

# Qüid

PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UASLP (FC-UASLP)

ESAS CANICAS CUÁNTICAS

## Los electrones cacarizos

**MANUEL MARTÍNEZ**  
Cuerpo Académico  
de Materiales/FC-UASLP

Entonces cada día era una fiesta. Los bolsillos cargados de canicas multicolores hechas de barro, de vidrio o de otros materiales desconocidos para nosotros. Las había de todos tamaños y de varios acabados: pequeñas, grandes, medianas, "agüitas", "pilingas", ágatas, matracas. Bastaban el sol veraniego, dos metros cuadrados de tierra lisa y una bolsa de canicas para un día feliz. Se ganaba y se perdía; las canicas saltaban, chocaban, rodaban caprichosamente; al final de la jornada algunas acababan rotas, despostilladas, decoloradas, "cacarizas", y otras -unas cuantas- sobrevivían sin rasguños visibles.

### CADA CANICA ES UN MUNDO

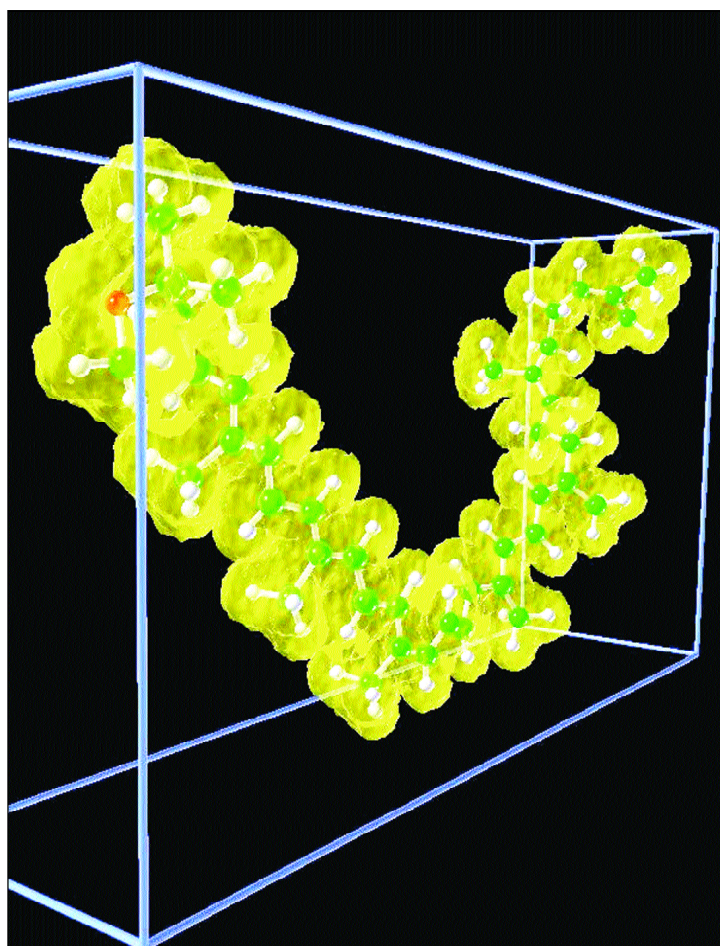
Desde el inicio del juego cada canica era única por sus colores, su tamaño, su consistencia, sus marcas de combate y su transparencia u opacidad. No había dos canicas iguales. Cada una tenía su propia historia y ganaba nuestro afecto en la medida de su performance en los resultados de cada torneo. Nos parecía la más natural y transparente de las cosas: cada canica era un mundo, cada una era distinta de todas las demás, no había dos canicas idénticas.

Tiempo mas tarde, en otros días también felices, bajo la tibieza de la brisa primavera, nos sorprendió el conocimiento de la teoría atómica: la materia está constituida por "ladrillos básicos" - los átomos- formados a su vez por partículas más pequeñas -como minúsculas canicas-, con propiedades específicas tales, que la combinación de un número contado de átomos da lugar a las más diversas formas en que la materia se manifiesta. Cada átomo está constituido por cierto número de partículas (electrones, protones, neutrones), las cuales a su vez pueden descomponerse, bajo ciertas condiciones, en otras partículas más "pequeñas".

### PARTÍCULAS FUNDAMENTALES

De acuerdo con las teorías de la física moderna, cada una de estas partículas es

Resulta que la materia no se compone de caniquitas elementales, sino que es una realidad de increíble complejidad, lo cual me alegra tanto como me divertía el juego de canicas en los días felices.



La aplicación en las investigaciones de la ciencia es variada, a fin de comprender sus funciones.

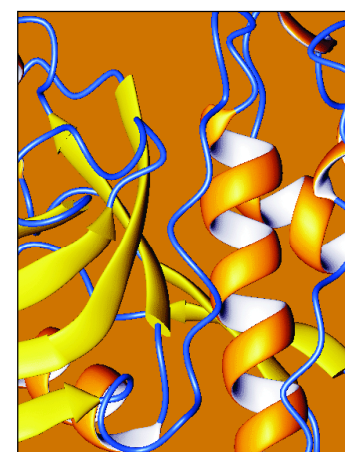
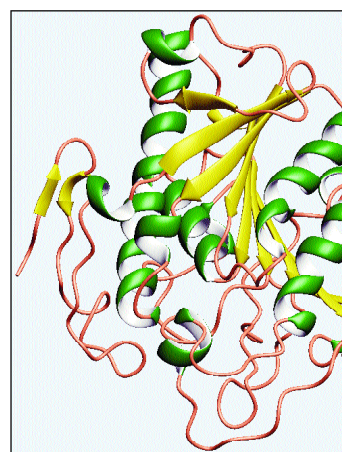
idéntica a cualquier otra de la misma especie; es decir, un electrón cualesquiera es absolutamente idéntico a cualquier otro electrón. La materia se compone de canicas elementales con diversas propiedades pero, a diferencia de las canicas de nuestros días felices, estas caniquitas forman especies, y los individuos de cada especie son réplicas perfectas de una canica universal, prototípica, de tal modo que un protón puede ser intercambiado siempre por cualquier otro protón. Hasta donde yo sé, hay más de 200 "partículas elementales" y cada año se anuncia el "descubrimiento" de algunas más.

Entre aquellas canicas que dieron brillantez y alegría a mi niñez había unas en especial, fabricadas de cierto tipo de arcilla, que tenían la peculiaridad de que si se les daba un ligero golpe con un martillo se rompía su cubierta externa, apareciendo dentro una canica más pequeña. Recuerdo al menos tres canicas anidadas dentro de la canica original.

### CANICAS VOLADORAS

Una de aquellas tardes, al-

guna maestra de la escuela primaria nos condujo al salón audiovisual para disfrutar de una función de cine educativo. No aparecía aún la televisión en aquellas áridas tierras del Norte, por lo que una función de cine -aunque fuese educativo- representaba una ocasión de diversión y entretenimiento. En la película de aquel día un hombre con un mazo despedazaba una piedra en fragmentos cada vez más pequeños y el relator se preguntaba si ese proceso de fraccionamiento de la materia podría repetirse indefinidamente. Después de la pregunta, la película saltaba a la exposición de la teoría atómica de Demócrito y luego a la historia de las aportaciones de Rutherford, Thompson, Bohr, Heisenberg y otros, rematando luego con el modelo planetario del átomo: al centro, el núcleo (una pelotita formada por protones y neutrones) y girando en rededor los electrones, representados por pequeñas canicas voladoras. Así lo imaginé, pues en ese tiempo la materia, para mí, era la materia del mundo de las canicas, con las que jugaba y experi-



Fotos: Facultad de Física

mentaba diariamente.

### PROYECTILES DE MUERTE

El niño asimila con una lógica propia lo que el mundo adulto le propone; los átomos y sus partículas constituyentes los asocia con las canicas multicolores, y tal vez se pregunta si esos pequeños sistemas planetarios son habitados por fantásticos seres de dimensión subatómica.

Más tarde, la vida ahoga al niño y lo suplanta con un fantasma: el homo sapiens, que no juega a las canicas ni le asombra el cine. En su temible seriedad, este ser amenazante inventa la guerra y convierte a los átomos, y las partículas elementales, en proyectiles de muerte. Junto al temible homo sapiens sobrevive precariamente el homo ludens, jugando a las canicas, disfrutando del cine y hartándose de chocolates, sin preocuparse si éstos o aquéllas lo redimen o lo condenan.

### NADA ES IGUAL

Muerde una manzana y sabe - con el saber de todo su cuerpo- que es única, que no existe ni exis-

tirá otra manzana idéntica a esta. Porque el homo ludens es un hombre sencillo y práctico, y su saber lúdico le indica que en el mundo real y concreto en que vive nada hay que se repita, no existen las réplicas: cada piedra, cada gota de agua, cada estrella, cada pez, cada mujer, resulta de la conjunción de una infinidad de determinaciones en las que se entrelazan las causas y los azares, la necesidad y la contingencia. Por ello, no hay dos canicas iguales, ni puede haber dos electrones idénticos, dice el hombre que juega.

### EXISTENCIA DUAL

Ahora sabemos que el modelo planetario del átomo era solamente una aproximación a la realidad; resulta que aquellas partículas que imaginamos alguna vez como canicas -electrones, protones, neutrones- no lo son, sino que manifiestan una existencia dual, como partículas y como ondas, existen en la frontera entre la materia sólida y la pura energía, no tienen una localización precisa en el espacio y sus trayectorias y cambios de estado se rigen por las leyes del azar. Bajo ciertas



Juego tradicional.

condiciones, que implican el empleo de altas energías, estas partículas atómicas se descomponen en otras entidades y, en ciertas circunstancias, pueden ser creadas a partir de configuraciones energéticas específicas. Materia y energía son dos manifestaciones de "lo mismo"; la energía, difundándose abiertamente en el espacio y en el tiempo, y la materia, concentrada en una masa localizada en el espacio y tiempo, son dos momentos de la existencia de "eso mismo". La física cuántica revela una unidad básica del universo. Nos enseña que el mundo no puede descomponerse en unidades elementales con existencia independiente. En la medida que se penetra más y más en la materia, no se encuentran "ladrillos elementales" aislados, sino que la materia aparece como una compleja red de relaciones entre las diversas "partes" de un todo.

### COMPLEJIDAD

Así pues resulta que la materia no se compone de caniquitas elementales, sino que es una realidad de increíble complejidad, lo cual me alegra tanto como me alegraba el juego de canicas en los días felices; mas comparto la creencia -pues no es otra cosa- de David Bohm, de que cada electrón -esa compleja canica cuántica- tiene una historia propia, que, así como no hay dos canicas iguales, no existen dos electrones idénticos; por lo que concluyo, con una carcajada, que deben existir electrones cacarizos.

Comentarios:  
flash@fciencias.uaslp.mx  
uragani@galia.fc.uaslp.mx

## Manuel Martínez Morales

Investigador de la Facultad de Ciencias.

➤ Egresado de la entonces Escuela de Física de la UASLP en 1973, ahora Facultad de Ciencias

➤ Fundador a principios de los setenta de El Cronopio, periódico de análisis, cultura y contenido social antecesor de las actuales revistas y boletines de divulgación científica que edita la Facultad de Ciencias de la UASLP

➤ Obtuvo su doctorado en Matemáticas en 1991 en el Departamento de Matemáticas de la Texas Tech University

➤ Además de sus publicaciones científicas en matemáticas aplicadas se caracteriza por sus escritos de análisis científico y de divulgación en su celebre sección La Ciencia desde el Macuiltepetl que aparece en el Boletín

El Hijo de El Cronopio editada por la Facultad de Ciencias de la UASLP y en el diario de Xalapa.

➤ Actualmente radica en Xalapa, Veracruz y labora en el Departamento de Inteligencia Artificial de la Facultad de Física e Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana de la que fue director.



## SÚPER RESIDENCIA DE LUJO

Entre Venustiano Carranza e Himno Nacional, colonia Las Águilas, 406 m<sup>2</sup> terreno, 465 m<sup>2</sup> construcción, 4 recámaras, la principal 38 m<sup>2</sup> con estudio, balcón, vestidor y jacuzzi.

Hall, cantina, cocina integral, cuarto de servicio completo, estudio, patio de juegos, cochera automática, pisos de madera, seis baños.

**Inicial \$1'200,000.00**

Resto crédito bancario, o tomo propiedad menor precio

**Citas 815.21.99**