

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

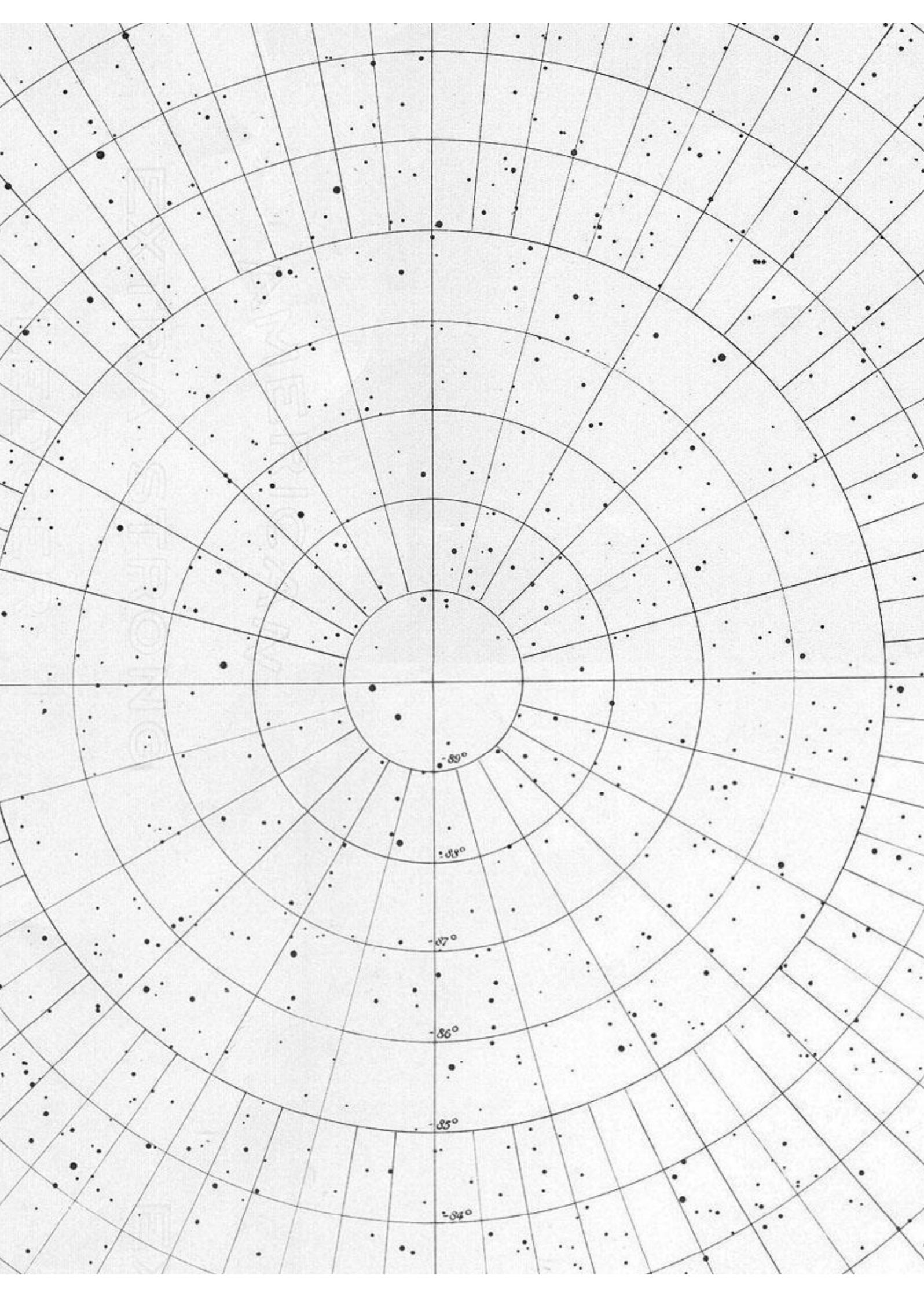
®

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 15

Córdoba Durchmusterung

Entre 1852 y 1861, terminada la [Uranometría Nova](#), [Friedrich Argelander](#) junto a sus ayudantes, [Eduard Schönfeld](#) y su yerno [Adalbert Krüger](#), llevó adelante desde el [observatorio de Bonn](#), Alemania, el relevamiento de todos los objetos del hemisferio celeste norte más brillantes que la magnitud 9. El atlas y el catálogo, publicados bajo el nombre “[Bonner Durchmusterung](#)”, se convirtieron en una referencia obligada para la época.

El vocablo alemán durchmusterung, cuya traducción es “examen” o “revisión”, deriva del verbo durchmustern que puede interpretarse como “pasar revista”.

La intención de Argelander fue formar un catálogo en el que se incluyeran sin omisión todas las estrellas hasta una determinada magnitud, la 9^{na}, que facilitara la posterior determinación de sus coordenadas exactas por medio del empleo del Círculo Meridiano. Para cumplir con este fin, la precisión en las posiciones debía ser suficiente para ubicarlas sin confusión empleando los mayores telescopios meridianos de ese entonces. El astrónomo alemán limitó la zona del cielo estudiada al hemisferio norte y a una pequeña faja ecuatorial hasta la declinación -1° .

Luego del fallecimiento de Argelander en 1875, su discípulo Schönfeld fue designado como el nuevo director del observatorio de Bonn. Al año siguiente, continuó el trabajo del [durchmusterung observando las estrellas hasta la declinación negativa \$23^\circ\$](#) . Finaliza su labor en 1885, el mismo año en que John M. Thome asume la dirección del Observatorio Nacional Argentino.

Al sur del mencionado límite nada parecido existía, por lo que el flamante director, Thome, consciente de la necesidad de este tipo de catálogos y siguiendo el plan de su maestro y antecesor (recuérdese que Gould había sido discípulo de Argelander), encaró decididamente la

Imagen destacada
Detalle del mapa de la Córdoba Durchmusterung correspondiente al polo sur celeste.

tarea de su continuación austral, obra que el mundo conocería como Córdoba Durchmusterung. Esta obra, a la cual Thome llamó Zonas de Exploración, caracteriza y destaca a su administración.

Así como la Uranometría Argentina fue una tarea similar a la [Uranometría Nova](#), a la cual complementó como extensión sur, la durchmusterung de Córdoba se constituyó en la continuación de la Bonner Durchmusterung hasta el polo Sur celeste.

“Estamos, pues, empeñados en formar un catálogo completo, ó censo de todos los objetos, incluyendo nebulosas, estrellas dobles y cúmulos, con sus posiciones y magnitudes cuidadosamente estimadas, visibles en el campo de un telescopio que enseña estrellas hasta más allá de la décima magnitud, extendiéndose desde el límite donde los astrónomos del Norte han dejado el trabajo, esto es, 23 grados de declinación sur, hasta el polo. Lo que se requiere, es que no se escape ningún objeto cuyo brillo llega a la décima magnitud, y que las posiciones sean suficientemente aproximadas para permitir al astrónomo distinguir una estrella entre los centenares que se presentan en el campo del telescopio, lo que es suficiente para todo cuanto no requieren una gran precisión.” (Thome, Informe al Ministro 1885)

Planificación de las tareas

Thome trató de seguir en todo lo posible los lineamientos generales de la Bonner Durchmusterung¹, con la intención de que junto al nuevo relevamiento el mundo científico contara con un catálogo y atlas general de todo el cielo lo más homogéneo posible. Para poder empalmar adecuadamente ambas obras, las observaciones se iniciaron en la declinación -21° , de manera que existiera una superposición dos grados con el durchmusterung boreal. Sería posible entonces confrontar y vincular los sistemas de magnitudes de los dos emprendimientos, no sin un elevado costo, pues finalmente implicó la medición adicional de casi 17.000 estrellas que requirieron 50.000 observaciones.

[Argelander](#) había empleado un refractor de 78 mm de diámetro, poniendo como límite la magnitud 9. En la extensión sur, [Schönfeld](#) utilizó un instrumento mayor, con una apertura de 159 mm, por lo que extendió el límite a 9,5. De todos modos, en ambos casos se incluyeron estrellas con brillos menores a los valores fijados. Thome, que disponía de un telescopio de 125 mm, resolvió registrar objetos de

hasta la 10^{ma} magnitud. El objetivo de esta decisión era confeccionar un catálogo más completo y de mayor utilidad.

Tenía el problema de que el ocular abarcaba solo 1° de cielo en contra de los 3° de los telescopios alemanes y alcanzaba apenas la 9,5 magnitud; cambió el ocular por una combinación de algunos de los del gran ecuatorial lo que manteniendo el campo de visión logró llegar a la 10,5, una notable mejora que permitió que se empleara ventajosamente el instrumento.

La extensión del trabajo a magnitudes mayores tuvo como consecuencia un enorme incremento del número de observaciones, lo que puede fácilmente apreciarse al comparar la cantidad de estrellas registradas en la Bonner: 457.847, en una zona de cielo de 113°; con la de Córdoba: 613.953 estrellas en solo 69°.

Lamentablemente, al clasificarse como de décima a casi todas las estrellas más débiles que esa magnitud, se imposibilitó posteriormente su comparación con trabajos similares, restándole parcialmente las ventajas iniciales.

Para completar el estudio desde el polo norte a la declinación -1°; 91 grados en total, [Argelander](#) junto a sus dos ayudantes empleó 8 años. [Schönfeld](#), quién observó solo, con un límite de brillo un poco menor, le demandó 5 años para observar una faja de 22 grados. Igual tiempo se empleó en Córdoba para cubrir un área similar, pero con un número de estrellas muy superior. A ese ritmo, se proyectaba terminar todo el trabajo en 15 años. Sin embargo, al poco tiempo de comenzar las tareas el director se queda sin ayudantes y el número de noches adecuadas comenzó a disminuir, por lo que finalmente debieron emplearse 23 años para finalizar el 94% de la obra.

La prolongación de las observaciones llevó a que la *durchmusterung* no pudiera ser terminada por Thome, quien fallece antes de concretarla, debiéndose esperar al nuevo director [Charles D. Perrine](#) para su conclusión, ¡23 años más tarde!



Arriba, telescopio utilizado por Argelander para el *durchmusterung* del norte (www.youtube.com/watch?v=gQDlpe6v5-g)

Abajo, telescopio empleado por Schönfeld para realizar la extensión sur del *durchmusterung* (www.jgiesen.de/astro/argelander/img/schroeder.jpg).

Inicio de las observaciones

Las tareas comenzaron en la segunda mitad de 1885, posteriormente al alejamiento de Gould y a tres lustros de la llegada de los primeros observadores a Córdoba.

Se planificaron ignorando las constelaciones, al contrario de lo hecho en la Uranometría Argentina. Las posiciones y el brillo de las estrellas eran medidas por zonas delimitadas en declinación y en orden creciente de ascensión recta, de aquí el nombre impuesto por Thome, Zonas de Exploración.

Las observaciones se realizaban únicamente cuando la noche era muy buena y la Luna se encontraba debajo del horizonte.

La primera franja de 20 grados fue observada personalmente por el Director y su principal ayudante, **Ricardo H. Tucker**. También participó **Caspar W. Haines** realizando los registros necesarios.

Tucker había estudiado ingeniería civil en la Universidad de Lehigh, al igual que Thome, y bajo la influencia del profesor [Charles Leander Doolittle](#) se interesó en la astronomía. Luego de su graduación en 1879, aceptó la posición de ayudante en el [Observatorio Dudley](#)², donde permanecería cuatro años, interrumpidos por un breve periodo de trabajo en el Coast and Geodesic Survey. En 1883 se desempeñó como profesor de Matemática y Astronomía en Lehigh, año en que es contratado por [Benjamin Gould](#) para el Observatorio Nacional. El Director se encontraba en licencia visitando a sus familiares, oportunidad en que fallece su esposa. El nuevo ayudante, con 24 años de edad, se convierte en la mano derecha del nuevo director, John M. Thome.

Haines, también egresado de la Lehigh University (en 1875), había llegado al observatorio en abril de 1885 y se quedó por un breve período de un año.

El instrumento empleado para el trabajo fue un [refractor ecuatorial portátil](#) de 5 pulgadas de diámetro (12,5 centímetros), fabricado por [Alvan Clark & Sons](#) de Nueva York. Había sido adquirido para el establecimiento en 1871 por el Dr. Gould, pensando en la realización futura del *durchmusterung*³.

Con 15 aumentos y un campo de visión de 80 minutos de arco, el telescopio mostraba estrellas con magnitudes superiores a la 10,5.

En el campo del ocular se ubicaba un retículo, consistente en un medio círculo de cristal con graduaciones marcadas cada 5 minutos de arco en una extensión de un grado, que en un principio no se iluminó con el objeto de observar con seguridad las estrellas de 10^{ma} magnitud, tal como se había propuesto en el programa.

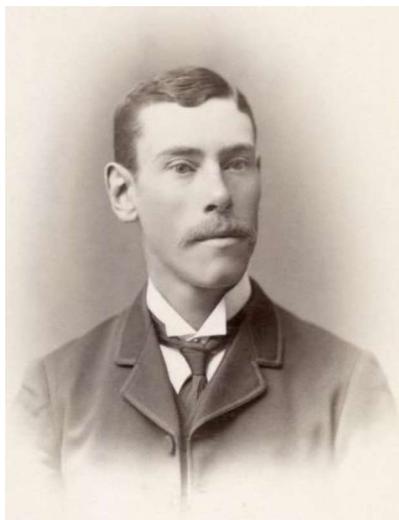
El refractor se instaló en la cúpula ubicada sobre la



Telescopio refractor con montura ecuatorial portátil, con objetivo 125mm de diámetro fabricado por Alvan Clark & Sons, con el que se realizó la Córdoba *Durchmusterung*.

entrada norte del edificio. Por su reducido tamaño, en ésta solo se podía ubicar el observador, mientras que el ayudante debía hacerlo en un nivel inferior separado por un piso de tablas de madera.

El procedimiento seguido en cada noche despejada a lo largo de los interminables años que demandó la obra estaba perfectamente pautado. El observador se sentaba en una silla cuya inclinación podía variarse para estar cómodo en todo momento. El telescopio permanecía fijo, apuntando a la



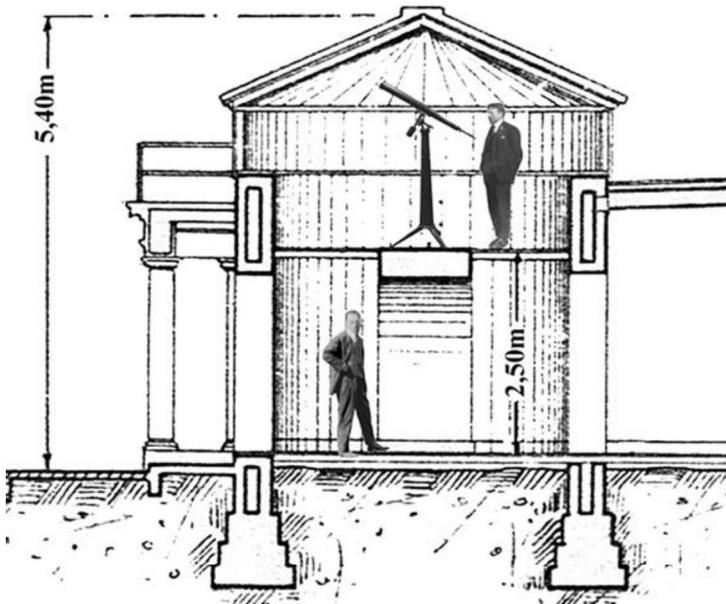
Izquierda, **Ricardo H. Tucker**, fotografía tomada en Córdoba por Wetzell (UC Santa Cruz, University Library, Digital Collections), derecha **Caspar W. Haines**.circa 1886 (parcial, *Corpus Argentinae*, F. Kurtz. Museo de Botánica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales UNC)

faja de declinación que se deseaba observar, con una inclinación que en general era de 35 a 45 grados sobre el horizonte. De este modo las estrellas transitaban el campo del ocular con el transcurrir del tiempo como consecuencia del movimiento de rotación terrestre.

El momento en que cada estrella pasaba por la línea central del retículo, se registraba utilizando [un cronógrafo](#), aparato que permitía el registro rápido de cada momento, que se encontraba ubicado en una de las habitaciones interiores de la sede. El observador accionaba un pulsador eléctrico, lo que provocaba una marca sobre una banda de papel ubicada en un cilindro horizontal, que giraba a velocidad constante controlado por el reloj de péndulo de precisión. Simultáneamente sonaba un timbre que advertía al ayudante. Esta señal sonora se eliminó en las zonas muy densas de estrellas por las confusiones que generaba. El observador a viva voz anunciaba el lugar dentro de la escala donde se ha producido el tránsito, estimando la décima del intervalo entre divisiones y por último su magnitud.

Todos los datos eran meticulosamente registrados en hojas cuadrículadas y luego en cuadernos. El ayudante **Gustavo A. Schuldt**, fue posteriormente elegido para esta tarea por "*escribir ligero y claro*". También cumplió este rol la esposa de Thome, Frances Wall, y en no pocas ocasiones él mismo.

Si se comparan las observaciones de los catálogos del norte y del sur, puede afirmarse que el ritmo de trabajo en Córdoba fue superior, lo que se debió, más allá de la habilidad de los observadores, a la organización



Corte de la torre Norte del edificio del observatorio, en el que puede apreciarse la posición del telescopio, el observador y el ayudante. La entrada principal al edificio daba a la parte inferior de la torre (a la izquierda en el esquema) (S. Paolantonio).

del trabajo, pero principalmente al empleo del cronógrafo.

A partir del momento del tránsito podía calcularse la ascensión recta del objeto, mientras que con el trazo reticular se hacía lo propio con la declinación.

Esta técnica permitió una precisión de décimos de segundo de tiempo en ascensión recta y décimos de minuto de arco en declinación, superando la necesaria para cumplir con el objetivo que el catálogo permitiera identificar cada estrella sin que existiera duda alguna.

Los brillos eran dados con aproximación de un cuarto de magnitud.

Las noches de trabajo se limitaban a 5 o 6 horas, pues Thome durante la mañana debía cumplir con sus obligaciones como director. Al día siguiente de la observación se llevaban a cabo los cálculos para la reducción de los datos obtenidos.

Se observaba por zonas de una hora de ascensión recta y un grado en declinación, con superposición de un minuto para la primera coordenada y diez minutos de arco para la segunda. En la región de la vía láctea, donde el número de tránsitos estelares solía llegar a 160 por grado, las zonas eran reducidas a 40 minutos.

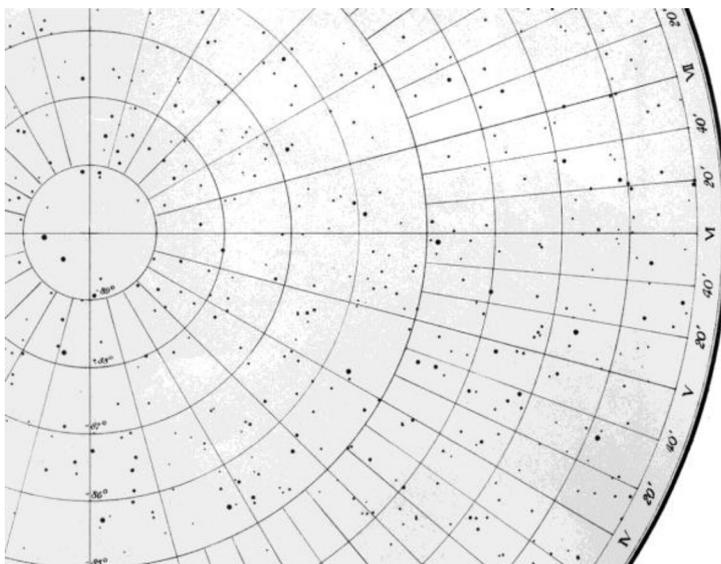
Cada faja fue medida al menos en dos ocasiones, tomándose como valores definitivos el promedio de los obtenidos en cada una. De hecho, por diversas causas las observaciones se repitieron un mayor número de veces, llegando a un promedio de 3,2 por estrella. Muestra esto la suma dedicación a la tarea emprendida, por lo que resulta probable que sea cierta la apreciación de Thome, quien sostuvo que hasta la magnitud 10, la muestra era completa, ninguna estrella faltaba.

Durante esta primera etapa, que demandó algo más de cinco años de arduo trabajo, entre septiembre de 1885 y febrero de 1891, se realizaron 1.108.600 observaciones de 340.380 estrellas, entre las declinaciones sur 22° y 42° .

Los datos correspondientes a las primeras 179.800 estrellas, fueron publicados en el volumen XVI de los Resultados del Observatorio en 1892⁴. En este volumen, además de las tablas con las posiciones y

magnitudes de las estrellas, se realizaron detalladas descripciones de la distribución de las mismas por posición y magnitud, así como una lista de [cientos de posibles variables](#), muchas de las cuales hoy están incluidas en el Catálogo General de Estrellas Variables.

Se hicieron también comentarios sobre objetos nebulosos y algunas características de las estrellas, muchos de los cuales fueron de gran importancia para la época, tal como el relacionado con el color de éstas.

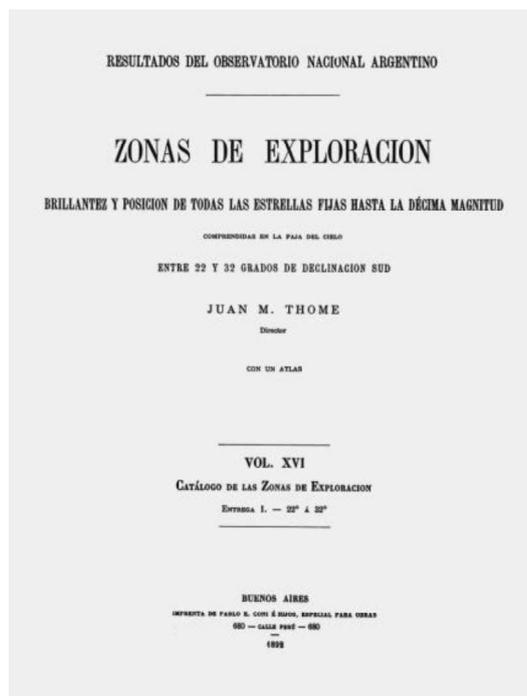


Fracción de la carta correspondiente al polo Sur del Atlas de la Córdoba Durchmusterung.

“... realmente las estrellas puramente blancas del tipo 'Rigel' no están en tan numerosa mayoría como generalmente se supone ...” (Thome, 1892)

El atlas que acompaña al catálogo, de la zona -22° a -42° , contaba de 12 mapas, cada uno de los cuales, con un tamaño de 50 por 70 centímetro, cubre 2 horas en ascensión recta y 20 grados en declinación⁵. Esos primeros mapas fueron dibujados por el ayudante **Francisco De Bezé**, ingeniero de origen francés. Cuando Thome viaja en 1893 a Estados Unidos, lleva consigo siete de los mapas para revisarlos y entregarlos para imprimir. Los cinco restantes fueron enviados poco después que partiera, ni bien se terminaron. Las cartas del atlas se publicaron a fines de ese año⁶.

El volumen XVII de los Resultados fue llevado a Buenos Aires para su impresión cuando Thome parte de viaje. Este segundo volumen de la serie, con el resto de las estrellas observadas en esta primera etapa, apareció en el año de 1894.



Portada de la primera entrega de la Córdoba Durchmusterung, 1892.

Thome viaja a Estados Unidos

Durante 1893 únicamente se efectuaron 41.537 determinaciones debido a la prolongada ausencia del director, y como consecuencia del

retorno de *Tucker* a su patria para trabajar en el [Lick Observatory](#), en busca de una mejor remuneración.

Ese año, Thome realiza la segunda salida del país desde su llegada a Córdoba, luego de su licencia de 1877⁷. Viaja a EE.UU. junto a su esposa, su hija Margaret y el recién nacido John Paul Bennet. El permiso le fue otorgado por el Ministro [Amancio Alcorta](#) en el mes de mayo. La dirección del Observatorio quedó a cargo del primer astrónomo *Carlos Ljungstedt*, entre el 1 de junio de 1893 y el 1 de enero de 1894.

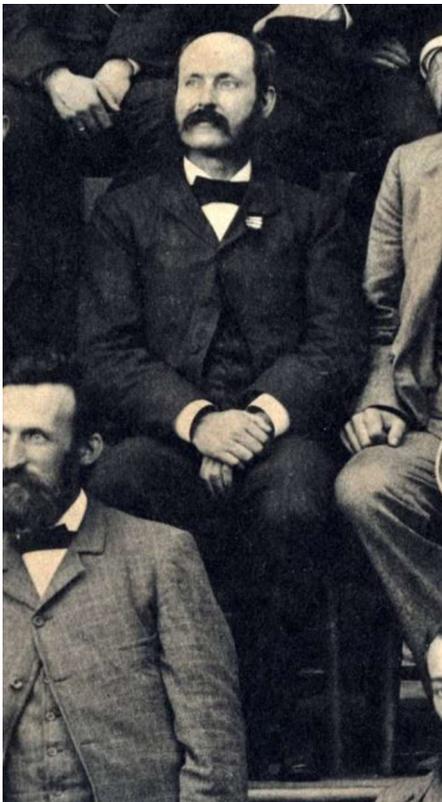
El matrimonio llega al puerto de Nueva York con la intención de visitar a sus parientes y participar de la Exposición de Chicago, realizada en conmemoración del cuarto centenario de la llegada de Colón a América. La [Columbian Exposition](#), se llevó a cabo entre el primero de mayo y el tres de octubre de aquel año. Thome fue designado representante argentino en el Congreso por decreto del 18 de mayo.

Así, luego de una década de ausencia, Frances Wall regresa a su hogar de Michigan, mientras su marido concurre como representante de la República Argentina al [Congreso de Matemática, Astronomía y Astrofísica](#) realizado en el marco de la exposición, el primero internacional realizado en EE.UU..

El Congreso se inició el lunes 21 de agosto en el [Arts Institute](#), junto con otras numerosas reuniones científicas de distintas ramas, y unos 150 asistentes. Se realizó en dos secciones, una de Matemática y otra de Astronomía y Astrofísica, a la cual concurreó el Director. A Thome le cupo el honor de ser elegido presidente honorario del Congreso, distinción que aceptó agradecido, procediendo a delegar la dirección activa del evento al Prof. [George W. Hough](#), director del [Dearborn Observatory](#), de este modo quedó libre para realizar las visitas a las secciones deseadas.

Las ponencias se efectuaron entre el 22 y 26 de agosto. Concurrieron numerosos astrónomos de EE.UU., Canadá y Europa. De Sudamérica únicamente se encontraba presente el delegado director del Observatorio Nacional Argentino.

Entre los investigadores más destacados que concurren podemos citar a [George E. Hale](#) del Observatorio Yerkes, [William H. Pickering](#), el alemán [Max Wolf](#) y [James Keeller](#) del Lick Observatory, con quienes años más tarde trabajaría [Charles D. Perrine](#), futuro director del observatorio cordobés. También se encontraban en el congreso los ópticos [John Brashear](#), al cual se le había comprado una [astrocámara](#) para la institución y [Alvan G.](#)



John M. Thome en el Congreso de Chicago en 1893 (Detalle *Photographic Archive, The University of Chicago*).

[Clark](#), quien había manufacturado el telescopio empleado para el *durchmusterung*.

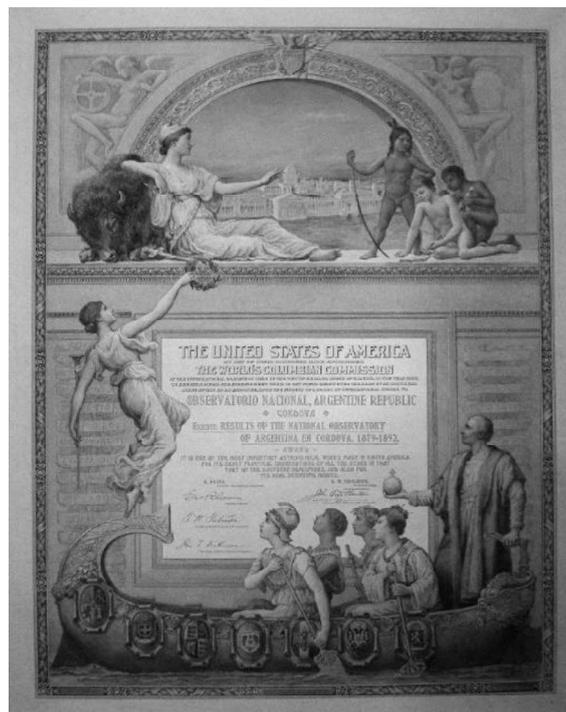
El Director pudo dialogar con [Worcester P. Warner](#), fabricante de la montura del [refractor gigante Yerkes de 1 metro de diámetro](#), gran atracción de la exposición. Su empresa había suministrado la nueva montura para el Gran Ecuatorial, y con posterioridad en el siglo XX produciría la del telescopio de Bosque Alegre.

Entre las numerosas ponencias, el viernes 25 de ese mes, Thome presentó una memoria de los trabajos realizados en el Observatorio desde su inauguración, bajo el nombre “Recientes investigaciones en el Observatorio de Córdoba”.

El día 22 expuso *Frank Bigelow*, quien había sido empleado del Observatorio Argentino durante la gestión de Gould, que no fue al congreso⁸.

Al Observatorio Nacional le fue otorgado un diploma por la exhibición de los [“Resultados del Observatorio Nacional de Argentina en Córdoba, 1879-1892”](#), premiado por ser uno de los más importantes trabajos astronómicos realizados en Sudamérica, por las exactas prácticas observacionales aplicadas a las estrellas del hemisferio sur y también por sus méritos científicos.

Mientras ocurrían estos hechos, en la revista *Nature*⁹ se anuncia la publicación de la primera parte de la Córdoba *Durchmusterung*.



Diploma otorgado al Observatorio Nacional Argentino en ocasión de la Columbian Exposition de 1893 (*Museo OAC, S.P.*).

Avanzan los trabajos

En febrero de 1890 el trabajo estaba completo hasta la declinación -42° , cada estrella había sido medida al menos dos veces. A ese momento el número de observaciones superaba el millón. Ese año el Director envía un texto al *Astronomical Journal*, editado por Gould, con un resumen de lo realizado hasta ese momento.

En 1900 se publican los trabajos realizados entre 1894 y 1897. Esta tercera entrega contiene 149.447 estrellas pertenecientes a la faja de cielo entre -42° y -52° . La lectura del prefacio del Volumen XVIII de los Resultados del Observatorio, nos pone al tanto sobre el comienzo del deterioro de las magníficas condiciones del cielo que tres décadas atrás elogiara Gould:



La Prensa 29/4/1894

“Desde la creación del gran lago de San Roque sobre el río Primero, y la extensa zona regada por las aguas de dicho lago, en la que queda comprendido el Observatorio, resulta que nuestra atmósfera está cargada de humedad, lo que con la llegada de las brisas frescas de la noche, se condensa en nubecillas vaporosas que perjudica mucho la exactitud de las observaciones, obligando a muchas repeticiones y correcciones y a veces llegan a perderlas por completo. Esto hacía necesario la iluminación del retículo.”
(Thome, 1900)

En 1903 apenas 93 noches pudieron ser ocupadas en la Durchmusterung (y en el trabajo fotográfico de la Carte du Ciel que se estaba realizando simultáneamente) al descontar noches con presencia de Luna y nubladas. Las tareas con el Círculo Meridiano eran menos exigentes con las condiciones del cielo y el número de noches empleadas en igual período fue de 180, casi el doble. Si se comparan las noches disponibles durante la gestión de Gould con el período 1891–1901, el número es un tercio menor.

Crisis económica

Por aquellos años, se desata una de las tantas crisis que conoció el país. El agudo proceso inflacionario que se iniciara durante la presidencia de [Miguel Juárez Celman](#) y que continuaría hasta fechas muy posteriores, provocó que el magro presupuesto del observatorio se viera reducido en dos tercios, obligando a posponer la publicación de los trabajos de la segunda etapa y atrasando en general las tareas emprendidas.

Thome, con la intención de revertir la situación, trató de interesar a los poderes de la Nación, y para ello publicó un folleto con la transcripción de múltiples cartas remitidas al observatorio por las más importantes personalidades en esta ciencia de la época, elogiando y apoyando su actividad.

Siendo imposible reproducir todas las misivas incluidas en el librito, unas pocas frases pueden darnos una idea de la importancia y jerarquía que para el mundo astronómico tenían los trabajos realizados hasta aquel momento.

Escribió [Maurice Loewy](#) del observatorio de París:

"Si yo fuera llamado a dar mi apreciación a los representantes de su gobierno, les diría que el Observatorio de Córdoba no es solamente una gloria para la República Argentina sino para el Nuevo Mundo entero, ..."

Esta carta fue reproducida en 1898 en los Anales de la Sociedad Científica Argentina para apoyar los reclamos del Observatorio.

[David Gill](#) del observatorio del Cabo expresó que:

"... [Argentina fue] la primera nación en establecer sobre una base amplia los fundamentos de la astronomía sideral exacta en el hemisferio austral..."

Desde Alemania, [Arthur Auwers](#) no escatimó elogios:

"Los resultados del Observatorio de Córdoba son de tanto valor e importancia, que han ensanchado nuestros conocimientos del cielo austral de tan extraordinaria manera..."

[Lewis Boss](#), director del [Dudley Observatory](#), fundamentó sus apreciaciones:

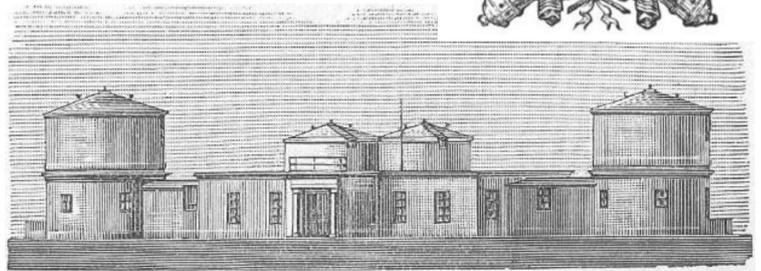
"... Mi opinión sobre el trabajo de ese Observatorio está, por consiguiente, basada sobre un cuidadoso estudio y uso práctico de sus resultados astronómicos, ..."

Por últimos citemos a [Edward Pickering](#), director del Harvard College Observatory:

"... Los catálogos de las observaciones hechas en Córdoba continúan siendo la más valiosa fuente de información sobre las estrellas del hemisferio sur..."

No cabe duda que en aquel momento el Observatorio Nacional ocupaba un sitial de jerarquía a nivel mundial, producto del intenso trabajo a lo largo de sus años de existencia, el cual continuaba siendo de gran interés

Detalle del Escudo Nacional y del dibujo de la sede del Observatorio incluidos en la portada del volumen XVIII de los Resultados del Observatorio Nacional Argentino (1900).





Los Principios 19/9/1895

para los más importantes centros astronómicos.

El descuido o desinterés del poder central, así como la crisis económica, comenzaban a afectar notablemente este desempeño, tal como indica el reporte del “Committee on Southern and Solar Observatories” publicado por la Carnegie Institution:

“... un importante Observatorio Nacional fue organizado en Córdoba en 1870, bajo la dirección del Dr. B. A. Gould, que lo ubicó entre los principales observatorios del mundo durante muchos años; pero el desastre financiero de Argentina ha producido un efecto de fuerte depresión en el observatorio...” (RCSSO, 1903)

Este reporte está relacionado con la decisión de apoyar la instalación de un observatorio en el hemisferio sur, la cual se concretaría finalmente unos años más tarde con la expedición del Observatorio Austral en San Luis.

Thome se siente tocado por las conclusiones del Comité, y en un informe sobre los trabajos realizados en la institución durante 1903, publicado en la Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, realiza una defensa de su gestión¹⁰. Destaca que tuvo que luchar con la falta de personal, una racha de muy mal tiempo y la reducción del presupuesto, aclarando que en promedio considerando estos factores, el ritmo de observaciones no había mermado. En cuanto a la debacle económica señala:

“En el momento en que me aboqué a la Dirección el valor del dólar oro estaba en 0,82 centavos; desde entonces hasta 1889 el valor medio era 0,72; de 1889 a 1897 éste fue de 0,34 y una vez llegó tan bajo como 0,22, promediando solo 0,28 de 1891 a 1895. ¡Para el periodo entero desde marzo de 1885 a 1900 el promedio fue 0,41, y está ahora fijo en 0,44! ¡A nosotros siempre nos han pagado en papel!” (Thome, 1904)

En el folleto de 1906 compara los capitales de distintos observatorios con el de Córdoba, que estima en 35.000 pesos oro. Más allá de la exactitud o no de estos valores, anticipa lo que posteriormente se haría cada vez más notable en cuanto a las inversiones que en ciencias efectuarían los distintos países:

“... Observatorio de Harvard, 200.000 pesos oro, el Nacional de EE.UU., 600.000, el Lick, 900.000 y el Yerkes, 1.500.000; Observatorio de Greenwich, 600.000; Cabo de Buena Esperanza, 400.000, el de Edimburgo, 250.000 y el mexicano Tucubaya, 200.000...” (Thome, 1906)

También compara los instrumentos con que contaba cada institución, mostrando la falta de inversión en este rubro, para finalmente destacar que no era el que menos trabajos científicos produce.

Los reclamos dieron sus resultados, para el año siguiente las condiciones financieras de la institución comenzaron a mejorar.

Fallecimiento de Thome y la continuidad de los trabajos

La muerte sorprendió a Thome antes que se publicaran los resultados de la zona -52° a -62°, la cual estaba básicamente terminada incluyendo 89.140 estrellas. El trabajo, luego de 23 años, con un avance de más del noventa por ciento quedaba inconcluso. Este imprevisto acontecimiento deja al observatorio en una difícil situación.

El Congreso Científico Panamericano reunido en Chile durante diciembre de 1908, a pesar de su importancia, dadas las circunstancias, no contó con la presencia del Observatorio Nacional.

Apenas tres meses después del fallecimiento de Thome, ocurre un acontecimiento totalmente desconocido al presente. [Friedrich Wilhelm Ristenpart](#)¹¹, director del [Observatorio de Chile](#) que viajara a la Argentina para la observación desde Corrientes, del eclipse solar del 23 de diciembre de 1908, visita el Observatorio Nacional, oportunidad en la que se entrevista con la viuda de Thome, que lo impuso de la conflictiva situación imperante en el observatorio argentino, consecuencia de la supuesta falta de un sucesor válido para la dirección.

De regreso a Chile, el 19 de enero de 1909, Ristenpart envía una carta a Wall en respuesta a una comunicación que ella le remitiera el 5 de enero, ofreciendo oficialmente la posibilidad de continuar en

The image shows a reproduction of a page from the Córdoba Durchmusterung catalog. The page is titled '-53°' at the top left and '-43-' at the top center. It contains five columns of star data, each corresponding to a different magnitude range: 1701-1760, 1761-1820, 1821-1880, 1881-1940, and 1941-2000. Each column has sub-columns for magnitude (M), right ascension (ra), and declination (dec). The data is presented in a dense, tabular format with various numerical values and some letters (like 'ZC', 'UA', 'GC') indicating specific characteristics or classifications of the stars.

Reproducción de una de las páginas del catálogo de la Córdoba Durchmusterung.



Frances Angelina Wall
(Houston 1956)

Santiago la Córdoba Durchmusterung, poniéndose a su disposición para ello y comprometiendo el apoyo del personal a su cargo:

“... si es imposible para Usted recibir alguna asistencia para terminar las tareas en Córdoba, tendría mucho placer si se dirige al Observatorio de Santiago, que siempre estará dispuesto y a su servicio, para cualquier cosa que requiera.” ... “Usted será siempre bienvenida por nosotros y si me hace el honor de venir a Santiago, pondré a su disposición un telescopio y un asistente competente, capaz de ayudarla a concluir el trabajo o, en cualquier caso la asistiré personalmente en su tarea.” (Ristenpart a Wall 19/01/1909)

Ristenpart solicitó a [Karl Hermann von Struve](#)¹², director del Observatorio de Berlín, que le consiguiera un joven astrónomo alemán para que se encargara de esta tarea.

No resulta ocioso destacar que, en el momento de su visita a Córdoba, se desarrollaba en Santiago de Chile aquel importante congreso panamericano de ciencias en el que tenía que exponer los resultados de su misión. Sin embargo, en oportunidad de su regreso por tren a Santiago, realizó un desvío en Río Cuarto y se desplazó hasta Córdoba para esa entrevista, con la consecuente y apreciable demora, lo que determinó que su exposición se efectuara el último día de sesiones del evento, conforme lo registran los diarios santiaguinos. Hecho significativo, por cierto, que habla elocuentemente de la importancia otorgada a esa visita. Los comentarios huelgan.

El 28 de mayo escribe una segunda misiva, el [Dr. Charles D. Perrine](#) ya estaba en Argentina y próximo a viajar a Córdoba para asumir su puesto de Director. En esta carta indica que sus gestiones estaban dando frutos, se había contactado con un ex discípulo, Hermann Spohn, a quien recomienda especialmente. Envía el domicilio de Spohn para que puedan escribirle directamente. A continuación, le solicita que le avise cuando el nuevo director asumiera, pues deseaba contactarse con él.

Luego que Perrine arribara a Córdoba, Wall le propone continuar el trabajo de su marido, para lo que le solicita un lugar para quedarse en la casa.

Si bien una vez que el sucesor de Thome se hace cargo del Observatorio, éste permitió a Frances Wall permanecer residiendo en

la institución, brindándole asistencia y atenciones especiales en honor a los antecedentes propios y de su marido, incluso le destinó personal de servicio, puso coto a las posibles pretensiones de continuar ella con la Córdoba Durchmusterung no aceptando la propuesta y como correspondía asumió él ese compromiso. En algún momento posterior la viuda le hace llegar esta segunda carta de Ristenpart¹³.

Sin embargo, Perrine encuentra el telescopio utilizado para realizar las observaciones inutilizado por la rotura de una de las lentes del objetivo, respecto de lo cual nadie pudo dar satisfacción¹⁴. Prontamente solicita al óptico [Carl Lundin](#) de la empresa [Alvan Clark & Sons](#) que lo había confeccionado, su reparación:

“Le estoy enviando un objetivo de vidrio de 5 pulgadas perteneciente al ecuatorial portátil con el que el Dr. Thome realizó sus observaciones para la Durchmusterung. Cuando me hice cargo del Observatorio el 15 de junio pasado, encontré el objetivo dañado como usted podrá ver. Quiera usted hacer una nueva lente para reemplazar la que está rota y enviárnosla. Pienso que solo la lente de la parte de atrás se dañó. Si usted encuentra que están dañadas ambas lentes, por favor construya ambas lentes nuevas.” (Perrine a Lundin 10/11/1909)

Le pide que envíe el objetivo junto a un prisma objetivo destinado a las observaciones espectroscópicas del cometa Halley, por un barco de la nueva línea italiana que cubría Nueva York con Buenos Aires. El objetivo llegó a Cambridge el 17 de enero de 1910, y luego de verificarse que solo la lente de vidrio Flint estaba rota, fue reemplazada al igual que el anillo que sostiene el conjunto óptico. Todo a un costo de 100 dólares oro, más 18,1 dólares por el transporte. Si bien para fines de febrero el trabajo estaba listo, el envío se demora a la espera de terminarse el prisma, sin embargo, para evitar mayores retrasos, finalmente es remitido independientemente a principios de marzo.



Friedrich Wilhelm Ristenpart

Carta en la Ristenpart propone
A F. Wall continuar la Córdoba
Durchmusterung en Santiago.

François A.W. Thome
Observatory
Córdoba.

Dear lady,

I am very thankful to you for your kind letter of the 25th inst. and immediately after its receipt I sent the obituary I had made in memory of your late husband, to the honorable secretary of the astronomische Gesellschaft, Prof. Doctor Müller, asking him to be good enough to me in giving the preference to my necrologue upon that of Mr. Knopf.

In supplement to the photo of your late husband which was in my possession, we had made another one here with the intention to join it to the Spanish translation of the obituary, which we are intended to make. This translation will appear in the Annuaire de la Universidad de Chile.

I also sent a letter, yesterday, to Prof. Struve asking him to engage a young German astronomer, who shall have to finish the work of your late husband in collaboration with you, and I asked Prof. Struve to advise you as soon as possible.

If it should be impossible to engage this young man, and it should be impossible for you to receive any assistance in finishing the task in Córdoba, I shall be too glad if you will address yourself to the Observatorio Nacional of Santiago, which will always be glad to render you any service you may ask for, you will be always welcome to us and if you will honour me in coming over to Santiago I will put at your disposal a telescope and a competent assistant able to help you to conclude the work, or in any case I will assist you personally in your task.



Objetivo del telescopio refractor con que se realizó la Córdoba Durchmusterung (*Museo OAC, S. Paolantonio*).

En 1914 se edita la cuarta entrega, correspondiente a la faja comprendida entre los -52° y -62° de declinación, después de realizarse una revisión general y algunas correcciones. Las observaciones faltantes estuvieron a cargo de **Enrique Chaudet**. Este volumen, el veintiuno, incluye 89.140 estrellas.

La zona -62° a -64° , de la que también se encargó **Chaudet**, se retomó en 1923 luego de una larga interrupción, y se terminó en 1926. La zona hasta -81° la llevó adelante **José Tretter**, entre agosto de 1926 y diciembre de 1928, además de algunas revisiones efectuadas a fines de 1929 y 1930. La faja hasta el polo se realizaría con el [círculo meridiano](#) con el propósito de que también

sirvieran para el catálogo de zonas de la [Astronomische Gesellschaft](#), pero ante los atrasos de las mediciones finalmente se emplean las posiciones de la [Cape Photographic Durchmusterung](#).

En este período, se presentaron atrasos como consecuencia de los diversos cuestionamientos que se realizaron a la gestión de Perrine, y en particular, las diferencias que el director mantuvo con **Chaudet** hasta su renuncia ocurrida a fines de 1930. Estos conflictos, que afectaron severamente las tareas, se verán con más detalle en el capítulo 25.

Medición de los brillos estelares del casquete polar

Para las últimas fajas de la obra, a diferencia de los realizado hasta ese momento, se resuelve adoptar como escala de magnitudes recientemente elaborada en Harvard.



Enrique Chaudet en 1912

Perrine planea medir los brillos estelares de la zona polar con un fotómetro, con el propósito de lograr un sistema de magnitudes uniforme. El 19 de junio de 1911, escribe a [Edward Pickering](#)¹⁵, director del [Harvard College Observatory](#), explicando sus intenciones y solicitándole el favor de adquirir para el observatorio un fotómetro de cuña¹⁶, para adosarlo al telescopio con que se realizaba el durcmusterung. Le aclara que el costo no debía exceder los 200 dólares. Pickering contesta el 29 de julio siguiente, mostrándose entusiasmado por la propuesta, al extremo que le remite inmediatamente por la

empresa American Express, un fotómetro que estaba en su poder, que había sido fabricado con los fondos Rumford de la American Academy of Arts and Sciences, incluyendo también una cuña de repuesto¹⁷. Pickering le advierte que la medición con este instrumento era trabajosa. El 25 de septiembre el director del observatorio cordobés contesta agradeciendo el envío del aparato, y explica que pretendía principalmente lograr un sistema uniforme de magnitudes, aunque no fuera muy preciso.

El fotómetro llega a finales de 1911, y su empleo es encargado a *Chaudet*, en un inicio con la ayuda por *Maximino Esteban*. Luego de los ensayos correspondientes, las primeras mediciones recién se inician a mediados 1913, así como los cálculos de las reducciones necesarias. El trabajo finaliza en 1922.

Este trabajo resulta ser el primero fotométrico en que se utilizó un fotómetro en forma sistemática. El único antecedente fueron las escasas mediciones de algunas estrellas variables realizadas con el fotómetro Zöllner.

Finalización de la obra

Finalmente, luego de un paréntesis de 18 años, en 1932, en la segunda parte del volumen 21 de los Resultados del Observatorio Nacional Argentino, se publicó la quinta y última entrega del Catálogo de las Zonas de Exploración, incluyendo 35.151 estrellas de la faja -62° al polo sur celeste.

El grabado de los mapas correspondiente a la zona -22° a -42° se realizó en Inglaterra a comienzos de la Gran Guerra. Perrine, en su viaje a Europa que realiza en 1922, visita al mismo impresor que había realizado los mapas existentes, para encargarle la zona restante hasta el polo. A su regreso, le envía un dispositivo construido el mecánico *Mulvey* para grabar las matrices de impresión, para su evaluación. Al momento, se desconoce si finalmente esta máquina fue empleada.

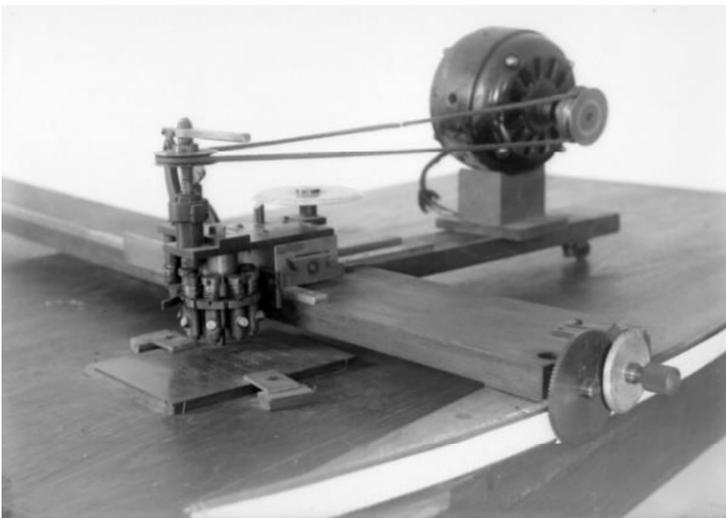
En la “Advertencia”, Perrine destaca: “...después de poco menos de medio siglo, esta obra monumental del doctor Thome ha sido



Fotómetro de cuña con el que se determinaron las magnitudes de la zona polar sur de la Córdoba Durchmusterung (S. Paolantonio).

terminada...". ¿Por qué tan extenso intervalo de tiempo?, el director lo explica:

“La experiencia en este trabajo es la de costumbre en grandes obras de esta naturaleza. Son tan grandes y precisan tan largo tiempo para su preparación (especialmente en caso de pocos recursos), que no solamente el interés de quienes la preparan se debilita ante nuevos descubrimientos y programas que distraen su atención, sino que los instigadores mismos pierden fuerzas, y a veces se van de esta vida sin ver el fin del trabajo que iniciaron. También es muy difícil despertar interés en nuevos ayudantes en tales obras...". "Un 90 por ciento, más o menos, del trabajo, fue hecho por el doctor Thome en 23 años, hasta su fallecimiento en 1908. Después fueron requeridos cinco años para obtener las observaciones que faltaban de la última zona tentada por él -52° a -62° y publicarlas. Los detalles de sus planes fueron recogidos y varias personas ocupadas en el trabajo, pero naturalmente sin el entusiasmo del iniciador. Entonces vino la zona final de la obra, la cual progresó poco durante diez años debido a varias causas, principalmente la dificultad de encontrar una persona apta para tal obra, y también a las exigencias de otras obras pesadas, especialmente el Catálogo Astrográfico y la Carta. En el año 1926 el señor José Tretter fue adscrito al personal del Observatorio, y debido a la circunstancia de que los otros programas estaban bastantes adelantados, pudo él dedicar su atención al DM. Con loable energía y aptitud, y con poca ayuda, él ha terminado la obra, 23 años después del fallecimiento del doctor Thome” (Perrine, 1932)



Máquina diseñada por James Mulvey para confeccionar las matrices del atlas de la Córdoba Durchmusterung.

Así se completó a principios de 1929, la totalidad del hemisferio celeste sur a partir de la latitud -22° , con 613.953 estrellas catalogadas de las que se brinda brillo y posición, incluyéndose algunos objetos nebulares¹⁸.

Es dable comentar sobre tales inclusiones, que en Minniti Morgan y Melia 2000 se señala que de los múltiples objetos nebulares registrados, 9 no se corresponden con cuerpos existentes en el cielo. En particular, en

el entorno de la fecha de observación del registrado como – 27 10.474, se hallaba en el sitio el cometa Barnard 1887 IV, en ese momento a algo menos de 150 millones de kilómetros de la Tierra y a casi igual distancia del Sol, circunstancia que los llevó a afirmar que el objeto catalogado se trataba de tal cometa.

Podría ser éste el primer registro de lo que podríamos denominar un “paleocometa”. Por otro lado, se estableció la posibilidad que –22 11.428; –29 12.444 y –32 10.569, con

posiciones y con fechas de observación correlativas, situados en la misma zona de cielo, podrían corresponder a un cometa no registrado. Los restantes registros no pudieron ser asociados con objeto alguno, inclinándose por la observación ocasional cierta de cometas, sin ser apreciados como tales.

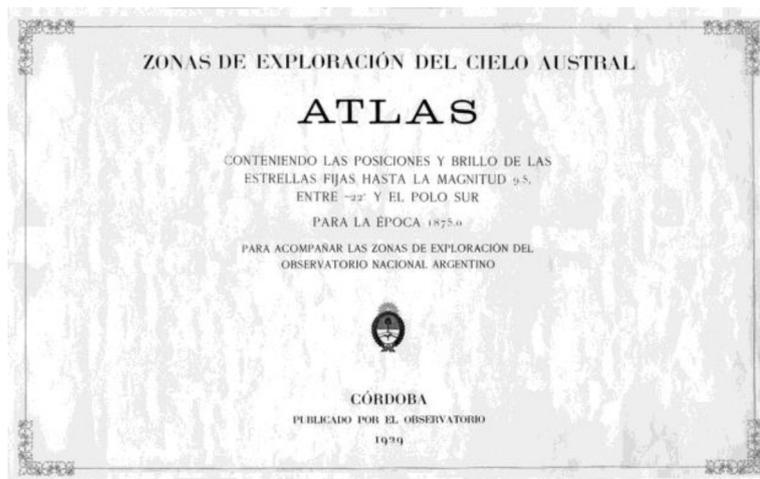
Por los continuos pedidos de los distintos observatorios los primeros tres tomos del Córdoba Durchmusterung se reimprimieron a principios de la década de 1960, en una versión económica, con hojas de menor tamaño que las originales.

Tres décadas más tarde, en 1984, la obra fue digitalizada y en 1993, el año en que se cumplía un siglo de la primera edición del atlas, fue reeditado en papel por el National Space Science Data Center¹⁹, sin ninguna participación del observatorio de Córdoba.

El durchmusterung de Córdoba es en general adjudicado exclusivamente a Thome, sin embargo, a pesar que éste organizó el trabajo y llevó adelante la mayor parte del mismo²⁰, su autoría debería también incluir a Perrine, que se encargó de terminar la obra hasta el Polo Sur. No pueden tampoco omitirse a *Chaudet* y *José Tretter* quienes en la etapa final realizaron las observaciones, así como los ayudantes que participaron, frecuentemente olvidados: *Tucker*, *Schuldt* y Frances Wall en la primera etapa.

Casi cinco décadas transcurrieron entre el comienzo y fin de esta inolvidable empresa, ingentes esfuerzos de muchas personas, determinación y dedicación posibilitaron su feliz término.

La sigla CoD, con un signo negativo delante del número particular que le sigue según el caso, por su carácter austral, no solo sirve para identificar una de las más de 600.000 estrellas del cielo del sur, sino



Portada del Atlas de la Córdoba Durchmusterung completo publicado en 1929.

también marca para siempre la presencia de Córdoba y Argentina en los inicios de la gran empresa humana que permitió la conquista de los mares y extensos territorios inexplorados e integró el umbral en que se apoya esta inequívoca y fascinante “Era del Espacio”.

Notas

¹ En la Bonner Durchmusterung las posiciones están dadas para el equinoccio de 1855. El catálogo fue periódicamente actualizado y corregido. Ver: Argelander (1859-1862), Schönfeld (1886) y Argelander (1851-1903). La faja de -1° a $+19^\circ$ corresponde a 1859, la $+20^\circ/+40^\circ$ a 1861 y la $+41^\circ/+90^\circ$ a 1862. Los mapas del atlas fueron editados en 1863. El Goddard Space Flight Center reeditó el catálogo en 1993.

² En ese momento el observatorio Dudley, ubicado en Albany, ciudad cercana a Boston (que como se recordará tuvo como primer director a Gould) estaba dirigido por Lewis Boss, quien describía al Dr. Gould como su “*amigo y mentor*” (Wise 2004; 62). Seguramente fue Boss quien propuso a Tucker cuando se lo consultó por un posible candidato para trabajar en Córdoba.

³ Su costo fue de 550 pesos fuertes, (600 dólares). Pagado por el embajador argentino en EE.UU., Dr. Manuel R. García, es enviado a Córdoba a principios de 1871. Este refractor, que aún hoy puede admirarse en el Observatorio, es conocido como el “Telescopio de Gould” si bien sería más justo indicar “de Thome”.

⁴ Ese año también editó una separata con la introducción del primer volumen de los Resultados en inglés. Se trataba de un pequeño libro de tapas verdes, de 250 por 154 milímetros y 73 páginas.

⁵ El atlas de la Bonner Durchmusterung consta de 40 cartas para la zona $+89^\circ$ a -1° y 24 cartas más, para la faja -2° a -22° , realizada por Schönfeld.

⁶ Las últimas cinco cartas debían llegar a Nueva York durante la estadía del director en el país del norte. Sin embargo, entregadas a la empresa Villalonga, el transporte marítimo se atrasó tanto que arribaron cuatro meses más tarde de lo previsto, cuando Thome ya había regresado a Argentina (La Prensa, 29 de abril de 1894, John M. Thome, “Observatorio Astronómico Nacional. Informe de su director. Sus Viajes en Norteamérica – Progresos de la astronomía. Trabajos realizados en 1893 –”).

⁷ Existen referencias que indican que lo hace debido a que su madre se encontraba mal de salud y que luego de la llegada de Thome a EE.UU. fallece (Escrito anónimo existente en el Museo del Observatorio, posible autor Iannini 1971).

⁸ Aún no se encontraron referencias de un posible encuentro entre Thome y su maestro Benjamin Gould.

⁹ Nature, Vol. 48, N° 1243, 24/8/1893, p. 401.

¹⁰ El texto a que hace referencia Thome está en la página 26 del Reporte (Carnegie Institution of Washington (1903) Year book, Report of committee on southern and solar observatorios, Washington).

¹¹ Nacido en Frankfurt el 08/06/1868, estudia en la Universidad de Jena donde frecuenta a Abbe, terminando sus estudios en Strassburg. Se doctora en 1891. Trabajó en varios Observatorios en Alemania y en junio de 1908 es contratado como director del Observatorio Nacional de Chile, por el gobierno de Pedro Montt. Activó el Observatorio iniciando el traslado a Lo Espejo. Luego del fallecimiento de Montt en 1910, el observatorio perdió apoyo. Se sucedieron problemas con funcionarios y el personal de la institución, hasta que el 13/02/1913 se dio término a su contrato. Deprimido se suicidó el 9 de abril de aquel año. Mayores detalles en [Minniti 2011d](#).

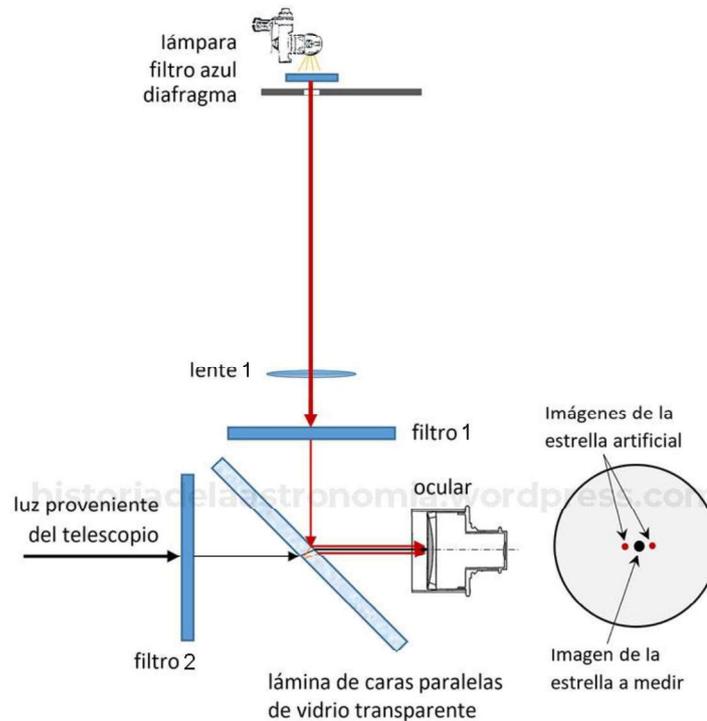
¹² Karl Hermann von Struve (1854-1920), astrónomo ruso. Realizó trabajos sobre la estructura del Sistema Solar y estudió los tránsitos de Venus y la órbita de Marte. Entre 1890 y 1895 fue director del Observatorio de Pulkovo y desde 1904 del Observatorio de Berlín. Pertenece a la familia Struve de reconocidos astrónomos, su abuelo Friedrich Georg Wilhelm (von) Struve (1793 – 1864) primer director del Observatorio Imperial de Pulkovo, su padre Otto Wilhelm (von) Struve (1819 – 1905), su hermano Gustav Wilhelm Ludwig Struve (1858 – 1920) y su sobrino Otto Struve (1897 – 1963).

¹³ En sus memorias Perrine señala: “*Cualquier arreglo de este tipo, por supuesto, habría arruinado toda la organización, socavando mi autoridad y prestigio e interfiriendo de una forma u otra en la administración, porque ella era una persona de fuerte voluntad y carácter dominante. ¡Y tratar de vivir con ella en la misma casa donde ella había gobernado durante tanto tiempo habría sido un suicidio para nuestra felicidad y no se podría pensar en ello ni por un minuto!*” (traducción de los autores).

¹⁴ Perrine sospechaba intencionalidad en este hecho, dado que el instrumento había permanecido con la cúpula cerrada desde la muerte de Thome y hasta su llegada.

¹⁵ Edward Charles Pickering (19/7/1846 – 3/2/1919) fue un destacado astrónomo estadounidense. Dirigió el Observatorio de Harvard desde 1877, cuando tenía 31 años de edad, y hasta su fallecimiento. Realizó investigaciones relacionadas con la clasificación de los espectros estelares y fotométricos, utilizando diversas técnicas, en particular la fotografía. Por sus trabajos, que plasmó en numerosas publicaciones, recibió varios premios. Hoy, un cráter lunar y otro marciano llevan su nombre, al igual que el asteroide N° 784.

¹⁶ El fotómetro de cuña es un fotómetro de comparación, dado que las mediciones se realizan cotejando la estrella observada con la imagen de una “estrella” generada artificialmente, en forma similar al [fotómetro ideado por Karl F. Zöllner](#). Este instrumento se puede montar en cualquier telescopio, en la posición en que se ubica el ocular. La estrella artificial se produce por medio de una pequeña lámpara eléctrica, un filtro azul y un diafragma. El filtro se coloca para lograr que el color de la luz sea lo más parecida posible a la que usualmente tienen las estrellas a observar. El diafragma, consiste en una lámina metálica con varios pequeños orificios de diferentes diámetros, que puede desplazarse en una ranura, para que el observador elija el que considera más conveniente. Una lente permite formar una imagen de esta “estrella” en el plano focal del ocular. Previamente, la luz pasa por un filtro neutro (“cuña”), que hace posible variar su intensidad en forma progresiva y lineal, y se refleja en las caras anterior y posterior de una lámina de vidrio transparente, ubicada a 45°. De este modo, en el plano focal del ocular se forman dos imágenes iguales ligeramente separadas entre sí. La luz proveniente del objetivo del telescopio pasa por un segundo filtro (“cuña”) que permite variar su brillo, para luego atravesar la lámina de vidrio transparente, formando en el plano focal del ocular la imagen de la estrella que se está midiendo, la que usualmente el observador ubica entre las dos correspondientes a la estrella artificial. Ambas cuñas, se pueden mover, en forma continua o por pasos, por medio de perillas ([Paolantonio 2021b](#)). Esquema del fotómetro de cuña empleado en el Observatorio Nacional Argentino ([Paolantonio 2021b](#)):



¹⁷ Este instrumento se corresponde con uno de los fabricados gracias a los 150 dólares del fondo Rumford otorgado a Pickering en 1913, para la construcción de dos fotómetros, que quedarían a disposición del Comité del fondo. El aparato existente en el Museo del Observatorio Astronómico, tiene grabado los caracteres “R C 1” (Rumford Committee 1). Con anterioridad, Pickering había recibido dinero del mismo fondo desde 1878 para sus estudios en fotometría y la elaboración de fotómetros. Estos instrumentos fueron diseñados por el mismo Pickering y seguramente elaborados en Harvard. El fotómetro de cuña ocupado en las observaciones de la Córdoba Durchmusterung se encuentra resguardado por el Museo del Observatorio. En la última entrega del Duchmusterung, Perrine señala que las mediciones se realizaron con un fotómetro de polarización prestado por Pickering. De acuerdo a la documentación existente, se considera que se trata de una equivocación (American Academy of Arts and Sciences 1905, [Paolantonio 2021b](#)).

¹⁸ El Catálogo de Zonas o Córdoba Durchmusterung fue completamente publicado en los Resultados del Observatorio Nacional Argentino de acuerdo al siguiente detalle:

- Volumen 16, Parte I, -22° a -32° , 1892, J. M. Thome
- Volumen 17, Parte II, -32° a -42° , 1894, J. M. Thome
- Volumen 18, Parte III, -42° a -52° , 1900, J. M. Thome
- Volumen 21 I, Parte IV, -52° a -42° , 1914, C. D. Perrine
- Volumen 21 II, Parte V, -62° a -90° , 1932, C. D. Perrine

¹⁹ Wayne H. Warren Jr. (1984) Machine-Readable Version of the Córdoba Durchmusterung (CD), National Space Science Data Center (NSSDC)/ World Data Center A for Rockets and Satellites (WDC-A-R&S, National Aeronautics and Space Administration, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland. December 1984.

²⁰ 100% de la zona -22° a -52° y 90% de la -52° a -62° , totalizando más del 93% del catálogo.

