

En sus propias palabras: Joseph Taylor y un premio Nobel hecho en Puerto Rico ^[1]

Enviado por Wilson Gonzalez-Espada ^[2] el 5 diciembre 2013 - 4:20pm



^[2]



^[3]

Observatorio de Arecibo. Foto: naic.edu

En el 1974, un joven profesor universitario envió a su primer estudiante doctoral a pasar varias semanas en Arecibo para cazar púlsares. Esta ciudad norteña, localizada como a 50 millas al oeste de San Juan, es la sede del radiotelescopio de plato fijo más grande del mundo, conocido como el Observatorio de Arecibo ^[4].

Para aquella época, los datos astrofísicos que el Observatorio detectaba eran esenciales para que Russell Hulse ^[5] completara su disertación doctoral bajo la tutela del Dr. Joseph Taylor ^[6]. Luego de semanas de identificar púlsares nuevos para la ciencia, una de las señales que se analizaron se veía extraña y diferente a las demás, ya que no tenía una periodicidad típica. Luego de varios días adicionales de observación, Hulse y Taylor se convencieron de que lo que estaban observando era un nuevo objeto astronómico.

El 15 de enero de 1975 los científicos publicaron en “Astrophysical Journal” un artículo sobre el descubrimiento de PSR 1913+16 ^[7], el primer púlsar binario ^[8] (PSR significa púlsar, 1913+16 es su localización en el cielo, equivalente a longitud y latitud). En el 1993, Dr. Russell Hulse y Dr. Joseph Taylor recibieron el Premio Nobel en Física ^[9] por su hallazgo, el cual tuvo profundas implicaciones para las ciencias astrofísicas y la teoría general de relatividad. Además, esta es una de las pocas veces que un Premio Nobel tiene una conexión con Puerto Rico.



El entonces estudiante del Dr. Taylor, Russell Hulse, trabajó en el Radiotelescopio de Arecibo para los años 70's y descubrió el primer púlsar binario.

Este octubre se conmemoró el vigésimo aniversario de que Hulse y Taylor obtuvieran su Premio Nobel. Al mismo tiempo, el Observatorio de Arecibo cumple su 50 aniversario. Para celebrar estos eventos históricos, el Dr. Taylor compartió algunas de sus anécdotas con Ciencia Puerto Rico. El científico discutió su trasfondo, su vida profesional y su experiencia en Arecibo, así como algunos consejos para aquellos jóvenes interesados en las ciencias como una posible carrera.



Dr. Joseph Taylor

CienciaPR: ¿Cómo se interesó usted en las ciencias? ¿En la astrofísica? ¿En púlsares?

Dr. Taylor: Desde niño me interesaron las máquinas y los aparatos electrónicos, sobre todo los radios. Cuando estaba en la escuela intermedia aprendí a usar el código Morse ^[10] y me hice un radioaficionado. Ya en la universidad, logré construir mi propio radiotelescopio. Esa experiencia me motivó a continuar estudios graduados en astrofísica. El descubrimiento de los primeros púlsares se anunció sólo dos semanas después de que defendí mi disertación doctoral, así que aproveché mi primer empleo como investigador postdoctoral para estudiarlos.

CienciaPR: En su vida universitaria, ¿quiénes fueron sus mentores? ¿Cómo esta persona o personas lo ayudaron a completar su grado exitosamente?

Dr. Taylor: Hubo dos profesores de física, Fay Ajzenberg-Selove y Thomas Benham, que me ayudaron bastante en mis años de subgraduado en Haverford College. Fay me convenció para que cambiara mi área de concentración de matemática a física. Tom fue el supervisor de mi proyecto de tesis, que fue construir un radiotelescopio. Mi consejero académico a nivel graduado fue Alan Maxwell. De las muchas cosas que aprendí de Alan, lo que mejor recuerdo fue su énfasis en la importancia de una buena redacción científica.

CienciaPR: ¿Cómo fue la relación entre usted y sus estudiantes graduados, incluyendo al Dr. Hulse, en la década de los setenta? ¿Qué hacía para asegurarse de que sus estudiantes alcanzaran sus metas académicas?

Dr. Taylor: Russell Hulse fue el primer estudiante doctoral al que supervisé. Trabajamos muy de cerca desde el primer día, nos reunimos frecuentemente y discutimos el progreso del equipo que estábamos construyendo para usarlo en la búsqueda de púlsares en el Observatorio de Arecibo. A través de los años, he supervisado más de 40 estudiantes doctorales, y casi siempre trabajamos de una forma similar. Yo me aseguro de que mis estudiantes tengan proyectos

retadoras, pero no imposibles. De igual modo, les sugiero que no desaprovechen las oportunidades inesperadas que se presenten aún si esto implica cambiar las metas de un proyecto.

CienciaPR: Describa el campo de la astronomía de púlsares a finales de los sesenta y principios de los setenta. ¿Cuáles eran las principales preguntas de investigación en aquella época?

Dr. Taylor: Los púlsares fueron descubiertos ya terminando el 1967 y sus características sorprendieron a los científicos. Primeramente nos preguntábamos, “¿qué son los púlsares?” Un año más tarde, ya estaba claro que eran un tipo de estrella de neutrones [11], de las cuales se hipotetizó su existencia en la década del 30. Algunos proyectos de los ‘60 y ‘70 trataron de contestar preguntas sobre la alta complejidad de las señales de radio que emiten los púlsares, tales como la forma del pulso, su polarización, variaciones en amplitud, mediciones detalladas de su frecuencia, etc. Otros proyectos enfatizaban preguntas teóricas, tales como la estructura física de las estrellas de neutrones, el comportamiento de sus magnetósferas [12], y su proceso evolutivo a partir de estrellas ordinarias.

CienciaPR: ¿Cuál fue su primera impresión de Puerto Rico y Arecibo?

Dr. Taylor: Aprendí rápidamente por qué a Puerto Rico la llaman la ‘Isla del Encanto’. La isla es hermosa y su gente es amistosa y amable. También aprendí a tocar la bocina de mi auto cada vez que tomaba una curva cerrada del serpenteante camino entre la ciudad de Arecibo y el Observatorio.

CienciaPR: ¿Cuán importante fue el Observatorio de Arecibo en su descubrimiento del primer púlsar binario?

Dr. Taylor: Por casi medio siglo, el Observatorio de Arecibo ha sido el radiotelescopio más grande y sensitivo del mundo, sobre todo para las frecuencias de onda donde los púlsares se detectan mejor. Ningún otro instrumento era capaz de contribuir con nuestro descubrimiento en el 1974.

CienciaPR: ¿Trabajó usted con científicos de Puerto Rico mientras usó las facilidades del Observatorio de Arecibo? Describa su experiencia.

Dr. Taylor: El Observatorio de Arecibo se opera como una facilidad nacional, un recurso para científicos visitantes disponible de manera competitiva y basado en propuestas evaluadas por pares. Luego de que aceptan la propuesta, entonces los científicos reciben una cantidad de tiempo preestablecida para usar el telescopio y completar sus proyectos. Por supuesto, tuvimos un apoyo enorme del personal del Observatorio, desde científicos, ingenieros, técnicos de electrónica y operadores del telescopio, hasta el personal de oficina y de la cafetería. Muchos de estos empleados fueron esenciales para nuestra investigación.

Recuerdo claramente nuestro primer encuentro con Miguel Feyjóo, quien para esa época era el jefe del Departamento de Electrónica del Observatorio. Miguel fue un ingeniero extremadamente capaz. También era una figura imponente en el cuarto de control, o por lo menos eso nos pareció cuando llegamos allí por primera vez en el 1972. Yo tenía 31 años de edad y Hulse no pasaba de

los 25 años. Acabábamos de transportar hasta el centro de control una caja de madera pesadísima llena de equipo electrónico para nuestro proyecto. Comenzamos a abrir la caja cuando oímos el rugido de Miguel Feyjóo: “¡¿Qué hace eso aquí?!” Nosotros nos disculpamos profusamente, pedimos permiso para montar el equipo en una esquina del cuarto de control, y tratamos de no meternos en problemas. Luego de eso, Miguel nos ayudó mucho y apoyó nuestro proyecto.

El Radiotelescopio del Observatorio de Arecibo ha sido una herramienta de gran valor en la astrofísica. En el 2013 se celebran los 50 años de su fundación. Video: SistemaTV-SETI

CienciaPR: ¿Qué pasó por su mente cuando notó que los datos de uno de los púlsares no eran lo que esperaba? ¿Qué otras hipótesis tuvo que descartar para llegar al momento “eureka” y finalmente convencerse de que habían descubierto un púlsar binario?

Dr. Taylor: Contrario a todos los otros pulsares que Hulse descubrió en su proyecto de disertación, uno de los púlsares no demostraba un periodo de pulsación constante. Otras medidas en días subsiguientes revelaron pulsos con intervalos distintos, por lo que sospechamos que había interferencia de algún equipo electrónico u otro objeto artificial. Luego de mover los sistemas del radiotelescopio de modo que no apuntara directamente a la señal, descubrimos que la misma no provenía de alguna fuente terrestre y sí del espacio exterior.

CienciaPR: Inmediatamente después de su descubrimiento, ¿sospechó usted las implicaciones del púlsar binario para la posible detección de ondas gravitacionales que podrían confirmar la teoría general de la relatividad de Einstein?

Dr. Taylor: Nos tomó dos semanas de medir diariamente el periodo del púlsar para darnos cuenta de que las variaciones que veíamos las causaba el efecto Doppler ^[13], según el púlsar orbitaba su estrella hermana. Boquiabiertos, calculamos que la velocidad orbital del púlsar debía ser de 300 km/s. ¡Esta velocidad es 0.1% de la velocidad de la luz! Ahí fue que concluimos que la dinámica gravitacional de este objeto iba a necesitar una perspectiva relativística. Poco después, otros científicos también llegaron a una conclusión similar.

CienciaPR: ¿Cuán importante fue su relación de mentor con Russell Hulse para poder hacer su descubrimiento?

Dr. Taylor: Yo creo que el mejor mentor es aquel que está disponible si lo necesitas, pero que no te estorba. Hulse trabajó varias semanas por su cuenta, haciendo sus observaciones en el Observatorio de Arecibo mientras yo daba clases en la Universidad de Massachusetts. Sí conversamos por radio frecuentemente. Nuestro proyecto fue exitoso porque hacíamos un buen equipo, aunque no siempre estuviéramos cerca.

CienciaPR: ¿Cómo ha cambiado el proceso de recolectar datos en la disciplina de física de púlsares desde los setenta hasta el presente?

Dr. Taylor: Nuestro proyecto de púlsares fue uno de los primeros en usar una “mini-computadora” para recolectar datos. Yo desarrollé las técnicas que necesitaba en investigaciones previas que completé en el Observatorio Nacional de Radio Astronomía en West Virginia.

Comparada con las computadoras actuales, la nuestra era enorme, pesada y lentísima, con menos poder computacional que un teléfono móvil. Para esa época nuestra computadora era un paso de avance, y las técnicas que creamos se han usado para descubrir sobre 2,000 púlsares.

CienciaPR: ¿Cree usted que el Observatorio de Arecibo aún juega un papel importante en la investigación astronómica y atmosférica?

Dr. Taylor: El Observatorio de Arecibo tiene el radiotelescopio con el plato de mayor área de superficie. Para una variedad de frecuencias, si la meta es alcanzar la máxima precisión y sensibilidad, sigue siendo el instrumento que más científicos usan.

CienciaPR: ¿En que proyectos está usted trabajando actualmente?

Dr. Taylor: Yo estoy retirado, así que no trabajo en proyectos de investigación directamente. Por el contrario, mi rol es el de motivar a mis colegas más jóvenes. También me ha gustado compartir con otros colegas algunas de mis ideas para detectar y analizar señales de radio débiles, algo que los radioaficionados podríán aplicar y que nació de mi trabajo con púlsares que no emitían señales fuertes.

CienciaPR: ¿En su opinión, cuáles son las preguntas teóricas y experimentales en el campo de la astrofísica de púlsares que aún necesitan respuesta?

Dr. Taylor: Todavía no entendemos los detalles de cómo los púlsares emiten señales de radio ni los procesos electrodinámicos de la magnetósfera que son responsables de estas emisiones. No estamos seguro del proceso que delimita la estabilidad de la rotación de los púlsares y por qué a veces cambian abruptamente. Tampoco sabemos con certeza si los “relojes de púlsares” se mantendrán lo suficientemente regulares, estables y medibles como para detectar ondas gravitacionales de baja frecuencia que aún podríán viajar a través del universo y que son un vestigio del Big Bang.

CienciaPR: ¿Ha visitado a Puerto Rico recientemente, ya sea por trabajo o de vacaciones?

Dr. Taylor: Mi esposa y yo siempre disfrutamos nuestras visitas a Puerto Rico. En uno de nuestros viajes recientes le dimos la vuelta a la isla y nos quedamos en media docena de paradores en el camino.

CienciaPR: ¿Qué consejo le daría a las nuevas generaciones de jóvenes científicos?

Dr. Taylor: Siempre le digo a mis estudiantes que no teman cambiar de opinión o de proyecto si algo nuevo y excitante se les presenta. Si “huelen” algo interesante, que sigan su olfato científico.

Tags:

- [Arecibo Observatory](#) ^[14]
- [Nobel laureate](#) ^[15]
- [premio nobel](#) ^[16]
- [binary stars](#) ^[17]

Categorías de Contenido:

- [Ciencias terrestres y atmosféricas](#) [18]
- [Ciencias físicas y químicas](#) [19]
- [K-12](#) [20]
- [Subgraduados](#) [21]
- [Graduates](#) [22]
- [Postdocs](#) [23]
- [Facultad](#) [24]
- [Empresarios e Industria](#) [25]
- [Educadores](#) [26]

Source URL:<https://www.cienciapr.org/es/monthly-story/en-sus-propias-palabras-joseph-taylor-y-un-premio-nobel-hecho-en-puerto-rico?page=2>

Links

[1] <https://www.cienciapr.org/es/monthly-story/en-sus-propias-palabras-joseph-taylor-y-un-premio-nobel-hecho-en-puerto-rico> [2] <https://www.cienciapr.org/es/user/wgepr> [3] https://www.cienciapr.org/sites/cienciapr.org/files/field/image/arecibo_observatory-naic.edu_.jpg [4] <http://www.naic.edu/> [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Russell_Alan_Hulse [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Jr. [7] http://en.wikipedia.org/wiki/PSR_B1913+16 [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_pulsar [9] http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1993/press.html [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code [11] http://en.wikipedia.org/wiki/Neutron_star [12] <http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetosphere> [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Doppler_effect [14] <https://www.cienciapr.org/es/tags/arecibo-observatory> [15] <https://www.cienciapr.org/es/tags/nobel-laureate> [16] <https://www.cienciapr.org/es/tags/premio-nobel> [17] <https://www.cienciapr.org/es/tags/binary-stars> [18] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/atmospheric-and-terrestrial-sciences-0> [19] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/chemistry-and-physical-sciences-0> [20] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/k-12-0> [21] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/undergraduates-0> [22] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/graduates-0> [23] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/postdocs-0> [24] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/faculty-0> [25] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/industry-and-entrepreneurs-0> [26] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/educators-0>