

SECCION EXTRA—MED

LUCHA DE TITANES II

Dr. Pablo Iñiguez

SCHRÖDINGER

Erwin Schrödinger nació en Viena en 1887; fue hijo único de una familia rica y su padre, además de disfrutar su holgada posición económica, fue un destacado químico y botánico. Schrodinger fue brillante desde su infancia y mostró en diferentes épocas los más variados intereses intelectuales, desde la ciencia hasta la antigua gramática germánica y la poesía. Estudió en la Universidad de Viena, donde obtuvo su doctorado en Física en el año 1910, cuando tenía veintitrés años de edad.

Al estallar la Primera Guerra Mundial es reclutado en el servicio militar y sirve con distinción como oficial de artillería. Tuvo la suerte de ver el final de esa gran conflagración y salir ileso de la misma. Debido a sus múltiples inquietudes intelectuales, ya mencionadas, tuvo la idea de abandonar la física para dedicarse a la filosofía, pero como consecuencia de uno de los tratados de post-guerra que cambiaron la geografía de Europa, el pueblo donde estaba la universidad en que había adquirido una posición académica, fue separado del territorio austríaco. Esto motivó que decidiera continuar la carrera de físico.

Fue asistente de Max Wien en 1920; luego trabajó sucesivamente en Stuttgart, Breslau y en la Universidad de Zurich, donde reemplazó a Max Von Laue. Sus años más productivos científicamente fueron los que pasó en Zurich donde entabló amistades estrechas con Hermann Weyl y Peter Debye. Trabajó en problemas de termodinámica y en espectros atómicos, así como en la fisiología de los colores. A principios de la década de los veinte, al leer un trabajo de Einstein, encontró una nota al pie de una página, que hacía mención de la tesis de Louis de Broglie y su concepción de "ondas de materia" diferentes de las ondas electromagnéticas, pero que a su juicio podían ser tratadas en forma similar a estas últimas, conservando la relación que existe entre la longitud de onda de la luz y su momento. Schrodinger decidió aplicar las ideas de Louis de Broglie a la concepción del átomo introducida por Niels Bohr con sus niveles de órbitas para los electrones. Elaboró sus ideas aplicando rígidos conceptos matemáticos y desarrolló las que más tarde se conocieron como "ecuaciones de onda de Schrödinger." Se ha dicho que esas ecuaciones representan para la mecánica cuántica lo mismo que las de Newton para la física clásica. Ellas facilitaron los cálculos correspondientes a la lla-

mada "función de onda" que permitió establecer estadísticamente la ubicación o la trayectoria del electrón en las circunstancias más diversas.

El sistema de Schrödinger adquirió mayor reconocimiento cuando se demostró su equivalencia con la mecánica de matrices desarrollada por Heisenberg un año antes.

Schrödinger compartió el Premio Nóbel de Física con P.A.M. Dirac en 1933.

Es interesante señalar que aún cuando Schrodinger llegó a ser el sustituto de Max Planck en la Universidad de Berlín en 1927, el ascenso de Hitler al poder lo indujo a refugiarse en la Universidad de Oxford en 1933, hasta que en 1936 obtuvo un cargo en la Universidad de Graz. Cuando se produjo la anexión de Austria en 1938 escapó a Italia y de allí pasó a la Universidad de Princeton hasta que fue nombrado director de la escuela de física teórica en el Instituto de Estudios Avanzados de Dublín; allí permaneció hasta su retiro en 1955. Ese mismo año regresó a Viena, donde murió en 1961 después de una larga enfermedad. Muchos detalles verdaderamente interesantes acerca de su participación en la estructuración de la mecánica cuántica y sus famosos diálogos con Niels Bohr, se presentan con detalles en mi recién publicado libro "Quests."

Después de haber presentado los resúmenes biográficos de tres grandes físicos que unidos a Einstein representan la máxima expresión del neorealismo, es necesario ofrecer también algunos datos correspondientes a dos figuras cimeras, entre aquellas que han contribuido a establecer la llamada "Interpretación de Copenhagueen."

NIELS BOHR

Niels Henrik David Bohr, nació el 7 de octubre del 1885. Fue el primer hijo varón de una acomodada y culta familia Danesa. Su padre, Christian Bohr, era un fisiólogo renombrado, profesor universitario y reconocido amante de la ciencia. Su madre Ellen Bohr puede describirse como una mujer inteligente, liberal y generosa. Antes de Niels Bohr, había nacido su hermana Jenny y un año después de él nació su hermano Harald, a quien lo unió siempre un entrañable cariño. Entre ellos los lazos fraternos fueron siempre reforzados por relaciones de verdadera amistad y camaradería. Fueron compañeros de juegos en la infancia y cultivaron también los deportes siendo adultos. Ambos fueron excelentes atletas y se destacaron sobre todo en el football. Harald fue más sobresaliente en esas actividades y mereció ser escogido como miembro de la selección olímpica de Dinamarca en 1908. De igual manera, en el aspecto intelectual, siendo Harald un año más joven que Niels, se adelantó a éste al obtener su doctorado en matemáticas dos años antes de que Niels se graduara en física y se distinguió desde temprano como un matemático brillante. Mientras tanto las notas de Niels como estudiante adolescente no fueron

extraordinarias. Sin embargo, tanto el padre como el mismo Harald, siempre vieron a Niels, como el "caso especial" y el superdotado de la familia. Obviamente, estaban en lo cierto. A la edad de veinte años, recibió la medalla de oro de la Real Academia Danesa de Ciencias y Letras, por trabajos de medición de tensión superficial mediante vibraciones de líquidos sometidos a presión, lo que constituyó una obra tan bien concebida en el aspecto teórico y tan bien realizada experimentalmente, que ya permitía presumir lo que esa mente joven produciría más tarde.

Para su graduación en maestría al igual que para su doctorado, Niels Bohr estudia la teoría electrónica de los metales. Desde entonces su increíble profundidad de percepción le permitió observar las limitaciones del lenguaje habitualmente usado en la física clásica y en nuestras experiencias diarias, para poder explicar la física sub-atómica. Su aguda inteligencia le indicaba que conceptualmente se podía ir más lejos de lo que se podía expresar con las palabras usuales y la rigidez de su contenido. Vislumbra así nuevas realidades en ese mundo de aparentes contradicciones e incongruencias que caracterizan a la física subatómica y muestra el camino conducente a la mecánica cuántica que de manera magistral contribuiría a cimentar.

De ahí nacen sus brillantes concepciones filosóficas y su interés por nuevos enfoques epistemológicos, que hicieran más comprensible el complicado mundo de la física. Cuando prácticamente todos los científicos se preocupaban por los muchos aspectos conflictivos y las ambigüedades que surgían de las concepciones teóricas y los resultados experimentales de la física, él repetía que "no tenía sentido empeñarse en querer hacer desaparecer las ambigüedades y las aparentes contradicciones, sino que era más correcto reconocer su existencia y acostumbrarse a vivir con ellas". Introduce, entre otras cosas, su trascendental "principio de complementariedad", cuyas aplicaciones se extienden a los terrenos más inesperados.

Generalmente se describe como inicio de su extraordinaria labor científica, la cuantificación del átomo que modifica y le da supervivencia al modelo de Rutherford y que es además el punto de partida para que la pléyade de científicos reunida bajo su dirección en Copenhagueen estructura la mecánica cuántica aún vigente. Al llegar a este punto, se hace imprescindible mencionar otros aspectos extraordinarios de la personalidad de Niels Bohr, tales como su enorme capacidad de aglutinar valores, de armonizar posiciones aparentemente antagónicas, de hacer amistad y ganarse el cariño, la admiración y el reconocimiento de todo aquel que lo tratara. Nadie en toda la historia de la física pudo crear escuela en la forma que lo hizo Niels Bohr. Entre las pocas personas que no congeniaron con él hay que mencionar a J.J. Thomson. Este investigador había descubierto el electrón y se encontraba en la cúspide de su ca-

rera. Endiosado e intocable, era el jefe absoluto de los laboratorios Cavendish, cuando en su juventud, Bohr visitó Inglaterra para ampliar sus conocimientos. Evidentemente, su intolerancia y su falta de comprensión ante las ideas innovadoras de Bohr, desdichan mucho de la capacidad receptiva del viejo profesor inglés. Sintiendo obviamente frustrado después de esa experiencia, Bohr fue a estudiar con Rutherford en Manchester y esta vez se establecieron las más cálidas relaciones humanas y científicas entre el profesor y el discípulo.

Más tarde, ya maduro, inicia sus eternas discusiones científicas y filosóficas con Einstein, caracterizadas siempre por la altura que sólo dos seres excepcionales podían mantener, garantizando además que esa situación nunca fuera obstáculo para que entre esos colosos del intelecto existiera siempre el respeto, la admiración y la amistad más enaltecida.

Para dar una idea de lo que fueron las relaciones afectivas entre estos dos ejemplos de grandeza, quiero insertar la carta que escribiera Einstein a Bohr fechada el 11 de enero del 1923. Este documento es la respuesta a una comunicación recibida poco antes y su principal objetivo era felicitar a Bohr por haber sido galardonado con el Premio Nobel de Física. Einstein escribe mientras viaja por el Pacífico a bordo del buque japonés Haruna Maru y usa papel timbrado de dicha embarcación. La carta dice así:

"Estimado (mejor sería decir muy querido) Bohr: Recibí tu cordial carta poco antes de salir del Japón. Puedo decirte sin exageración que me produjo tanto placer como el Premio Nobel. Encuentro especialmente encantador que llegara a preocuparte la posibilidad de que hubieras recibido tu premio antes de que yo recibiera el mío. Eso es verdaderamente 'borish'. (De hecho, Einstein había recibido ya el Premio Nobel de Física en 1921).

Tus nuevas investigaciones acerca del átomo me han acompañado en mi viaje y han incrementado más aun mi respeto a tu intelecto. Creo haber entendido finalmente la relación entre electricidad y gravitación. Eddington se ha acercado más a la verdad que Weyl.

"Este viaje es espléndido. He quedado encantado con el Japón y con los japoneses. Estoy seguro de que te sentirías igual. Más aún, un viaje por mar como éste es una deliciosa existencia para un soñador — es como un claustro. Agrega a esto el acariciante calor debido a la cercanía del Ecuador — tibias gotas de lluvia caen perezosamente desde el cielo generando paz y un estado de semiconciencia casi

vegetal. Esta pequeña carta lo atestigua. Congratulaciones desde el corazón. Estoy ansioso por verte otra vez a más tardar en Estocolmo.

Tuyo en admiración,

A. Einstein".

No creo necesario abundar más acerca de las relaciones Einstein-Bohr, pero no debe ignorarse que a la muerte de Einstein, Bohr fue aclamado como el más grande físico viviente.

Para resumir su labor científica basta decir que en la década de los años veinte, Niels Bohr creó un paraíso científico en el entonces llamado Universitetets Institut for Teoretisk Fysik (hoy conocido como el Instituto Bohr) bajo la Real Academia Danesa de Ciencia. Científicos de todas partes del mundo acudieron a estudiar allí bajo la dirección de Niels Bohr, muchos de ellos con becas otorgadas por la Cervecería Carlsberg. Y allí nació la mecánica cuántica.

Le construyeron una casa en los terrenos del Instituto para que la habitara durante toda su vida y más tarde, a su hermano Harald se le concedió un privilegio similar.

Con respecto a la vida privada del gran danés puede agregarse que en 1910 conoció a Margrethe Norlund y se casó con ella en agosto del 1912. Fue un matrimonio feliz que le sirvió de soporte emocional hasta su muerte. Tuvieron seis hijos de los cuales cuatro llegaron a la edad adulta proporcionándole a Niels Bohr en sus últimos años la satisfacción de verse rodeado de muchos nietos.

Como anécdota simpática, aunque no necesariamente verídica, se ha dicho que Bohr tenía en la puerta de su estudio una herradura de caballo y en una ocasión un periodista le preguntó si un científico de su categoría podía creer en esa superstición y supuestamente Bohr le contestó: "No, yo no creo en eso, pero dicen que ayuda aunque uno no crea".

Bohr se interesó profundamente en las filosofías orientales y encontró evidente afinidad entre su principio de complementariedad y la concepción del Yin y el Yang, por lo cual cuando fue investido caballero en 1947 en reconocimiento a sus méritos científicos incluyó en su escudo de armas el símbolo chino del T'ai-chi.

Niels Bohr murió súbitamente por un infarto del miocardio en su residencia en Carlsberg, en la tarde del 18 de noviembre del 1962.