

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XI JORNADAS

VOLUMEN 7 (2001), Nº 7

Ricardo Caracciolo

Diego Letzen

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



[Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/arg/)



El premio Wheatley de la American Physical Society: una aventura patagónica

*Yanina Fasano**

Características del premio

A principios de 1990, la American Physical Society (APS) aprobó la creación de un premio en reconocimiento a la dedicación de físicos norteamericanos que hubieran realizado contribuciones al desarrollo de la Física en países del Tercer Mundo. El premio fue llamado "The Wheatley Award", en reconocimiento a John Wheatley, un descollante físico norteamericano que dedicó dieciocho meses a la formación de un Laboratorio de Bajas Temperaturas en Bariloche. El mismo fue patrocinado por el grupo International Physics Group, una organización miembro de la APS cuyo fin, "...promover el progreso y difusión del conocimiento en Física nutriendo la comunicación y entendimiento mutuo entre los físicos de todos los países...", está expresado en su estatuto. El espíritu del premio es, desde entonces, no sólo realizar un reconocimiento a la tarea científica personal, sino también promover un sentido de comunidad entre los físicos que colaboran y trabajan con colegas de países en desarrollo.

En 1991, el premio fue establecido oficialmente. El objeto del premio continúa siendo el mismo, pero la elegibilidad se extendió a físicos de todas las nacionalidades que hayan contribuido al desarrollo de la Física en países del tercer mundo que no sean los de origen, tanto en actividades de investigación como de enseñanza. El grupo patrocinador cambió en el mismo año su nombre anterior por el de "Forum on International Physics".

El premio consiste en un estipendio de \$2.000 en moneda norteamericana y un certificado citando las contribuciones realizadas por el premiado. Se entrega bienalmente, cada año impar, en la reunión anual de la APS. Los hasta el momento premiados presentan orígenes diversos: dos europeos, un norteamericano y un latinoamericano. Han sido destacados por el impacto que sus actividades de investigación y enseñanza han tenido en Latinoamérica, China e India.

¿Por qué "The Wheatley Award"?

El premio lleva el nombre de John Wheatley, según está señalado por el Forum on International Physics, "por sus contribuciones al desenvolvimiento de la Física en países en desarrollo." Durante su carrera realizó dos experiencias de trabajo durante meses en un país del Tercer Mundo para establecer y dejar en funcionamiento grupos de investigación con metas de excelencia científica. La primer experiencia fue la formación entre 1962 y 1963 de un Laboratorio de Bajas Temperaturas en el por entonces "Instituto de Física Bariloche", dirigido por José Antonio Balseiro. La segunda experiencia fue la creación de una entidad de transferencia de tecnología criogénica en Finlandia.

Además de demostrar este espíritu de comunidad hacia los grupos científicos de países en desarrollo, su carrera científica es destacada por los importantes aportes que realizó a la

* Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo y Comisión Nacional de Energía Atómica. Universidad Nacional del Comahue y Fundación Bariloche.

Física de bajas temperaturas y al desarrollo de tecnología criogénica. También es conocido en el ambiente científico por su personal actitud de trabajo: el entusiasmo por lo desconocido, su forma de trabajar disfrutando de la Física y su dedicación a la excelencia y al trabajo constante. Estas características hicieron que su trabajo científico tuviera un impacto fundamental en el desarrollo de la Física de bajas temperaturas durante tres décadas (desde los sesenta hasta los ochenta).

Sus contribuciones importantes fueron el desarrollo de técnicas criogénicas y métodos de medición a bajas temperaturas. Las más destacadas fueron el desarrollo del crióstato de dilución (que permite alcanzar temperaturas del orden de los milikelvin mediante una mezcla de He^4 y He^3 en dilución) y la aplicación de la técnica de medición SQUID a bajas temperaturas (que permite medir campos magnéticos varios órdenes de magnitud menores que el terrestre). Habiendo desarrollado estos y otros métodos, hizo uso extensivo de ellos en numerosos y cuidadosos experimentos pioneros a bajas temperaturas. En particular, su estudio de las fases normal y superfluida del He^3 líquido condujo al descubrimiento de nuevos fenómenos físicos.

En el tema anterior, fue en muchas ocasiones el motor que impulsó tanto a teóricos a desarrollar teorías para comprender los resultados de los experimentos, como a experimentales a desarrollar mediciones en las condiciones "correctas" por él sugeridas. Es más, Wheatley era el científico que se tomaba el trabajo de comprobar cuándo los experimentos presentados por sus colegas estaban bien realizados o no y sugerir los errores en los métodos de medición utilizados.

John Wheatley nació el 17 de febrero de 1927 en Tucson, Arizona, Estados Unidos y falleció por un problema cardíaco repentinamente el 10 de marzo de 1986, cuando iba en bicicleta hacia su laboratorio en la University of California Los Angeles (UCLA). Desde un año antes de su muerte se desempeñaba como profesor de Física en la UCLA y como investigador en el Los Alamos National Labs. Su actividad científica la desarrolló en varias universidades de Estados Unidos (University of Urbana, Illinois y University of California San Diego, La Jolla, además de la mencionada), distintos sabáticos en el exterior (Holanda, Argentina, Finlandia) e incursiones en la formación de empresas de transferencia de tecnología criogénica (SHE Corporation).

La aventura patagónica

La aventura Argentina, fue para John Wheatley otra oportunidad más de "forzar las cosas al límite" tal como lo expresara su colega Al Clogston. Wheatley llegó a Bariloche en septiembre de 1961 y permaneció allí por dieciocho meses. Las condiciones que encontró al llegar al lugar eran muy precarias: la electricidad era el único recurso. Todo tenía que ser empezado de la nada, hasta llegar a licuar helio e hidrógeno y alcanzar temperaturas del orden de los milikelvin. Estas eran las metas que Wheatley se había propuesto y que pudo realizar. A su partida, había logrado formar un grupo de Bajas Temperaturas que hoy en día lleva 41 años de trabajo ininterrumpido y es reconocido como un centro de excelencia en Sudamérica en el área de Física experimental.

La aventura emprendida por Wheatley tiene su antecedente histórico en la apuesta realizada por José Antonio Balseiro, en 1955, de comenzar una experiencia inédita de enseñanza e investigación en el país (no sólo en el área de Física). En agosto de ese año, con el apoyo económico de la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina y la participación de

un pequeño grupo de colaboradores y estudiantes, se establece en Bariloche el "Instituto de Física Bariloche". Balseiro tenía el fuerte cometido de crear en este alejado pueblo de la Patagonia un centro de investigación y formación científica orientado hacia la Física experimental. La apuesta de Balseiro, un físico teórico, apuntaba a introducir en el país un área de la ciencia pobremente desarrollada en el Tercer Mundo: el área experimental. Su iniciativa fue visionaria en aquellos tiempos y la acompañaba por una incansable tenacidad para realizarla.

Para llevar a cabo su propuesta necesitaba de la visita de profesores extranjeros con tradición y experiencia en Física experimental, razón por la cual pidió apoyo económico a instituciones nacionales (Conicet) y extranjeras (National Science Foundation, Estados Unidos). La respuesta fue positiva y se produjo un flujo continuo de profesores visitantes que dictaban cursos y supervisaban proyectos de investigación en el "Instituto de Física Bariloche". En 1958 llegó a Bariloche Jim Daniels de la University of British Columbia, Vancouver, Canadá, quien le ofreció a Balseiro su colaboración para formar un Laboratorio de Bajas Temperaturas. La idea original de Daniels era crear un grupo para estudiar problemas de física nuclear a bajas temperaturas, su especialidad. Balseiro aceptó la propuesta y entre ambos diseñaron un cronograma de actividades para garantizar la formación del grupo en un tiempo razonable. Así es que Daniels le propuso a Balseiro tener tres graduados del "Instituto de Física de Bariloche" en la University of British Columbia por un año. El propósito era adiestrarlos en las técnicas de medición a bajas temperaturas y diseñar y construir licuefactores de helio e hidrógeno, líquidos fundamentales para lograr las bajas temperaturas. Los alumnos que partieron hacia Canadá fueron María Elena Porta de de la Cruz, Oscar Vilches y José Cotignola, egresados de las primeras promociones del Instituto. En una segunda etapa, Daniels regresó con los tres alumnos a Bariloche y trabajó allí por un año más.

Luego de dos años dedicados al proyecto, Daniels le sugirió a Balseiro que era necesario otro experto que continuara y afianzara el laboratorio durante un tercer año. Balseiro aceptó la propuesta y los nombres que Daniels sugirió fueron los de los físicos norteamericanos: Reich de IBM, especializado en el estudio de propiedades de He^3 sólido, Dabbs de Oak Ridge, especializado en momentos nucleares y orientación nuclear y el joven Wheatley de 31 años de Urbana, Illinois, especializado en física del estado sólido y propiedades del He^3 . Cuando los tres postulantes fueron consultados, las respuestas fueron diversas. Reich no aceptó la oferta. Dabbs estuvo por seis meses en el segundo semestre de 1961 dictando cursos pero no le satisficieron las medidas de seguridad existentes para poner en funcionamiento el licuefactor de hidrógeno. Wheatley aceptó la propuesta y llegó a Bariloche en septiembre de 1961.

Según palabras de un colega de Wheatley, David Pines, "fue a Bariloche porque le caía bien la gente de allí, le gustaba la aventura propuesta y le agradaba la oportunidad provista por la atmósfera que tenía la investigación científica en Argentina en esa época..." Así es que llegó a Bariloche con la meta firme de alcanzar los milikelvin, tecnología disponible en ese momento sólo en Estados Unidos y Europa.

Desde su llegada, contó con el apoyo de las autoridades del Instituto de Física. En ese momento Balseiro era el director, pero ya estaba muy enfermo y lo reemplazaba Platzeck. A la muerte de Balseiro, las dos personas que sucesivamente ocuparon la dirección del Instituto, De Haro y Mällmann, también apoyaron el trabajo de Wheatley y compartieron su

meta de afianzar el Laboratorio de Bajas Temperaturas. En esos momentos, el laboratorio contaba con 5 estudiantes: María Elena Porta de de la Cruz, Ana Celia Motta, Oscar Vilches, José Cotignola y Francisco de la Cruz y con un técnico: Tutzauer.

Aunque contaba con el apoyo institucional, Wheatley se encontró con muchas trabas para realizar su cometido al llegar a Bariloche. Algunas de las más fuertes fueron: falta de agua a presión para realizar la primera etapa de refrigeración de los equipos de medición y permitir el funcionamiento de los licuefactores que iban a ser construidos; falta de electricidad a voltaje y frecuencia fijos para operar los compresores; los cortes de electricidad frecuentes; la cantidad de aire en los tubos de hidrógeno embotellados en Argentina (4%) que hacían peligrosa la licuefacción de hidrógeno; la falta de conocimientos y experiencia en soldaduras y torneado de materiales para realizar equipos; la carencia de equipo electrónico; materiales no existentes en el país y las trabas interpuestas por la aduana, entre otras cosas. Todas estas complicaciones Wheatley las resolvió con una incansable dedicación, imponiendo a los estudiantes y técnicos un estilo propio de trabajo. Las limitaciones de equipamiento las superó consiguiendo dos subsidios de la National Science Foundation de Estados Unidos, con los cuales importó los materiales y componentes que no se conseguían en la Argentina. Ningún equipo de medición fue traído, ya que una de las metas fijada por Wheatley era el desarrollar la tecnología de fabricación de equipos desde las bases.

El estilo de trabajo que Wheatley impuso a los estudiantes y técnicos era un sistema de "listas" que imponía una dinámica laboral más exigente. Consistía en una serie de listas semanales, que se encontraban colgadas los días lunes temprano por la mañana, y detallaban lo que se esperaba que cada uno de los integrantes del grupo hiciera hasta el lunes próximo. También se incluían listas de tareas a realizar en equipo. El porqué había sido asignada una determinada tarea no se discutía, se realizaba lo asignado sin objeciones y sólo se admitía finalizado cuando estaba hecho de la forma correcta. Cuando alguien cometía algún error, se comentaba con el grupo para instruir al resto de los integrantes al respecto. Según palabras de su alumna, María Elena Porta de la Cruz, "...dirigía al laboratorio como a una orquesta..." Esta particular forma de trabajo produjo un aumento en la eficiencia del grupo, ya que para cumplir con las tareas asignadas eran necesarios siete días de trabajo. A pesar de esta exigencia, tanto los estudiantes como los técnicos se esforzaban lo necesario como para satisfacerlo, ya que Wheatley infundía a sus colaboradores la idea de estar trabajando para un proyecto común y una meta bien definida.

Esta organización de las tareas dejaba en claro cuáles eran los objetivos que Wheatley se había fijado para establecer en Bariloche un Laboratorio de Bajas Temperaturas que a su partida funcionara en forma autónoma. La meta de Wheatley era que tanto los estudiantes como los técnicos supieran desarrollar la tecnología de construcción de equipamiento de medición de alta calidad: "Saber construir para saber resolver cualquier tipo de problemas era uno de sus objetivos," según María Elena Porta de de la Cruz.

Durante el año y medio de su estadía en Bariloche se fueron produciendo los resultados. Se llevó agua tomada desde el Arroyo Gutiérrez ubicado a dos kilómetros del laboratorio y se instalaron bombas y filtros para que el sistema tuviera la presión necesaria para el funcionamiento de los licuefactores y enfriamiento de los equipos (este sistema es el que se sigue usando con algunas modificaciones). Se armó un taller de tornería y soldadura para la construcción de equipos y a partir de ese momento del orden de 20 equipos diseñados y

construidos allí se han utilizado para realizar los distintos experimentos del laboratorio; uno se ha vendido a una institución científica extranjera.

En el camino hacia las bajas temperaturas, en un terreno donde lo más frío era la decena de grados bajo cero durante las nevadas, se alcanzaron por primera vez en Sudamérica temperaturas tan bajas como los milikelvin. Los logros que permitieron estas temperaturas fueron secuenciales: la reconstrucción y operación de un licuefactor de hidrógeno con purificador para alcanzar los 20 K; el diseño y construcción de un licuefactor de He^4 con preenfriado de hidrógeno para alcanzar los 4 K; la incorporación del sistema de bombeo al licuefactor de He^4 para alcanzar los 1.2 K; el licuado de He^3 para alcanzar 0.3 K y finalmente el armado y funcionamiento del sistema de demagnetización adiabática que permitió alcanzar temperaturas de 15 milikelvin.

El desarrollo de todas estas facilidades posibilitó la realización de experimentos utilizando los líquidos criogénicos, para lo cual era necesario contar con ellos durante un determinado número de días. Así es que se desarrolló la capacidad de licuar hidrógeno por 48 horas continuas, los días lunes y martes, para preenfriar en primera instancia los equipos. Luego se desarrolló la capacidad de licuar He^4 y He^3 durante seis días, de martes a domingo. Se demagnetizaba adiabáticamente durante 5 días, miércoles a domingo. Cuando se alcanzaba la temperatura de algunos milikelvin se medía durante el viernes, sábado y domingo. El uso continuado de estas facilidades permitió que, en poco tiempo posterior a la partida de Wheatley, pudieran realizarse publicaciones a nivel internacional.

Durante la estadía en Bariloche, Wheatley instaló una antena de radio con la cual se comunicaba con sus colaboradores en University of Urbana para hacer los pedidos de los materiales necesarios en Bariloche. La misma antena fue usada semanalmente, luego de su partida en abril de 1963, para reportar los avances de las metas prefijadas a realizarse en su ausencia. Wheatley regresó a Bariloche en una visita corta en diciembre de 1963 o enero de 1964 en la que pudo corroborar los avances y fijar nuevas metas. La comunicación radial se continuó durante algunos años más, hasta que José Cotignola finalizara su tesis doctoral en Bariloche.

Con motivo de los festejos del 25 aniversario de la creación del Instituto Balseiro, Wheatley volvió a Bariloche en 1980 de visita. En esa oportunidad manifestó que consideraba como uno de los principales logros de su vida científica la creación del Laboratorio de Bajas Temperaturas de Bariloche.

Si bien la aventura patagónica de Wheatley está cimentada en la existencia de la institución "Instituto Balseiro" que apostaba, en una Argentina con poca tradición en ciencias experimentales, a la formación de recursos humanos de excelencia en Física experimental; si bien además del apoyo de las autoridades locales se recibió apoyo de agencias de promoción científica nacionales y de Estados Unidos (Conicet y NSF); la participación de Wheatley en tal aventura fue decisiva. Fue su fuerte convicción de perseguir la calidad como valor básico en cualquier proyecto que se realizara y el empuje de un trabajo constante, lo que definitivamente permitió que el desafío de la aventura patagónica llegara a un excelente término.

Desde el punto de vista de las políticas científicas en el país, la empresa ideada por Balseiro y Daniels, y finalmente concretada por Wheatley, fue innovadora en su tiempo y visionaria. Aún hoy en día las características de sobredesarrollo en áreas teóricas de las ciencias y pobre o nulo desarrollo en las áreas experimentales siguen siendo un rasgo distintivo

en el ámbito científico del Tercer Mundo, debido a los inconvenientes económicos. La aventura patagónica de Wheatley fue una apuesta fuerte a erradicar esta situación en Argentina y su labor tenaz diaria un compromiso real con el ideal de desarrollo de las ciencias a un nivel de excelencia accesible para todos los países del mundo.

Fuentes

- [1] Boletín del "International Physics Group", marzo 1990.
- [2] American Physical Society web-page: www.aps.org/prizes.
- [3] "Pushing the limits: John Wheatley, 1927-1986", *Los Alamos Science*, 14, 36, (1986).
- [4] Comunicación personal con María Elena Porta de la Cruz.
- [5] Comunicación personal con Francisco de la Cruz.
- [6] Comunicación personal con Raúl Rapp.
- [7] Oscar E. Vilches, desgrabado de las palabras dichas en el "Memorial Service for John Wheatley", abril 1986.