

## PRESENTACIÓN DEL DR. JAMES CRONIN COMO ACADÉMICO HONORARIO

*Alberto Pignotti*

Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Me ha tocado el honor de presentar en esta ocasión al profesor James Cronin, quien ha sido designado Miembro Honorario de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por sus descolantes contribuciones a la Física contemporánea, pero muy particularmente, a la física de nuestro país.

La vida de James Cronin está íntimamente ligada a la ciudad de Chicago. Como él cuenta en su autobiografía, sus padres se conocieron en una clase de griego en Northwestern University, en las cercanías de esa ciudad, ciudad en la que nació Cronin en 1931. Su verdadera formación como físico empezó a los 20 años, al comenzar a cursar los estudios de doctorado en la Universidad de Chicago, donde tuvo como profesores nada menos que a Fermi, Teller, Goldberger, Gell-Mann,... Hoy, más de medio siglo después, Cronin trabaja en el Enrico Fermi Institute de esa misma Universidad, en estrecha conexión con el gran laboratorio Fermilab.

En 1955, tras completar su doctorado bajo la dirección de Samuel Allison, Cronin se embarcó decididamente en la llamada física experimental de altas energías, trabajando primero en el nuevo acelerador de 3 Gev de Brookhaven denominado Cosmotrón, y luego en el Bevatrón de Berkeley. Observen que en la frontera de la física se trabajaba en aquel entonces con instalaciones que aceleraban partículas a energías de Giga electrón-volts, o sea de  $10^9$  electrón-volt. Recuerden este orden de magnitud para compararlo con las energías de las que James Cronin les va a hablar hoy.

*Presentación realizada el 10 de noviembre de 2004.*

En esa época el descubrimiento de la no conservación de la paridad había causado una conmoción en la física. Para entender lo que esto significa, consideremos dos sistemas físicos que difieran sólo en que uno es la imagen especular del otro, (así como la mano izquierda es la imagen especular de la derecha, pero no en forma aproximada, como sería en el caso de las manos, sino con total exactitud). Conservación de la paridad significa que esa simetría que se denota con la letra P se conserva: en su evolución temporal, ambos sistemas seguirán siendo el uno la imagen especular del otro. Siguiendo con el ejemplo de las manos, es algo así como decir que ambas manos "envejecen" a la par. Esta propiedad de simetría es lo intuitivamente obvio, y no sorprende a nadie porque la mecánica clásica la satisface. Es por eso que se produjo un revuelo cuando Lee y Yang demostraron que algunos procesos a que están sujetas las partículas subatómicas no la cumplen, circunstancia que se ha dado en llamar "no conservación de la paridad", o simplemente "violación de la paridad", y que les valió el premio Nobel a sus descubridores.

Aceptado este hecho notable, quedó para los físicos amantes de las simetrías el "consuelo" de creer que se recupera la simetría perdida si en vez de considerar dos sistemas que sean solamente el uno la imagen especular del otro, se consideran dos sistemas que, además, difieren en que cada partícula de uno es substituida en el otro por su antipartícula, operación llamada conjugación de carga y denotada por la letra C. O sea que estos dos sistemas, que son el uno la imagen del otro en este sentido más amplio, siguen manteniendo esa simetría a lo largo del tiempo. Para seguir con el ejemplo de las manos, esto significa que la mano derecha y la antmano izquierda envejecen

a la par. Esta creencia, por demás arraigada entre los físicos de aquel entonces, es precisamente lo que James Cronin y Val Fitch demostraron en 1964 –hace 40 años– que no era del todo cierta en algunas interacciones débiles, lo que dio en llamarse “violación de la simetría CP”, y que les valió el premio Nobel otorgado en 1980.

Esta violación es un ejemplo paradigmático de la diferencia entre la física y la matemática. Si uno tiene dos teorías, una en la que se viola la simetría CP y otra en la que no, ambas pueden ser matemáticamente correctas, y hasta uno puede verse tentado de elegir la más simétrica, por ser la estéticamente más atractiva. Pero la física se ocupa de describir el comportamiento de la Naturaleza, no de satisfacer las preferencias estéticas de los físicos que elaboran sus teorías, por más que a veces a ellos esto les duela. Por eso es que el descubrimiento de Cronin y Fitch, que profundizaron en sus investigaciones hasta encontrar este hecho inesperado, es física pura, en su mejor acepción.

Pero no es por este descubrimiento fundamental, ni por las investigaciones que lo siguieron, que le valieron premios y reconocimientos que sería tedioso enunciar, que nuestra Academia decidió nombrar a James Cronin como Miembro Honorario. La razón principal es un hecho más reciente, algo que hace que Cronin tenga una relación particularísima con la Argentina: es el hecho que él usó todo su prestigio para promover y lanzar un proyecto multinacional que en estos momentos está en pleno desarrollo en la provincia de Mendoza: el Proyecto Auger. Podríamos decir que tras muchos años de trabajar con los

grandes aceleradores, Cronin quiso ir más allá, y estudiar partículas subatómicas con energías muchos órdenes de magnitud superiores a las que se consiguen en los aceleradores. Estas son los rayos cósmicos de ultra-alta energía, que llegan a la tierra desde lugares remotos del universo, pero con un flujo desesperantemente bajo. Si como dijimos antes Cronin comenzó trabajando con partículas de energías de  $10^9$  electrón-volt, hoy habla de rayos cósmicos de  $10^{20}$  electrón-volt, 11 órdenes de magnitud mayores, o sea cien mil millones de veces superiores. Con ese fin, en 1991, junto a Murat Boratav de Francia y Alan Watson del Reino Unido, concibieron el Proyecto Auger, del que nos va a hablar hoy.

No voy a cometer la irreverencia de hablarles más del tema, pero les voy a decir solamente que hay que ir a Malargüe, en Mendoza, a la llamada Pampa Amarilla, para comprender lo que es la extensión de ese observatorio, el más extenso del mundo, y el entusiasmo de físicos de 15 países que acompañan a James Cronin (para ellos simplemente Jim) en esta nueva aventura científica. Y para apreciar de paso el esfuerzo que está haciendo nuestro país, que supo llevar adelante este proyecto a pesar de haber pasado durante su desarrollo por la peor crisis económica, política y social de su historia.

El discurso de aceptación del premio Nobel de James Cronin comenzó con la frase: “El máximo placer que un científico puede experimentar es encontrar un descubrimiento inesperado”. Deseamos fervientemente que ese máximo placer pueda volver a darse a James Cronin, y que ello ocurra en suelo argentino.