

Astronomía en América Latina

JUAN ENRIQUE MUÑIZ

Un ilustre y esforzado astrónomo peruano

Edgardo Ronald Minniti Morgan

Premio H.C. Pollock 2005

*Miembro de la Red Mundial de Escritores en Español
Integrante del Grupo de Investigación en Enseñanza,
Difusión, e Historia de la Astronomía, del Observatorio de
Córdoba-UNC*

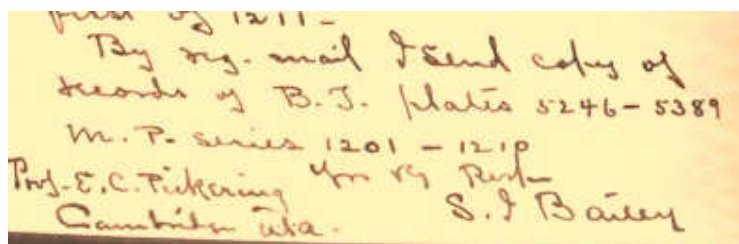
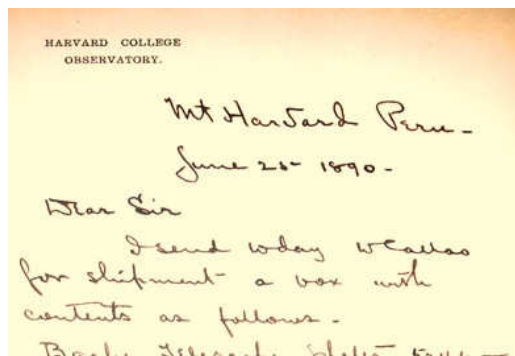
- *historiadelaastronomía.wordpress.com*
- *HistoLIADA – Lidea*

***“Levanta con esfuerzo la pesada y dura piedra del conocimiento.
Se te convertirá en diamante mañana” (Anónimo).***



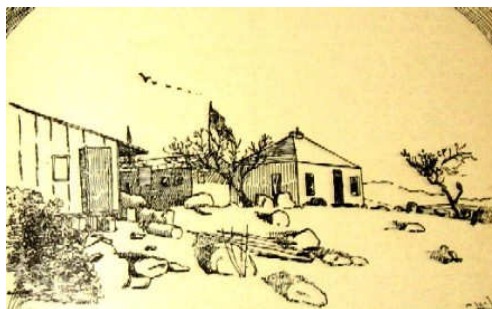
A lo largo de nuestros trabajos sobre la historia de la astronomía latinoamericana, hemos insistido en hechos de su época heroica, donde - conforme manifestáramos - las mismas personas, con sacrificio, voluntad y carencia de medios, hacían cosas distintas en una extraña interrelación dinámica institucional y profesional. Entonces la astronomía era más amplia y cobijaba en su seno disciplinas que ahora se han diversificado y ocupan su espacio exclusivo por peso propio; tal la geofísica, la meteorología, etc.; con sus sub espacios particulares que se siguen diferenciando de los

cauces primigenios con la ampliación del conocimiento y desarrollo de las nuevas técnicas e instrumentos. Tal lo acaecido en la primera época de la astronomía moderna en Perú, en la que muchas personas que han pasado al olvido, han hecho lo imposible para que la humanidad diera uno de sus pasos más decisivos para el desarrollo de la astrofísica, con la instalación y labores efectuadas en la Estación Astronómica de Arequipa del Harvard College Observatory. De ello nos ocupamos en la historia genérica que en su momento desarrolláramos sobre la actividad en la región. Las investigaciones sobre el tema han continuado y las sorpresas fueron dándose a medida que aparecían hechos y protagonistas ignorados que, con distinta participación, fueron dando forma y efectividad a ese notable emprendimiento. Creemos ahora necesario ocuparnos un poco de ellos en la medida de lo posible. No debemos olvidar que detrás de cada astrónomo, hay una pléyade de seres humanos de distinta condición y sexo, que hacen posible esa práctica. Facilitan el medio para su ejercicio. Evitan situaciones que distraigan o dificulten las realizaciones que habrán de sorprendernos. Aportan esfuerzos personales y de grupo, para facilitar una tarea que siempre solapa esas presencias en las sombras, ayudando a superar las contingencias que plantea el ejercicio de la misma. Los pliegues de la historia que nos convoca ocultan muchos esfuerzos. Culinarios, ingenieriles, artesanales; realizaciones pequeñas personales, a la sombra de la figura del César.



Solon Irving Bailey y muestras de su grafía - Web

El 2 de Febrero de 1889, el doctor **Solon Irving Bailey**, del Harvard College Observatory, emprendió viaje hacia el puerto de El Callao, Perú desde la ciudad de San Francisco, en el vapor San José de la Pacific Mail Company. Estaba acompañado por su señora esposa y su hijo **Irving**. Tenía por objeto ese viaje, la búsqueda de un lugar propicio en el hemisferio sur para la observación astronómica. Para ello, contaba con un fotómetro meridiano de 10 cm de diámetro y el doblete Bache de 20 cm de diámetro, utilizado en Cambridge para la obtención de cartas fotográficas celestes, accesorios y una vivienda desarmable, cocina y baño, que les permitía afrontar los rigores del clima en la zona, con casi 2000 metros promedio de altura sobre el nivel del mar.



Primer emplazamiento en Chosica – Harvard Annals (HA)

Se internó en el territorio peruano, utilizando la línea ferroviaria Oroya que partía desde El Callao, estableciéndose primeramente en proximidades de la estación Chosica, unos cincuenta kilómetros hacia el interior.



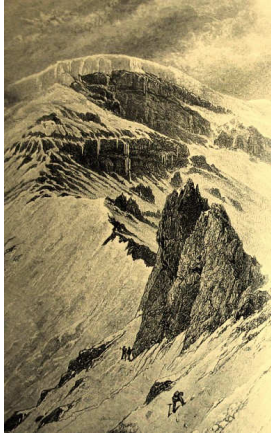
Otra vista, fotográfica, del mismo - HA

Al grupo, en carácter de asistente, se integró el señor **Elías Vieyra**, peruano y dos sirvientes locales. La estación se estableció el 8 de Mayo de 1889, en una elevación que bautizaron “Monte Harvard”, apartado del pequeño poblado. A lomo de mula transportaban desde la estación los alimentos y el agua necesaria.



Otra perspectiva del primer emplazamiento – Harvard Alumni Bull. – Web

Desde allí exploraron la región. Escalaron el Chimborazo y llegaron hasta el lago Titicaca; se internaron hacia el Sur en el desierto atacameño, hasta la región salitrera; oportunidad en que efectuaron los registros fotográficos que se muestran.



Chimborazo – 5235 m – Whymper - Pop. Astr

Tenía por objeto la expedición, analizar los posibles emplazamientos astronómicos favorables en la zona, en función de la calidad del ambiente y de la infraestructura social. El imponente Nevado de Illampu, de 6364m de altitud – visible en la imagen junto con la zona de Sorata, que habrían visitado los astrónomos - se encuentra a 321 km de Arequipa, en línea recta, con un territorio escabroso interpuesto.



Lago Titicaca con el Nevado de Illampu al fondo – Harvard Obs. – 1896 - Popular Astronomy

El 15 de Octubre de 1889 se abandonó Monte Harvard y el instrumental removido, se dirigió a Arequipa, en función de los buenos oficios del señor **Juan L. de Romana** que colaboró para su traslado y resguardo. El mismo se emplazó posteriormente en los alrededores de ese lugar.



Panorámica de Arequipa a fines del siglo XIX – HA

El 17 de Enero de 1891 el profesor **W. H. Pickering** del Harvard Observatory arriba a Arequipa acompañado por su familia y **A.E. Douglass** y **George Vickers**, como asistentes.



William H. Pickering en 1893 – Yerkes Obs.

Traía consigo el más importante instrumental para la estación: el telescopio astrográfico Boyden de 32,5 cm de diámetro, además de otras pequeñas cámaras. El fotómetro meridiano fue retornado a Cambridge. Con la ayuda del mencionado señor **Romana, Pickering** selecciona el lugar de emplazamiento de la estación astronómica, ubicado a poco más de tres kilómetros al noroeste de la localidad, en una elevación de 150 metros por encima del nivel de la plaza local y 2400 metros sobre el nivel del mar. Hoy se denomina “Carmen Alto” el paraje y conserva en sus alrededores los viejos andenes de cultivo incaico. El predio pertenece a la clínica San Juan de Dios y se usa como geriátrico. Al mismo se accede por uno de los viejos puentes



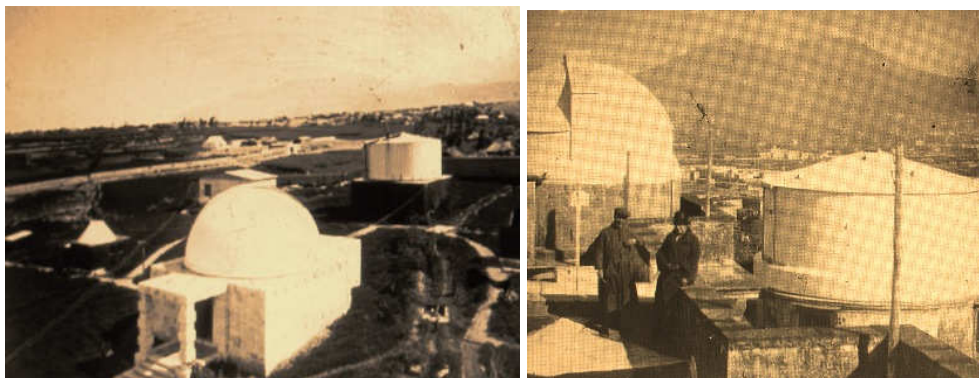
Una de las primeras imágenes de la estación – NY Tribune

En pocos meses se levantó una residencia adecuada, laboratorio y albergues para los aparatos. Construidos bajo la dirección del profesor **Pickering**, los distintos edificios fueron terminados a fines de 1891.



Alrededores de la Estación en la época – Harvard Alumni Bull. - Web

El observatorio, situado a 16° 22' de latitud Sud y 71° 2' de longitud occidental (Greenwich), sobre una cresta que domina la ciudad en 120 metros, estaba exactamente en la cota 2.415 metros, superior en 19 metros a la del observatorio francés de Pic du Midi.



Albergues del instrumental - HA

En 1893, **Pickering** fue reemplazado en la dirección por **Solon Irving Bayley**. Antes de regresar a Estados Unidos, **Pickering** se traslada hasta la mina Avis, Chile, en compañía de los profesores **A. Lawrence Rotch** y **A.E. Douglass**, para efectuar observaciones del importante eclipse de Sol del 16 de Abril de ese año, desde la Mina Aris, cerca de Agua Amarga, no lejos de Vallenar y también sobre la línea de totalidad. El autor carece de mayores datos sobre este emplazamiento.



W. H. Pickering, A.L. Roacht y A.E. Douglas

En 1887 el acaudalado americano señor **Uriah A. Boyden**, legaba al Harvard College, E.U., una importante cantidad de dólares para el emplazamiento un observatorio meteorológico a una gran altura.

Con ese fin se establecieron primero y á título experimental, estaciones meteorológicas en California y Colorado, E.U.. Como éstas no dieran los resultados que se esperaban, ya que en el fondo la altura no constituía el único elemento que debía tomarse en consideración para esos emprendimientos científicos, se buscó en una latitud menor, sobre los trópicos, donde diversas consideraciones aconsejaban instalar un nuevo observatorio, en un sitio mejor. **Solon Bailey**, en base a la experiencia recogida con las observaciones meteorológicas que efectuara en Monte Harvard, escogió para ello, la cima del volcán Chachani, situado unos pocos kilómetros al noreste de la estación astronómica de Arequipa.



Chachani – Web.

En 1893 ascienden los astrónomos **Solon Bailey** y **G. A. Waterbury** del observatorio astronómico que la universidad de Harvard instaló en Carmen Alto, con el propósito de colocar en la cumbre una estación meteorológica. El lugar designado fue denominado Monte Blanco por estar a 4 785 metros de altitud, casi a la misma altura de la cumbre más alta de Europa, el Monte Blanco en los Alpes entre Francia e Italia a 4 810 metros.

El propio Baily trazó el camino de herradura que permitió transportar a lomo de mula todo lo necesario para la estación que resultó ser la más alta del mundo. Participó en esta célebre ascensión el músico arequipeño **Luis Duncker Lavalle**, quien se encargó de calibrar e instalar los equipos de la estación meteorológica y de su cuidado (Entonces contaba solo con 19 años de edad, lo que habla de la madurez temprana de las personas, propia de la época).



Vistas del Chachani (Obsérvense las formaciones de hielo llamadas “penitentes” a la derecha) - Web

Recordemos que ese músico peruano famoso, nació en la ciudad de Arequipa el 15 de julio de 1874 y murió en esa misma ciudad el 29 de octubre de 1922.

Puede afirmarse de él que, fuera de las lecciones familiares de música, fue un autodidacto que logró un buen nivel de cultura no sólo artística sino general. Estudió inglés, francés, alemán, italiano, latín, griego y adquirió experiencia y conocimientos científicos durante su labor auxiliar en la mencionada estación astronómica, en la que pulió su lenguaje y amplió notablemente sus horizontes intelectuales (Sus obras más importantes fueron: Quenas, Cholita, Luz y sombra, El Picaflor y la Doncella desconsolada, Llanto y risa, Lágrimas, Nostalgia, Leyenda apasionada. También compuso minuetos y mazurkas).



Duncker Lavalle en la estación Monte Blanco (5233 m)- HA

La estación se componía en un principio, simplemente de un reparo cavado en la roca que albergaba los instrumentos (varios termómetros de lectura directa o con registradores y un barómetro aneroide) y una garita de piedra en la cual la persona encargada de visitar los aparatos pudiera, en caso de necesidad, pasar la noche. En efecto, ningún observador puede habitar en el Chachani; la estación, por lo regular sólo era visitada cada cuatro semanas (se requerían ocho horas para subir a lomo de mula de la base a la estación); si bien los aparatos registradores sólo duraban en funcionamiento de 8 a 10 días, en la práctica las visitas periódicas no eran siempre posibles por las adversas condiciones ambientales reinantes entonces.



Lugareño realizando trabajos para la instalación – NY Tribune

Durante el año 1895 la estación meteorológica fue trasladada a otro sitio y mayor altitud, ubicado cerca de la cima del volcán Misti, más al Sur del anterior. Para ello fue necesario que bajo la férrea dirección de **Bailey** y el apoyo de mucha gente del lugar, se construyera un camino de herradura, sobre la ladera escarpada del Misti, que tiene una altura, según medidas trigonométricas – tomadas entonces – de 6.048 metros o, conforme la observación barométrica con la estación ya instalada, de 6.079 metros. El traslado lo decidió **Bailey** por la gran cantidad de nieve que se acumulaba en el lugar y el tiempo que demandaban la recolección de datos y el mantenimiento, por las dificultades devenidas. Resulta hoy ello paradójico pues, pese a su considerable altura, por el ciclo geológico reiterado de calentamiento global, en la actualidad la nieve es muy escasa en su cumbre, debido a la extrema sequedad atmosférica reinante en la vertiente occidental de los Andes del Sur del Perú, tanto que en el año 2008 perdió sus últimos remanentes glaciares, pasando a ser el Chachani la cumbre más accesible en el mundo para los escaladores que así llegan fácilmente a niveles por encima de las llamadas “nieves eternas” en excursiones que, después de un viaje de dos horas en 4x4, deben hacer hoy una caminata de solo seis horas para alcanzar la cumbre, ubicada a 55 kilómetros de Arequipa.



Vista hacia el Sur desde la Estación – HA.

La región era notable por la pureza de su atmósfera. Para dar una idea de ello, basta decir que a pesar de la distancia de 18 kilómetros que separa, en línea recta, al observatorio de la nueva estación de altura, una mancha negra de 25 milímetros de diámetro sobre un gran disco blanco colocado en la estación, se ve desde el observatorio con un telescopio mediano. Si á esto se agrega la temperatura diurna relativamente alta y lo excepcionales que son las nevadas en las cimas de los alrededores, se comprenderá cuán ventajosa fue la elección del lugar.

En este período – 1895 – se incorporó el peruano **Juan Enrique Muñiz** a la Estación Astronómica de Arequipa en carácter de ayudante. Tenía como misión atender la nueva estación meteorológica de altura y contribuir en las restantes labores de la misma.

Conforme algunos biógrafos, gozaba de una educación universitaria, con un título de ingeniero mecánico; otros sostienen que era un inteligente autodidacta con gran avidez y capacidad de aprendizaje. El autor hasta ahora, no ha podido confirmar fehacientemente su titulación, pese a que lo indica reiteradamente como tal, por sus actuaciones destacadas.

Dado que los otros aparatos registradores de las lecturas instrumentales incorporados a la nueva estación podían funcionar durante un mes sin recambios; **Muñiz** se veía obligado a trepar la cuesta sólo doce veces al año para efectuar su conservación y cambio de cintas. Lo hacía por ese precario camino de herradura desde Arequipa al paraje citado, el viaje lo efectuaba en tres días.



Misti -Estación de la cumbre (6400 m) - HA

En la primera jornada salía de Arequipa e iba a dormir sobre el faldeo de la montaña a unos 5.056 metros de altura, en una casucha de madera que le servía de refugio. Al día siguiente, siempre a lomo de mula, proseguía hasta llegar a la cumbre, donde se

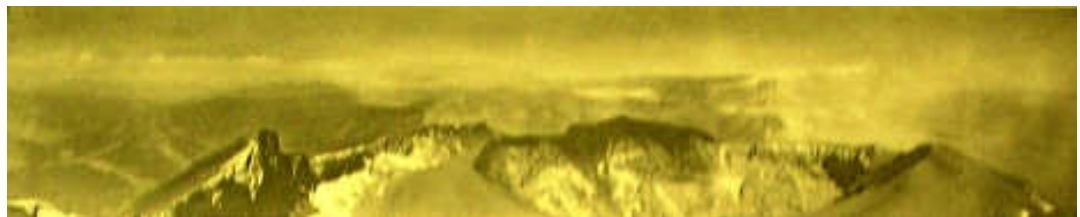
encontraba el reparo que contenía los instrumentos. Cumplida su labor de retiro de registros y puesta a punto nuevamente de los lectores, descendía para dormir nuevamente a media cuesta. Al tercer día arribaba al observatorio. Dicho así parece simple. Pero el esfuerzo demandado por la empresa es notable. La imagen del mismo trepando es sumamente elocuente.

Esta es pues, no solamente la estación meteorológica más alta del globo, sino también, según creemos, el punto más alto a que se puede llegar cabalgando en mula.



Trepando hacia la estación – HA

El director del observatorio, **Solom Bailey**, decía que encontrándose a tal altura, se siente sobre todo “*un pervertimiento del gusto y que se desea comer y beber lo que abajo no agrada e inversamente*”. El ingeniero argentino **Gautier**, quien hubo pasado algunos años en la cordillera, aseguraba en 1895 que “*el encontrarse arriba de los 5.200 metros produce principalmente una sensación de inapetencia y durante la noche se experimentan insomnios de varias horas. Cuando a partir de los 5.200 metros se quiere seguir aún subiendo a pie, no se puede dar más de cuatro pasos sin detenerse a respirar. Los animales son muy afectados por el mal de la montaña (Apunamiento): se paran todos de golpe para respirar*”.



Panorámica del cráter del Misti – Este desde la estación de la cumbre – HA
(Es probable que fuere esta la imagen ganadora de la Medalla de Oro en la Exposición arequipeña de 1895)

Posteriormente se instaló instrumental en una altura inferior – 5233 metros s.n.m. Se denominó Estación Monte Blanco al emplazamiento, con la misma designación que a su homóloga anterior en el monte Chachani.



Trepada (Detalle) – HA

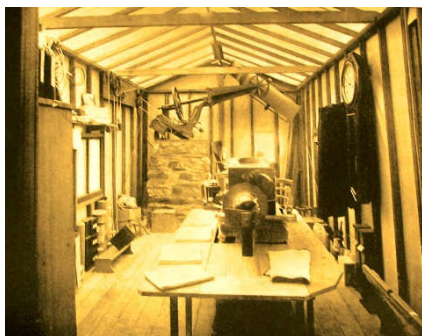
Siete años se mantuvo la estación hasta que, por razones económicas y el afianzamiento de los objetivos estrictamente astrofísicos de tan importante emplazamiento astronómico, se desmantelaron las dos estaciones de altura, incorporándose **Muñiz** a las diversas labores de planta, siguiendo como empleado de la misma. Cumplía con trabajos de mantenimiento de los telescopios, durante el día; con prolongados y tedioso guiajes de los astrográficos por más de una hora durante la exposición de las placas – entonces ortocromáticas (solo “leían” la luz azul) – y poco sensibles, para registros de campos estelares extensos, durante la noche.



Solom Bailey, de Lisle Steward, Royal H. Frost (Delante), W.B. Clymer y Juan E. Muñiz, en el ingreso a la Estación – “El Comercio” - Web

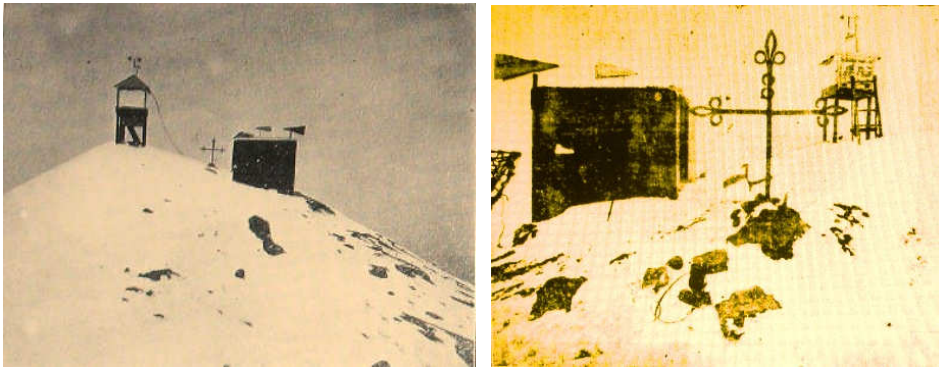
Así trabajó intensamente durante las distintas direcciones en el lugar, a saber:

Solon I. Bayley – Febrero 25 de 1893 – Marzo 18 de 1905 (Había sucedido a **Pickering** el anterior director – 1891-1893).



Interior de la Estación - HA

Royal H. Frost – Marzo 18 de 1905 – Noviembre 1 de 1908.



Estación Meteorologica en el Misti – 5000 m – N.Y.Tribune -

Frank Hinckley - Noviembre 1 de 1908-Junio 1, de 1911.



Residencia – Vista Sudoeste

Leon Campbell - Junio 2 de 1911- Julio 11 de 1915.



La estación desde distinto ángulo – Imagen posterior (Con árboles crecidos) - Web

Frank Hinckley - Julio 11 de 1915 - Abril 29 de 1917.



El fotómetro meridiano de la estación - Web

Lindall C. Blanchard - Mayo 1 de 1917 - Noviembre 11 de 1918



Jardines de la estación Boyden en Arequipa – Pop. Astr.

Como consecuencia de la movilización de **Blanchard** al finalizar la Gran Guerra (Primera Guerra Mundial – 1914 – 1918), la dirección del establecimiento fue asumida por **Muñiz**, un hecho realmente destacable; pasando así a ser el primer peruano en ocupar la dirección de un centro astronómico importante internacional:

Juan E. Muniz - Noviembre 11 de 1918 - Enero 3 de 1919.



El Misti, Arequipa y el río Chili en el “Puente Viejo” (1608) - HA

Frank E. Hinckley - Enero 3 de 1919 - Septiembre 27 de 1920.



Reunión en el predio – Web

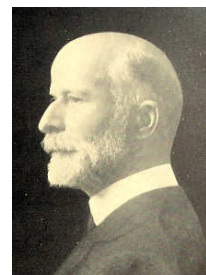
En razón del retorno de **Hinkley** a E.U., **Muñiz** volvió a asumir tal dirección por un nuevo período:

Juan E. Muniz - Septiembre 27 de 1920 - Marzo 31 de 1922.



Panorámica de la estación – Pop.Astr.

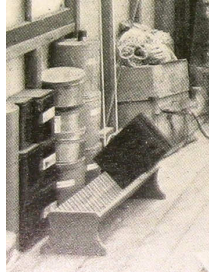
Solon I. Bailey - Abril 4 de 1922 - Diciembre 1 de 1923.



Solon Irving Bailey para entonces – Web

John S. Paraskevopoulos - Noviembre 1 de 1923 – 1927.

En todos esos períodos **Muñiz** se destacó por su creatividad y esfuerzo personal puesto en favor de aquella atípica cruzada astronómica que marcó una época revolucionaria en la ciencia del cielo; no defraudando a quienes depositaron en él su confianza y labores no fáciles para los no iniciados en la práctica, en un ámbito ya profundamente profesional.



Material fotográfico en el interior de la estación

El historiador **Andrés Garay** compartió información sobre esa personalidad con su colega **Jorge Villacorta**; juntos llegaron a la conclusión preliminar de que los usos de la fotografía en Arequipa eran varios y diversos en aquel momento; iban mucho más allá del retrato, la topografía o el documento costumbrista.

“Astronomy and Astrophysics” de febrero de 1894, da cuenta de un invento de **Muñiz** que habría realizado el año anterior al registrado como el de su ingreso al plantel de la Estación Astronómica de Arequipa (Este hecho nos da indicios de un vínculo anterior del mismo con la actividad astronómica en el lugar). Se trata de una conexión eléctrica para los relojes de los telescopios ecuatoriales, mediante la cual se mantiene un sincronismo perfecto entre todos ellos. La conexión fue patentada con el nombre de “Conexión Muñiz”, y fue adoptada por los observatorios norteamericanos “*sin provecho alguno para su inventor*”. Curiosamente, dicha información no aparece en “The history and works of the Harvard Observatory”, libro que **Bailey** publicaría en 1931, y queda como uno de los misterios de la esquivada biografía de **Muñiz**, quien, además, diseñó y elaboró un portaplacas que también fue registrado y muy utilizado – con ventajas – por cierto.



Portaplacas “de Muñiz” - Web

Durante 1926, la Corporación de Harvard resolvió cerrar la estación de Arequipa y trasladarla a Sudáfrica. Como consecuencia de ello, la estación se

clausura el 9 de febrero de 1928 y se procedió a su traslado a Mazelspoort. **Paraskevopoulos** abandonó Perú desde Mollendo, arribando al nuevo destino en Julio de ese año; cerrando así una de las más importantes etapas de la astronomía en Perú y el mundo. (Se vivían tiempos especiales difíciles en América Latina como consecuencia de ciertos fundamentalismos en boga; recordemos que para entonces también se levantó en Chile el observatorio de la Expedición Mills, del que nos ocupamos en una nota y se iniciaron las campañas diversas contra el Observatorio Astronómico de Córdoba, pretendiendo su transformación en geofísico, como lo enunciamos en “Córdoba Estelar”).



La Estación hoy - von Jan Hattenbach - Web

Juan Enrique Muñiz, luego de renunciar al observatorio en 1925, parte a Cusco y desaparece sin ninguna información de su actuación posterior. Sin embargo, en su paso por la astronomía latinoamericana – o internacional, si se quiere – ha dejado rastros imborrables que destacan su figura. Debemos reconocer que ocupó sitios privilegiados en la astronomía mundial, que lo fueron de **W.H. Pickering**, **Solon I. Bayley**, **Leon Campbell**, **Paraskevopoulos**, entre otros.

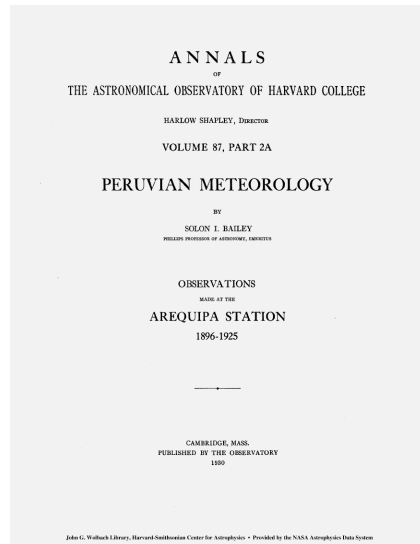
Vaya nuevamente con esta nota, nuestro homenaje a todos esos esforzados seres humanos, hombres y mujeres que en todas las latitudes, bajo todas las condiciones ambientales, pusieron el hombro a la no siempre fácil labor astronómica, con un espíritu encomiable y una desinteresada vocación de servicio, ayudando a que la humanidad avance.



“Festejo” – Carlos Vaca Flor – Acuarela - Arequipa - Web

Referencias:

- AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY – Reports of Observatories – Popular Astronomy – Vol. 32 – 1924.
- BAILEY Solom y PICKERING Edward C. – Peruvian Meteorology – 1888-1890 - Annals of Astronomical Observatory of Harvard – Vol. 39 – Part I – 1899.
- BESSIE ZABAN, Jones y LYLE GIFFORD, Boyd - The Harvard College Observatory: the first four directorships, 1839-1919 –Harvard College – 1971.
- EL COMERCIO – Diario – Perú - Edición del 20 de Setiembre –2009.
- FLEMING, M. Mrs – Harvard College Observatory Astronomical Expedition to Perú - Publication of Astronomical Society of the Pacific – Vol. 4 – 1892.
- HARVARD COLLEGE OBSERVATORY - Annals of Astronomical Observatory of Harvard – Vol. 29 – 1893.
- HARVARD COLLEGE OBSERVATORY - Annals of Astronomical Observatory of Harvard – Vol. 34 – 1895.
- HARVARD COLLEGE OBSERVATORY - Annals of Astronomical Observatory of Harvard – Vol. 48 – 1903.
- HARVARD COLLEGE OBSERVATORY - Annals of Astronomical Observatory of Harvard – Vol. 49 – 1907.
- HARVARD COLLEGE OBSERVATORY - Records of the Harvard College Observatory : The Boyden Station, Arequipa, Perú: an inventory –Harvard University – 2008.
- KING, Edward S. – Solon Irving Bailey – Publication of Astronomical Society of the Pacific – Vol. XLIII – 1931.
- MINNITI MORGAN – Las Sombras de la Astronomía – Los ignorados de siempre - historiadelaastronomia.wordpress.com - HistoLIADA – 2009.
- MINNITI MORGAN – Astronomía de Perú – historiadelaastronomia.wordpress.com – HistoLIADA – 2010.
- MINNITI MORGAN, Edgardo R. y PAOLANTONIO, Santiago – Córdoba Estelar – Observatorio Astronómico de Córdoba- Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba – UNC - 2009.
- MINNITI MORGAN – El Nacimiento de la Astrofísica en Chile – historiadelaastronomia.wordpress.com – HistoLIADA – 2010.
- PICKERING, Edward C. – Photographs of Faint Stars - Popular Astronomy – Vol. XV – 1907.
- RICHARDSON DONAGUE, Harriet – Photografic Flashes from Harvard Observatory – Popular Astronomy – Vol. VI – 1898.
- SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA – El Observatorio de Arequipa y la más alta estación meteorológica del mundo – Anales – Tomo XXXIX – Buenos Aires – 1895.
- Thompson, Grace Agnes – Some Inusual Discoveries of Variabloes Stars at Harvard Observatory – Popular Astronomy – Vol. XIII – 1905.



Publicación de Observaciones Meteorológicas realizadas en Arequipa