

ENTREVISTA: JUAN IGNACIO CIRAC *Físico*

# "Los simuladores cuánticos pronto serán realidad"

X. PUJOL GEBELLI - Barcelona - 30/07/2003

Vota ☆☆☆☆☆ Resultado ★★★★★ 474 votos  

Los simuladores van a ser, casi con toda probabilidad, la primera gran aplicación de los ordenadores cuánticos. Y lo van a ser mucho antes de lo que se pensaba. En opinión de Juan Ignacio Cirac, director del Instituto Max Plank de Óptica Cuántica de Múnich (Alemania), en "cinco o diez años" los primeros simuladores podrían estar ya disponibles para dar el salto al mundo real. La teoría para conseguirlo, asegura, ya está prácticamente escrita, y los experimentos para probarla andan "a buen ritmo", como describe el propio investigador en un artículo publicado en *Science* (11 de julio). Cirac ha estado recientemente en España dirigiendo un seminario en el Centro de Ciencias de Benasque (Huesca).

## Átomos fríos en el Pirineo

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

tendría en un ordenador cuántico. Para ello hay que describir los materiales según las leyes de la física cuántica y resolver las ecuaciones resultantes. De ahí que sea un simulador.

**P.** ¿Para qué un simulador si el ordenador cuántico puede tardar 50 años en llegar?

**R.** Los requisitos para construir un simulador cuántico son mucho más fáciles de conseguir que para un ordenador cuántico. Para que éste fuera realmente competitivo se necesitaría del orden de 10.000 qubits [unidades fundamentales en computación cuántica]. Para un simulador es probable que con 30 o 50 qubits sea suficiente para efectuar cálculos y resolver ecuaciones complejas.

**P.** ¿Qué tipo de ecuaciones serían las apropiadas?

**R.** Básicamente, ecuaciones de la mecánica clásica, la convencional. Por ejemplo, los investigadores buscan resolver nuevos materiales superconductores, cuyo principal problema es que sólo son funcionales a muy bajas temperaturas. En los últimos años se han descubierto superconductores a mayores temperaturas, pero todavía demasiado frías como para pensar en fabricar ningún objeto de interés. Pero si se pudieran entender sus propiedades tal vez podría incrementarse su temperatura y lograr construir un cable, algo que hoy es imposible. Los físicos han descrito varios modelos pero no pueden resolverse con los actuales ordenadores. Con los simuladores cuánticos podría darse con la solución. El principio es aplicable a otros sistemas con ecuaciones complejas como el diseño de aviones o modelos climáticos.

**P.** Dado el conocimiento actual, no obstante, este objetivo parece todavía lejano.

**R.** Hace poco más de cuatro años en el Instituto de Innsbruck propusimos los experimentos para lograr un sistema que permitiera aumentar el número de qubits de forma más o menos lógica. Propusimos también el diseño de puertas lógicas. Los experimentos se han hecho y se ha demostrado que el principio es válido para ir sumando *qubits* capaces de computar con un margen de error muy pequeño, cercano al 3%. El récord anterior estaba por encima del 30%.

**Pregunta.** ¿Qué es un simulador cuántico?

**Respuesta.** Es un ordenador cuántico ideado para comprender las propiedades físicas de la materia empleando las leyes de la mecánica cuántica. Para resolver problemas fundamentales en ciencia se emplean ecuaciones que no tienen solución con los ordenadores actuales pero sí la

la tienda EL PAÍS.COM

**Banco de ejercicios Q-Max**  
Precio **64.9 €**



Lo más visto ...valorado ...enviado

- El anuncio que le puede costar el divorcio a Tiger
- La Guardia Civil asesta un duro golpe a los supuestos enlaces de los presos de ETA con la dirección
- Una vallisoletana quiere vivir en el 10 de Downing Street
- Rajoy tilda de "antidemocrático" el acto de apoyo a Garzón
- China revive la pesadilla de un terremoto
- La querrela en Argentina por crímenes franquistas avala a Garzón
- Recital azulgrana
- Recital azulgrana
- El Supremo rectifica y convoca a la prensa española para explicar las causas contra Garzón
- El juez Varela presiona a Robles para que el Poder Judicial respalde al Supremo

Listado completo

- Explicar lo inexplicable
- Resumiendo
- La prensa internacional respalda a Garzón
- La querrela en Argentina por crímenes franquistas avala a Garzón
- El juez Varela presiona a Robles para que el Poder Judicial respalde al Supremo
- Otro 14 de abril
- Sois ridículos
- Rajoy tilda de "antidemocrático" el acto de apoyo a Garzón
- Almodóvar, Pilar Bardem y otros actores se encierran por el juez
- El Vaticano y la pedofilia

Listado completo

- Carta abierta a los obispos católicos de todo el mundo
- El Vaticano y la pedofilia
- La querrela en Argentina por crímenes franquistas avala a Garzón
- La 'capilla sixtina' del jazz
- La erupción de un volcán en Islandia altera el tráfico aéreo del norte de Europa
- El trabajo no es para el mejor, es para el que paga
- Correspondencia íntegra entre Silvio Rodríguez y Carlos Alberto Montaner
- Sois ridículos
- Un mecenas contra la Mafia
- El inaudito fichaje de un niño genial

Listado completo

**P.** Pese a todo, los ordenadores cuánticos actuales apenas han superado la fase teórica.

**R.** Es cierto. Pero había cuestiones que resolver. Había que comprender la física de este sistema para probar que el principio sobre el que se basa es correcto. Una vez probado, hay que hacer lo mismo incrementando los puntos del sistema hasta llegar a unos 10 *qubits*. Y una vez tengamos esos 10 controlados, debe ser la ingeniería la que proponga el mejor sistema. En cualquier caso, los principios generales ya están probados y las puertas lógicas perfectamente definidas. En un par de años se trabajará ya con cuatro *qubits* y se incrementará la cantidad hasta 10 en unos cinco años. El simulador cuántico, la primera gran aplicación, podría estar listo en cinco o 10 años.

**P.** Eso suponiendo que la teoría propuesta sea la correcta.

**R.** Hasta ahora no hemos propuesto ningún experimento erróneo. Puede suceder, y ocurre a menudo, que los experimentos no funcionen o no sirvan para nada. Eso es porque se definen teniendo en cuenta condiciones ideales. En la naturaleza no existen esas condiciones, hay múltiples interacciones que deben considerarse al diseñar un experimento.

**P.** ¿Serviría para algo más un ordenador con diez qubits que no sea seguir creciendo?

**R.** Cuando alcancemos esa cifra probablemente se abrirán dos líneas de investigación. De un lado, se intentarán sumar más y más *qubits* hasta llegar a los 10.000, el número que se piensa que debe tener un ordenador cuántico para ser competitivo. Del otro, se intentará llegar hasta los 30 *qubits*, cantidad suficiente para poner en marcha un simulador cuántico específico para caracterizar materiales o resolver modelos. En todo caso, no será un ordenador que pueda llegar al ámbito doméstico. Hoy por hoy nadie piensa en eso.

**P.** De ahí que no tenga sentido abandonar las actuales líneas de investigación en computación convencional.

**R.** Por supuesto, aunque nadie puede prever que ocurrirá en el futuro. Cuando surge una nueva tecnología suelen hacerse promesas de futuras aplicaciones que nadie sabe si van a cumplirse o si darán lugar a algo impensado. Pasó con el láser, cuya gran aplicación debía ser la investigación del espectro de los átomos. Nadie pensó que iba a usarse como lector en un equipo de música.

**P.** ¿La criptografía cuántica es una de esas aplicaciones impensadas?

**R.** Es posible. En cualquier caso, ha evolucionado mucho más rápidamente que la computación cuántica. Ahora mismo ya hay empresas que comercializan equipos en Suiza y en EE UU capaces de enviar mensajes secretos que son completamente inexpugnables.

**P.** Pero a distancias relativamente cortas.

**R.** Hoy es factible mandar mensajes hasta unos 50 km. Más allá estamos topando con un problema fundamental. Los portadores de la información secreta son los fotones y éstos son absorbidos por la fibra óptica que los transporta, de modo que cuanto más lejos se mandan, peor circulan.

**P.** ¿Es un problema irresoluble?

**R.** Hace un par de años propusimos establecer un sistema de repetidores cuánticos, algo así como amplificadores de señal. Se basan en sistemas formados por un conjunto de átomos capaces de absorber el fotón y luego reemitirlo con la misma información. En junio se publicó en *Nature* el experimento que demuestra que el fundamento del amplificador cuántico es correcto. En los próximos meses se publicará otro similar en *Science*.

## Átomos fríos en el Pirineo

"Antes se decía que era imposible manipular a voluntad un único átomo, pero hoy ya se están haciendo experimentos con uno sólo", dice Juan Ignacio Cirac. Para él, las

expectativas que se están abriendo en permiten soñar con la posibilidad de sumar las leyes de la mecánica clásica con las de la cuántica para avanzar en áreas como computación o teoría de la información cuántica.

Un centenar de físicos de todo el mundo se han reunido este mes en Benasque (Huesca), en el Pirineo, para valorar las oportunidades abiertas por la demostración del condensado de Bose-Einstein y por experimentos que muestran que los átomos pueden detenerse literalmente a muy bajas temperaturas. En esas condiciones se dan "fenómenos raros", dice Cirac. La reunión (patrocinada por la Fundación BBVA) se ha dedicado a poner en común teorías y algoritmos para caracterizar esas propiedades extrañas. "Empezamos a controlar los átomos y a entender su comportamiento, pero hay que escribir teorías para ello", dice Cirac.

Vota ☆☆☆☆☆ Resultado ★★★★★ 474 votos

Imprimir Estadística Enviar Compartir: ¿Qué es esto? Puedes utilizar el teclado:  
Corregir Reproducir Derechos

## MÁS INFORMACIÓN:

> **Personaje:** [Juan Ignacio Cirac Sasturain](#)

## OTRAS EDICIONES

- > Publicado en **Edición Impresa** en la sección de **Futuro**
- > **Versión texto accesible**
- > Edición de Bolsillo, edición para **PDA/PSP** ó **Móvil**
- > **Edición Impresa en PDF** € - 30-07-2003

## Última hora

### Lo último

- 12:34** Scarlett Johansson protagoniza un guión de Stanley Kubrick
- 12:21** Un arma de guerra atroz que destruye todo tu mundo
- 12:17** Uno de cada cuatro detenidos en Barcelona es multireincidente
- 12:08** Hamás ejecuta a dos palestinos por colaborar con Israel
- 12:02** Los mercados de deuda recrudescen su acoso a los bonos griegos

[Ver más noticias](#)

### Videos Fotos Gráficos



Quique Flores: "Asumo toda la responsabilidad" - **12:28**



Guardiola: "No hay cansancio, sólo deseo" - **12:28**



Cabezonas en el país de las maravillas - **12:00**

[Otros vídeos](#)



Garzón llega al Supremo para declarar por los cursos de Nueva York - **11:44**



Columna de humo sobre el volcán Eyjafjallajökull, en Islandia, que ha lanzado humo negro y vapor blanco, además de fundir parte de un glaciar, ayer. - **09:45**



La nueva novia de Guy Ritchie - **09:31**

[Otras fotos](#)



Representaciones del mapamundi -  
18-03-2010



Los municipios que optan al almacén  
nuclear - 29-01-2010

Otras Animaciones

OTROS MEDIOS:

- CadenaSer.com
- AS.com
- CincoDias.com
- Los40.com
- Meristation.com
- Kalipedia.com
- Parasaber.com
- LaListaWIP.com
- Famous People
- SOGEABLE
- Cuatro.com
- Plus.es

GRUPO PRISA

- RADIO
- Radio (México)
- Radio (Colombia)
- Radio Continental (Argentina)
- LEVISIÓN
- TV (Portugal)
- TVB (Bolivia)

ya  
nciana

ario de la  
via  
icacion de  
los

Pais Vasco

DEPORTES

Fútbol

- 1ª División
- Mercado de Fichajes
- Calendario de Liga
- 2ª División
- Videos de la Liga
- Champions
- UEFA

Mundial de Fútbol

Copa

Confederaciones

Formula 1

Concurso Formula 1

Motociclismo

Baloncesto

ACB

Copa del Rey

NBA

Euroliga

Eurocup

Eurobasket

Mundial de Baloncesto

Resultados

Giro de Italia

Tour de Francia

Vuelta España

Tenis

Open Australia

Roland Garros

Wimbledon

US Open

Copa Davis

Mundial de Natación

Mundial de Atletismo

Madrid 2016

ECONOMÍA

Bolsa

Fondos

Negocios

Declaracion de la

Renta

TECNOLOGÍA

Los Amos de Internet

Estrategia Digital

Trending Topics

Ciberpaís

Meristation

iPhone

iPad

Concurso de Relatos

Dan Brown: El

Simbolo Perdido

Cine

Premios Goya

Oscars

Los Abrazos Rotos

Homenaje a Jose

Luis Lopez Vazquez

Cartelera cine

Música

Rock in Rio

Goldfrapp

Joan Manuel Serrat

Peter Gabriel

Enrique Bunbury

Massive Attack

Joaquin Sabina

Alejandro Sanz

Robbie Williams

Norah Jones

Día de la Música

Los Beatles

50 Años del Rock

Español

Toros

GENTE Y TV

Protagonistas del

Año

Retrato de un País

SOCIEDAD

Pasarela Cibeles

San Valentín

Educación

Salud

Ciencia

Astronomía

Guías de Viaje

Concurso de Fotos

Futuro

El País Semanal

El País Dominical

OPINIÓN

Víñetas

Fe de errores

Cartas al director

Defensor del lector

BLOGS

La Comunidad

PARTICIPA

Los internautas

preguntan

Yo, periodista

Fotos de los Lectores

Encuestas

Foros

Trivial

Chat

LO MÁS

LO ÚLTIMO

JUEGOS

Resumen 2009

Resúmenes por Año:

2008

2007

2006

2005

2004

2003

SERVICIOS

Master de Periodismo

El Tiempo

Estaciones de Esqui

Tráfico

Sorteos

Lotería Nacional

La Primitiva

Bonoloto

Euromillones

El Gordo

La Quiniela

El Quinigol

La ONCE

Lotería Navidad

Lotería del Niño

Cartelera

Callejero

Callejero Madrid

Callejero Barcelona

Callejero Valencia

Paginas Amarillas

Horoscopo

Diccionarios

Programacion TV

TVE 1 - La 2 -

Antena 3 - Cuatro -

Telecinco - La Sexta -

Canal +

Postales

Calendario Laboral

Amor y Amistad

Ofertas en tu mail

Área de Empresas

Anuncios

Clasificados

Buscar coche

Buscar trabajo

Buscar piso

Obra Nueva

Cursos

Tienda ELPAÍS

tor RSS PODCAST

Secciones

Otros medios Asociados



canal-si Canal de la Sociedad de la Información