

Reciprocidad en una colaboración astronómica norte-sur (1956-1962)

Cristina Eugenia Siqueiros Valencia
Posgrado en Filosofía de la Ciencia
Universidad Nacional Autónoma de México
Contacto: cris.siqueiros@ciencias.unam.mx

Susana Biro McNichol
Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Universidad Nacional Autónoma de México
Contacto: sbiro@unam.mx

Fecha de recepción: 26/08/2022
Fecha de aceptación: 16/04/2023

RESUMEN

Utilizando principalmente la correspondencia entre los astrónomos Guillermo Haro y Willem Luyten, analizamos con detalle la evolución de la relación que se dio entre ambos. En los nueve años entre la primera carta y la publicación de un extenso catálogo de estrellas azules débiles, los mexicanos empezaron apoyando al estadounidense desde su primera visita al Observatorio Astrofísico Nacional para hacer observaciones con el telescopio Cámara Schmidt. Muy pronto comenzaron a intercambiar conocimiento, material y técnicas. Así, pasaron de una cooperación (donde incluso Luyten pagaba por el apoyo que se le daba) a una colaboración amplia y productiva. Este caso resulta interesante por el nivel de detalle que tenemos sobre la interacción. Ilustra, además, otro caso en el que no se da una asimetría entre el hegemónico Estados Unidos y el México aún en desarrollo. Encontramos una balanceada reciprocidad donde ambos lados tienen cosas diferentes que aportar, y todos se benefician.

Palabras clave: colaboración, astronomía, correspondencia, reciprocidad, transnacional.

ABSTRACT

Using the correspondence between astronomers Guillermo Haro and Willem Luyten, the evolution of their relationship is analyzed. In the nine years

between the first letter and the publication of a vast catalogue of faint blue stars, the personnel in Mexico began by helping the American on his first visit to the Observatorio Astrofísico Nacional to carry out observations on the Schmidt Camera telescope. Soon they began to exchange knowledge, material and techniques. In this manner, they went from cooperation (where Luyten paid for the support he received) to a wide and productive collaboration. This case is interesting because of the amount of information that we have about their interaction. It also illustrates another event in which we do not find the expected asymmetry between the hegemonic United States and a Mexico in development. We find a balanced reciprocity where both sides give and gain.

Key words: collaboration, astronomy, correspondence, reciprocity, transnational.

INTRODUCCIÓN

En este artículo presentamos detalladamente cómo fue el proceso de formación de la relación entre los astrónomos Guillermo Haro y Willem Luyten, la cual culminó en una colaboración. Estudiaremos cuáles fueron las condiciones para que se diera el contacto entre los astrónomos, se formara una relación de cooperación, y finalmente se llevara a cabo una colaboración entre ambos astrónomos.¹

El objetivo principal de este trabajo es estudiar con detenimiento cómo se llevó a cabo una colaboración entre ambos astrónomos. En esta interacción social hubo tanto cooperación como colaboración. Existen similitudes y diferencias entre estas, las cuales podrían confundirse o usarse indistintamente. Sin embargo, cuando nos referimos a la cooperación, los involucrados trabajan y se ayudan mutuamente, pero no comparten objetivos ni metas. En cambio, en una colaboración consideraremos que hay un objetivo en común, se comparte el crédito y la responsabilidad del trabajo en conjunto, así como la coautoría de la publicación de los resultados.²

En este trabajo buscamos ir un paso más allá de la definición de colaboración que ha dado énfasis a las publicaciones y la coautoría de estas. Nos fijaremos además en el proceso de producción y circulación del conocimiento

¹ Manuel Peimbert realizó una revisión de la relevancia e implicación enfocada en los resultados de esta colaboración. Peimbert, "Retrospective on 'The Search for Blue Star-like Objects in the Direction of the Poles of the Galaxy', by Haro & Luyten (1962)", 59-64.

² Autores que comparten esta definición con una mirada sociológica son Beatty, "Scientific Collaboration, Internationalism, and Diplomacy: The Case of the Atomic Bomb Casualty Commission", 205; Burton, "Rethinking Collaboration: Medical Research and Working Relationships at the Iranian Pasteur Institute", 463; Shrum, Genuth y Chompa-
lov, *Structures of Scientific Collaboration*, VII y VIII.

como práctica científica.³ En una colaboración se desarrollan relaciones con intereses científicos, sociales y hasta políticos; es una interacción social donde se presentan cooperación, conflictos y competencia, y las metas en común son cruciales.⁴ De esta manera, nos enfocaremos en el proceso de conformación de la colaboración, que implica un examen más detenido de las relaciones entre los actores, fijándonos en la agencia⁵ y motivaciones de cada uno.⁶ Siguiendo a John Krige, revisaremos de manera analítica cómo y por qué se dio esta colaboración. El cómo estará embebido en situaciones mundanas, intercambio epistolar y los encuentros en persona (*face-to-face*). El por qué reflejará el interés mutuo en la producción de conocimiento.⁷

En este ejemplo los colaboradores eran de dos países distintos: México, un país subdesarrollado, y Estados Unidos, en ese periodo el líder en la producción del conocimiento, además de tener la hegemonía científica y tecnológica durante el siglo XX.⁸ En la astronomía sucedía lo mismo,⁹ y en términos generales estos dos actores se encontraban en un campo asimétrico.

Existen numerosos ejemplos de colaboraciones donde se abordan connotaciones negativas de estas, viéndolas como armas o medios políticos y sociales entre los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo.¹⁰ Estos autores hacen referencia a las dinámicas de poder que se dan entre los diferentes países involucrados. También se hace mayor hincapié en los intereses políticos y gubernamentales de los países, que en aquellos de los científicos involucrados en un nivel individual. En el ejemplo que revisamos no hay intereses políticos dominantes o de otra índole, por lo que nos enfocaremos en las motivaciones individuales de ambos astrónomos.

En este periodo las colaboraciones científicas en el mundo empezaron a aumentar en cantidad y tamaño. Existen trabajos que estudian las colaboraciones de gran tamaño, con un gran número de actores, colaboradores, instrumentos grandes y costosos y varias instituciones, organizaciones y naciones

³ De Greiff y Nieto, "Lo que aún no sabemos sobre el intercambio tecnocientífico sur norte", 51.

⁴ Shrum, et al., VIII.

⁵ Con esto me refiero a la iniciativa que tuvieron los astrónomos para actuar y llevar a cabo su objetivo.

⁶ Burton, 464.

⁷ Krige, "Hybrid knowledge: The transnational co-production of the gas centrifuge for uranium enrichment in the 1960s", 338.

⁸ Krige, *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*, y Minor, "Traducción e intercambios científicos entre Estados Unidos y Latinoamérica: el Comité Interamericano de Publicación Científica (1941-1949)", 183.

⁹ Bartolucci, *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*, 145-161; Siqueiros, "Movilización, instrumentos y prácticas en la Astronomía Mexicana: la conformación de un espacio de conocimiento (1950-1961)"; Siqueiros, "Guillermo Haro y los objetos azules: astronomía, telescopios y comunidad".

¹⁰ Beatty; Burton, y Krige.

involucradas.¹¹ En comparación con esto, en este artículo veremos un ejemplo de colaboración en la que participaron pocas personas, hay pocos instrumentos y poca inversión. Seguir de cerca un ejemplo de colaboración como este nos permitirá ver las motivaciones y los intercambios que hubo en la relación a nivel individual.

Observar de cerca esta colaboración, ver cómo se dio y cómo evolucionó, nos permitirá ver si fue recíproca. Para que haya reciprocidad debe haber un dar, un recibir y un devolver,¹² por lo que veremos si ambos científicos aportaron conocimiento, trabajo, responsabilidades, etc.; en otras palabras, si los dos obtuvieron beneficios, aunque fueran diferentes. Siguiendo la perspectiva de Minor, veremos si “la investigación científica que se hace en la periferia es reconocida y dialoga con la ciencia dominante en el centro”.¹³

Por último, en este caso veremos un ejemplo con solo dos actores principales; sin embargo, se utilizaron diversos instrumentos y se movilizaron personas, objetos, conocimiento y tecnologías a través de dos países. En ese sentido, ellos necesitaron financiamiento, transporte, cruzar fronteras físicas y atravesar aduanas; es decir, los países siguen ejerciendo un papel importante, por lo que consideramos pertinente que la mirada transnacional sea otro eje analítico de este trabajo.

Para la investigación de este artículo hicimos una minuciosa revisión de la correspondencia entre ambos astrónomos, consultada en el Archivo Histórico de Guillermo Haro, resguardado por la maestra Elena Poniatowska.

62

PRIMER CONTACTO

El primer contacto que hubo entre el estadounidense Willem Luyten y el mexicano Guillermo Haro se dio por correspondencia en 1953. Luyten, quien trabajaba en la universidad de Minnesota, acababa de estar en una reunión en el Observatorio Dearborn, donde W. W. Morgan reportó tres estrellas tipo *flare* (‘ráfaga’) en la región de la nebulosa de Orión que había encontrado con Haro.¹⁴ Esto despertó su interés y le escribió a Haro porque quería información sobre una estrella muy azul que quizá, por la zona de sus observaciones, tendría en sus placas. También le ofreció datos sobre otra estrella *flare* que suponía le interesaría a Haro, ya que se encontraba cerca de una zona de su

¹¹ Shrum et al.

¹² Mauss, *Ensayo sobre el don. Forma y función del intercambio en las sociedades arcaicas*. Otra manera de ver la reciprocidad como el interés mutuo de “mejorar la base de conocimiento nacional” se puede encontrar en Baylis, “Exchanging Nuclear Secrets: Laying the Foundations of the Anglo-American Nuclear Relationship”, y Krigel.

¹³ Minor, 205.

¹⁴ Haro y Morgan, “Rapid Variables in the Orion Nebula”, 16-17.

interés, la nebulosa de Orión.¹⁵ Luyten estaba ofreciendo un intercambio de información; en términos de Mauss, para recibir lo que buscaba empezó por dar algo, esperando a cambio obtener lo que pedía.



Figura 1.
Guillermo Haro 1963.¹⁶

Sin embargo, Haro respondió que no le interesaba dicha estrella, ya que se encontraba más allá de la región de Orión que estaba estudiando. Además, le informó que la estrella que le interesaba a Luyten era en realidad una nebulosa planetaria que ya habían descubierto dos años antes en el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, que él dirigía.¹⁷ Haro aprovechó para informarle que en México estaban trabajando en varios programas de

¹⁵ Archivo de Guillermo Haro (AGH), exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 18 de mayo de 1953.

¹⁶ Acervo Fotográfico de Carlos Escamilla, INAOE.

¹⁷ También estaba a cargo del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya.

observación para estudiar estrellas azules muy débiles, utilizando como marco de referencia algunas enanas blancas que había descubierto Luyten. También le contó que estaban analizando estrellas variables rápidas en el cúmulo de la nebulosa de Orión.¹⁸

Este primer contacto no dio ningún fruto inmediato, pero quedó de manifiesto la intención de Haro de promover las actividades que se estaban desarrollando en el Observatorio, al mostrar que ahí estaban trabajando en temas de interés para Luyten. Quizá tenía la intención de atraer al estadounidense para colaborar con ellos.

Tras este primer contacto, pasaron dos años para que Luyten entablara comunicación nuevamente, y la retomó haciendo referencia a lo que habían tratado previamente. Su propósito esta vez fue presentarle a Haro una solicitud para realizar un programa de observación y buscar estrellas azules en el polo sur galáctico. En Estados Unidos tenía acceso a los observatorios de Tucson y Michigan; sin embargo, no le servían en este caso porque había contaminación lumínica y los objetos que le interesaban eran tenues y estaban muy al sur. Lo que Luyten necesitaba era tomar alrededor de 50 placas con el telescopio Cámara Schmidt (Cámara Schmidt de aquí en adelante).¹⁹ Planteaba que el personal de Tonantzintla podría tomar las placas, o bien, él podía ir personalmente al Observatorio a hacerlo; así, abría la opción de que trabajaran juntos o de simplemente conseguir las placas para su propio trabajo.

Haro no respondió a la petición de Luyten; más bien, le contó todo lo que estaban haciendo en Tonantzintla, pues mencionó que les interesaban los mismos objetos y que habían desarrollado un método novedoso para observarlos. Explicó que en Tonantzintla habían estado trabajando con una nueva técnica —el método de tres colores (o filtros)— y que ya estaban haciendo programas de observación con este. Le mandó la impresión de una placa fotográfica tomada con este método donde aparecían posibles estrellas enanas blancas.²⁰ También mencionó que en el *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya (BOTT)* podría ver el trabajo que habían estado desarrollando, y añadió que este tipo de observaciones era prometedor.²¹ Con estos dos primeros intercambios epistolares no se dio un trabajo en conjunto, únicamente permaneció el contacto por medio de la correspondencia, pero nació el interés de los dos lados por cooperar. Haro fue el primero en mostrar que estaban trabajando en temas similares y explicó su método para ver si Luyten se interesaba.²² Así, este empieza a parecer otro caso más donde “Los países subdesa-

¹⁸ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 2 de junio de 1953.

¹⁹ Telescopio de 77 cm de diámetro perteneciente al Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, el cual estuvo en funcionamiento desde la inauguración del Observatorio en 1942.

²⁰ Una enana blanca es un remanente de una estrella de baja masa al final de su vida.

²¹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 22 de junio de 1955.

²² Se utilizaban tres filtros, amarillo, azul y ultravioleta, con diferentes tiempos de exposición para cada imagen. Así, en cada placa quedaban registradas tres imágenes de cada

rollados no son receptores pasivos. Se oponen resistencias, se adaptan y se transforman conocimientos y tecnologías”.²³

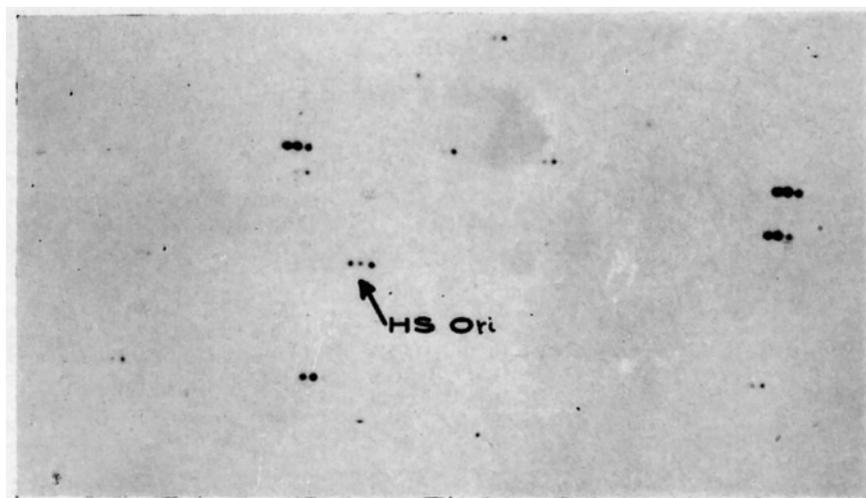


Figura 2.
Imagen de placa de tres colores.²⁴

A Luyten le pareció que era un “hermoso método”²⁵ y criticó el que usaban ellos en Estados Unidos porque lo consideraba tedioso y complicado.²⁶ Por otro lado, también criticó el Observatorio Steward, en Tucson, Arizona, por la contaminación lumínica, ya que por ese motivo no podían ver estrellas débiles, es decir, de menor brillo.²⁷ Le interesaron dos estrellas de la placa que le envió Haro y se ofreció a calcularles los movimientos propios. Además, le pidió copias del *BOTT*, pues este no llegaba a la Universidad de Minnesota.

objeto, una para cada filtro. Si alguna estrella era de color azul, la imagen obtenida con el filtro azul sería más brillante que en las otras dos. Para conocer más sobre el desarrollo del método de tres colores, más tarde llamado “de tres imágenes”, véase Siqueiros, “Guillermo Haro y los objetos azules”.

²³ Mateos y Suárez, “Lo local y lo global: América Latina en la historia contemporánea de la ciencia. Una introducción a temas importantes”.

²⁴ Imagen tomada de Haro y Herbig, “The Unusual Brightness in the Ultraviolet of Certain T Tauri-type Stars”.

²⁵ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 4 de julio de 1955.

²⁶ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 4 de julio de 1955.

²⁷ Con una magnitud de 17.5, por ejemplo.



Figura 3.
Willem Luyten.²⁸

Preguntó si Haro iría a la reunión de la International Astronomic Union (Unión Astronómica Internacional, IAU) que se llevaría a cabo en Dublín ese mismo año (1955), y propuso que se vieran allá para hablar más a fondo sobre la petición de uso del telescopio de México.²⁹ A la respuesta afirmativa de Haro, el estadounidense se mostró entusiasta: “Sinceramente espero [...] que podamos encontrar alguna forma de cooperación sobre este problema de gran interés mutuo”.³⁰

La novena reunión de la IAU se llevó a cabo del 29 de agosto al 5 de septiembre de 1955 en Dublín, Irlanda. Asistieron alrededor de 600 astrónomos provenientes de 41 países de todas las regiones del mundo. Mientras que de Estados Unidos asistieron 125 astrónomos, Haro fue el único de

²⁸ Fotografía obtenida de la Memoria biográfica de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. En la dirección web: <http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/luyten-willem-j.pdf>

²⁹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 4 de julio de 1955; AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 13 de junio de 1955.

³⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 4 de julio de 1955; AGH exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 13 de junio de 1955: “I sincerely hope we can find time to talk over these problems at Dublin, and also that we be able to work out some way of cooperation on this problem of mutual great interest”.

México. Fue la reunión de la IAU más grande que se había organizado hasta ese momento. Se trataron múltiples temas de astronomía y astrofísica en distintas comisiones. También hubo un simposio de estrellas no estables en el que participó Haro presentando el trabajo titulado “The Possible Connexion Between T Tauri Stars and UV Ceti Stars”.³¹

En esta reunión Luyten y Haro se vieron en persona por primera vez. De acuerdo con el relato de uno de los participantes de dicha reunión, “Asistir a una Asamblea de la IAU es sentirse estimulado de inmediato por encuentros personales [...] con colegas conocidos anteriormente sólo [...] por correspondencia”.³² Y así debió de ser para ellos: seguramente encontraron que congeniaban, y hablaron sobre la visita que quería hacer Luyten al Observatorio de Tonantzintla.

Ya de vuelta en la Universidad de Minnesota, Luyten le envió a Haro los cálculos de movimiento propio de las dos estrellas enanas blancas mencionadas, y puso a su disposición los resultados sin pedir nada a cambio, diciendo que él no las publicaría. Podemos pensar que esta era la manera de Luyten de afianzar la relación por medio del intercambio de información, sin esperar nada a cambio en esta ocasión.

También le envió una copia de la solicitud para la Office of Naval Research (Oficina de Investigación Naval, ONR),³³ donde pedía apoyo económico para realizar la visita al Observatorio de Tonantzintla como lo habían acordado en Dublín.³⁴ En la solicitud titulada “Application for a contract for astronomical research with the ONR” se presentaba a sí mismo y su trabajo, luego argumentaba que en la Universidad de Minnesota no había equipo para observar, por lo que su investigación había sido posible solo a través de los privilegios de ser “investigador invitado” en algunos observatorios como el de Monte Wilson de la Universidad de Arizona, o a través de la cooperación en la que le tomaban placas en otro observatorio y se las enviaban para su análisis con una posterior publicación conjunta; tal era el caso del Observatorio de la Universidad de Michigan. Para Luyten estos procedimientos eran lentos y con limitaciones por las condiciones climáticas, en el caso de Michigan, y por los cielos muy deteriorados de Tucson, Arizona. Estaba interesado en Tonantzintla porque había un instrumento importante —la Cámara Schmidt— y mejores condiciones del cielo; también quería usar el método de los tres colores desarrollado por los mexicanos.

³¹ Guillermo Haro, “Non-stable stars”.

³² *Monthly Notes of the Astronomical Society of South Africa* 14, no. 71 (1955): 71-77.

³³ Establecida el 1 de agosto de 1946, la Oficina de Investigación Naval ha sido pionera en el apoyo público a la investigación científica y tecnológica que beneficia tanto a los servicios navales como a la nación.

³⁴ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 1 de diciembre de 1955.

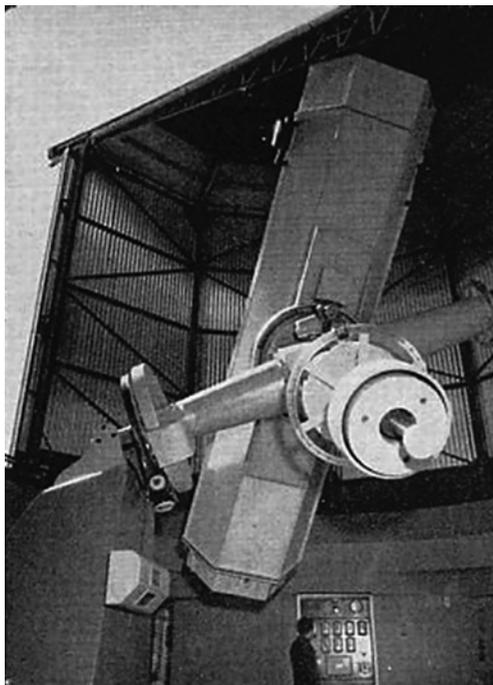


Figura 4.
Cámara Schmidt en Tonantzintla.³⁵

El objetivo principal de la solicitud era pedir dinero para adquirir el material necesario para llevar a cabo el programa de observación en México: placas fotográficas y filtros. También debía cubrir el sueldo de un asistente de observación que lo apoyaría con el manejo del telescopio, los gastos del viaje y sueldos para los asistentes en la Universidad de Minnesota que harían el análisis de las placas tomadas. Serían dos periodos de observación con luna nueva, uno a finales de diciembre y el otro en marzo.

Haro aprobó el documento en lo general; sin embargo, solamente le concedió a Luyten la mitad de cada noche, porque los mexicanos también querían observar, dentro de sus programas, en estos periodos valiosos sin luna. Le ofreció a cambio extender los periodos de observación, o bien, que los mexicanos tomaran las placas que le hicieran falta.³⁶

Durante el siguiente año continuaron con los preparativos para la primera visita a finales de diciembre de 1956. En particular hablaron sobre la compra de las placas fotográficas. Acordaron que Haro las pediría a la compañía Eastman Kodak de México para evitar dificultades con la aduana; y Luyten

³⁵ Acervo Fotográfico de Carlos Escamilla, INAOE.

³⁶ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 7 de diciembre de 1955.

podría reembolsarle el dinero. En un gesto de buena voluntad, este ofreció comprar placas adicionales para los mexicanos.

En noviembre, un mes antes de su visita, Luyten tuvo complicaciones para salir del país; la Marina de Estados Unidos debía investigarlo antes y eso tomaría alrededor de cuatro meses. Afortunadamente, dado que había hecho otras solicitudes a la ONR en los últimos 10 años, obtuvo la autorización, siempre y cuando no surgiera algún reporte de que hubiera hablado con el “abuelo de algún comunista”.³⁷ La investigación de un astrónomo en busca de algún nexo comunista nos hace pensar en el control ejercido por el Estado sobre la comunidad científica dentro del periodo de la Guerra Fría.³⁸ Finalmente, Luyten llegó a México el 20 de diciembre de 1956 y permaneció ahí hasta el 6 de enero del siguiente año.

DE VISITANTE A COLEGA

Desde la primera vez que Luyten contactó a Haro, hubo un interés común en los objetos azules, y cuando reestableció el contacto con la intención de observar en Tonantzintla, Haro le abrió las puertas del Observatorio, a donde fue en tres ocasiones entre 1957 y 1958. En lo que sigue, veremos cómo se fue fortaleciendo el vínculo entre los astrónomos y con el resto del personal mexicano durante estas primeras visitas.

Luyten visitó el Observatorio de Tonantzintla por primera vez entre finales de diciembre de 1956 y principios de enero de 1957. Su objetivo era hacer un programa de observación en busca de estrellas azules débiles para calcular sus movimientos propios y hacer un catálogo. Inicialmente se concentró en la región de la constelación de las Híades, de las que tomó varias placas con la Cámara Schmidt, adoptando el nuevo método de tres imágenes. Durante esta temporada de observación, Braulio Iriarte³⁹ trabajó como su asistente; Luyten pagó alrededor de 650 dólares por este trabajo y por las placas fotográficas utilizadas. A su regreso a la Universidad de Minnesota se llevó consigo las placas, expuestas y reveladas, para examinarlas.

³⁷ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 19 de noviembre de 1956.

³⁸ Existe diversa literatura sobre el estado de la ciencia, principalmente de la física, durante la posguerra y la Guerra Fría; algunos ejemplos son Kaiser, “The atomic secret in red hands? American suspicions of theoretical physicists during the early cold war”; y Kevles, “Cold War and Hot Physics: Science, Security, and the American State, 1945-1956”.

³⁹ Braulio Iriarte (1920-1986) era sobrino de Haro. Formaba parte del personal del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla. No tenía una formación profesional, y se hizo astrónomo a través de la experiencia.

En diversas ocasiones se dijo complacido con el apoyo ofrecido por los mexicanos y con la oportunidad de poder usar la Cámara Schmidt con el método de tres imágenes.⁴⁰ Para expresar su gratitud escribió:

Primero que nada, quiero agradecerle nuevamente —y también a Iriarte y Chavira por su parte en esto— por toda la ayuda y aliento que me han brindado, y por haber hecho posible, en primer lugar, emprender esta investigación. Sin su telescopio y su hermoso método de tres imágenes, esto nunca podría haberse hecho.⁴¹

Después de esta primera visita, Luyten regresó a Tonantzintla en dos ocasiones más en este periodo. La siguiente fue en marzo de 1957, y su objetivo era tomar 30 placas en la zona de la Osa Mayor para su búsqueda de estrellas azules débiles. Como estaría ocupado dando clases durante la temporada óptima para la observación,⁴² le pidió a Haro el favor de que el personal de Tonantzintla hiciera las observaciones antes de que él llegara. Envío la lista del programa de observación esperando que “esto no sea una carga para su personal”,⁴³ y ofreció pagar los sueldos de aquellos que hicieran el trabajo. Se lamentó de no poder estar allí cuando se tomaran las placas y agradeció a Haro por encargarse del asunto.⁴⁴ Consciente ya de que en Tonantzintla había más que solamente un buen telescopio en una buena ubicación, en este segundo viaje a México Luyten llevó consigo los datos que obtuvo de la temporada anterior para discutirlos con Haro.⁴⁵

A su regreso a Minnesota, escribió diciendo que le habían parecido estimulantes “las discusiones con usted y con los demás miembros del personal”, las cuales le parecían especialmente importantes “para un astrónomo que, como yo, se encuentra en un confinamiento virtualmente solitario científicamente hablando”.⁴⁶ La Universidad de Minnesota donde trabajaba Luyten no tenía un observatorio propio o cercano y no hemos encontrado registros de más astrónomos que trabajaran ahí. Debido a esto, su interacción con otros astrónomos era reducida; se rodeaba principalmente de sus estudiantes. Por todo esto, la relación con Haro y el resto del personal mexicano resultaba beneficiosa para él.

Luego de haber realizado las dos primeras visitas a México con el apoyo económico de la ONR, en septiembre de 1957 Luyten le pidió a Haro su

⁴⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 16 de octubre de 1957.

⁴¹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 9 de enero de 1958.

Enrique Chavira (1925-2000), formaba parte del personal de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya. No tuvo una formación profesional y, al igual que Iriarte, se hizo astrónomo en la práctica.

⁴² Necesitaban observar este tipo de objetos tenues con luna nueva.

⁴³ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 2 de febrero de 1957.

⁴⁴ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 2 de febrero de 1957.

⁴⁵ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 3 de marzo de 1957.

⁴⁶ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 5 de abril de 1957.

autorización para mandar una nueva solicitud de fondos a la National Science Foundation (Fundación Nacional para la Ciencia, NSF). En esta proponía visitar México a lo largo de tres años más, y mencionaba “la posibilidad de volver a juntarnos en la toma de algunas placas, que encajarían tanto con su programa general de estrellas azules y de las que también podría recopilar los colores de las estrellas de mi catálogo de movimientos propios para las que todavía faltan colores”.⁴⁷ Aclaró que su intención era usar las placas de tres imágenes ya tomadas en Tonantzintla sin involucrarse en el programa de objetos azules que estaban llevando a cabo los mexicanos. Haro quedó satisfecho con la propuesta, y expresó que estaban dispuestos a ofrecerle toda la ayuda y cooperación que pudieran darle.⁴⁸ Una vez más, dijo que buscaban relacionarse con astrónomos de otros países como él, cooperando y participando en cualquier plan de su interés.⁴⁹

Una relación que podemos caracterizar como de visitante del observatorio dominó este primer periodo. Por ejemplo, Luyten siguió pidiendo apoyo en la realización de ciertas observaciones y Haro siempre aceptó, cobrando por el servicio y los materiales.⁵⁰ Sin embargo, con cada visita, y a través de las múltiples cartas intercambiadas, los intereses de Luyten y de los mexicanos se fueron acercando, entretrejiendo. Por ejemplo, a su regreso a Minnesota, Luyten midió el movimiento propio de una estrella azul descubierta por Braulio Iriarte y Enrique Chavira. Publicó estos resultados en el *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya* y agregó a Iriarte como segundo autor.⁵¹ Para Haro, esta fue una actitud especialmente generosa, pues Iriarte no había participado en los cálculos de la publicación.⁵² Además, cuando Luyten visitó Tonantzintla por tercera ocasión en marzo de 1958 para continuar con su programa de observación en la región de la Osa Mayor, nuevamente llevó los resultados de esa región que ya tenía listos, para discutirlos con los mexicanos.

⁴⁷ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 30 de septiembre de 1957: “You may recall the discussion we had last march about the possibility of getting together again in the taking of some plates, which would fit both your general blue star and from which I could also gather the colors of the only stars of my proper motion catalogue for which colors are still missing”.

⁴⁸ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 3 de octubre de 1957: “We are willing to offer you all the collaboration we may give you”; “We are interested to maintain our collaboration with astronomers of other countries and that we have a very special interest in the cooperation we may have with you. Therefore, we shall be glad to intervene in any plan of interest to you”.

⁴⁹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 3 de octubre de 1957.

⁵⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 3 de octubre de 1957.

⁵¹ Willem Luyten y Braulio Iriarte, “Note on the motion of BD+8:4122”.

⁵² AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 7 de mayo de 1957.

Incluso, en una ocasión comentó que prefería trabajar en Tonantzintla porque las placas de tres imágenes se podían analizar mejor en sus microscopios que en el estereocomparador que había en Minnesota.⁵³ Es decir, no solo usaba la cámara Schmidt y las instalaciones de Tonantzintla y conversaba con los colegas mexicanos, además prefería los instrumentos de México a los que tenía en Estados Unidos.

Como vimos anteriormente, fue solo a partir del momento en que se conocieron en Dublín y pudieron conversar que comenzaron a hacerse los preparativos para las visitas de Luyten a México. Siguieron muchas cartas de ida y vuelta, todas ellas de trabajo. Una vez que Luyten estuvo en México, se inició una relación más cercana, en un plano más personal, se podría decir, entre el estadounidense y los mexicanos. En su primera visita tuvo un cálido recibimiento del cual expresó: “Nunca había recibido tan magnífica bienvenida ni tenido tan maravillosa hospitalidad en ningún Observatorio que haya visitado”.⁵⁴ Además del tiempo de telescopio asignado y el hospedaje en los bungalós del Observatorio, Haro recibió a Luyten con su familia durante las celebraciones navideñas. En su segunda visita también agradeció la hospitalidad de Haro, quien lo invitó a cenar a su nueva casa con su esposa e hija.

A lo largo de todo este periodo, Luyten invitó a los mexicanos en repetidas ocasiones, ya fuera para que lo visitaran en Minnesota o para ser coautores en algunas de sus publicaciones. Desde el inicio, le extendió una invitación a Iriarte con el fin de mostrarle lo que hacían en la Universidad.⁵⁵ En esa ocasión también invitó a Haro y más adelante extendió la invitación a Chavira para que aprendiera inglés además de astronomía.⁵⁶ En otra ocasión invitó a Haro o Iriarte a visitarlo para revisar juntos unas placas del Observatorio de Monte Palomar que había pedido prestadas, ofreciendo pagar los gastos del viaje en caso de ser aprobado por la ONR.⁵⁷ Más adelante, en relación con su investigación con estas copias de las placas de Palomar, comentó que: “Están surgiendo muchos problemas [...] y me gustaría tener la oportunidad de discutirlos con usted y con Braulio”. Así, vemos el interés de Luyten en comentar sus investigaciones con sus colegas mexicanos. Algunos meses después insistió en que Haro lo visitara: “¿Puedo persuadirlo para que haga un viaje para acá en algún momento cuando esté en los Estados Unidos?”, a la vez que mencionaba que se estaba divirtiendo con las placas de Palomar y que había adquirido un nuevo estereocomparador (“máquina de parpadeo”, de su traducción del inglés) para observarlas.⁵⁸

Ninguna de sus múltiples invitaciones para que lo visitaran fue aceptada por los mexicanos. Tanto Haro como Iriarte tenían siempre otras ocupa-

⁵³ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 9 de enero de 1958.

⁵⁴ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 8 de enero de 1957.

⁵⁵ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 8 de enero de 1957.

⁵⁶ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 7 de abril de 1958.

⁵⁷ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 14 de mayo de 1957.

⁵⁸ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 8 de octubre de 1957.

ciones que les impedían ir a Minnesota. Sin embargo, Haro no perdía la oportunidad para recordarle a Luyten que estaba interesado en colaborar con él y que, de su parte, lo apoyarían en todo lo que pudieran.⁵⁹

El otro tipo de invitación que hubo por parte de Luyten fue ofrecer incluirlos como autores en los trabajos resultantes de sus visitas a Tonantzintla. En mayo de 1957, Luyten le envió a Haro el borrador de una nota sobre movimientos propios, en la cual proponía a Haro e Iriarte como coautores. Haro declinó amablemente en nombre de ambos, argumentando que:

...sinceramente aprecio su actitud generosa. [...] El hecho de que hayamos discutido en términos generales sobre problemas de interés para todos nosotros no le compromete a solicitarnos la firma de artículos que usted ha elaborado y a los que ha prestado especial atención e interés. Quiero reiterar que estoy muy agradecido por su amable actitud y generosa propuesta.⁶⁰

Un poco desilusionado, Luyten aclaró: “El artículo [...] surgió de las muchas discusiones que tuvimos juntos en Tonantzintla”,⁶¹ y le pidió a Haro que de todas maneras revisara el texto y le enviara comentarios.

Tanto la relación formada entre Haro y Luyten, como sus intereses en común por las estrellas azules débiles y el uso del método de las tres imágenes en la Cámara Schmidt derivaron en la idea de juntar y extender su trabajo mediante observaciones en el Observatorio de Monte Palomar, en California. La idea era hacer un programa de observación para buscar estrellas azules débiles en el polo sur galáctico de manera más extensa con un telescopio de mayor potencia, usando una Cámara Schmidt más grande, de 48 pulgadas, en comparación con la de 30 pulgadas que había en Tonantzintla.

En marzo de 1958, Luyten redactó la solicitud a Palomar y le pidió a Haro que la enviara, ya que había sido su idea. El documento se inicia con una presentación de ambas partes: “Haro, Iriarte y Chavira en Tonantzintla y Luyten y sus colaboradores en Minnesota han realizado extensas búsquedas adicionales de [estrellas azules]”. Consideraban importante este proyecto porque en sus búsquedas previas habían encontrado hasta 2 mil estrellas azules débiles a distancias mayores a los límites de la Vía Láctea y tenían otras dos mil estrellas por publicar. De tal forma que querían observar estrellas azules débiles a la mayor distancia posible y “el único instrumento que es capaz de solucionar este problema es la Schmidt de 48 pulgadas”,⁶² porque con él se podían observar estrellas más débiles a una distancia mayor. Los resultados de estas observaciones les permitirían conocer más a fondo la distribución y evolución de estas estrellas en la galaxia. Detallaron que utilizarían el método

⁵⁹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 17 de septiembre de 1957.

⁶⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 7 de mayo de 1957.

⁶¹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 14 de mayo de 1957.

⁶² AGH, exp. Willem Luyten, “Request for Guest Investigator Privileges at the Mount Wilson and Palomar Observatories”.

desarrollado en Tonantzintla, con el cual resultaba más sencillo detectar las estrellas azules y que además no estaba tan sujeto a errores sistemáticos, en comparación con el método que se usaba previamente, el cual consistía en parpadear frente a pares de placas azules y rojas, de modo que saltaban las diferencias. Sus desventajas eran, de acuerdo con Luyten, que “no solo es lento, duro para los ojos y subjetivo, sino que hay fuertes indicios de que las búsquedas realizadas de esta manera son muy incompletas”. De esta manera justificaron el uso del nuevo método en el telescopio de Palomar.

La planeación, desde que concibieron la idea hasta que llegaron a Palomar, tomó más de un año y medio. Las fechas se retrasaron pues había que conseguir los filtros y las placas necesarios para la observación. La idea había sido de Haro, pero Luyten mostró más interés desde el principio, pues consultó en diversas ocasiones sobre el progreso de este proyecto. Por su parte, Haro dejaba ver de continuo en su correspondencia que prefería tratar en persona lo relacionado con la planeación de Palomar. Inicialmente, debido a las múltiples ocupaciones que tenía como director de dos observatorios, había decidido enviar a Enrique Chavira en su lugar, pero al final sí tuvo la oportunidad de ir. Luyten, por su parte, había solicitado desde marzo de 1958 licencia para ausentarse de su lugar de trabajo durante el trimestre de otoño.⁶³

Finalmente, las fechas para las observaciones fueron fijadas del 12 al 17 de octubre y del 4 al 9 de noviembre de 1958. Los colegas se reunieron en Pasadena unos días antes de subir al Observatorio para ponerse de acuerdo sobre los últimos detalles del programa de observación.

LA COLABORACIÓN

Tras años de conocerse y apoyarse en sus respectivos trabajos, el proyecto de las observaciones en Monte Palomar finalmente unió a Haro y Luyten en una colaboración con un fin común. Revisaremos ahora este periodo de aproximadamente cuatro años para mostrar muchos elementos comunes en una colaboración científica, así como algunos inusuales que la hacen especial.

Durante su estancia en el Observatorio de Monte Palomar en 1958, los astrónomos obtuvieron 49 placas que cubrían el hemisferio sur galáctico.⁶⁴ En general, pareciera que las observaciones y la toma de placas salieron sin ningún contratiempo, pues obtuvieron casi todas las placas que habían planeado dentro del periodo de observación establecido.

⁶³ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 7 de abril de 1958.

⁶⁴ El plan era tomar cincuenta placas; sin embargo, tres de estas no pudieron ser tomadas debido a las nubes. Además, se hicieron un par más para calibrar las magnitudes, que se usarían para realizar las mediciones de las estrellas encontradas.



Figura 5.
Telescopio Cámara Schmidt del Observatorio Palomar.⁶⁵

Al terminar se dividieron las placas, que habían sido reveladas ahí mismo. De vuelta a casa, cada uno revisaría su parte y luego las intercambiarían para que de esta manera cada placa fuera analizada dos veces.

Lo primero que hicieron fue marcar y contar las estrellas azules débiles que iban encontrando. Las placas de tres imágenes consistían en tres exposiciones sobre la misma placa: la primera con un filtro azul, la segunda con uno amarillo y la tercera con uno ultravioleta. De esta forma, cuando una estrella se mostraba más pequeña o débil en la imagen del centro y más grande en la primera y última, se trataba de una estrella azul o ultravioleta. En cambio, cuando la imagen del centro o las dos primeras eran más brillantes se trataba de una estrella amarilla o roja.

Conforme examinaban las placas fueron encontrando muchas más estrellas de las que habían imaginado y resultó ser un trabajo mucho mayor del que habían contemplado. Como mencionamos previamente, en ese periodo se encontraban entre mil y dos mil estrellas en cada programa de observación; ahora, al comenzar el conteo, era claro que serían muchas más.

⁶⁵ George Abell con el telescopio Schmidt de 48 pulgadas de diámetro. Tomada de: <https://digital.archives.caltech.edu/islandora/object/image%3A5840>.

Para buscar las estrellas azules, Luyten utilizaba una máquina de parpadeo (en la que se miran dos placas a la vez) y ponía la placa de las tres imágenes en un lado, y en el otro, una placa del Palomar National Geographic Survey (Mapa Geográfico Nacional de Palomar, PNGS) correspondiente a la misma zona.⁶⁶ Cuando veía alguna estrella que fuera probablemente azul en la placa con tres imágenes, la comparaba con la otra placa. Por su parte, Haro miraba la placa de las tres imágenes con un microscopio y examinaba estrella por estrella, marcando aquellas con las características mencionadas. Ambas técnicas eran, se podría decir, subjetivas, pues dependían de la sensibilidad del observador.

Desde que empezaron los análisis de las placas, Haro encontraba un porcentaje mayor de estrellas que Luyten: entre 30% y 80% más.⁶⁷ Una posible causa de estas disparidades era que utilizaban distintos métodos e instrumentos, y probablemente el microscopio de Tonantzintla era más preciso. Pero quizá también se debió a que Haro era 14 años más joven y seguramente tenía una mejor vista. Aunado a esto, Luyten tenía problemas con un ojo.⁶⁸

Para discutir estas discrepancias, era indispensable verse en persona y mirar juntos una misma placa, pero esto era complicado porque ambos tenían otras ocupaciones y además hacía falta conseguir fondos para viajes y estancias. Además de las tareas administrativas de su cargo, Haro estaba en el proceso de adquirir un nuevo telescopio reflector de un metro de diámetro que sería instalado en el Observatorio de Tonantzintla. Al mismo tiempo estaba organizando la reunión de la American Astronomical Society (Sociedad Astronómica Estadounidense, AAS), que sería en la Ciudad Universitaria de la Ciudad de México. Luyten, por su parte, dedicaba una gran parte de su tiempo a sus observaciones e investigación. Además, como profesor del Departamento de Astronomía de la Universidad de Minnesota, impartía clases de astronomía,⁶⁹ y durante este periodo llegó a tener hasta 500 estudiantes en un solo semestre.⁷⁰

Por estos motivos, desde el principio Haro propuso dividir las placas y que cada quién trabajara y publicara por su parte.⁷¹ Sin embargo, seguramente Luyten no aceptó, pues vemos que no sucedió. A lo largo de los cuatro años que tomó el trabajo, tuvieron numerosos intercambios epistolares y, durante

⁶⁶ Habían tomado las placas en los mismos centros que las placas del catálogo de Palomar.

⁶⁷ AGH, exp. Willem Luyten, Cartas de Haro a Luyten, 29 de abril de 1959 y 12 de agosto de 1959.

⁶⁸ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 24 de enero de 1961. Incluso en 1959 tuvo complicaciones de salud y tuvieron que quitarle dicho ojo.

⁶⁹ Aparentemente había dos materias de astronomía en la Universidad de Minnesota: Astrofísica y Astronomía estelar, y tenía al menos un colega. Información obtenida de una copia de la carta enviada por Luyten a Mendoza, 3 de enero de 1962.

⁷⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 5 de abril de 1960.

⁷¹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 16 de diciembre de 1959.

el análisis de las placas, se reunieron cinco veces, de las cuales solamente una fue en Minnesota. En esas ocasiones, además de comparar métodos y resultados, aprovechaban para intercambiar las placas.



Figura 6.
Fotografía de una placa obtenida en el programa de observación de Haro y Luyten en Palomar.⁷²

La intención de Haro iba más allá de realizar el conteo de las estrellas azules; también quería obtener resultados teóricos del trabajo.⁷³ En ese sentido, comenzó a interesarse en los tipos de distribuciones espaciales que pudieran tener las estrellas azules débiles; no obstante, esta intención quedó estancada.

A lo largo del análisis de las placas de Palomar, fueron encontrando otros objetos peculiares y publicaron juntos en cinco ocasiones sobre estos. Por ejemplo, publicaron una nota⁷⁴ sobre cinco estrellas azules variables que

⁷² Colección Fotográfica del Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México.

⁷³ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 20 de enero de 1959.

⁷⁴ Luyten y Haro, "Note on Some Faint Blue Variables".

encontraron en las placas tomadas durante su estancia en Palomar. Publicaron también por separado sobre lo que iban encontrando en estas mismas placas. Se apoyaban mutuamente en sus investigaciones y publicaciones individuales.

Una vez identificadas las estrellas azules, era necesario determinar su posición y magnitud.⁷⁵ Para la posición, Haro mandó hacer impresiones de las placas, y los estudiantes que trabajaban con Luyten en la Universidad hicieron los cálculos. Mientras tanto, Haro se dedicó a medir las magnitudes. A partir de estas se hicieron los cálculos de los índices de color,⁷⁶ para distinguir entre estrellas más y menos azules.

Después de hacer los cálculos y mediciones, los datos de la posición, magnitud e índices de color de cada estrella eran registrados en una tarjeta para luego poder organizarlas. Esta tarea les tocó a los estudiantes de Luyten, quien se quejaba de que avanzaban lentamente.⁷⁷ Haro decidió hacer un programa en la computadora IBM 650 de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para calcular las coordenadas galácticas⁷⁸ de las estrellas. Para ello era necesario que planearan dicho programa juntos, en persona.⁷⁹

Además de sus respectivas ocupaciones, el factor económico dificultaba que se vieran en persona. Inicialmente Luyten viajaba a México con el apoyo de la NSF. Al terminarse este apoyo, Haro le ofreció un sueldo de profesor de la UNAM mientras permaneciera en el país,⁸⁰ y un departamento donde vivir en la Ciudad de México.⁸¹ Una institución que le otorgó recursos a Luyten durante este periodo fue la Trustees of the Hill Foundation (Administradores de la Fundación Hill).

Una vez que las tablas con la información de cada estrella estaban listas, procedieron a redactar un artículo para dar a conocer sus resultados. En esta parte del trabajo hubo ciertas fricciones para ponerse de acuerdo, quizás resultado del hartazgo. Por ejemplo, en diversas ocasiones Luyten, que era muy puntilloso, emitió algunas críticas sobre el borrador del texto; no le parecían varios aspectos de la presentación de las tablas.⁸² Haro respondía que ya habían acordado en persona los detalles de las tablas, y además, que no eran importantes las indicaciones de su colega.⁸³

⁷⁵ La magnitud fotográfica es una medida del brillo relativo de una estrella u otro objeto astronómico tal como se muestra en una placa fotográfica.

⁷⁶ El índice de color es la medida de color de una estrella.

⁷⁷ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 17 de febrero de 1960.

⁷⁸ El sistema de coordenadas galácticas es un sistema de coordenadas centrado en el Sol y alineado con el centro aparente de la Vía Láctea. El "ecuador" está alineado con el plano de la galaxia. El sistema de referencia gira con el Sol alrededor de la galaxia.

⁷⁹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 22 de febrero de 1960.

⁸⁰ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 4 de noviembre de 1959.

⁸¹ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 22 de febrero de 1960.

⁸² AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 19 de julio de 1961.

⁸³ AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Luyten a Haro, 29 de noviembre de 1961.

Finalmente, en 1962 publicaron el artículo titulado "Faint Blue Stars in the Region near the South Galactic Pole" en el *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya*, con Haro como primer autor.⁸⁴ El total de estrellas azules encontradas y reportadas en la publicación fue de 8,746,⁸⁵ cifra mucho mayor que cualquier otra búsqueda que se hubiera reportado hasta el momento. Esto fue gracias a la combinación del novedoso método de Tonantzintla y el poderoso telescopio de Palomar. Publicar un resultado tan importante en la revista mexicana seguramente sirvió para atraer a ella la atención de los astrónomos de todo el mundo.

Para dar a conocer sus resultados de la manera más rápida y amplia, los colegas enviaron copias de los sobretiros del artículo a otros astrónomos y a las fundaciones que los habían apoyado. Dos años después de que publicaron su trabajo en conjunto, Haro y Luyten organizaron el "Primer simposio sobre estrellas azules débiles". La iniciativa corrió a cargo principalmente de Luyten y del astrónomo estadounidense Fritz Zwicky,⁸⁶ mientras que Haro se involucró en la organización.⁸⁷ Esta reunión les serviría para situarse en el panorama internacional de la búsqueda de estrellas azules débiles.

Luyten siguió muy interesado en mantener la relación cercana con los mexicanos, especialmente con Haro. Durante este periodo continuó invitándolo en numerosas ocasiones. Sin embargo, por sus múltiples ocupaciones y quizás por falta de interés, Haro rechazó todas estas invitaciones, e incluso llegó a hacer caso omiso de algunas de estas. Luyten también extendió invitaciones a otros mexicanos para trabajar con él, pero todas fueron rechazadas. Además de querer continuar con su relación con los mexicanos, Luyten estaba muy agradecido por el apoyo científico y la amistad que recibió desde sus primeras visitas.⁸⁸

CONCLUSIONES

La relación entre Haro y Luyten surgió por la necesidad del estadounidense de usar la Cámara Schmidt mexicana, y se afianzó en torno del interés compartido por el novedoso tema de las estrellas azules. En una primera etapa, que hemos caracterizado como una cooperación, los mexicanos apoyaron a Luyten en su trabajo. En este periodo se fueron conociendo, acercando, y encontraron

⁸⁴ El número del BOTT donde estaba el artículo fue impreso en otra computadora IBM, porque la de la UNAM no imprimía ciertos símbolos. Haro tuvo complicaciones para imprimir pues la computadora estaba ocupada por cuestiones administrativas. AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 12 de julio de 1961, y AGH, exp. Willem Luyten, Carta de Haro a Luyten, 4 de diciembre de 1961.

⁸⁵ Mientras que esperaban aproximadamente 5,000.

⁸⁶ AGH, exp. Willem Luyten, carta de Luyten a Haro, 20 de febrero de 1963.

⁸⁷ AGH, exp. Willem Luyten, carta de Haro a Luyten, 24 de junio de 1963.

⁸⁸ AGH, exp. Willem Luyten, carta de Luyten a Haro, 18 de mayo de 1962.

que podían trabajar juntos. A partir de estas experiencias, los astrónomos decidieron colaborar para unir y ampliar sus estudios de las estrellas azules. Usaron la Cámara Schmidt más grande del momento, ubicada en Monte Palomar,⁸⁹ y llevaron allá el método de tres colores.

Aunque esta colaboración fue muy exitosa a nivel científico —pues amplió enormemente el número de estrellas azules conocidas— es más interesante aún si ponemos atención en su desarrollo y en los elementos que la componen. A lo largo de los seis años que duró, los astrónomos compartieron conocimiento y prácticas, instrumentos y recursos. En este tiempo tuvieron un acercamiento personal, con sus dificultades por tratarse de personalidades tan distintas. Trabajar a distancia complicó el trabajo, pero aunque lo óptimo siempre fue verse, encontraron la manera de trabajar remotamente. A través de la frontera circularon cartas, placas, cálculos y, con menor frecuencia, personas.

Dado el estado de desarrollo de la astronomía en ambos países, se esperaba que la colaboración fuera asimétrica, con Luyten dominando. Aunado a esto tenemos un caso de formaciones (mas no capacidades) muy dispares. Haro se formó como astrónomo en la práctica, visitando y realizando trabajos en el Observatorio de Harvard durante dos años. Willem Luyten se formó como astrónomo profesional, y obtuvo su doctorado en la Universidad de Leiden, Holanda.⁹⁰ Después de esto se mudó a Estados Unidos, donde trabajó en los observatorios de Lick y Harvard.

A pesar de lo anterior, lo que encontramos al mirar con detalle es un complejo entramado de aportaciones y beneficios de ambos lados. Luyten tenía una formación escolarizada, contactos en Estados Unidos, y disponía de más tiempo. Además del telescopio y el método, Haro tenía mucha experiencia, era el director del observatorio y contaba con personal a su cargo. Inicialmente, Luyten consiguió realizar las observaciones que quería. En el proceso de hacerlas, se hizo de un mejor método y de colegas. Haro logró atraer a otro astrónomo extranjero al Observatorio, y con él aprendió y extendió su red de trabajo. Juntos llevaron un método novedoso a una Cámara Schmidt más poderosa, y obtuvieron el catálogo más numeroso de estrellas azules de su tiempo. Así pues, esta relación está caracterizada por la reciprocidad.

La historia de la astronomía mexicana en el siglo XX ha sido poco estudiada, especialmente si se recurre a historiografías contemporáneas. Este estudio sobre una colaboración norte-sur hace “visibles a científicos latino-americanos en el contexto científico estadounidense, como un mecanismo para el flujo de conocimiento de Sur a Norte”.⁹¹ De este modo, se une a los trabajos previos que miran a la historia de la ciencia mexicana desde una perspectiva transnacional.

⁸⁹ King, "The History of the Telescope", 372.

⁹⁰ Siendo el primer estudiante de doctorado del célebre astrónomo danés Ejnar Hertzsprung.

⁹¹ Minor, 205.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los tres árbitros anónimos que leyeron cuidadosamente el texto e hicieron sugerencias útiles para mejorarlo. También a la maestra Elena Poniatowska por permitirnos consultar el Archivo de Guillermo Haro, que resguarda en su casa. Cristina Siqueiros agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo que recibe a través de la beca nacional para sus estudios de posgrado.

ARCHIVO

Archivo Histórico de Guillermo Haro.

BIBLIOGRAFÍA

Bartolucci, Jorge. *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Estudios sobre la Universidad / Plaza y Valdés, 2000.

Baylis, John. "Exchanging Nuclear Secrets: Laying the Foundations of the Anglo-American Nuclear Relationship." *Diplomatic History* 25, no.1 (2001): 33-61.

Beatty, John. "Scientific Collaboration, Internationalism, and Diplomacy: The Case of the Atomic Bomb Casualty Commission." *Journal of the History of Biology* 26, no. 2 (1993): 205-231.

Burton, Elise. "Rethinking Collaboration: Medical Research and Working Relationships at the Iranian Pasteur Institute." *ISIS* 112, no. 3 (2021): 461-483.

De Greiff, Alexis, y Mauricio Nieto. "Lo que aún no sabemos sobre el intercambio tecnocientífico sur norte", en *Saberes locales: ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, editado por Frida Gorbach y Carlos López, 41-70. Michoacán: El Colegio de Michoacán, 2008.

Haro, Guillermo. "Non-stable stars." *Proceedings from IAU Symposium*, no. 3 (1955): 26.

Haro, Guillermo, y Willem Luyten, "Faint Blue Stars in the Region near the South Galactic Pole." *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya* 3 (1962): 37-117.

Kaiser, David. "The atomic secret in red hands? American suspicions of theoretical physicists during the early cold war." *Representations* 90 (2005): 28-60.

Kevles, Daniel. "Cold War and Hot Physics: Science, Security, and the American State, 1945-1956." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 20, no. 2 (1990): 239-264.

Krige, John. "Hybrid knowledge: The transnational co-production of the gas centrifuge for uranium enrichment in the 1960s." *British Journal for the History of Science* 45, no. 3 (2012): 337-357.

Krige, John. *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*. Massachusetts & London: MIT Press, 2006.

Luyten, Willem, y Braulio Iriarte. "Note on the motion of BD+8:4122." *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya* 2, no. 16 (1957): 39.

Luyten, Willem, y Guillermo Haro. "Note on Some Faint Blue Variables." *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 71, no. 422 (1959): 469.

Mateos, Gisela, y Edna Suárez. "Lo local y lo global: América Latina en la historia contemporánea de la ciencia. Una introducción a temas importantes", en *Aproximaciones a lo local y lo global: América Latina en la historia de la ciencia*, editado por Gisela Mateos y Edna Suárez, VII-XVI. Ciudad de México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, 2016.

Mauss, Marcel. *Ensayo sobre el don. Forma y función del intercambio en las sociedades arcaicas*. Buenos Aires: Katz Editores, 2009.

Minor, Adriana. "Traducción e intercambios científicos entre Estados Unidos y Latinoamérica: el Comité Interamericano de Publicación Científica (1941-1949)", en *Aproximaciones a lo local y lo global: América Latina en la historia de la ciencia contemporánea*, editado por Gisela Mateos y Edna Suárez, 183-214. Ciudad de México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, 2016.

Monthly Notes of the Astronomical Society of South Africa 14, no. 71 (1955): 71-77.

Peimbert, M. "Retrospective on 'The Search for Blue Starlike Objects in the Direction of the Poles of the Galaxy', by Haro & Luyten (1962)." *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* 39 (2011): 59-64.

Shrum, Wesley, Joel Genuth e Ivan Chompalov. *Structures of Scientific Collaboration*. Massachusetts & London: MIT Press, 2007.

Siqueiros, Cristina. "Guillermo Haro y los objetos azules: astronomía, telescopios y comunidad." Tesis de Licenciatura en Física, Universidad Nacional Autónoma de México, 2017.

Siqueiros, Cristina. "Movilización, instrumentos y prácticas en la Astronomía Mexicana: la conformación de un espacio de conocimiento (1950-1961)." Tesis de Maestría en Filosofía de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, 2021.