

CÓRDOBA ESTELAR 2024

Desde los sueños a la Astrofísica
Historia del Observatorio Nacional Argentino

Edgardo R. Minniti Morgan / Santiago Paolantonio

Edición actualizada y ampliada



Universidad
Nacional
de Córdoba



Observatorio
Astronómico
de Córdoba



Segunda edición electrónica 2024
Primera edición e-book 2022
Primera edición electrónica 2013
Primera edición en papel 2009

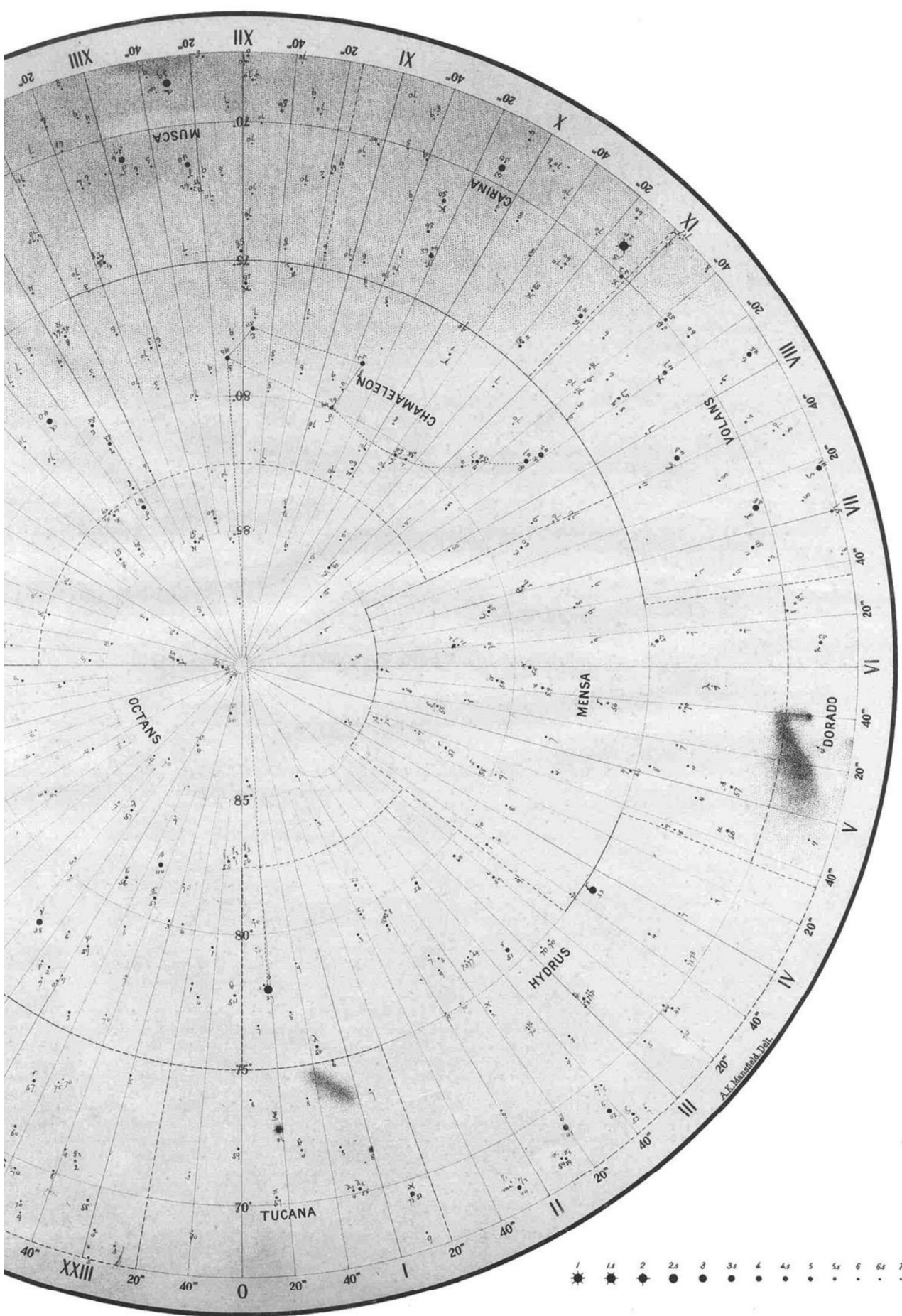


Todos los derechos reservados – All right reserved
Prohibida la reproducción total o parcial de este libro (tapa o interior)
por cualquier medio o procedimiento químico o mecánico, incluyendo
el tratamiento informático, la reprografía y distribución por redes
(Internet, etc), sin el permiso escrito de los autores.

ISBN: en trámite

Córdoba, Argentina

Universidad Nacional de Córdoba, 2024



Capítulo 5

Uranometría Argentina

La fascinación que produjo el mundo estelar en el hombre desde tiempos prehistóricos es bien conocida a través de diversas manifestaciones. La observación y el registro de la bóveda celeste comenzaron lentamente, pero en forma sostenida, con las diferencias propias del interés en el tema manifestado por las distintas culturas. Este largo camino milenario llegó a proporcionar referencias detalladas de las posiciones y el brillo de las estrellas observables a simple vista, en particular desde el hemisferio boreal; como así aquellas visibles con pequeños telescopios. Lo propio sucedió con los objetos de estudio de otras disciplinas, tales como la Botánica, la Zoología, la Antropología, la Geografía, etc.

De modo que, en los tiempos modernos y en particular en Europa, el interés por el estudio de “la otra parte” del mundo, la del sur, se convirtió en un objetivo irresistible, que generó una época de grandes exploraciones. La conquista europea de África y América a fines del siglo XV, su colonización en los siglos siguientes, afianzó y amplió su conocimiento de esta parte del globo.

En especial los cielos australes produjeron un impacto notable en los viajeros, que generaron incontables alabanzas; efecto no menor al producido en la nada despreciable cultura nativa. Desde los viajes de los adelantados al sur de América, quienes se percataron de la belleza del cielo de este “nuevo mundo celeste”, la idea que del mismo tenían los hombres del norte que estimulaba su imaginación con múltiples leyendas, puede resumirse en las palabras con las que Gould explicó a sus conciudadanos su particular visión no ajena a la realidad indicada:

Imagen destacada
Detalle del mapa I de
la Uranometría
Argentina.

“La singularidad y extraña belleza de algunas secciones del cielo austral atrajo desde el principio la atención de los navegantes. En los albores del siglo décimo sexto, las manchas luminosas llamadas ahora Nubes Magallánicas, así como el Saco de Carbón, esos borrones oscuros sobre la Vía Láctea, fueron apasionadamente descriptos tanto, que hasta el mismo Américo Vespucio se jactó de haber visto las cuatro estrellas que según el Dante: “Non viste mai fuor ch' alla prima gente.”, pero que han sido después por mas de tres siglos y medio celebradas en canciones y cuentos, bajo el nombre de Cruz del Sur. Ni deberemos extrañar el fervor del poeta, cuando añade:

Goder pareva il ciel di lor fiammelle.

O septentrional vedovo sito,

Poiché privato se' di veder quelle !

La magnificencia del cielo meridional en la región cercana a la Cruz, es indescriptible. Allí, donde la Vía Láctea está cruzada por la densa corriente brillantes estrellas que orlan ese río de luz, su esplendor se aumenta maravillosamente y exhibe una magnificencia

sin igual en ninguna otra parte de los cielos. Allí centellean multitud de estrellas brillantes más agrupadas que en ninguna región de nuestra vista septentrional, mientras que el fondo es grandioso por su refulgencia. A menudo, cuando en noches claras esta región se me presentaba repentinamente a la vista, al pasar por algún edificio ó dando vuelta a alguna esquina, me quedaba absorto ante tanta inundación de luz, ya menudo también al salir del observatorio a la madrugada después de una noche de fatigoso trabajo, me ha costado bastante esfuerzo abandonar ese magnífico espectáculo, a pesar de encontrarme necesitado de reposo. Muy cerca están las ricas constelaciones del Centauro, la Quilla y las Vela del Argos y el Lobo; y el esplendor alcanza por el Altar, aun hasta la parte meridional de Escorpión. Allí se extienden anchas regiones que rivalizan con las Pléyades en la profusión de sus estrellas, que brillan sobre un fondo de nebulosas. En las demás partes, los cielos meridionales no son tan esplendoroso como los septentrionales, ni tampoco contienen tantas



Tapa de la Uranometría de J. Bayer de 1603.

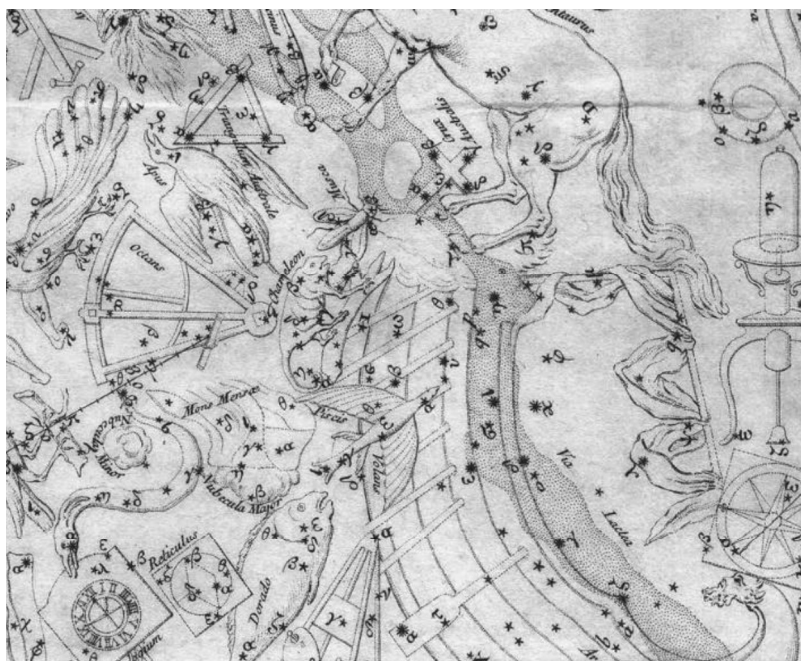
estrellas tan brillantes como las más opacas que podemos distinguir; pero nada hay entre ambos polos comparable en hermosura a la región a que me refiero". (Textual. Gould, 1874a)

Corresponde aclarar que en la época en que Gould planeó su expedición austral, la bóveda celeste meridional no era completamente desconocida dado que varios astrónomos la habían observado, al menos parcialmente, y existían diversos catálogos y atlas que contenían estrellas del sur.

[Johann Bayer](#) publicó en París en 1603 el primer atlas celeste que incluía el cielo visto desde el interior de una esfera imaginaria, a diferencia de los antecesores. Bayer denominó a su bellísima obra [“Uranometría”](#), título que desde entonces se aplica casi sin excepción a los catálogos y atlas que registran las estrellas visibles a ojo desnudo, es decir, sin ayuda de instrumento alguno. Esta palabra, relacionada con la musa de los cielos, Urania, se puede interpretar como “medida del cielo”.

Las observaciones modernas del cielo austral realizadas por europeos datan al menos de 1676; cuando el célebre [Edmund Halley](#) viajó a la Isla de Santa Helena, desde donde registró 341 estrellas. Significativamente, la expedición la realizó con el patrocinio del Rey Carlos II y de la Compañía de las Indias Orientales.

Tres cuartos de siglo más tarde, entre 1751 y 1752, el no menos famoso astrónomo francés [Nicolas Louis Lacaille](#), llevó adelante una expedición similar al Cabo de Buena Esperanza. Determinó las posiciones de 9.766 estrellas entre la declinación -31° y el polo sur. Las observaciones fueron publicadas en 1763 bajo el nombre [Coelum Australe Stelliferum](#), con un formato tal que no fue de gran utilidad por lo complicado de su uso. Posteriormente, en 1847 se realizaron los cálculos de reducción de ese trabajo y una nueva publicación en inglés, financiada por el gobierno británico, apareció bajo el título: [A Catalogue of 9766 stars in the Southern Hemisphere](#).



Detalle de uno de los mapas del Coelum Australe Stelliferum de Lacaille.

En 1757 se había editado una lista de las 307 estrellas utilizadas para la reducción, con el nombre *Astronomiae Fundamenta*. Este catálogo fue obra de consulta obligada por largo tiempo.

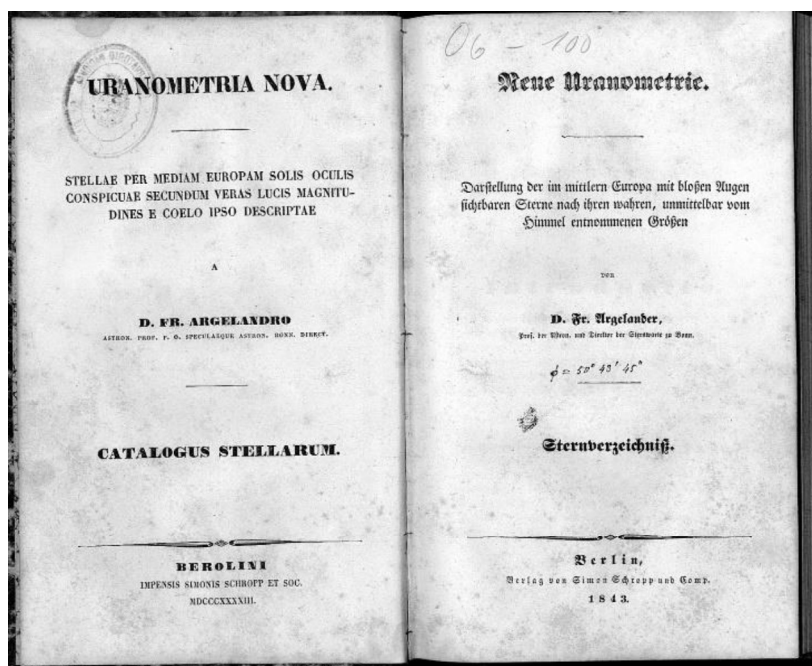
El astrónomo [Johann Bode](#) editó un catálogo y [hermoso atlas en 1801](#). De excelente tipografía, tenía una gran preponderancia de los dibujos artísticos de las constelaciones, de gran belleza. Durante un período considerable fue el trabajo más conveniente en su tipo que los astrónomos tenían a disposición, muy útil para referencias. Por otro lado, las constelaciones propuestas por Bode, como las de Le Monnier y [Lalande](#), entre otras, gozaron de corta vida.

Ese mismo año se publica el trabajo de [Joseph Lalande](#), el que a fines del siglo XVIII observó desde Francia el cielo entre el polo norte y el trópico sur, completando 47.000 observaciones. La [Histoire Céleste Française](#) fue reeditada en 1847 por The British Association for the Advancement of Science (Asociación Británica para el Avance de la Ciencia).

En la misma época, [Joseph Piazzi](#) del Observatorio de Palermo, dio a conocer un catálogo de 7.646 estrellas con una buena cantidad de ellas ubicadas al sur del ecuador. Se realizaron varios intentos de nuevas reducciones para revalorizar esta obra, pero sin éxito por la inseguridad existente sobre muchos elementos de juicio empleados, que impidieron concretarlos rigurosamente. Fue en aquellos años una obra importante pero poco divulgada.

Entre los años 1821 y 1833, [Friedrich Wilhelm Bessel](#) llevó adelante una exploración del cielo entre los 45 grados de declinación norte y los 15 grados sur, hasta la 9^{na} magnitud, registrando la notable cantidad de 62.380 estrellas, computadas y publicadas por el Observatorio Imperial de Rusia en 1846, bajo la dirección de Maximiliano Weisse. Esta obra, por el instrumental y técnica empleados superó al trabajo de Lalande.

Otro catálogo vigente en la época de la fundación del Observatorio Nacional Argentino fue el de [Thomas Glanville](#)



Uranometría Nova de Argelander de 1843, utilizado por los observadores de la Uranometría Argentina.

[Taylor](#), quien en el [Observatorio de Madras](#), India, entre 1830 y 1843 observó 11.015 estrellas, 6.000 de las cuales eran australes.

Durante aquellos años, [Argelander](#) elaboró su reconocida [Uranometria Nova](#), estudiando todas las estrellas visibles a simple vista desde Bonn, Alemania. Comprende algunos miles de objetos ubicados entre el polo norte y la declinación 35° Sur. Esto implica que las estrellas situadas en el ecuador fueron observadas a una altura máxima de 39° sobre el horizonte de Bonn, mientras que las de declinación -35° a solo 4° , por lo que las posiciones y magnitudes en esta faja no tenían gran precisión.

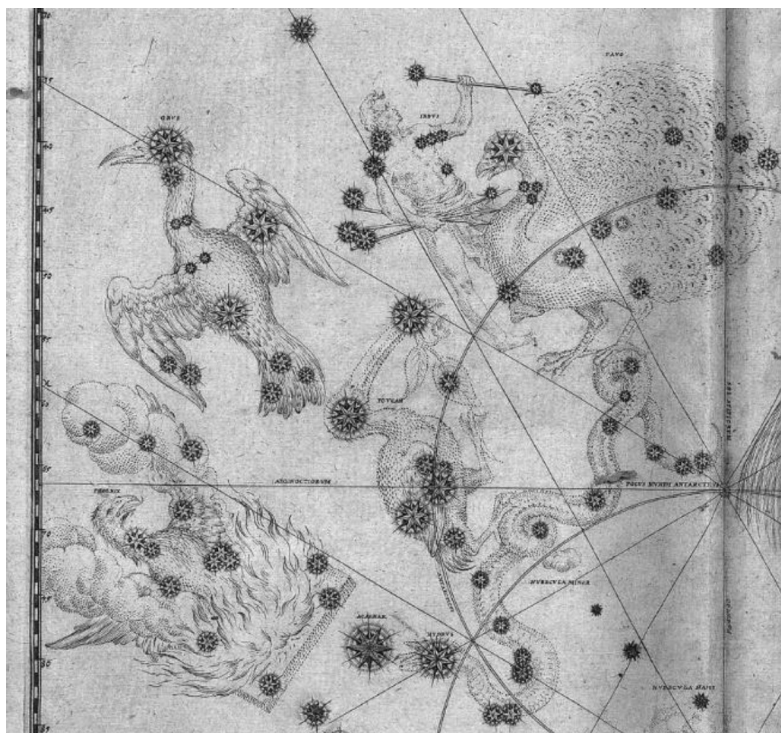
Esta obra vio la luz en 1843, y como se indicará, tuvo un papel clave en relación al primer trabajo que realizará el observatorio cordobés.

[James M. Gilliss](#), en la mencionada expedición realizada en Santiago de Chile, midió las posiciones de varios miles de estrellas alrededor del polo sur con un círculo meridiano, las que no pudieron ser publicadas sino en forma incompleta y muy tardía¹.

En 1872, un año después de la inauguración del Observatorio Nacional, se edita el [Atlas Celestis Novus](#) de [Eduard Heis](#), que cubre la misma región del cielo que la obra de Argelander, pero con una precisión en las posiciones y una completitud mayor.

Otro catálogo y atlas de ese período es el de Carl Behrmann, de 1874, denominado [Atlas des Südlichen gestirnten Himmels](#) en el que se registran 2.344 estrellas desde el polo sur hasta -20° . El trabajo fue realizado durante su viaje por Brasil, Chile y Sudáfrica, lo que seguramente le quitó homogeneidad.

En resumen, la información existente del cielo austral al inaugurarse el Observatorio Nacional Argentino consistía en un conjunto de atlas, catálogos y listas incompletas de estrellas, con serias omisiones y discordancias. Esto era sin dudas inadecuado para los requerimientos de mediados del siglo XIX, no solo científicos, sino también prácticos, en particular para la navegación de altura en pleno auge, con serios inconvenientes por la falta de referencias estelares precisas para la



Detalle de un mapa de la Uranometría de Bayer. Se observan las bellísimas representaciones de las constelaciones.

determinación de posiciones.

En los realizados a simple vista, la máxima profundidad en magnitud era de $6\frac{1}{3}$, y acusaban una precisión de $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{3}$ de magnitud; con valores en general poco confiables, por la diversidad de las escalas empleadas. Adicionalmente, la nomenclatura de las estrellas y los límites de las constelaciones de entonces se podían definir como caóticos por la falta de uniformidad, tanto en el norte como en el sur.

Sobre la situación de los estudios de los cielos para el último tercio del siglo decimonónico, Gould lo resume en pocas palabras:

“Así pues, en 1852 los cielos habían sido bien estudiados desde los 80° norte del ecuador a los 31° Sur, y cuando en aquel año nuestro fallecido conciudadano Gilliss regresó de su expedición a Chile, trajo consigo los manuscritos resultantes de una extensa serie de zonas observadas por él, alrededor del polo Sur. Poco después, el astrónomo inglés Carrington exploró los diez grados alrededor del polo norte, por lo que en estos últimos 18 años, la única región de los cielos que no ha sido cuidadosamente investigada, es la que existe entre el paralelo 31° Sur y el límite septentrional de la aún no publicadas observaciones de Gilliss. Llenar este vacío y completar la exploración del cielo, bajo algún plan análogo al de Bessell y Argelander, era naturalmente un problema halagüeño.”
(Gould, 1874a. Subrayado de los autores)

La idea subrayada, que el Director había expresado con anterioridad en la abundante correspondencia dirigida al Presidente Sarmiento, y que afirmará en las primeras publicaciones del Observatorio, deja en claro que el plan trazado fue dar continuidad a lo realizado en Alemania, una uranometría, un *durchmusterung*² y grandes catálogos confeccionados con observaciones realizadas con el círculo meridiano.

La nueva Uranometría

Aunque la idea de Gould al llegar a Córdoba era dar comienzo en forma inmediata a las observaciones con el telescopio Círculo Meridiano, el atraso en la construcción del edificio y la demora en la llegada del instrumental por la guerra franco-prusiana lo llevaron a concretar una uranometría. Ocuparía de esta forma el tiempo que de otro modo sería ocioso, actuando de manera similar a su maestro Argelander, cuando

años antes iniciara su uranometría mientras esperaba la terminación del observatorio que dirigiría.

Para este trabajo, el Director del observatorio argentino haría uso de su notable formación académica y de la experiencia ganada en el intento fallido realizado mientras estaba a cargo del observatorio Dudley.

El proyecto consistía en determinar las posiciones y los brillos de todas las estrellas observables a simple vista desde Córdoba, y confeccionar los correspondientes catálogo y atlas. Se constituiría de este modo en la esperada continuación austral de la Uranometria Nova, dado que la nueva obra cubriría desde los 10 grados de declinación norte hasta el polo sur, siguiendo las mismas premisas que Argelander. Quedaría de esta forma registrada hasta la más débil estrella que el ojo humano pudiera escudriñar en todo el cielo.

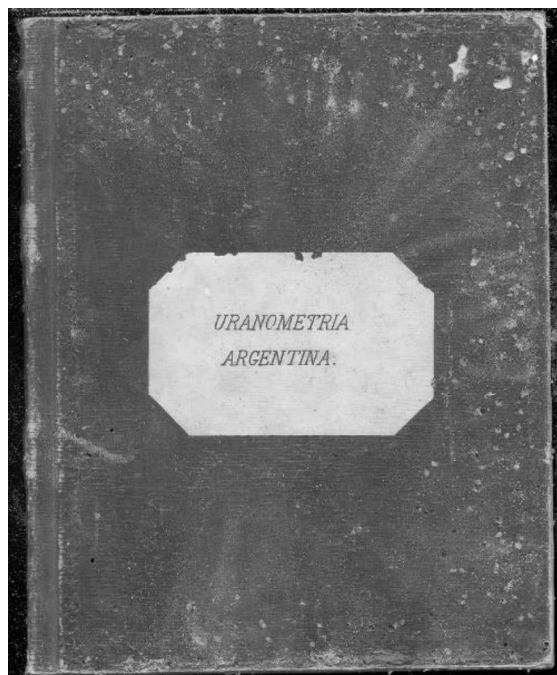
Mientras el edificio del futuro observatorio se comenzaba a concretar, Gould dispone el inicio de las observaciones. El 18 de diciembre de 1870, a tres meses de su llegada a Córdoba, informa sobre el emprendimiento en una carta personal al presidente:

“Cada una de las hermosas noches bajo este cielo favorecido me llena de un triste gusto, viendo la claridad y transparencia del firmamento que arroja sus oportunidades sobre las paredes sin techo, y los cimientos sin instrumentos. Sin embargo, mucho se puede hacer aún, midiendo las magnitudes de las estrellas; y cada noche, nosotros todos los astrónomos nos establecemos en nuestras azoteas, con anteojos de ópera, para comparar, registrar y formar catálogos.” (Gould a Sarmiento 18/12/1870)

En la misma misiva, al referirse a Argelander lo pondera como “... el primero de los astrónomos vivientes”, mostrando el gran respeto que tenía por su mentor. Más allá de las circunstancias que llevaron al inicio de la Uranometría, no hay dudas que fue en gran parte consecuencia de las sugerencias que le hiciera este astrónomo, y con él consultaría permanentemente sobre diversos aspectos a lo largo de su confección. El astrónomo alemán no logra ver terminada la obra dado que fallece en 1875 y Gould dedicará la misma a su memoria.

El 26 de febrero de 1871, en otra carta a Sarmiento escribe:

“Entretanto no estamos ociosos, y no sería exagerado decir que la tercera parte de la obra de enumeración de las estrellas del hemisferio austral está terminada, acompañada siempre de la brillantez de cada estrella.” (Gould a Sarmiento 18/12/1870)



Cuaderno original con los registros de las observaciones de la Uranometría.

Sobre el cielo de Córdoba expresa:

“...en constelaciones que tienen aquí la misma elevación norte que la tiene en Alemania al sud, hemos podido observar un número de estrellas mayor por más del 70% que el que ha podido en aquel país el célebre Argelander...” (Gould a Sarmiento 18/12/1870)

Años más tarde, cuando se publica el trabajo, agregaría:

“Parece fuera de toda duda que, en las noches más favorables, las estrellas de la magnitud 7.0 pueden verse fácilmente en Córdoba por personas de una vista regular; mientras que en Albany determiné 6^M2 para el límite correspondiente. Es cierto que no son frecuentes tales noches; pero hallándose el observatorio a una altura como de 446 metros sobre el nivel del mar, la cantidad de atmósfera que hay arriba de él, es menor, por más de su vigésima parte, que la que está sobre el nivel del océano; a la vez que esta atmósfera misma posee algunas veces una transparencia excepcional.” (Gould, 1879)

Esta excelente calidad del cielo permitió que la magnitud límite del catálogo se extendiera a la séptima.

La iniciativa de la Uranometría derivó en un artículo publicado en La Nación el jueves 8 de diciembre de 1870, en el que el General Bartolomé Mitre critica el hecho de aún no tener el Observatorio estando ya los astrónomos.

“... El otro documento es una carta del astrónomo encargado del Observatorio de Córdoba, que se encuentra ya tres meses en su puesto de observación ni más ni menos que como un general que se mandó a combatir sin ejército, sin armas, sin municiones, ... Dice por último que para pasar el tiempo, se ocupará en hacer observaciones durante las horas oscuras, para catalogar las estrellas visibles a ojo desnudo, ahorrando así luces e instrumentos.” (La Nación 8/12/1870)

El 27 del mismo mes, por igual medio, se publica con una introducción

conciliadora del editor del diario la carta que Gould dirige a Mitre respondiendo a las críticas. Gould expresa al Presidente Sarmiento su desagrado por este incidente:

“Esto, que he contado al Sr. Ministro en una carta que acompañó una cuenta oficial [se refiere a la iniciativa de comenzar una uranometría, carta que Gould no esperaba se hiciese pública], se ha publicado en un diario de B. A. [Buenos Aires], donde Ud. probablemente lo habrá visto. Que esta hubiese podido servir de tema para atacar al Ministro, no lo habría creído, y en esto hallo una nueva prueba de que cuando haya buena gana para poner faltas, sobra siempre oportunidad.” (Gould a Sarmiento 18/12/1870)

Mientras tanto, las tareas progresaban al extremo que para la inauguración del observatorio, Director y Presidente lo muestran como el primer producto de la institución recién iniciada. De todos modos aún se requerían revisiones, y en particular el estudio de los resultados y la redacción del texto, los que insumirían un tiempo nada despreciable.

En 1872 comienzan las observaciones con el círculo meridiano, momento a partir del cual únicamente los asistentes que tenían libre la noche de trabajo para el Catálogo de Zonas, se dedicaron a completar las observaciones de la Uranometría. En marzo de 1873 la obra estaba básicamente completa, Gould así lo comunica al Ministro en septiembre, solicitando cinco mil pesos para su publicación, pero las reducidas partidas del Observatorio Nacional no dejan margen momentáneamente para la edición de la obra, la que se verá atrasada.

Inesperadamente esto tiene un efecto positivo, pues posibilita una detallada revisión de las observaciones. La más meticulosa fue efectuada en 1874 por John M. Thome, durante la ausencia del director con motivo de su primera licencia, tomada como consecuencia de la muerte trágica de dos de sus hijas.

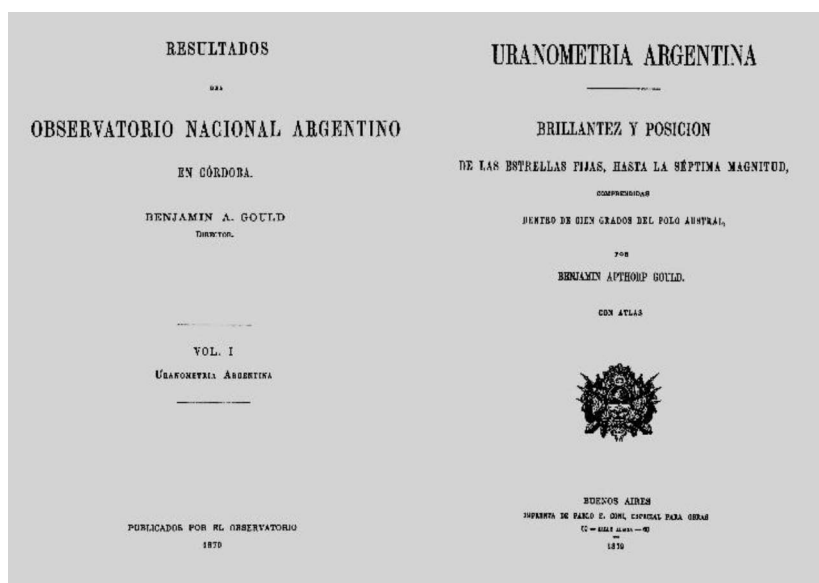
Realizadas las observaciones, debieron efectuar una serie considerable de cálculos para obtener las coordenadas correspondientes, proceso al que se denomina reducción de las observaciones. Estos cálculos y el dibujo del atlas adicionalmente se demoran debido a la escasez de personal, en particular al regresar a su patria tres de los primeros ayudantes, *Davis*, *Rock* y *Hathaway*. En esta circunstancia la ayuda brindada por Mary, esposa del Director, fue invalorable. La situación recién comienza a revertirse en 1875³.

Cuando finalmente se cuenta con la partida necesaria, la impresión

de la Uranometría es encargada a [Pablo E. Coni](#) propietario de la Imprenta y Casa Editora Coni⁴. Gould mantiene con el editor abundante correspondencia, discutiendo y cuidando los más mínimos detalles de la calidad y presentación de la obra. La decisión de imprimirla en el país implicó un 40 % más de gastos y mucho más tiempo para concretarla⁵, principalmente como consecuencia de la poca experiencia en ediciones de naturaleza científica. Sin embargo, fue uno de los primeros trabajos de este tipo realizado por una imprenta nacional, significando un gran logro que valorizó la misma, por lo que sin dudas se debe interpretar como un acierto digno de destacarse.

En noviembre de 1876 se ultiman los detalles con la editora para su impresión, junto al del informe de la Oficina Meteorológica, poniéndose especial énfasis en la rapidez para la terminación del trabajo. La distancia entre Córdoba y Buenos Aires, lugar de asiento de la casa Coni, agregó nuevos atrasos a los de índole económica. En cambio, la gran disposición y destreza del impresor posibilita la exitosa conclusión del trabajo, lo que es destacado por el Director:

“Sería injusto omitir aquí la expresión pública de mi reconocimiento al impresor señor Coni, quien no ha evitado sacrificio para asegurar tanto la exactitud como la elegancia, en la ejecución del trabajo, el que ha hecho exigencias sin ejemplo a cada uno de los departamentos de su bien administrado establecimiento” (Gould, 1879).



Portadas en español e inglés del Volumen 1 de los Resultados del Observatorio Nacional Argentino, Uranometría Argentina, 1879.

Veinte de cada signo y tipos griegos fueron traídos desde Nueva York por la gestión personal de Gould. Otro tanto se hace con el papel que fue comprado a empresas europeas e importado libre de derechos. El papel en palabras de Gould debía reunir los siguientes requisitos: *“Deseo que sea bueno, o un poco más que bueno, pero no de un lujo que sería de mal gusto para un libro científico o en estas circunstancias de crisis”*, poniendo de manifiesto el cuidado que puso hasta en los

más mínimos detalles. Se le agregó una marca de agua con la leyenda “Observatorio Nacional Argentino”. El papel grueso para las tapas fue comprado en Nueva York.

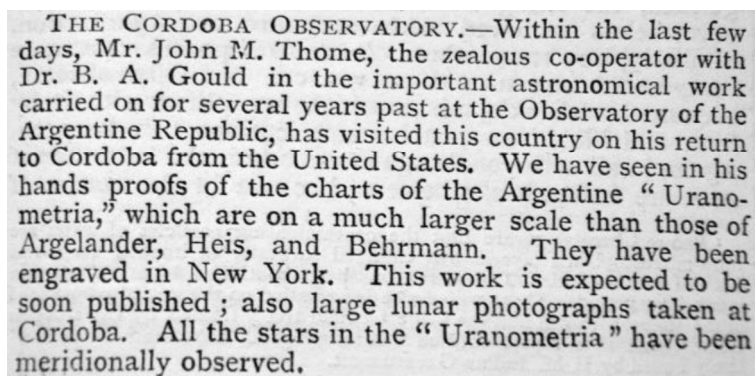
El libro se publicó con un tamaño de 255 por 320 milímetros, con texto en español e inglés que incluía gran cantidad de tablas, resultando 400 páginas. El estilo de este volumen se convirtió en un estándar para las publicaciones de la institución.

Fue difícil encontrar la forma de imprimir los mapas del atlas por su gran tamaño. Durante largo tiempo Gould averigua todas las alternativas posibles, haciendo participar en las gestiones al propio Presidente. Sarmiento le sugiere en una de sus frecuentes cartas personales, el empleo de tallado en quebracho blanco que uno de sus empleados realizaba con gran destreza, destacando la ventaja de que el grabado podía realizarse en una única pieza, incluso le envía una muestra para juzgar su calidad.

Finalmente se decide la impresión en Estados Unidos mediante el sistema de fototipia⁶. Thome lleva personalmente, a finales de 1877, los mapas originales al impresor [Julius Bien & Co](#)⁷ de la [ciudad de Nueva York](#), cuando realiza el viaje en su primera licencia desde que llegara a Córdoba. Tiempo antes, al regresar a su hogar el fotógrafo *Head*, había trasladado consigo ocho negativos fotográficos con muestras del esquema de los mapas. Las cartas celestes fueron dibujadas por *Albert K. Marsfield*, un hábil ingeniero mecánico contratado por Gould en su viaje a Estados Unidos en 1874, para trabajar en esta obra. *Marsfield* lleva adelante su tarea con gran efectividad, ayudando además en los cálculos para la reducción de las observaciones.

[El atlas consiste en 13 mapas](#), contiene 6.735 estrellas australes y 997 boreales, 7.732 en total, más 24 nebulosas brillantes y agrupaciones de estrellas muy débiles, que a simple vista parecen ser una sola estrella. Un décimo cuarto mapa incluye una vista general de todo el cielo abarcado. El tamaño de cada carta es de 50 por 70 centímetros. La primera edición aparece fechada 1877, pero su distribución se realiza a partir de abril del año siguiente.

El dibujo de los mapas se realizó al estilo de los modernos atlas, de acuerdo con el claro y progresista pensamiento de Gould:



THE CORDOBA OBSERVATORY.—Within the last few days, Mr. John M. Thome, the zealous co-operator with Dr. B. A. Gould in the important astronomical work carried on for several years past at the Observatory of the Argentine Republic, has visited this country on his return to Cordoba from the United States. We have seen in his hands proofs of the charts of the Argentine “Uranometria,” which are on a much larger scale than those of Argelander, Heis, and Behrmann. They have been engraved in New York. This work is expected to be soon published; also large lunar photographs taken at Cordoba. All the stars in the “Uranometria” have been meridionally observed.

La revista Nature destaca la visita de John Thome a EE.UU.
(*Nature*, 29 de noviembre de 1877).

“..., los mapas indicarían los nuevos límites de las constelaciones, representados sin las grotescas, absurdas y confusas figuras de objetos animados e inanimados que perturban la apariencia de nuestros actuales globos y mapas, ...” (Gould 1879)

La posición de la Vía Láctea y sus ramificaciones fueron delineadas detalladamente por Thome, revisándola por comparación directa con el cielo. Completados los dibujos se compararon los mapas directamente con el cielo, procedimiento que sirvió para revelar posibles errores.

Los mapas se dibujaron con la proyección estereográfica, correspondiente a una esfera de un metro de radio. El diámetro del mapa polar y la altura en el medio de los demás, es algo menos de 40 centímetros; correspondiendo un grado en su centro a poco más de 8,3 milímetros.

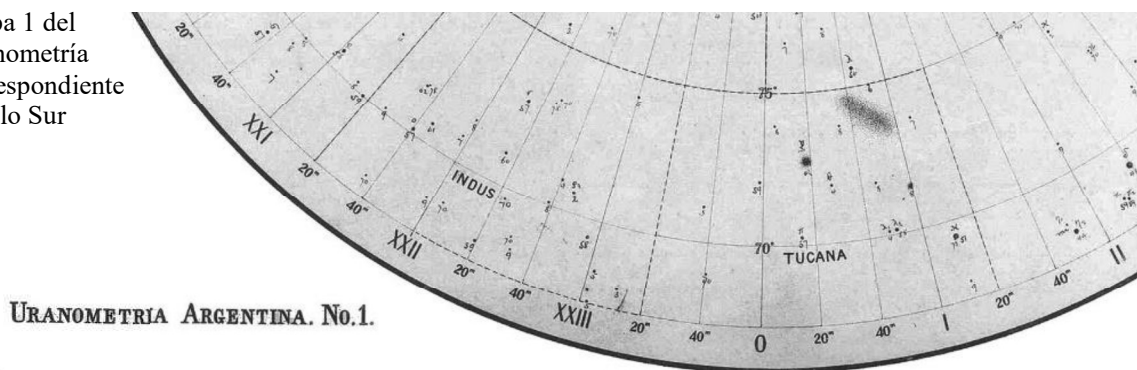
Las posiciones en el catálogo y atlas se referencian al equinoccio de 1875. La elección de este año implicó un considerable trabajo extra de cálculos, pues inicialmente se realizaron para 1872, pero dado el retraso en la publicación de la obra se decidió el cambio.

El atlas de la Uranometría Argentina formó parte de lo expuesto en la Exposición Universal realizada en París en 1878. Si bien fue un hecho auspicioso, Gould se queja amargamente en el informe al Ministro de ese año, que fue muy poco visto por los astrónomos, debido a que se incluyó en el departamento de educación, por provenir del Ministerio de Instrucción Pública.

Tapa del Atlas de la Uranometría Argentina, impreso en 1877. Incluye un detallado dibujo de la ciudad de Córdoba vista desde el Observatorio, muy posiblemente realizado por *Marsfield* (mostrado en el Capítulo 3).



Detalle del Mapa 1 del Atlas de la Uranometría Argentina, correspondiente a la zona del Polo Sur celeste.



[El catálogo](#) finalmente ve la luz a principios de octubre de 1879. El nombre es impuesto por Gould en homenaje a la nación que le otorgó tanto apoyo. Ese tributo constituye el primer volumen de la serie que el Observatorio editó bajo el título “[Resultados del Observatorio Nacional Argentino](#)”, de los cuales dieciséis se deben a la primera dirección.

La publicación fue un éxito inmediato, llenó un espacio que el mundo científico esperaba con ansiedad, ubicando al Observatorio y a la ciencia argentina en el primer plano a nivel mundial. Ni el mismo Director esperaba semejante repercusión. Entre muchos otros reconocimientos recibidos desde distintos sitios por esta obra, la [Royal Society](#) (Real Sociedad Británica) otorga la medalla de oro a Gould el 9 de febrero de 1883, resolución firmada por Cramford y Valcart. El discurso del Presidente de la Sociedad deja en claro la admiración por el trabajo realizado y hacia el Gobierno Argentino por el apoyo otorgado a la ciencia astronómica. La medalla es remitida por intermedio del representante argentino acreditado ante el gobierno inglés, Ministro Manuel A. García.

Bartolomé Mitre, quien reprochara la realización de la Uranometría en sus comienzos, realiza una positiva crítica de la misma:

“La Uranometría Argentina es un libro que en nombre de la ciencia toma posesión de más de la mitad del cielo, asignándole el nombre de una nación, y da carta de ciudadanía a las estrellas que lo pueblan, ni más ni menos que si se tratara de territorios y de habitantes regidos por la ley humana... El libro del sabio Director de nuestro Observatorio de Córdoba, aunque lleve a su frente un nombre nacional, es un contingente dado a la ciencia universal, que como el Nuntius sidereus de Galileo en otro tiempo, irá publicando por el mundo nuevas noticias del cielo austral...” (Mitre, 1880)

En alusión a los límites de las constelaciones fijados en esta obra señala:



Portada del Atlas de la Uranometría Argentina editado en 1905 para las escuelas públicas.

“...han sido fijadas con una previsión tal, que puede decirse que por la primera vez sus respectivas fronteras han sido matemáticamente delimitadas. ¡Ojalá pudiera hacerse otro tanto respecto de las fronteras terrestres de la República Argentina!” (Mitre, 1880)

En 1905 se reedita el atlas de la Uranometría Argentina durante la dirección John Thome. Lo hace el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, a cargo de [Joaquín V. González](#); para destinarlo a las

escuelas públicas. Se reduce el formato a 35 por 50 cm, tamaño ciertamente más cómodo que el original. La impresión en fototipia se realiza en los talleres de la casa Jacobo Peuser de Buenos Aires. Una tercera y cuarta edición digitalizada, junto al catálogo y su historia la realizan los autores en [2001](#) y [2010](#)⁸.

Comienzan las observaciones

Durante los primeros meses las observaciones son realizadas por los cuatro asistentes desde las azoteas de sus alojamientos, en el centro de la ciudad, donde estaban a la espera de la terminación de la sede. Si bien se observó a simple vista, se ayudaron con anteojos de teatro cuando fue necesario. Gould, cuya miopía le impedía participar en estas observaciones, además de la planificación, dirección y análisis de los datos recogidos, colabora con las observaciones de aquellas pocas estrellas, que por sus características, necesitaban algún tipo de verificación utilizando un instrumento de mayor potencia. Para esto se emplea su telescopio refractor portátil, el buscador de cometas [Tolles de 12,5 centímetros de diámetro de objetivo](#), que instala en la terraza de la casa de los Aldao, su residencia provisoria.

[La primera observación](#) registrada corresponde a **William M. Davis**, realizada el lunes 14 de noviembre de 1870, una noche surcada por algunas nubes pasajeras. **Davis** escribe en una pequeña libreta de tapas negras duras: “Fomalhaut”, el nombre de la primera estrella identificada. Le siguen Thome el 17, y **Hathaway** y **Rock** el 19 del

mismo mes. Se observa durante gran parte de la noche y se reducen los datos durante la mañana siguiente. Ello, conjuntamente con las tareas por la construcción del edificio e instalación de los instrumentos, comprometían completamente el tiempo del Director y sus asistentes, imponiéndoles un ritmo de trabajo muy exigente. El único percance registrado ocurrió durante 1871, cuando **Rock** estuvo afectado de una enfermedad ocular que le impidió observar e incluso realizar cálculos por un tiempo considerable.

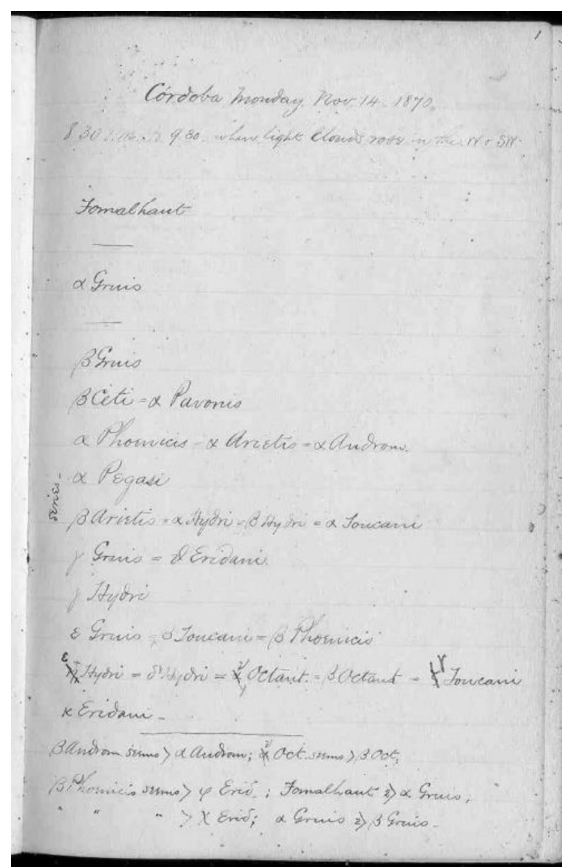
El cielo fue dividido en varias zonas que se repartieron entre los cuatro ayudantes, de tal forma que cada una era observada al menos por dos de ellos.

En un comienzo Gould utilizó como referencia los pocos catálogos que había traído a Córdoba con su equipaje: los de Lacaille, Brisbane, Taylor y Ellery, además del publicado por la British Association.

Finalmente se utilizan los 11 catálogos listados en la tabla incluida en la próxima página. Aún hoy se conservan y se puede ver en ellos las anotaciones realizadas a un costado de las tablas, con distintos colores de tinta según el año de observación⁹. De estos catálogos seleccionó para patrones fotométricos más de setecientas estrellas uniformemente repartidas en todo el cielo. Esta fue la etapa más delicada del trabajo, pues debió conciliar las diversas escalas de brillo utilizadas en los mismos, logrando unificarlas, para luego extenderla hasta la 7^{ma} magnitud, cosa que hasta ese momento no se había realizado nunca.

Para este último propósito pidió ayuda a Argelander, tal como lo había hecho en otras ocasiones a lo largo de este trabajo, pero esta vez el gran maestro confesó ser incapaz de ayudarlo. Gould sin embargo, no dudó en emprender la tarea por sus propios medios logrando su cometido con gran éxito. Si bien desde fines de 1871 se disponía en el observatorio un [fotómetro de Zöllner](#), el Director era consciente que utilizarlo para este propósito implicaría una considerable cantidad de trabajo extra, pues debía vincular dos escalas de magnitudes distintas, la visual y la propia del instrumento. Teniendo esto en consideración, se decide por no emplearlo para evitar posponer demasiado la publicación de la obra.

Las determinaciones de las magnitudes se realizaban tomando como referencia las estrellas patrones, empleando el método conocido como



Libreta de **William M. Davis**, con el primer registro de una observación realizada en el Observatorio.

Catálogos utilizados en la Uranometría Argentina
<i>John Flamsteed</i> . Historia Coelestis Britannica. (Ed. Halley.) Londini: 1818.
Fundamenta Astronomiae, pro anno 1755 deducta, ex observationibus viri incomparabilis <i>James Bradley</i> . Auctore F. W Bessel. Regiomonti: 1818.
A Catalogue of 9766 stars in the Southern Hemisphere , from the observations of <i>Nicolas Louis Lacaille</i> , made at the Cape of Good Hope in the years 1751 and 1752. Reduced at the expense of the British Association for the Advancement of Science, under the superintendence of Mr. Thomas Henderson; and printed under the direction of Mr. Francis Baily. London: 1847.
Catalogue of those stars in the Histoire Céleste Française of <i>Jerome de LaLande</i> , for which tables of reduction to the epoch 1800.0 have been published by Professor Schumacher. Reduced at the expense of the British Association for the Advancement of Science, under the immediate superintendence of Mr. Francis Baily. London: 1847.
Catalogue of 7385 stars, chiefly in the Southern Hemisphere , prepared from observations made in the years 1822-6 at the Observatory at Paramatta founded by Sir Thomas Makdougall <i>Brisbane</i> . The computations made and the catalogue constructed by Mr. William Richardson. London: 1835.
A Catalogue of 606 principal fixed stars in the Southern Hemisphere, deduced from observations made at the Observatory, St. Helena, by <i>Manuel J. Johnson</i> . London: 1835.
A General Catalogue of the principal fixed stars , from observations made at the Hon. East India Company's Observatory a Madras, in the years 1830-43, by <i>Thomas Glanville Taylor</i> , Astronomer to the Hon. Company. Madras: 1844.
A Catalogue of 1963 stars , reduced to the beginning of the year 1850, from observations made at Santiago de Chile, during the years 1850-52, by the U.S.N. Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere, Lt. <i>James M. Gilliss</i> . superintendent. Washington: 1870. (Appendix to Washington Observations of 1868.)
Positiones Mediae Stellarum Fixarum , in Zonis Regiomontanis a <i>Besselio</i> inter - 15° et + 15° declinationis observatarum, ad annum 1875 reductae, et in catalogum ordinatae. Auctore, Maximiliano <i>Weisse</i> . Jussu Academiae Imperialis Petropolitanae edi curavit et praefatus est F. G. W. Struve. Petropoli: 1846.
Argelander's Zonenbeobachtungen von 15. bis 31. Grade Südlicher Declination in mittleren Positionen für 1850.0, von Wilhelm Oeltzen. Sitzungsberichte der Wiener Akademie: 1857-58.
Catalogue of stars , observed at the U.S. Naval Observatory during the years 1845-71, and prepared for publication, by Professor M. <i>Yarnall</i> . Washington: 1873.

fraccionario o de Argelander, quien lo había ideado. El control sobre este punto era muy estricto, ninguna estrella quedó sin ser observada al menos por dos de los ayudantes, lo que derivó en una dispersión interna de las estimas de apenas 0,03 magnitudes, excelente valor para este tipo de observaciones visuales¹⁰.

Tan minuciosas observaciones llevaron al descubrimiento de una gran cantidad de estrellas con brillo variable. Muchas de éstas fueron seguidas en sus cambios, pero lamentablemente no se dispuso del tiempo necesario para el estudio de sus curvas de luz, a pesar que hubo intención para hacerlo. Injustamente muchos de estos descubrimientos fueron más tarde registrados sin hacer mención alguna de sus verdaderos descubridores, pese a estar publicados los resultados de las observaciones.

Las estimas y el estudio de las estrellas rojas, a las que se les prestó especial atención, se podían estudiar con mayor facilidad con el [fotómetro de Zöllner](#), sin embargo, también en este caso debe posponer el trabajo “... por circunstancias inevitables”. En el prólogo de la publicación señala:

“Había tenido la esperanza de poder complementar las apreciaciones de magnitud con una serie de determinaciones que me propuse hacer con el astrofotómetro de Zoellner con el objeto de fijar las relaciones exactas de la cantidad de luz que corresponde a las estrellas típicas en varias partes de nuestra escala. Las circunstancias no me han permitido llevar a cabo este propósito.” (Gould, 1879)

Las circunstancias mencionadas se relacionaban con el exceso de actividades observacionales, dado que estaban en marcha los catálogos meridianos y obtención de fotografías, así como la permanente escases de personal. Por otro lado, sin dudas, al Director y a los promotores de la institución les urgía presentar a la sociedad los primeros resultados importantes del observatorio cordobés.

En cuanto al extenso estudio de los datos obtenidos, incluyó el de la distribución de las estrellas en el cielo, el color de las mismas, las

No.	Constellation.	Mag.	Right Ascension, 1750.	Annual Procs.	North Polar Distance, 1750.	Annual Procs.	Distance.
2801	Puppis	7	15 56,7	+2,1220	126 48 41	+6,528	1602
2802	Puppis	6	16 8,3	2,3010	121 15 41	6,544	1601
2803	Canis Major	6½	16 10,8	2,5260	123 13 39	6,547	1598
2804	Carina	7	16 13,4	0,8167	150 41 10	6,548	1599
2805	Carina	7	16 15,2	0,5949	152 55 45	6,553	1589
2806	Carina	7	16 25,2	1,0292	148 22 48	6,567	1595
2807	Carina	7	16 38,9	1,4455	142 6 1	6,586	1593
2808	Carina	7	16 49,0	1,8429	145 19 18	6,600	1599
2809	VOLANS	5	16 53,1	0,0193	157 29 56	6,606	1586
2810	Puppis	6	17 24,6	2,2282	123 39 34	6,649	1609
2811	Carina	7	17 37,9	1,3926	143 1 43	6,667	1605
2812	Carina	7	17 46,8	1,2605	145 6 0	6,679	1602
2813	Puppis	7	17 48,8	2,4444	116 20 0	6,682	1601
2814	Puppis	7	17 49,8	2,4009	117 53 54	6,684	1604
2815	Puppis	6½	17 50,6	2,2235	123 49 36	6,685	1605
2816	Carina	7	17 59,8	1,3837	143 11 23	6,697	1605
2817	Puppis	6	18 4,5	2,3795	118 39 42	6,704	1614
2818	Carina	6½	18 39,3	0,7502	151 29 3	6,752	1604
2819	Puppis	7	18 44,6	2,3814	118 37 5	6,759	1618
2820	Puppis	7	19 13,8	2,1954	124 45 16	6,799	1620
2821	Puppis	6	19 14,8	2,3021	121 20 46	6,800	1622
2822	Carina	7	19 15,1	1,4202	142 38 26	6,801	1613
2823	Puppis	5	19 29,1	2,3121	120 57 16	6,820	1624
2824	Puppis	7	19 33,8	+2,1102	127 18 16	6,827	1624
2825	Volans	7	19 36,7	-0,8648	162 16 7	6,830	1624

Anotaciones realizadas por los observadores en el margen del catálogo de Lacaille.

variables, además de la uniformización de las nomenclaturas estelares y la rectificación de límites de las constelaciones.

Cinturón de Gould

El análisis acertado de los datos contribuyó a la obtención de notables conclusiones sobre particularidades en la distribución de las estrellas en el cielo. De esto resultó una visión global del universo próximo y el descubrimiento de lo que se denominaría más tarde “Cinturón de Gould”.

El Director había adelantado algunas conclusiones el 17 de agosto de 1874 durante la disertación que realizó en la Asociación Americana para el Adelanto de la Ciencia en Boston, “Sobre el número y distribución de las estrellas fijas brillantes”. En el primer volumen de los Resultados del Observatorio Nacional Argentino describe el notable descubrimiento:

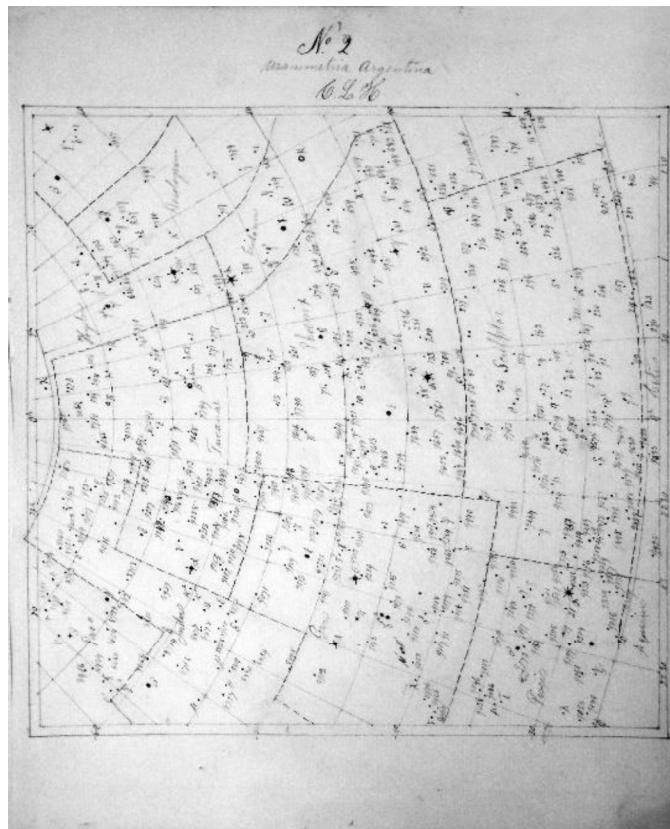
“Hay una faja, o corriente, de estrellas brillantes, que parece ceñir el cielo casi en un gran círculo, que se intercepta con la Vía Láctea cerca de los puntos de su mayor declinación, formando con ella un ángulo que no dista mucho de 20° y hallándose su nudo austral cerca de la margen de la Cruz, y el boreal en Cassiopea. La existencia de la porción más austral de esta faja fue reconocida por Herschel, hijo, en el Cabo de Buena Esperanza, y se menciona en su volumen de los resultados obtenidos allí. La posición se reconoce fácilmente en nuestro mapa 14, en el cual, no obstante el torcimiento debido a la proyección, se muestra como una corriente de estrellas conspicuas, ... En el hemisferio boreal su curso es menos evidentemente marcado, y es especialmente indistinto en las constelaciones Ophiuchus y Hercules; ... Parece que esta faja se bifurca de una manera algo análoga a la Vía Láctea. Un ramo muy pronunciado diverge de la corriente principal en un punto cerca de a Centauri, atravesando la galaxia, ... También esta bifurcación es mucho menos evidente en el hemisferio boreal que en el austral, siendo más esparcidas las estrellas brillantes, y menos distinto el curso de la corriente dividida; sin embargo, me parece muy claro el fenómeno. Así no puedo prescindir de la convicción de que nuestro sistema forma parte de un grupo pequeño, diverso de la vasta organización de que consiste la Vía Láctea y de una forma aplanada y algo hendida. Este grupo puede compararse quizás con

las Pléyades, pues que según una estimación grosera, debe constar de menos de 500 estrellas. Según todas las indicaciones, nuestra posición en él no está absolutamente en su plano medio, pues que la faja que se ve, aunque es casi un gran círculo, no parece serlo exactamente, sino dividir la esfera celeste de tal manera que Leo se halla en el segmento mayor y Aquarius en el menor.” (Gould, 1879)

Se trata de un grupo de estrellas relativamente cercanas, intrínsecamente muy luminosas y jóvenes, con una distribución espacial aplanada, bastante extenso y con movimientos muy particulares que sugieren que está aumentando su tamaño. Este grupo se distingue mucho mejor en el hemisferio celeste sur, lo que explica lo relativamente tardío de su descubrimiento.

Tres décadas antes de estas observaciones, la parte sur cinturón, había sido observada por [John F. W. Herschel](#), desde Ciudad del Cabo. En la publicación de su trabajo en 1847, destaca la existencia del notable conjunto de estrellas brillantes. Sin embargo, de su lectura se desprende que este astrónomo se limitó a señalar su presencia y posición, sin avanzar en su estudio y sin reconocer que se extendía por todo el cielo, incluyendo el hemisferio norte.

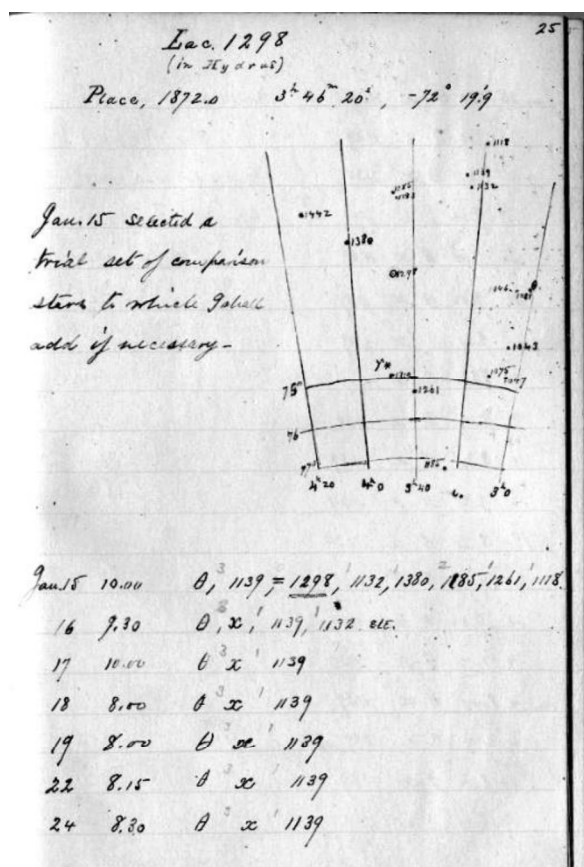
El Cinturón de Gould es el más trascendente descubrimiento asociado a la Uranometría Argentina, y dada su importancia ha sido y todavía es objeto de numerosos estudios¹¹.



Dibujo original de la carta 2 del Atlas de la Uranometría Argentina, realizado por **Hathaway**.

Estrellas Variables

Desde tiempos remotos, los curiosos observadores del supuestamente imperturbable reino de Urania pudieron percatarse que en él sucedían cambios notables. Las novae y supernovas, tales como las registradas por los árabes en el año 1006, los chinos en el 1054, Tycho Brahe en 1572 y Kepler en 1604 mostraron que en el cielo no todo permanecía estático.



Carta para la observación de la variable 61 Hydrus, con el mapa para su identificación.

El astrónomo alemán David Fabricius, en 1596, descubre en la constelación de la Ballena una estrella, que a diferencia de aquellas que “nacían”, mostraba cambios en su brillo según pasaba el tiempo, sin desaparecer nunca a los ojos del espectador. Se la denominó “Mira” Ceti, la maravillosa. En la siguiente centuria atentos observadores comenzaron a descubrir nuevas estrellas de brillo variable.

Hubo que esperar al maestro de Gould, Argelander, para tener una lista inicial de estrellas variables conocidas, que para 1844 sumaban 22. Cuando se funda el Observatorio Nacional el número de estos particulares astros llegaban a algo más de un centenar.

En una etapa de la Astronomía donde los objetivos básicos consistían en establecer posiciones y determinar el brillo de cada estrella “fija” observable a ojo desnudo o con pequeños telescopios, ya se admitía que éstas se movían entre sí y que al menos unas pocas también variaban su brillo, mostrando un universo dinámico muy

distinto de aquél imperturbable que se imaginó en un principio. Este notable fenómeno que presentan con frecuencia las estrellas, fue de gran interés para todos los astrónomos de la época.

Aunque el Director del observatorio de Córdoba se limitó en principio a la identificación y estudio de sus características observables, siendo este un aspecto que podemos enmarcar en la naciente astrofísica, rompe con la imagen de que el astrónomo era solo un empedernido astrómetra. Idea que se ve reforzada al analizar las metas que fija para el Observatorio, entre las que figura el análisis de la luz de las estrellas, junto a la presencia del [fotómetro de Zöllner](#) y los espectroscopios.

Gould había iniciado su interés por las estrellas variables en Alemania, junto a Argelander. Publicó diversos artículos sobre el tema¹², y apoyó el trabajo de los primeros observadores aficionados en Estados Unidos, publicándolos en *The Astronomical Journal*.

La infatigable observación del cielo le lleva a anticipar un hecho que, aunque hoy es ampliamente admitido, era notable para entonces:

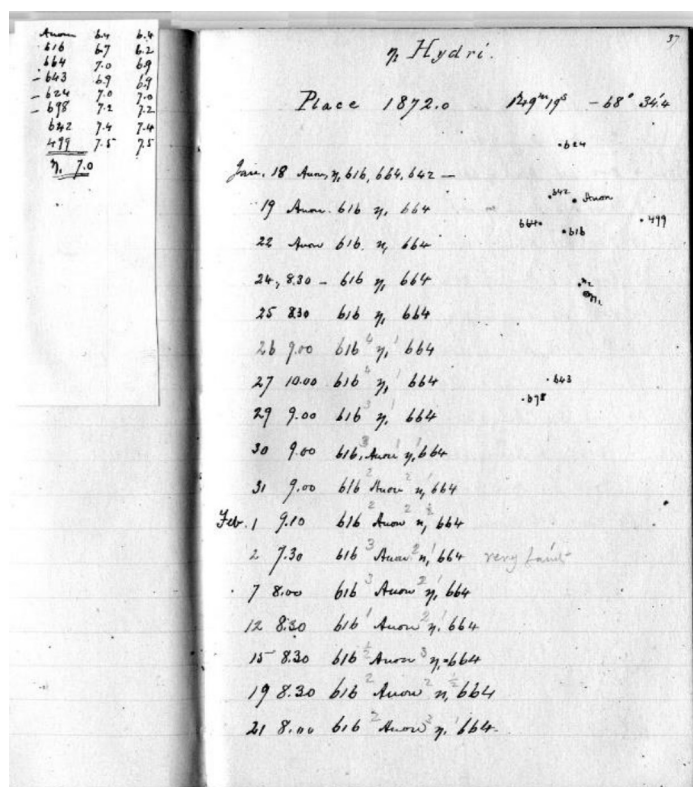
“La experiencia conseguida durante esta obra en Albany [se refiere a su trabajo en el observatorio Dudley] me suscitó la viva sospecha,

que se ha convertido en Córdoba en una convicción firme, de que la variabilidad no es, de ninguna manera, fenómeno excepcional en las estrellas fijas, sino que una cantidad de ellas, proporcionalmente muy grande, manifiesta oscilaciones en su brillo. Solamente la poca extensión de estas variaciones impide el inmediato reconocimiento de ellas. Sin atreverme a expresar un juicio aún más pronunciado, reputo probable que la mitad, cuando menos, de las estrellas de una brillantez arriba de la séptima magnitud varía por una cantidad que no podría encubrirse a una observación prolija.” (Gould, 1879)

Es destacable el nutrido número de variables descubiertas en el observatorio cordobés. El mismo fue objeto en la Uranometría Argentina de un apartado específico, en el que se incluye una extensa lista de estas estrellas, algunas aún hoy no catalogadas como tales. Se registraron 61 variables confirmadas, de las cuales 40 tenían su rango de variación conocidos, y se agregan 117 sospechosas de serlo, totalizando 178 objetos. Con notable rango de variabilidad destacan 41 australes y 6 boreales. Otro tanto ocurriría en los grandes catálogos, como ejemplo, un detallado análisis del de Zonas nos muestra un gran número de estrellas posiblemente variables.

Otra parte no menos importante y significativa se consigna en los listados de variables brindados en los Boletines y Circulares del Harvard College Observatory, en la Astronomische Nachrichten y en los Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, incorporadas en razón de ello en el General Catalogue of Variables Stars, como se indicó, la más de las veces sin mencionar la fuente primaria: el Observatorio Nacional Argentino; tal el caso de R Scl, R Dor, T Mon, l_2 Pup, U Mon, S Pup, R Car, ZZ Car, R Ant, S Car, U Hyd, R Mus, R Cen, RY Sgr, R TrA, T Car, k Pav, R Lup, R PsA, R Ind y R Phe; como así también la NSV 504¹³.

Las libretas utilizadas para registros sistemáticos de las observaciones efectua-



Páginas de la libreta donde se anotaron las observaciones de la estrella variable η_1 Hydri. Incluye un dibujo de la región del cielo en la que se ubica, destinado a facilitar su identificación.

das a simple vista y con el Gran Ecuatorial, documentan el método seguido para su observación y demuestran el profundo interés despertado por este tipo de fenómeno en Córdoba. Uno de los estudios más importantes en este campo, publicado en la *Astronomische Nachrichten* en 1882, fue el realizado a la estrella R Hydrae, a la que se le determinó su período y verificó la llegada a un máximo de brillo. Las observaciones fueron efectuadas con el [fotómetro de Zöllner](#) por John Thome y *Chalmers Stevens*, empleando para la comparación las magnitudes de la Uranometría Argentina.

Después de una detenida lectura de la extensa obra astronómica de los entusiastas fundacionales, tanto en la Uranometría como en los grandes catálogos, llama la atención de varios “errores” que acusa la misma, consistente en la determinación de brillo y posiciones de algo más de doscientas estrellas cuya presencia no se verificó en una revisión posterior. Son demasiados por el celo puesto en la empresa¹⁴.

Por su particularidad, corresponde también destacar las observaciones de η (Eta) Carinae, una singular estrella que ha merecido la atención de los astrónomos al punto de realizar congresos dedicados exclusivamente a la misma. Se trata de una estrella joven con una masa tan grande que muy pocas tienen, lo que, entre otras razones, le provoca inestabilidades que la hacen variar de brillo en forma irregular y notoria. Se encuentra inmersa en una densa nebulosidad. Ubicada a una declinación sur de casi 60° , fue dificultosamente observada por los astrónomos de la antigüedad. En 1677, [Edmund Halley](#) la estudió desde la isla de Santa Helena, estimándola en una magnitud de 4. El célebre naturalista [Alexander von Humboldt](#), a principios de los 1800, la señaló tan brillante como alfa de la constelación del Centauro y [Herschell](#) en 1837 la observó desde el Cabo de Buena Esperanza en magnitud 0,6. En la década siguiente su brillantez llegó a ser superior a todas las estrellas del cielo con excepción de Sirio. A mediados del siglo XIX fue observada por el [James Gilliss](#) desde Santiago de Chile en -0,1 y posteriormente, en 1856, [Karl Moesta](#) desde la misma ciudad apreció su brillo en +0,6.

Gould conocía la singularidad de η Carinae y la nebulosa que la rodea, por lo que le prestó inmediatamente especial atención.

“He visto con cierto interés las diversas discusiones en las Noticias Mensuales de la Royal Astronomical Society en relación con el movimiento de η Argus [η Carinae] en su nebulosa, o más bien en relación con supuestos cambios de la forma en la nebulosa. Hasta ahora sólo he sido capaz de usar un telescopio portátil de alrededor

de cinco pulgadas [12,5 cm] de abertura, colocada sobre el techo de mi casa. Sin embargo, las observaciones que he podido hacer, en comparación con el dibujo en las observaciones de Sir J. Herschel del Cabo, han tendido fuertemente a impresionarme con la convicción de que el supuesto cambio es totalmente imaginario.”
(Gould, 1871c)

La primera estima de η Carinae se realizó en noviembre de 1870. En ese momento la estrella era apenas visible en el espléndido cielo de la Córdoba decimonónica. A estas apreciaciones se sumaron otras realizadas con posterioridad hasta 1878, registrándose en la Uranometría bajo la denominación 231 Car. También se observó la estrella en 1882, durante las tareas llevadas adelante con el Círculo Meridiano.

Dado que η Carinae se ubica en una zona en la que se encuentran varios cúmulos estelares, fue un objeto particularmente estudiado en el marco de las Fotografías Cordobesas (ver Capítulo 7). El 26 de noviembre de 1872, **Carl Schulz Sellack**, realizó la primera placa fotográfica de la zona utilizando el Gran Ecuatorial. Otras tres nuevas impresiones se lograron ese año. Entre 1875 y 1876 el fotógrafo **John A. Heard** obtuvo otras 16 tomas, y en 1882, **Edwin C. Thompson** efectuó otra docena de fotografías. En total 32 placas¹⁵.

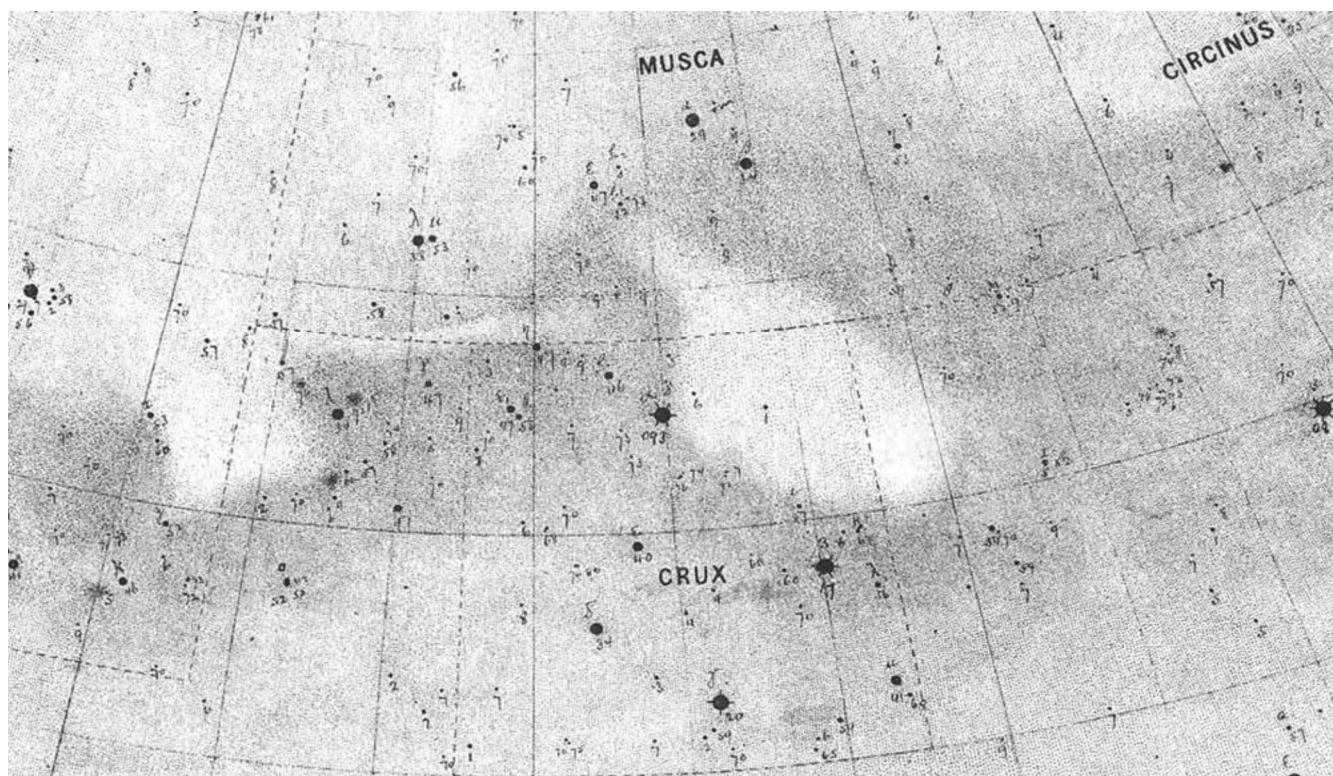
Denominaciones estelares y límite de las constelaciones

El espectáculo nocturno que desde tiempos remotos acaparó la atención del hombre, indujo a las distintas civilizaciones a imaginar figuras o “constelaciones”, agrupando estrellas y zonas oscuras, que sirvieron de guía para explorar la esfera celeste y nuevas tierras. En China vieron dragones, en Medio Oriente y Europa deidades, gigantes y más tarde una cruz, en América pisadas de ñandúes y braseros.

Al presente, las coordenadas de las estrellas visibles a ojo desnudo y de un gran número de las observables con instrumentos, se encuentran registradas en catálogos con gran precisión y exactitud. Si bien con éstos datos es suficiente para ubicar cada estrella inequívocamente, hoy se continúa relacionándolas con el asterismo a las que pertenecen¹⁶, siguiendo una de las tantas tradiciones celosamente guardadas por los astrónomos, en este caso, proveniente de los orígenes mismos de esta ciencia, cuando se encontraba íntimamente ligada a la astrología.

Las constelaciones reconocidas en la actualidad derivan principalmente de las 48 señaladas por [Ptolomeo](#) en el [Almagesto](#), así como las introducidas por navegantes y astrónomos europeos que observaron los cielos australes en los últimos siglos. La comunidad astronómica acepta unánimemente la división de la esfera celeste en 88 constelaciones, de acuerdo a lo establecido por la Unión Astronómica Internacional hace más de ocho décadas. El proceso que derivó en la adopción de los nombres y límites de estos asterismos fue sumamente largo y complejo. En éste participaron imperios, instituciones y célebres astrónomos, y hacia el final resultó decisiva la contribución realizada en la Uranometría Argentina.

Antes del 1600 casi todas las estrellas se designaban por sus ubicaciones en las constelaciones o por alineaciones entre ellas, un método ambiguo e impreciso, el que sumado al hecho que los asterismos a lo largo del tiempo cambiaron en número y nombre, derivó en un verdadero caos. En particular, sus límites no estaban definidos y variaban según el astrónomo, los que usualmente se tomaban al respecto grandes libertades. Este escenario anárquico comenzó a cambiar a partir del siglo XVII gracias a las contribuciones de notables astrónomos como [Johann Bayer](#), [John F. W. Herschel](#) y [Nicolas L. de Lacaille](#), entre



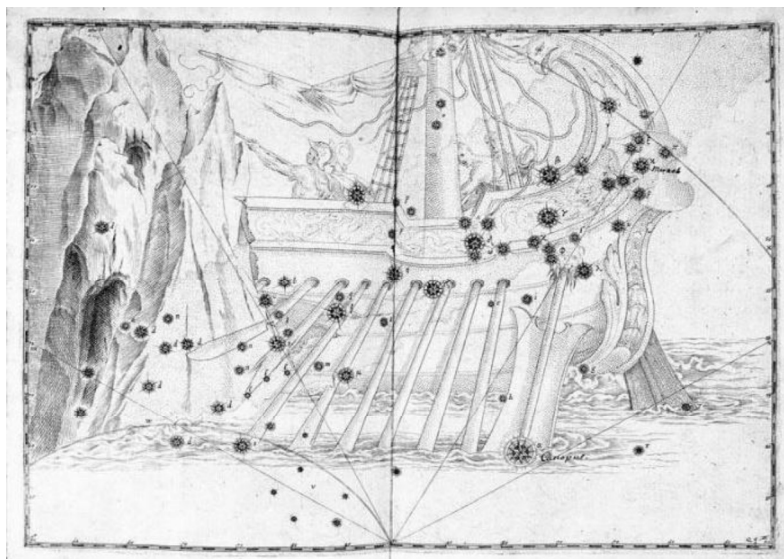
Detalle de uno de los mapas de la Uranometría Argentina correspondiente a la zona de la Cruz del Sur. Puede apreciarse el cuidado que se tuvo para registrar no solo las estrellas, sino también las nebulosidades y la Vía Láctea.

otros. Sin embargo, a mitad de los 1800 los errores de identificación aún era moneda corriente. Esta situación resultaba insostenible en una época en que los instrumentos astronómicos habían alcanzado perfeccionamientos asombrosos, las posiciones estelares se registraban por decenas de miles y los estudios astrofísicos comenzaban a desarrollarse aceleradamente. Conocedor de esta situación, Gould realiza ingentes esfuerzos para uniformizar las denominaciones estelares y los límites constelacionales, con la expresa intención de superar las numerosas ambigüedades existentes en ese momento. Remarcaba la importancia de que las fronteras de los asterismos debían ser definidas rígida e inequívocamente, en particular en relación a las estrellas variables.

“... he ensayado una simplificación de la nomenclatura y una reforma de los límites, esperando encarecidamente que cualquiera que sea el fallo de los astrónomos en cuanto al juicio o tino que se haya empleado en esta empresa, no dejarán de reconocer en cada modificación un ardiente deseo de esquivar nuevas oportunidades de confusión, mientras se disminuyen las que ya existen. En muchos casos han sido grandes las tentaciones de quitar irregularidades o rectificar las líneas divisorias por medio de algún golpe atrevido y eficaz, y, sin duda no faltarán quienes condenen mi timidez a este respecto; pero ha sido mi principal empeño subordinar todo nuevo arreglo al mejor uso que existe, más bien que proponer ningún cambio esencial, aunque sea una mejora. Sin embargo, siempre he procurado guiarme por el principio fundamental de que la comodidad y la completa ausencia de ambigüedad son preferibles a cualquier adherencia absoluta a una autoridad antigua, en los casos en que son incompatibles las dos.” (Gould, 1879)

Antes de tomar una decisión, Gould realiza “... muchas deliberaciones y consultas con otros astrónomos, ...” cuando la situación lo ameritaba, en especial en vinculación con la notación de las estrellas. En el capítulo III del primer volumen de los Resultados, se expone una pormenorizada comparación y análisis de las denominaciones estelares y límites de las constelaciones sugeridas por [Bayer](#), [Lacaille](#) y [Herschel](#), así como las distintas propuestas para uniformar las mismas.

A partir de este extenso y detallado estudio resuelve el tema de los nombres estelares y de las constelaciones y sus fronteras, proponiendo una serie de reglas que aplica en la Uranometría. Conserva únicamente las constelaciones definidas por Ptolomeo y [Johannes Hevelio](#), además



Constelación Argo en el atlas de Bayer de 1603. En la Uranometría Argentina fue dividida en tres constelaciones.

de las 14 que fueron introducidas por [Lacaille](#). La gigantesca y célebre constelación Argo desaparece luego de ser finalmente dividida en tres: Carina, Puppis y Vela. Según el decir del Director lo hizo muy a pesar suyo: “*El total abandono de la venerable constelación Argo me ha causado mucho sentimiento...*”.

Uniformiza los nombres utilizando la forma latina y una sola palabra siguiendo un criterio después adoptado definitivamente. Solo tres casos tienen dos nombres debido a que se deben distinguir de

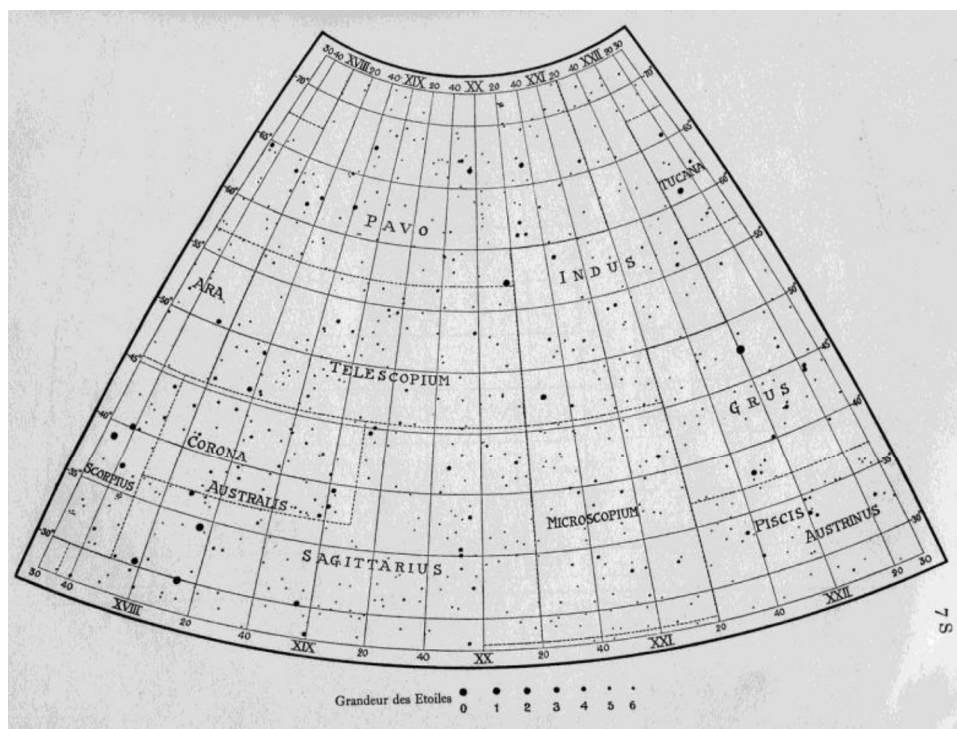
una constelación boreal con igual denominación, y también Canis Major para diferenciarla de Canis Minor.

En cuanto a los límites considera una de las sugerencias efectuadas por [John F. W. Herschel](#) en la década de 1830 y las reglas propuestas por [Francis Baily](#) en 1845, a partir de las cuales define los límites siguiendo meridianos de ascensión recta y paralelos de declinación, y cuanto esto no era posible, con curvas regulares aproximadas en lo posible a círculos mayores. En general pone énfasis en lograr:

“...que las constelaciones incluyan todas las estrellas denotadas por letras griegas que les fueron atribuidas por sus autores, a menos que tal arreglo no se haya invalidado por alguna autoridad más reciente; como igualmente todas aquellas cuyo brillo alcanza a la sexta magnitud, y que, según el uso general, están comprendidas en estas.” (Gould, 1879)

En pocas palabras, Gould trata que los cambios impliquen la menor cantidad de modificaciones en cuanto a la pertenencia de las estrellas y sus denominaciones, aceptadas en ese momento, con la intención de lograr la mayor aceptación posible entre sus colegas.

El trabajo realizado tuvo tanto éxito que se comenzó a utilizar como referencia. Luego de la creación de la [Unión Astronómica Internacional](#) en 1919, se inicia en su seno un proceso para lograr la tan ansiada unificación de la nomenclatura estelar. En la segunda asamblea de la Unión, realizada en 1925 en Cambridge, Inglaterra, se forma una



Los límites de las constelaciones aceptados actualmente fueron publicados en 1930 en la obra *Délimitation scientifique des constellations*. Se incluyen mapas donde se encuentran dibujados los límites de las 88 constelaciones, confeccionados para el mismo equinoccio, así como igual tipo de proyección y escala que el de la *Uranometría Argentina*. Las estrellas están marcadas hasta la magnitud 6,5 (Delporte, 1930).

comisión destinada a definir los límites de las constelaciones. Tres años antes se había adoptado el uso exclusivo de los nombres latinos para las constelaciones, al igual que lo hecho en la uranometría cordobesa, y sus abreviaturas con el sistema de tres letras hoy vigente.

La comisión toma como punto de partida para su trabajo la *Uranometría Argentina*. Las constelaciones boreales se definieron a partir de los criterios propuestos en esta obra, conservando las constelaciones australes y sus límites incluidos en la misma. Únicamente se cambiaron las fronteras definidas con arcos oblicuos, pero cuidando que ninguna de las estrellas incluidas en el catálogo cambiara de constelación. También se elige el equinoccio de 1875.0 con el objeto de formar un conjunto homogéneo, esto a pesar que para ese momento ya se daban las posiciones referidas a 1900.0. En los mapas que se confeccionaron con la demarcación de las fronteras de las constelaciones, utiliza la misma proyección y escala elegida en la *Uranometría*, aunque por cuestiones económicas se publicaron en un tamaño menor¹⁷.

En síntesis, [los límites de las constelaciones actuales](#) fueron definidos tomando como referencia a la *Uranometría Argentina*. Esta elección no fue arbitraria, sino consecuencia de la calidad del trabajo realizado en el Observatorio Nacional Argentino y el detallado estudio llevado adelante por su director.

La tragedia y el primer retorno

Evidentemente la vida de Gould fue marcada por ambos extremos de la condición humana: la buenaventura y la adversidad. La primera caracterizó sus relaciones sociales y logros profesionales, la segunda, signó a fuego su familia.

El 8 de febrero de 1874 cuando aún no se habían cumplido 4 años de estadía en el país, la familia Gould festejaba el cuarto cumpleaños de “Benjamincito”, el único hijo varón, llegado a Córdoba con solamente unos meses de edad.

Era día domingo y habían decidido tomarse un buen descanso. Con ese fin los esposos, sus dos hijas mayores, Benjamín y el aya Albina Fontaine, “Viny”, en compañía de una pareja de jóvenes ingleses se trasladaron en carruaje a la costa del Suquía, entonces “Río Primero”. Se encontraba a una distancia de algo más de legua y media, unos 7,5 kilómetros, de camino desde la ciudad, a un pequeño caserío que se conocería como San Gerónimo, sitio de asiento del molino de Adolfo Roqué¹⁸ al que estaban invitados. El paraje se caracterizaba por sus acogedores sauzales, era silvestre, con quintas próximas en dirección a lo que sería posteriormente el barrio Villa Belgrano, que ocupaban toda aquella región donde muchas familias pasaban el verano.

Llegaron a él por el camino que conducía a La Calera, desviando a la derecha con posterioridad a la Quebrada del Infiernillo, hoy nominado El Tropezón. Precisamente allende al actual Puente 15 aún son visibles las ruinas de tal molino.

El calor reinante era intenso. Como consecuencia de ello Gould y su señora permanecieron en la casa, mientras las dos niñas requirieron permiso para internarse en la corriente bajo el cuidado de Viny, en un lugar tranquilo y una playa acogedora. Entonces el río no tenía regulado su cauce y estaba sujeto a los caprichos de las precipitaciones en las cumbres distantes de su vasta cuenca.

Cuando Lucretia, a la que llamaban “Lulu”, la menor de 9 años de edad, se internó el agua la arrastró y de pronto se hundió. Su hermana Susan, de 11 años, corrió a auxiliarla y también fue arrebatada por la corriente; ante esta visión, el pánico invadió a la institutriz que sin quitarse la ropa se arrojó al agua en un intento desesperado por salvarlas. Alcanzó a tomar



Lucretia Goddard Gould, “Lulu” y Susan Morton Quincy Gould.

a una de ellas, pero todas fueron arrastradas.

Al medio día, el pequeño Benjamín anunció llorando a sus padres que no podía encontrar a sus hermanas, según Gould el pequeño manifestó que ellas “*se fueron debajo del río*”, “*Lulú se fue debajo del río, Susy corrió y cayó, Viny también...*”.

A partir de ese momento se inicia una búsqueda frenética. Únicamente hallaron las ropas de las niñas y sus amplios sombreros de paja con cintas blancas, anticipando el peor de los desenlaces.

Se pidió ayuda y en la ciudad los primeros en enterarse fueron los amigos de Gould: Roger, el Dr. Green, cónsul estadounidense y Tristán Malbrán a la sazón vicecónsul inglés, que de inmediato comenzaron la búsqueda remontando ambas márgenes del río, con la esperanza de encontrarlas con vida prendidas de algún raigón. La búsqueda fue vana. Se agregó de inmediato a la misma, personal del Observatorio y vecinos que diligentes comenzaron a rastrillar la zona.

Recién a las seis de la tarde se pudieron ubicarse los cuerpos de las infortunadas víctimas, retenidos por el estacado de la toma de la acequia, en proximidades del hoy “Puente Tablada”; algo más de una legua aguas abajo del sitio inicial. Esto dio origen al error difundido de que el mismo es el lugar donde Gould se hallaba con su familia pasando el día. Las crónicas precisas de la época lo desmienten y confirman la versión de una rápida creciente imprevista que las arrastró, dada la distancia recorrida por los cuerpos.

Gould lloraba inconsolablemente mientras exclamaba *¿Qué le diremos a la madre?*

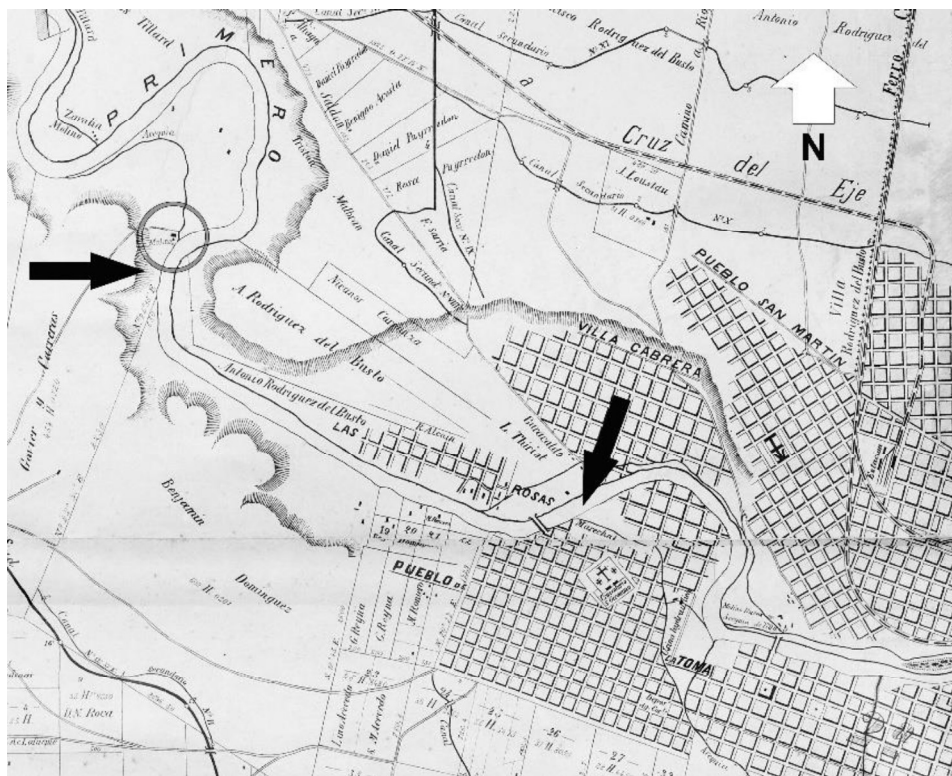
La inhumación de las dos pequeñas se efectuó el día siguiente, lunes, durante las horas de la siesta, en terrenos del observatorio¹⁹, por no contar la ciudad con cementerio para quienes no fueran católicos. La tumba fue cubierta de flores. Concurrieron en la oportunidad solo algunos amigos, funcionarios del gobierno y los ayudantes del observatorio. La mayoría no comprendió las palabras de despedidas formuladas en inglés por el padre. Sin embargo, la congoja y un silencio cargado de sentimientos acompañó aquella emotiva despedida.

La heroína Albina Fontaine, de 25 años de edad, fue sepultada durante la mañana con solemnidad religiosa en el cementerio San



Restos del molino donde se encontraba la familia Gould al momento de la desgracia (E. Minniti)

Zona en que ocurrió la tragedia, correspondiente a la parte noroeste de la ciudad de Córdoba. El círculo marca el Molino de Gavier, donde se encontraba la familia Gould. La flecha de la izquierda señala el lugar aproximado donde se sumergen las niñas y la nana, la otra flecha el sitio en que las encontraron. Puede identificarse el curso del río y el cementerio. El observatorio se ubica al sureste. La zona estaba muy poco poblada, en el mapa está marcado el trazado de calles proyectadas, la mayoría de las cuales no estaban abiertas (*Mapa base Plano General del Nuevo Municipio de la Capital, 1894, ing. B. A. Caraffa, tomado de Trapalanda*)



Jerónimo, el mismo 9 de febrero en el panteón de los Cáceres, sin dudas a instancias del amigo de la familia Gould, [Santiago Cáceres](#). Ella era católica, de Digby, Nueva Escocia.

La madre solicitó que las niñas acompañaran a la heroica víctima en su descanso, pero no le fue permitido dar satisfacción a ese profundo deseo, pues la joven aya era católica y para ella habría sepultura en el cementerio local, mientras que para las niñas no por su confesión. Así por designios ahora extraños, se separaron en la muerte quienes en vida se amaron, hecho destacado por la prensa que se preguntaba cuándo contaría la ciudad con un cementerio para los disidentes.

El hecho tuvo honda repercusión en Córdoba, principalmente entre los amigos y conocidos que destacaban la calidad humana y belleza de las niñas. Fue ampliamente comentado en los diarios locales el día 10 y subsiguientes, que no ahorraron palabras para la heroína irlandesa.

Gould, al comunicar el triste acontecimiento a sus parientes, manifestó que los restos fueron sepultados en un cementerio protestante²⁰, con el evidente afán de llevar paz y resignación a sus espíritus; aun cuando el tal cementerio no existía todavía en Córdoba, pese a los reiterados reclamos que efectuaban los vecinos de distintas confesiones, incluyendo católicos, para que se habilitase, ya que se contaba con terrenos puestos a disposición con ese fin²¹. Es dable

mencionar que algunos protestantes eran sepultados en predios pertenecientes a un cacique, en el extremo este del radio urbano, mediante el pago de un canon, en tierras sin delimitar y carentes de toda seguridad. Otros, eran trasladados en tren hasta la ciudad de Rosario donde se inhumaban en un cementerio protestante.

El 12 de marzo le escribe Sarmiento una carta en la que le manifiesta su pesar por la desgracia, que el comparte por haber perdido su único hijo. Se interesa especialmente por la “nodriza”, su nacionalidad y nombre.

El 31 de marzo de 1874, el Director solicita una licencia al por entonces Ministro Juan Albarracín, Avellaneda había renunciado en agosto del año anterior para dedicarse a su campaña presidencial. El pedido fue concedido el 14 de abril siguiente.

A pesar del dolor por los acontecimientos ocurridos, y probablemente para en algo olvidar, Gould continúa observando con el Círculo Meridiano hasta el 13 de abril. Ese mismo mes viaja con toda su familia por primera vez a Estados Unidos desde su llegada a Córdoba, con la intención declarada de recuperarse de tal desastre. Deja a cargo del Observatorio al primer ayudante John Thome, y de la Oficina Meteorológica, creada en 1872, al secretario de la misma **Luciano J. Correas**.

En junio llega a Boston con toda su familia luego de un viaje de 65 días, partiendo desde Rosario en el buque J. S. Winslow, es recibido con honores en su tierra natal. El 16 de junio un notable grupo de conciudadanos le envía una carta invitándole a que relate sus experiencias en una conferencia pública, a la que Gould con agradecimientos acepta el 17. La reunión se concreta el lunes 22 de ese mes en el Wesleyan Hall, a la que concurren amigos y grandes personalidades. Entre otros se encuentran el poeta Henry W. Longfellow, el naturalista Alexander Agassiz, el ex gobernador Emerey Warhburn, James Walker, Charles W. Eliot, George T. Bigelow, su pariente Richard H. Dana Jr. y T. W. Parson.

El hijo del ex presidente John Quincy Adams, Charles Francis Adams, pariente político de Gould, a pesar de ser el director de la comisión de bienvenida no puede concurrir por estar en campaña electoral. La reunión la abre Dana y el discurso de Gould relata sus vivencias y trabajo en tierras para ellos desconocidas.

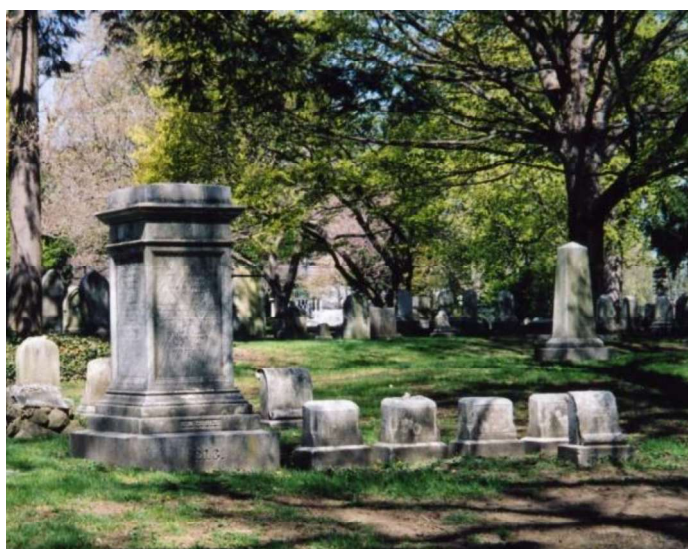
En esa oportunidad, el Director fue comisionado por el Gobierno Argentino para devolver los instrumentos prestados por las instituciones norteamericanas, el péndulo Hardy, el cronógrafo Bond y un telescopio cenital a la Superintendencia del Coast Survey. Estos

instrumentos ya no eran necesarios en Córdoba. Todos fueron entregados con expreso agradecimiento del Gobierno Argentino a través del ministro del ramo.

De regreso trajo consigo otros aparatos prestados. Entre ellos, se destacan los solicitados al Coast Survey para la medición de constantes magnéticas. Además, como se indicó en un capítulo anterior, compró un telescopio portátil de “*gran poder óptico*” producido por [Tolles](#) y [tres espectroscopios](#), además de un cronómetro eléctrico de la casa Bond e hijo, dos interruptores telegráficos para el péndulo normal y un conmutador para el mismo reloj. Todos estos elementos ocuparon 12 bultos, que ingresaron libres de derechos por el puerto de Rosario.

Durante el viaje no deja de mantener contacto con asuntos vinculados al Observatorio. El 30 de julio renuncia **Robert Willson**, que retorna a Estados Unidos como empleado del Observatorio de Cambridge. Thome consulta con Gould, el que propone a **Frank H. Bigelow** para reemplazarlo. El mismo desde hacía un año estaba vinculado al observatorio aunque no oficialmente.

El Director contrata a **Alberto K. Mansfield** que se dedicará a trabajos para la Uranometría Argentina, además del fotógrafo **Juan A. Heard**, quien reemplazará a **Carl S. Sellack**, en las tareas relacionadas con las Fotografías Cordobesas. Con este fotógrafo comienza en forma efectiva esta memorable obra.



Tumbas de la Familia Gould, en Cementerio Mount Auburn, Boston, donde se encuentran las hijas del Dr. Gould fallecidas en Córdoba. El único miembro de la familia Gould no enterrado aquí es Alice, cuyos restos se encuentran en el Cementerio Británico de Madrid (*Fotografía en información gentileza de Kathleen E. LeMieux, 2008*).

El 1 de julio se les dio sepultura definitiva a los cuerpos de las hijas mayores del sabio, Susan y Lucretia, que habían sido trasladados desde Córdoba en este mismo viaje, en el cementerio de Mt. Auburn, Boston, sobre la calle interna que lleva el nombre de Beech Avenue²².

El 17 de agosto el Director expone en la Asociación Americana para el Adelanto de la Ciencia, “Sobre la distribución de las estrellas fijas brillantes”, oportunidad en que se anuncia el notable descubrimiento del Cinturón de Gould.

La intención inicial fue regresar en octubre de ese mismo año, pero las noticias de las convulsiones políticas en nuestro país²³ llegadas por el telégrafo trasatlántico que se acababa de inaugurar, le hicieron postergar su retorno hasta el mes de

diciembre, en que tomó un buque directo al Río de la Plata, con su familia, esta vez incluyendo a su hija Alice.

El 14 de enero de 1875 se anuncia la llegada del Director a Montevideo. El 4 del mes siguiente arriba a Buenos Aires e inmediatamente viaja a Córdoba, casi un año después de su partida. El 5 de febrero firma su primera nota oficial. Le acompañaban Sarah Boyd institutriz que reemplazará a la señorita Collingwood²⁴.

Estos acontecimientos marcaron la vida de Gould influyendo en el futuro del Observatorio Nacional Argentino.

Notas

¹ El trabajo completo se publicó luego de 1890, con el nombre: A Catalogue of 16.748 Southern Stars deduced by the United States Naval Observatory from the Zone Observations made at Santiago de Chile during the years 1849-50-51-52, Washington Observations for 1890, Appendix I, Gilliss, J. M.. En 1870 se efectuó una publicación parcial con el título: A Catalogue of 1963 stars, reduced to the beginning of the year 1850.

² Los “durchmusterung” fueron catálogos estelares de hasta la magnitud 9 – 9½ con precisión intermedia, el primero lo realizó Argelander (ver Capítulo 15).

³ Se comenzó a contratar personal para ayudar con los cálculos tanto de la Uranometría como de las observaciones con el Círculo Meridiano, tal el caso de Pedro Ruiz de Garibay y Antonio Lauría ([Paolantonio 2012g](#)).

⁴ La imprenta Coni realizará, a través de los años, números trabajos para el Observatorio. Sobre el mismo se puede consultar [Paolantonio 2014a](#).

⁵ Esto fue destacado en una carta fechada el 20 de marzo de 1878 enviada al editor del American Journal of Science, en la que manifiesta que le parecía que finalmente había sido un error por el gran atraso que implicó (Anónimo 1878).

⁶ Fototipia o fotolitografía, es el procedimiento basado en el uso de una placa de cristal o metal sobre la que se extiende gelatina sensibilizada con sales de cromo, en la que se graba la imagen a imprimir.

⁷ Julius Bien conocida editora de la ciudad de Nueva York con domicilio en 26 Park Place, fue pionera en la cromofotolitografía, realizó trabajos que aún hoy son reconocidos por su calidad y belleza.

⁸ Disponible en el sitio [Historia de la Astronomía, Uranometría Argentina Bicentenario](https://historiadelaastronomia.wordpress.com/documentos/uranometria-argentina/uabicentenario/) (<https://historiadelaastronomia.wordpress.com/documentos/uranometria-argentina/uabicentenario/>).

⁹ En la biblioteca del Observatorio Astronómico de Córdoba también se encuentran otros diversos atlas y catálogos que son mencionados en la Uranometría Argentina, los mismos se pueden ver en [Paolantonio 2014e](#) y [2014f](#).

¹⁰ El método consiste en la comparación de la estrella a la cual se le desea determinar su brillo, con otras dos cuyas magnitudes se conocen. Una de éstas debe ser más brillante, mientras que la otra menos. El intervalo de magnitudes de las estrellas de comparación se

divide en 3, 5 o 10 partes y se elige en que fracción se ubica la estrella que se está estimando. El método es aún hoy usado para estimas rápidas de brillo y por los astrónomos aficionados, por ejemplo, para el seguimiento de estrellas variables. El error promedio para una observación individual es del orden de 0,1 magnitudes, el cual se reduce cuando la estima la realizan diversos observadores. El valor de 0,03 magnitudes es muy bueno y fue obtenido por Gérard De Vaucouleurs (De Vaucouleurs 1970). Sin embargo, la escala difiere de las actuales unas 0,3 magnitudes en exceso de acuerdo a estudios preliminares realizados por los autores.

¹¹ Sobre la historia de su descubrimiento ver [Paolantonio 2013a](#). En Pöppel 1997 y en español “Brazo local de la Galaxia”, del mismo autor disponible en <http://www.iar-conicet.gov.ar/tema-wp.htm> se incluye una detallada descripción técnica.

¹² Los artículos relacionados con estrellas variables publicados por Gould antes de su llegada a la Argentina fueron: “Minima of Algol”, *Astron. Jour.*, Vol. IV, p. 80 en 1855; “Observations of variable stars.”, *Astron. Jour.*, Vol. IV, p. 190 en 1856; “Discovery and observations of T Coronae.”, *Astronomische Nachrichten*, Vol. 67, p. 143 y “Letter concerning T Coronae, Delta Bootis, and the Rutherford photographs.”, *Astronomische Nachrichten*, Vol. 68, p. 183 en 1866.

¹³ A las estrellas que varían su brillo se les asigna un nombre formado por una o dos letras en orden a su descubrimiento en cada constelación, junto al nombre de la constelación. La primera descubierta es identificada con la letra R, la siguiente con la S y así sucesivamente hasta la Z. Posteriormente se continúa con RR, RS, etc. Por ejemplo, VY CMa fue la número 43 descubierta en la constelación del Can Mayor. NSV se refiere a un catálogo de estrellas sospechosas de ser variables. Sobre las variables descubiertas en el Observatorio Nacional Argentino, ver [Paolantonio 2013h](#).

¹⁴ Adicionalmente, la revisión de este material ha dado como resultado inesperados descubrimientos tales como los indicados en “Los posibles cometas de la Córdoba Durchmusterung” por Minniti y Melia 2000 y se esperan muchos otros similares a éstos.

¹⁵ Como se verá en el capítulo 7, las placas de las Fotografías Cordobesas se encuentran resguardadas en la Universidad de Harvard, pero ninguna de las de η Carinae se han podido ubicar. Nuevamente, durante la dirección de John Thome, se utiliza el fotómetro de Zöllner para el seguimiento de esta estrella (Thome 1889b). También fue foco de atención de Charles D. Perrine, el siguiente director titular, y en particular se la estudió con posterioridad a la inauguración de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. A partir de las fotografías y espectros tomadas con el reflector de 1,5 metros, Enrique Gaviola, director del Observatorio desde 1940, realiza el descubrimiento del denominado “Homúnculo de Eta Carina”, una nebulosa asociada a la estrella y que la rodea ([Paolantonio 2012c](#) y [2022b](#)).

¹⁶ Las estrellas de una constelación en principio no tienen más vinculación entre sí que el hecho de encontrarse, vistas desde la Tierra, en una misma región del cielo. Los movimientos propios de las estrellas a lo largo de los milenios cambian sus posiciones relativas deformando los asterismos que el hombre arbitrariamente imaginó. Si nos ubicáramos en otro lugar de nuestra galaxia veríamos las mismas estrellas en otras posiciones, formando por lo tanto configuraciones distintas.

¹⁷ En la reunión de la [Unión Astronómica Internacional](#) realizada en la Universidad de Leiden, Holanda, entre el 5 y 13 de julio de 1928, se presenta la propuesta, la que fue aceptada por la Asamblea. Dos años más tarde se publica el Reporte de la Comisión 3, con el nombre [Délimitation scientifique des constellations](#), con la autoría de [E. Delporte](#). Incluye una tabla con las coordenadas de los límites definidos de las constelaciones y un conjunto de mapas en donde se encontraban dibujadas, 13 parciales para cada hemisferio

y 2 globales, uno para el sur y otro para el norte. La República Argentina se había incorporado a la Unión en 1927 y a la reunión de 1928 envió por primera vez un representante, el Dr. Bernhard H. Dawson del Observatorio Astronómico de La Plata. Ver [Paolantonio 2013b](#).

¹⁸ Al momento de la tragedia, el molino hidráulico harinero era propiedad de Adolfo Roqué. Tres años después del accidente, en 1877, el molino es vendido a Enrique Gavier y David Carreras. En 2023 [fue puesto en valor](#) al quedar incluido en el Parque Bustos, inaugurado ese año.

¹⁹ No se ha encontrado documento en que se indique explícitamente el lugar de entierro. En el diario “El Progreso” del 10/2/1974 se señala que fueron inhumadas “cerca del Observatorio” (los autores agradecen a Cristina Boixados por facilitar la copia del periódico). El sitio probable es próximo a la casa del Director, en particular considerando que prontamente, en menos de 3 meses, los cuerpos fueron desenterrados para ser llevados a Boston. Ambas niñas se ubicaron, de frente cara a cara en un único féretro.

²⁰ Comunicación personal E. Ortiz 2000.

²¹ Otro tanto ocurrió contemporáneamente en la ciudad de Paraná al fallecer en 1872 la esposa del director de la Escuela Normal, George A. Stearns, la que por ser protestante fue enterrada fuera de los muros del cementerio local.

²² El monumento, ubicado en el lote N° 213, tiene unos dos metros de altura. En su costado derecho están inscriptos los nombres de Susan y Lucretia, el de Mary, el del propio Benjamin Gould, junto a otros familiares. En el frente se leen los nombres de los padres, Benjamin A. Gould y Lucretia Dana Goddard (los autores agradecen la información brindada sobre el particular a Guillermo Torres y Kathleen E. LeMieux).

²³ Revolución de 1874, momento en que asume Nicolás Avellaneda la presidencia.

²⁴ Sarah Boyd permanece unos pocos meses, luego es contratada como maestra en Tucumán y posteriormente tiene una destacada trayectoria trabajando en varias provincias.