

Ciencia y Tecnología

# Ni tan Clásico, ni tan Cuántico

## ¡Favor de usar las teorías con cuidado!



Jorge A. López

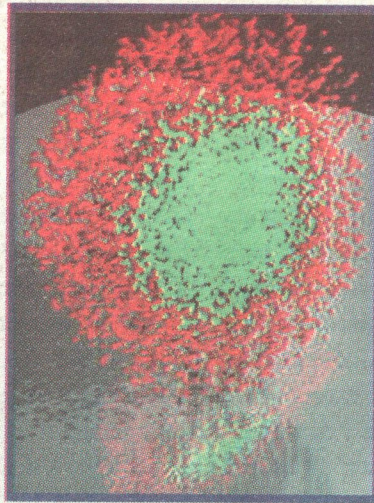
Con tantos avances de la ciencia se podría suponer que sabemos predecir el comportamiento de 20 pelotitas de ping-pong y que todos los principios cuánticos están más allá del bien y del mal, pues no es así. La prestigiosa revista "The Physical Review" ha publicado en noviembre y diciembre de este año dos artículos que nos indican que los sistemas clásicos no son tan simples como creíamos, y que los cuánticos son aún más complicados de lo que creíamos.

**Si no entendemos lo clásico...**  
A los físicos nos encanta encontrar patrones en la naturaleza, ya sea en estructuras cristalinas, o en los cascarones de electrones dentro de los átomos, o de protones dentro del

gránulos presentes. A simple vista se puede concluir que aunque conocemos las leyes que gobiernan el movimiento de partículas, el problema con varias de ellas está muy lejos de ser totalmente entendido.

### Mucho menos lo cuántico...

Al desarrollarse en los años 20 la teoría cuántica para explicar el átomo, Niels Bohr propuso que esta nueva teoría tendría que coincidir con los resultados clásicos cuando estos fueran lo suficientemente exactos. Esto, que se conoce como el principio de correspondencia, asegura por ejemplo, que la mecánica cuántica de el resultado correcto al predecir el movimiento de un planeta. Sin embargo, Bo Gao de la Universidad de Toledo, Ohio acaba



Bohr basó su principio de correspondencia en la energía que un electrón puede tener al estar en un átomo de hidrógeno. En este átomo, la cantidad de energía está denumerada en

el electrón no puede tener cualquier valor de energía. Sin embargo, al aumentar el valor de la energía, el espaciamiento entre niveles de energía se reduce y a altas energías, el electrón puede estar prácticamente en cualquier nivel.

Puesto que en la mecánica clásica no hay restricciones en la distribución de energía, la reducción del espaciamiento entre niveles hizo que Bohr identificara esto con el sistema clásico y enunciara su famoso principio. Una conclusión que se deriva de esto, es una teoría "semi-clásica" en la cual principios clásicos se refinan "cuánticamente" para ser útiles con sistemas atómicos. Esta teoría híbrida funciona bien para el caso del hidrógeno y ha sido aceptada como

hora.

Aplice mecánica cuántica con precaución Bo Gao, al estudiar el movimiento rotacional y vibracional de moléculas diatómicas, observó que las predicciones de la teoría semi-clásica se volvían menos exactas a mayores energías, es decir, lo opuesto a lo que predice el principio de correspondencia. El problema, como explica Gao, es que a mayor energía las predicciones semiclásicas nos llevan al límite equivocado. Y esto sucede cuando la interacción entre partículas no es del tipo gravitacional o eléctrico, como en el caso de Gao en el que la interacción era del tipo van der Waals.

**Que no panda el cúnico**

átomos, o de protones dentro del núcleo. Pero grande ha sido la sorpresa al encontrar patrones inexplicables en un grupo de esferas moviéndose en un plato.

El científico Chileno Eric Gales junto con Karsten Kotter y Mario Markus del Instituto Max Planck de Alemania han encontrado agrupamientos "mágicos" en grupos de esferas que se mueven en un plato, siempre y cuando el número de esferas tenga cierto valor. Si el número es 19, 21 o 30, las esferas se congregan en anillos estables formando estructuras parecidas a las de un sólido. Estas configuraciones, cuando son inducidas artificialmente con un mayor o menor número de partículas, resultan no ser estables y aparecen y desaparecen intermitentemente.

Este inexplicable comportamiento de las partículas en grupo se había observado en material granulado, pero no se sabía que el comportamiento dependía del número de

Universidad de Toledo, Ohio acaba de demostrar que esto no es necesariamente cierto.

de hidrógeno. En este átomo, la cantidad de energía está denumerada en niveles y estos están espaciados entre sí. Esto hace que al orbitar al protón,

hidrógeno y ha sido aceptada como válida desde los años 20s. Pero, parece que ahora - como a muchas otras ideas científicas - le llegó la

### Que no panda el cúnico

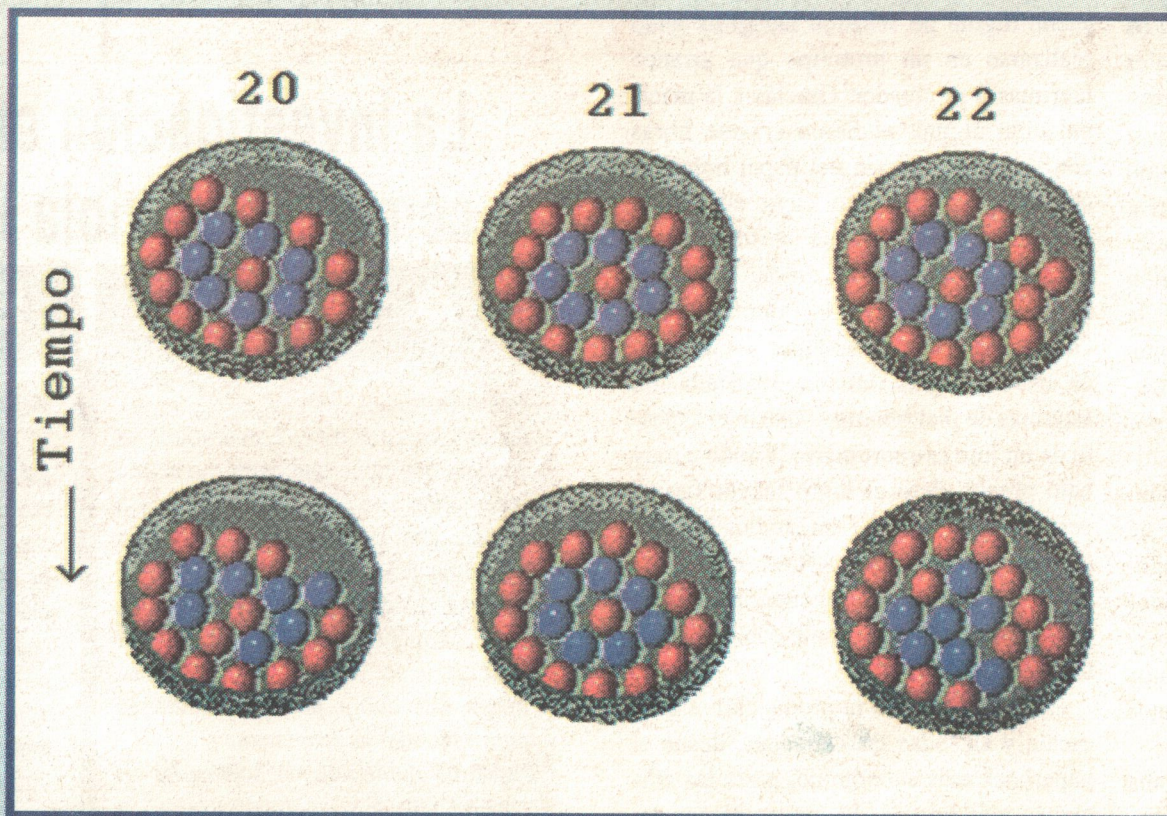
Al parecer Bohr tuvo mucha suerte al derivar el principio de correspondencia del átomo de hidrógeno, pues es uno de los pocos casos en que funciona. Afortunadamente, la teoría semiclásica es tan solo una aproximación a la teoría completa de la mecánica cuántica y este resultado no representa un mayor obstáculo en el avance de la ciencia.

Lo que sí es sorprendente es el raro comportamiento de las esferas clásicas.

Al parecer el comportamiento individual, que conocemos, dice muy poco del comportamiento "social" de las bolitas. Esto ya sabemos que era cierto para personas, pero lo ignorábamos para el resto de la materia. Parece ser que aunque pasen los años, siempre habrá cosas por descubrir; la física sigue siendo una carrera interesante ¿no lo cree usted?

*Decano Asistente de Ciencias,  
UTEP*

*e-mail:lopez@panchovilla.utep.edu*



**Y ahora sonría con el chiste de la semana**

**Los mexicanos andan encuerados. Zedillo les prometió un cambio y todavía no se los da**