignorar al mismo tiempo

La mecánica cuántica corresponde a un club muy selecto: al de las cosas que todos conocemos y comprendemos un poquito, un pedacito tan diminuto, que nos permite hablar al respecto y hasta parecer que estamos medianamente informados ... pero la cantidad de tonterías y suposiciones que flotan al respecto resultan desproporcionadamente grandes.

Ésta aparece en 1900, cuando Max Planck busca explicar el efecto fotoeléctrico, esto es, que hay materiales que cuando reciben haces de luz emiten electrones. Planck sugirió que la energía no es un flujo continuo, sino que se comporta como una serie de "paquetes" o "quanta". Tras dos décadas, el desarrollo sobre esta línea de ideas llevó a que los premios Nobel de 1921 y 1923 se otorgaran (respectivamente, a Albert Einstein y Robert Andrews Millikan) por demostrar que esta hipótesis queda confirmada por ocurrir en otros experimentos, y fundamentando matemáticamente la teoría.

Ondas, partículas y observadores que interfieren

Hasta aquí, todo bien y tranquilo. Sin embargo, las cosas comienzan a complicarse rápidamente. Un experimento cien años anterior, el experimento de la doble rendija, propuesto por Thomas

Young, buscaba determinar si la luz consistía en ondas o en partículas. Young llegó al resultado, celebrado y largamente incontrovertido, de que la luz consistía en ondas: este experimento muestra patrones de interferencia, crestas y valles que apoyan a la noción de que existen ondas de luz.

Sin embargo, cuando este experimento se repitió en 1927, con una interpretación cuántica, los resultados fueron diferentes: si se parte de una fuente coherente de luz (como podría ser un láser), puede observarse mayormente el comportamiento de onda —excepto cuando se intenta detectar por cuál de las ranuras pasa la partícula de luz (el fotón) en cuestión. Es decir que a las partículas no les gusta que las espiemos; si intentamos averiguar la posición de una partícula, el sólo hecho de hacerlo destruye la información acerca de su estado (esto se conoce como el efecto del observador). Yendo incluso un paso más allá, Werner Heisenberg propuso en 1927 el principio de la incertidumbre: cuanto mayor certeza se busca en determinar la posición de una partícula, menos se puede conocer su momento lineal y, por tanto, su velocidad.

Llevando este último punto al área que a los lectores de Software Gurú resulta más familiar, si bien con un poco de humor: se conoce como Heisenbug un fallo de software que, cuando lo intentamos ubicar o depurar, altera su funcionamiento. Los Heisenbugs son particularmente habituales cuando intentamos depurar la interacción entre varios hilos de ejecución en busca de una condición de carrera debida a falta de sincronización entre operaciones concurrentes y alteramos el mecanismo de paso de control al lanzar nuestro programa en modo de desarrollo, o a la ubicación específica del contenido de la memoria, que resulta alterada al insertarse instrucciones de depuración.

Las limitaciones de un humano de a pie

No intentaré seguir desarrollando los fundamentos de la cuántica a partir de este punto. La física fue por muchísimos años la ciencia que describe al mundo observable, que permite predecir por medio de la matemática los efectos que una fuerza tendrá sobre un objeto, o la forma en que un impulso surcará las vastas profundidades interestelares.

Como recordaremos de nuestro paso por la secundaria, la física es laboriosa y puede ser frustrante por la cantidad de fórmulas a memorizar y variables a considerar para cuestiones tan simples como un cálculo de trayectoria balística (¿cuál creen que era el principal uso de las primeras computadoras?) ... pero son, en general, conceptos tangibles y llenos de sentido.

Con la cuántica, la física pareció por un momento salirse de su carácter. Se presentaron ideologías y posiciones basadas en el «me parece inconcebible.» Y, claro, dada la notoriedad de que gozaron prominentes físicos en los años de las grandes guerras del siglo XX, estas discusiones permearon —carentes de los fundamentos y la comprensión— al público en general. Desde principios del siglo XX, sabemos que si bien la física explica bastante bien al universo macroscópico (física clásica), y también explica con toda la precisión que podemos comprender al mundo subatómico (física cuántica) ... la frontera entre uno y otro resultan conflictivas. Los físicos llevan un siglo buscando cómo aterrizar en un modelo unificado que describa al universo

a todo nivel de acercamiento.

Tiempo de explicaciones, tiempo de charlatanes

Creo que a nadie le quedará duda de que este tema cuenta con la capacidad de hacer explotar a todos los cerebros que pasen por ahí por casualidad, intentando comprender sin sólidos fundamentos.

Mucha gente ha realizado honestos y valientes intentos por explicar la cuántica en términos que el resto de nosotros pueda entender. Pero la complejidad del tema es todavía superior a explicar por qué una excepción, una interrupción y una llamada al sistema se implementan de la misma manera a alguien que nunca ha escuchado hablar de la Máquina de Turing o, ya que el buen Padre del Cómputo hizo su aparición materializándose en mi párrafo, explicar la diferencia entre una verdadera prueba de Turing y todas las marometas publicitarias que se han realizado en los últimos años para "demostrar" que hemos alcanzado a la Inteligencia Artificial por medio de chatbots superinteligentes.

¿Quién no se ha reído con cierta sorna de imaginar cómo un científico serio puede tragarse el planteamiento del Gato de Schrödinger como ejemplo de los efectos cuánticos? ¿Existen los gatos simultáneamente vivos y muertos? No, obviamente no. Claro, comprenderíamos mejor la situación si partiéramos de que Erwin Schrödinger, científico suficientemente serio como para ser —como sus colegas antes mencionados— merecedor del Nobel, lo presentó como tan sólo un párrafo bien perdido a la mitad de un interesante artículo que contrasta los principios de las mecánicas clásicas y cuánticas. Y el párrafo comienza diciendo, «podríamos incluso considerar casos ridículos...» — No, señores, don Erwin no era un científico loco que jugaba con las catorce vidas medias de su pobre gato. ¿Y Einstein, opinando acerca de si Dios juega a los dados? Otra distorsión popular...

Claro, por ese camino puede seguirse ad insaniam. ¿Recuerdan la muy popularizada película de misticismo cuántico, «¿Y tú qué sabes!?», éxito de taquilla mundial? ¿Han visto los anuncios de estudios médicos basados en la resonancia cuántica, que por un muy módico precio son capaces de curar cáncer, diabetes y demás dolencias? Y, y... bueno, ejemplos hay tantos que no me atrevo a seguir. No. Eso no es la cuántica.

¿Y el cómputo cuántico?

Volvamos, pues a los terrenos donde tanto ustedes como yo nos sentimos más cómodos, en los cuales me atrevo a decir un par de líneas. Cuando hablamos de cómputo cuántico, nos referimos particularmente a aprovechar una característica muy particular de la mecánica cuántica: el entrelazamiento cuántico (quantum entanglement).

La explicación del cómputo cuántico normalmente inicia diciendo que un qubit es un bit cuántico, y que puede ser simultáneamente falso y verdadero. Bueno... olviden eso, sólo por un par de minutos. No es que sea falso, pero creo que tiende a confundir más de lo que explica. El

chiste de una computadora cuántica radica en que, si se logra vincular y mantener coherente el estado de un grupo suficientemente grande de partículas, puede explorarse un espacio combinatorio grandísimo sin emplear una sola comparación condicional.

Como comentábamos hace algunos párrafos, a las partículas no les gusta ser observadas; cualquier interferencia que hagamos sobre un sistema cuántico lo obliga a colapsar a uno de los estados posibles. Claro... El chiste es obligarlo a colapsar al estado correcto: Se puede establecer la configuración del sistema con entrelazamiento cuántico para que sólo colapse con la solución que describa a la programación que se le pidió al sistema.

El cómputo cuántico es, al mismo tiempo (¡y en superposición! Jajajaj, isoy un genio del humor!) nuestro terror y nuestra esperanza. ¿Y qué tiene de real?

En primer lugar, es absolutamente real. Desde los primeros planteamientos teóricos de qué significaría el cómputo cuántico (hace cosa de 40 años) los avances han sido impresionantes. Hoy en día hay algunas decenas de computadoras cuánticas; D-Wave es una empresa que se dedica primordialmente al cómputo cuántico, y tiene dos modelos que se comercializan. Su modelo cuántico es débil, no presenta un buen entrelazamiento, por lo cual no se consideran verdaderamente computadoras cuánticas (no son capaces de ejecutar los algoritmos diseñados para éstas). Google, IBM y Microsoft diseñan hardware a la medida, logrando el entrelazamiento de ya varias decenas de átomos.

En segundo lugar, sin embargo, si bien el cómputo cuántico es real y va creciendo, es altamente improbable que lo veamos salir de entornos muy controlados. Los procesadores cuánticos, para exhibir las propiedades que nos interesan, deben mantenerse apenas unos grados por sobre el cero absoluto. Hoy en día, dos de los principales retos son las técnicas para operar en presencia de los niveles de errores que necesariamente resultan muy caras (típicamente duplicando, cuando menos, el número de qubits requerido para cualquier operación), y la dificultad para entrelazar qubits adicionales — y mantenerlos en un estado coherente el tiempo necesario para realizar el algoritmo requerido sin que colapsen prematuramente.

Hay entre los especialistas una cantidad considerable de escépticos de que la computación cuántica para fines prácticos vaya a ser posible. Hay, claro, un grandísimo impulso e inversión al desarrollo de la tecnología requerida. Desde hace veinte años, cuelga sobre nosotros la advertencia de que entre cinco y diez años se logrará la supremacía cuántica (esto es, se logrará diseñar una computadora cuántica rival en velocidad a las computadoras normales). No nos queda más que comprender el modelo... Y esperar, ya sea a que se logre o a que no. Mientras tanto, toca aprender qué conlleva el modelo, entrelazados en un estado habrá-no habrá.

[Log in \(/user/login?destination=/revista/58/mecanica-cuantica-y-computacion%23comment-form\)](/user/login?destination=/revista/58/mecanica-cuantica-y-computacion%23comment-form) OR

[register \(/user/register?destination=/revista/58/mecanica-cuantica-y-computacion%23comment-form\)](/user/register?destination=/revista/58/mecanica-cuantica-y-computacion%23comment-form) to post comments

SEARCH



USER ACCOUNT MENU

[Log in \(/user/login\)](/user/login)

SUSCRÍBETE A NUESTRO NEWSLETTER

Suscríbete para recibir noticias de Software Guru en tu correo.

Email Address

Nombre

Apellido(s)

SUSCRIBIRME

OPORTUNIDADES DE EMPLEO

- Desarrollador Java (<https://sgtalento.com/content/desarrollador-java-4>)
- Analista de Negocios (<https://sgtalento.com/content/analista-de-negocios>)
- iOS Engineer (<https://sgtalento.com/content/ios-engineer>)
- Senior Java Engineer (<https://sgtalento.com/content/senior-java-engineer>)
- Software Test Engineer (<https://sgtalento.com/content/software-test-engineer>)
- Full-Stack .NET Engineer (<https://sgtalento.com/content/full-stack-net-engineer>)
- JavaScript Engineer (<https://sgtalento.com/content/javascript-engineer>)
- Database Reporting Engineer (<https://sgtalento.com/content/database-reporting-engineer>)
- Rails Engineer (<https://sgtalento.com/content/rails-engineer>)
- Front End Engineer (<https://sgtalento.com/content/front-end-engineer-1>)

RECOMENDAMOS

- Monoliths, Migrations and Microservices (<https://www.youtube.com/watch?v=gOZFmFNl1uk>)
- Bye bye Mongo, Hello Postgres (<https://www.theguardian.com/info/2018/nov/30/bye-bye-mongo-hello-postgres>)



Software Guru es el medio preferido por las personas de habla hispana interesadas en construir software de alto desempeño.

Más servicios de SG

Best Place to Code (<https://bestplacetocode.com>)

Data Day (<https://sg.com.mx/dataday>)

Dev Day 4 Women (<https://devday4w.com>)

Hackatour (<https://sg.com.mx/hackatour>)

Dev Relations (<https://devrel.sg.com.mx>)



... ([https://](#)) ([https://](#)) ([https://](#)) ([https://](#)) ([mailto:](#))



*Conocimiento
para construir
software
grandioso.*