

# 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 16

# El Catálogo Astrográfico

Las primeras fotografías de objetos celestes, obtenidas a partir de la mitad del siglo XIX, utilizando el método de Daguerre o las placas húmedas como las empleadas en las Fotografías Cordobesas, implicaron un esfuerzo muy grande para quienes llevaron adelante estos trabajos.

El advenimiento de las emulsiones secas, que no debían exponerse en un tiempo perentorio como en el caso de las húmedas y poseedoras de una mayor sensibilidad a la luz, hicieron más simple su empleo, posibilitando obtener resultados más predecibles y uniformes. Se presentó entonces la oportunidad para generalizar sus aplicaciones.

En particular, las fotografías de la Luna realizadas por [Lewis M. Rutherford](#) y más tarde en Córdoba por [Benjamín Gould](#), así como las del Gran Cometa de 1882, obtenidas en el Observatorio del Cabo por David Gill, fueron muestras claras de las posibilidades de esta técnica.

En una época en que la atención estaba puesta en la determinación de las posiciones estelares, una de las primeras aplicaciones que los astrónomos pensaron para la fotografía fue con este fin. Los resultados logrados en el trabajo pionero realizado en la década de 1860 por Rutherford, con las placas logradas de los cúmulos estelares Pesebre y Pleyades, medidas [con un dispositivo inventado por él](#) y cuyos datos fueron reducidos por Gould, mostraron la posibilidad de su aplicación en este campo.

Posteriormente en Córdoba, las Fotografías Cordobesas se convertirán en el primer trabajo sistemático empleando esta técnica, al que se sumó el de [Gill](#), comenzado en 1885 desde Sudáfrica.

Cuando a fines de 1882 aparece en los cielos del sur el brillante cometa “Gran Septiembre”, descubierto en Córdoba entre el 4 y 5 de septiembre, [Gill logra fotografiarlo](#). Este astrónomo envía copias de las excelentes fotografías realizadas del astro, a varios de sus colegas, entre

*Imagen destacada*  
Cúpula grande del viejo edificio visto desde el oeste. A través de la raja de la cúpula se aprecia el Astrográfico (1902)

ellos al del [Observatorio de París](#), el Contra [Almirante Ernest Mouchez](#)<sup>1</sup>.

El director francés quedó impresionado por la calidad del registro, en el que se podía apreciar un gran número de estrellas de fondo, y advirtió las potencialidades del método para facilitar uno de los trabajos que se estaba realizando en su institución, la confección de cartas celestes de la eclíptica. Consideraba que la fotografía sería de gran utilidad, en particular para las zonas de la Vía Láctea, donde la densidad estelar es tal, que hacía virtualmente imposible dibujarlas.

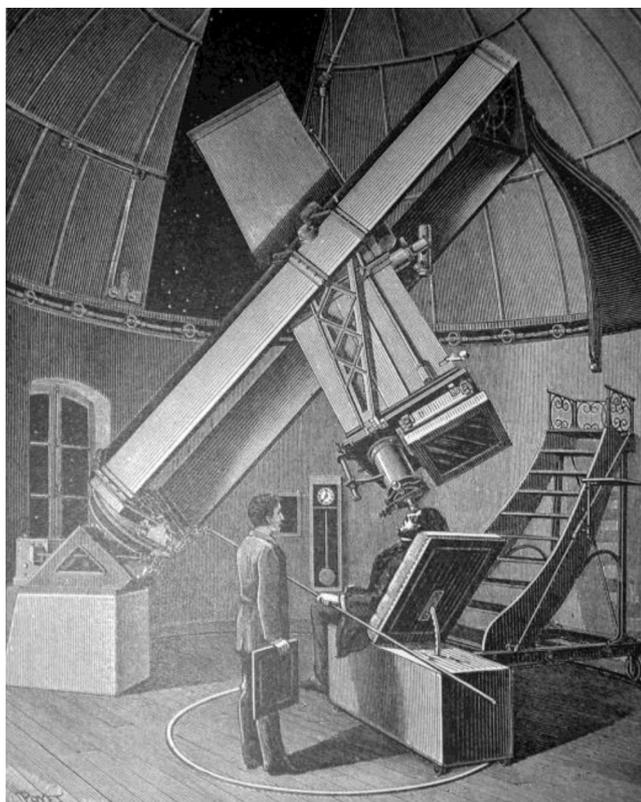
Entusiasmado, Mouchez solicita a los ópticos del Observatorio, los hermanos [Prosper y Paul Henry](#)<sup>2</sup>, la construcción de un objetivo fotográfico. Éstos fabricaron uno de 16 centímetros de diámetro<sup>3</sup>, el que fue acoplado al “ecuatorial del jardín” de 25 centímetros. Las primeras pruebas con este objetivo “*acromatizado para los rayos químicos*”, similar al realizado dos décadas antes por [Rutherford](#), fueron presentadas el 18 de agosto de 1884 en la Academia de Ciencias francesa y [una de ellas publicada en la revista L’Astronomie](#)<sup>4</sup>.

Alentado por los éxitos alcanzados, el director encarga la construcción de un telescopio fotográfico con un objetivo de mayor tamaño, 33 centímetros de apertura y 343 de distancia focal<sup>5</sup>. La parte mecánica fue pedida al constructor de instrumentos parisino [Paul Ferdinand Gautier](#)<sup>6</sup>, quien lo realiza haciéndose cargo de los gastos, seguramente esperando ganancias futuras.

Siendo los resultados tan prometedores, en 1886 Mouchez propuso realizar un mapeo fotográfico detallado de todo el cielo a gran escala y profundidad, empleando este instrumento.

La idea de utilizar la fotografía para mapear la bóveda celeste había sido sugerida en 1857 por el astrónomo [Warren de la Rue](#) del Observatorio Kew de Inglaterra, la que fue posteriormente retomada en 1882 por [Edward Pickering](#) de Harvard<sup>7</sup>.

Por otro lado, el mencionado [David Gill](#), en dos cartas fechadas a fines de 1884 y principios del año siguiente, detalló a Mouchez sus planes para realizar un *Durchmusterung* fotográfico de los cielos australes. En 1885 comenzó a concretar su proyecto, el propósito era obtener



El telescopio fotográfico del Observatorio de París, 1885 (*Repsold, 1914*).

imágenes de todo el cielo visible desde el Cabo, empleando placas secas y [una cámara](#) que abarcaba en cada exposición un área de 5 por 5 grados, por lo que se necesitarían en total 250 exposiciones. Este trabajo sufrió numerosos altibajos y debió ser financiado por el mismo Gill, gracias al apoyo económico de su mujer. Los resultados comenzaron a publicarse en 1896, un año antes que las Fotografías Cordobesas, constituyendo el hoy conocido [Cape Photographic Durchmusterung](#).

Dada la magnitud de la ambiciosa empresa sugerida por Mouchez, solo se podía llevar a cabo mediante una colaboración internacional. El proyecto contemplaba el empleo de la técnica fotográfica para medir las posiciones de todas las estrellas más brillantes que la magnitud 11, y la confección de un atlas que incluiría estrellas de hasta la 14, requiriéndose la obtención de la impresionante cantidad de 32.000 placas.

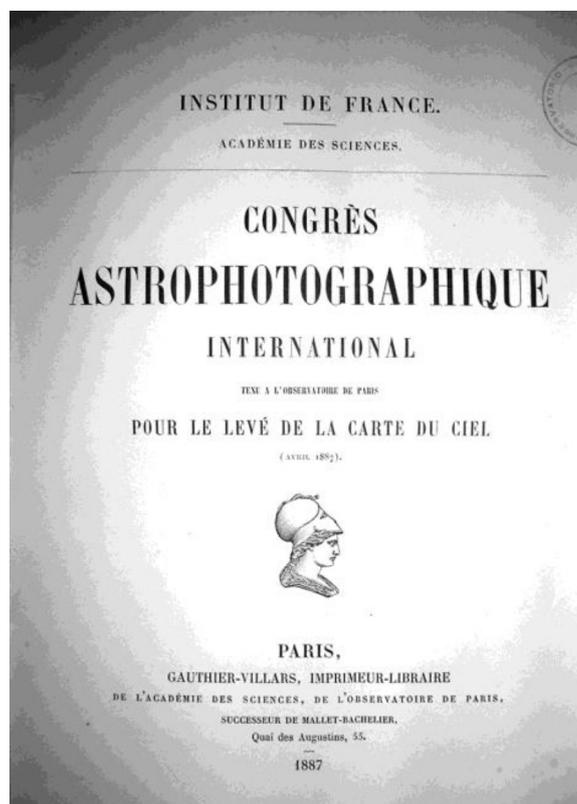
Esta propuesta, apoyada por la [Académie des sciences](#) (Academia de Ciencia francesa), se convertiría en el primer programa internacional de gran envergadura realizado en la historia. El Comité conformado para este propósito será uno de los antecedentes inmediatos de la [Unión Internacional de Astronomía](#), fundada en 1919.

Cuando el [Observatorio de París](#) y la Academia de Ciencias acordaron impulsar el emprendimiento, que tomaría el nombre de “Carte du Ciel”, se inició el envío a personalidades y directores de los más importantes observatorios del mundo, de invitaciones para participar de un congreso en el que se discutiría el tema. La reunión se convocó en París, para el mes de abril de 1887.

Las invitaciones<sup>8</sup> fueron giradas por los secretarios de la Academia, con fecha 15 de octubre de 1886, incluyendo una lista de las cuestiones a tratar en la reunión. El propio Mouchez se ocupó de muchas de ellas, lo que muestra su especial interés y compromiso con el evento.

La idea era repartir el gigantesco trabajo que se proponía entre varios observatorios, cada uno de los cuales se haría cargo de la observación de una zona o faja del cielo limitada en declinación, así como de realizar y financiar la correspondiente publicación.

En consecuencia, las instituciones que participarían no solo debían contar con la capacidad económica y disponibilidad de personal para hacerse



Portada del primer boletín del Congreso de 1887.



Asistentes al Congreso Astrográfico Internacional para la Carte du Ciel de 1887.

1: director del Observatorio de París, Ernest Mouchez; 2: sub director del Observatorio de París, Maurice Loewy y 3: director del Observatorio de Toulouse, B. Baillaud, sucesores de Mouchez en la dirección del Observatorio de París; 4: director del Observatorio de La Plata, François Beuf; 5: director del Observatorio de Río de Janeiro, Luis Cruls; 6: director del Observatorio del Cabo David Gill; 7: Paul Henry y 8: Prosper Henry, ópticos del Observatorio de París; 9: constructor de instrumentos Paul Gautier; 10: Eduard Schönfeld de Bonn. (*Detalle de la fotografía existente en el Observatorio Astronómico de La Plata*).

cargo de las tareas, también su ubicación geográfica debería ser tal que, de acuerdo con su latitud, la zona a fotografiar se situara a la mayor altura posible, evitando de este modo los problemas derivados de la refracción y absorción atmosférica que se presentan cerca del horizonte.

El hemisferio austral resultó ser un verdadero problema, dada la escasez de instituciones astronómicas, de modo que los organizadores procuraron la participación de la mayor parte de las existentes. Para entonces, al sur del ecuador se encontraban activos los observatorios del [Cabo en Sudáfrica](#) (Royal Observatory, Cape of Good Hope), los de [Adelaida](#), [Sydney](#) y [Melbourne](#) en Australia, todos pertenecientes al imperio británico, mientras que en Sudamérica estaban los de [Santiago de Chile](#), [Río de Janeiro](#), [La Plata](#) y [Córdoba](#).

La recepción al congreso fue notable y los discursos numerosos. También nutrida resultó la concurrencia; sin dudas la iniciativa despertó gran interés en el mundo científico. Los anfitriones contaban con once delegados de la Academia, entre los que se encontraban [Joseph L. F. Bertrand](#), [Maurice Loewy](#) y [Ernest Mouchez](#), tres representantes del Observatorio de París, así como los directores de los observatorios de Toulouse, [Benjamin Baillaud](#), de Bordeaux, [Georges Rayet](#) y de Argel, [Charles Trépiéd](#). Estaban presentes también, los ópticos [Paul y Prosper Henry](#), así como los constructores de instrumentos [Paul Gautier](#) y [Hugo A. Steinheil](#).

Del sur concurrieron, el director del Observatorio de Río de Janeiro, [Luis Cruls](#), [David Gill](#), como se indicó la máxima autoridad del [Real](#)

[Observatorio del Cabo](#) de Buena Esperanza y [Henry C. Russell](#) del Observatorio de Sydney. El director del Observatorio de la Plata, [François Beuf](#) y el ayudante astrónomo Alfredo Pérez Mendoza<sup>9</sup>, quien viajó como secretario, se constituyeron en los representantes argentinos.

Además, asistieron otros destacados astrónomos, tal el caso de [Bengt Hasselberg](#) y el célebre [Otto W. Struve](#) del [Observatorio de Púlkovo](#) de Rusia, [Andrew Common](#) de Londres y [Émile Gautier](#) de Ginebra. Concurrieron por Alemania, [Arthur Auwers](#) de Berlín, [Jacobus Kapteyn](#) de Göttingen y [Eduard Schönfeld](#) de Bonn (continuador del Bonner Durchmusterung, ver capítulo 15), y por Estados Unidos, dos delegados de New Haven y Washington.

La invitación al Observatorio Astronómico Nacional de Chile llegó muy tarde como para que un delegado pudiera viajar a Francia. De todos modos, el director del observatorio, [José Vergara](#), escribe indicando la aceptación para participar del proyecto y destaca que ya contaba con la correspondiente autorización de su gobierno.

También el observatorio de Río de Janeiro se compromete inmediatamente a participar en el proyecto, disponiendo la compra de los materiales necesarios.

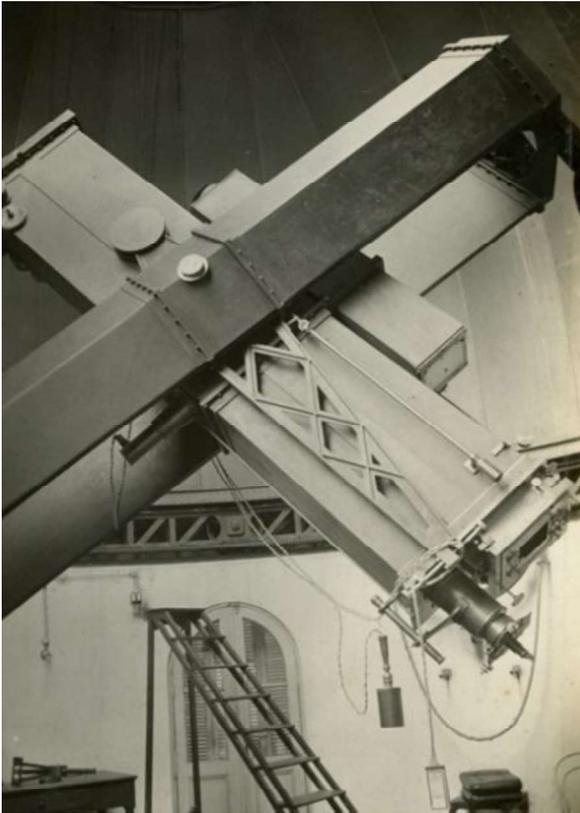
### *Participación argentina*

De los observatorios argentinos, inicialmente fue invitado el [observatorio de La Plata](#), entonces perteneciente a la provincia de Buenos Aires, el que había sido inaugurado tres años antes, el 22 de noviembre de 1883<sup>10</sup>.

La elección se fundó principalmente en la relación entre su director, Beuf<sup>11</sup>, Teniente de Navío francés retirado y su connacional el Contra Almirante Mouchez, así como en las posibilidades económicas de la institución, dado que su experiencia en el campo astronómico era limitada por su corto tiempo de vida y nula en relación a la fotografía.

El origen del observatorio de La Plata estuvo ligado a la colaboración del gobierno de la provincia de Buenos Aires a la campaña francesa para la observación del tránsito de Venus de 1882.

En esa oportunidad, [Beuf](#) se involucró directamente en el emprendimiento y participó en las observaciones desde la ciudad porteña. Durante su gestión frente al observatorio platense, equipó a la institución con variado instrumental, la mayor parte construido en Francia y controlado por [Mouchez](#).



Astrográfico del Observatorio Astronómico de La Plata (*Observatorio Astronómico de La Plata*).

El 8 de abril de 1886, se autorizó al observatorio la compra en París un refractor de 6 pulgadas (15 centímetros) de apertura<sup>12</sup>. Mouchez sugirió a su colega de La Plata el reemplazo por un astrográfico igual al que se utilizaría en la *Carte du Ciel*, propuesta que fue prontamente aceptada. El precio pagado por el nuevo instrumento fue de 40.000 francos, en lugar de los 8.000 que costaba el refractor. Es claro que en ese momento ya estaba decidida la participación del observatorio en el proyecto.

A finales de la década de 1880 el Observatorio Nacional Argentino, dirigido por [John Thome](#), era considerado por la comunidad astronómica internacional como una de las instituciones más importantes en el sur. Este hecho, sumado a que el observatorio cordobés contaba con una amplia experiencia en la novísima técnica fotográfica, en un trabajo muy similar a los que se realizarían para el Catálogo Astrográfico (las Fotografías Cordobesas), hace suponer como lógico que la invitación también tendría que haber sido dirigida

al observatorio de Córdoba. Sin embargo, en un principio esto no ocurrió, por lo que se plantea el interrogante sobre las razones de este proceder.

Las causas seguramente están vinculadas con diferencias profesionales y personales entre los directores de los observatorios de París y La Plata, con [Benjamin Gould](#).

El primero de los desacuerdos que se puede identificar se remonta a 1882, en oportunidad del envío a la República Argentina de las comisiones francesas para la observación del tránsito de Venus, en las que, como se señaló, estaban involucrados [Mouchez](#) y [Beuf](#). En esa ocasión, la Academia de Ciencias de Francia organizó diez expediciones para observar el tránsito y en 1881 se celebró en París una conferencia internacional sobre el tema, hechos que destacan la gran importancia que se le dio a la observación del fenómeno.

Tal como se vio en el capítulo 9, [Gould](#) opinaba que la observación de asteroides cercanos o del planeta Marte durante su oposición, proporcionaban mejores resultados que los tránsitos de Venus, por lo que no programó el estudio del fenómeno. A pesar que finalmente se realizaron algunas observaciones, cediendo a las presiones de la prensa

local, Gould defendió su posición inicial en una larga fundamentación realizada en un informe al Ministro de quien dependía. Si bien la crítica sostenida por el entonces director del Observatorio Nacional, cuya opinión tenía peso para las autoridades nacionales, estaba dirigida al método y no específicamente a las comisiones francesas, seguramente no fueron bien recibidas por sus miembros.

Un segundo desacuerdo, más importante que el anterior, se da con motivo de la propuesta que el Inspector de Escuelas, el francés [Paul Groussac](#), efectúa al gobierno nacional, para la medición de un arco de meridiano. Esta iniciativa fue realizada por sugerencia de los astrónomos franceses que estaban especialmente interesados en la misma. Ante la consulta del Ministro, Gould vetó la idea, lo que impidió concretarla.

A partir de estos acontecimientos, a lo largo de los años siguientes, se presentaron varias diferencias entre [Beuf](#) y [Gould](#). Esto se puede deducir del comentario que el director del Observatorio de La Plata realiza a Mouchez al enterarse que el Observatorio Nacional Argentino no había sido invitado a participar en la Carte du Ciel:

*“Usted también me anuncia que no invitaron [al congreso de 1887] a Córdoba. Permítame expresarle a este respecto mi pesar que eso no se haya hecho, debido a los celos salvajes de que los del Observatorio de Córdoba honran al de la Plata y que a veces nos causan problemas. ... Por ello, cada vez que un diario se ocupa de nosotros, así como lo que tuvo lugar por su carta al Ministro y su artículo en el Boletín, se ve publicado dos o 3 días después una carta de Gould (sin fecha) destinada a producir en la opinión pública una reacción en favor de Córdoba, y parece que tienen un suministro de estas cartas para lanzarlas cuando la ocasión se presenta. ... Por otra parte Córdoba es el Observatorio Nacional por lo que se pretende siempre hacerlo valer en nuestro detrimento.”* (Beuf a Mouchez 12/11/1886)<sup>13</sup>

En otro lugar de esta misiva, Beuf expresa su opinión sobre B. Gould:

*“No hay que olvidar que Gould, que ciertamente algún valor personal tiene, es un charlatán del más alto vuelo y que aunque haya dejado el observatorio no renuncia a dirigirlo”* (Beuf a Mouchez 12/11/1886)

Efectivamente, como se comentó en un anterior capítulo, si bien en

1886 Gould ya no era director del Observatorio, continuaba participando y colaborando fuertemente con la gestión de Thome y aparentemente, en estos temas, aún tenía influencias en el gobierno argentino.

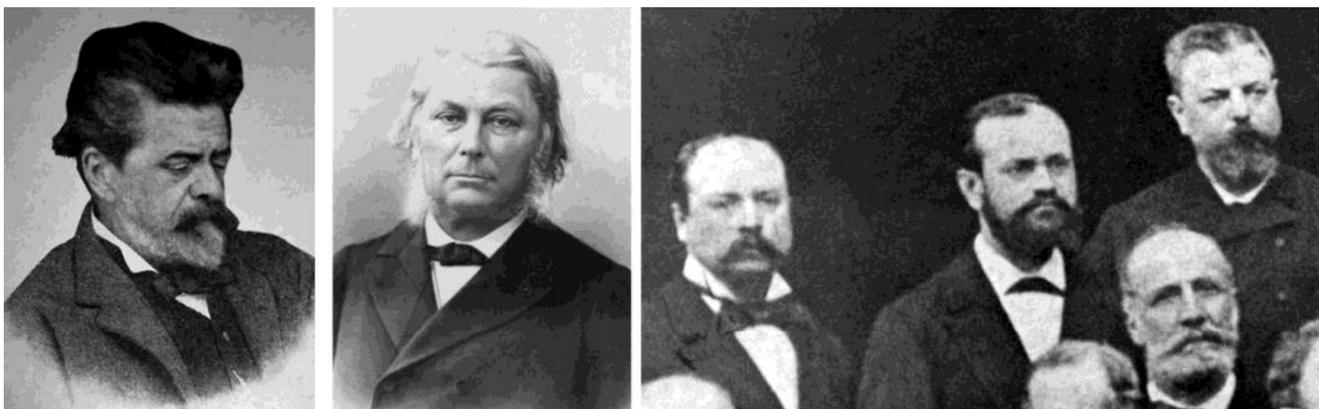
La rivalidad se ve reflejada también en algunas manifestaciones del director del Observatorio de París. En la carta dirigida al Ministro de la provincia de Buenos Aires [Manuel Gonnet](#) y publicada en la prensa porteña, cuyo objetivo fue generar una opinión favorable para la participación del observatorio platense en la Carte du Ciel, así como el viaje de Beuf a la reunión del Congreso. Luego de felicitarlo por el sostenimiento del observatorio de La Plata, Mouchez expresa:

*“La República Argentina es ya demasiado grande y floreciente para permanecer por más tiempo fuera del movimiento científico de las naciones civilizadas y para no emprender trabajos que son, al mismo tiempo tan útiles para el progreso material del país. Desde hace tiempo lamentaba esta falta, porque el observatorio de Córdoba, creado con un fin especial, no llena de ninguna manera el objeto que debían Vv. esperar.*

*Era necesario en la nueva capital un gran observatorio donde no solamente se hicieran trabajos de astronomía y de ciencia pura, sino que tomara también la dirección de diversos servicios de utilidad pública de su resorte, tales como la construcción de una carta y la nivelación del territorio, la centralización de los estudios meteorológicos y de previsión el tiempo tan indispensables para la agricultura, la distribución eléctrica de una hora uniforme con las principales ciudades y estaciones de ferro-carril, etc., etc.”*  
(Mouchez en La Nación 2/9/1882)

La dura crítica al observatorio cordobés generó una respuesta igualmente severa de [Thome](#), el que la interpretó como un ataque directo a su “antiguo jefe”, calificando al almirante Mouchez como un astrónomo poco notable y arrogante.

Los objetivos primarios propuestos para el Observatorio Nacional Argentino se relacionaban con la necesidad de obtener el mayor número posible de posiciones precisas de las estrellas australes, con el propósito de contar con una visión global del universo. Este tipo de trabajo son los que el director del observatorio parisino señala como “*ciencia pura*”. Sin embargo, fueron numerosas las tareas realizadas que pueden incluirse en los “*servicios de utilidad pública*”, muchas de los cuales coinciden con las propuestas por el Almirante. Por ejemplo, la creación



Desde la izquierda, François Beuf (*El Observatorio Astronómico de La Plata en el Octogésimo Aniversario de su fundación. La Plata. 1966*). Ernest Mouchez ([patrimoine.obspm.fr/Peintures/Portraits/Portraits.html](http://patrimoine.obspm.fr/Peintures/Portraits/Portraits.html)). Paul Henry, Prosper Henry y Paul Gautier (*Detalle de la fotografía existente en el Observatorio Astronómico de La Plata*)

de la Oficina Meteorológica Argentina, las numerosas determinaciones de posiciones geográficas de las principales ciudades del país y la emisión de la señal horaria para las principales ciudades del país, oficinas de correo y estaciones de ferrocarril.

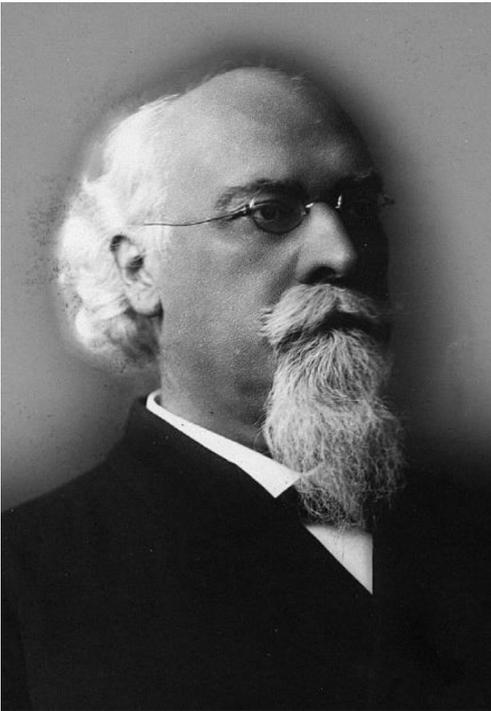
Dado que no puede argumentarse desconocimiento de parte del director del Observatorio de estos hechos, los párrafos citados con anterioridad muestran que las diferencias habían llegado a un nivel de gran agresividad.

En cuanto a los trabajos realizados con la técnica fotográfica, en otro tramo de la carta se indica:

“[el observatorio de La Plata] *podrá en una sola noche recoger la posición absolutamente exacta de un número de estrellas mucho mayor que el obtenido de varios años de trabajos y muchos gastos, en el observatorio de Córdoba...*” (Mouchez *La Nación* 03/09/1886)

Esta aseveración oculta el hecho que luego de obtener la fotografía, quedaban por delante largas horas de mediciones y cálculos de reducciones. Tanto [Gould](#) como [Thome](#), que en varias ocasiones se expresaron como partidarios de la utilización de la fotografía para el trabajo astrométrico, conocían esto gracias a la experiencia ganada con las Fotografías Cordobesas. Los ingentes esfuerzos que más tarde deberán destinarse a las mediciones y cálculos de las placas del Catálogo Astrográfico lo confirman.

[Mouchez](#) parece plantear una falsa competencia entre dos métodos de observación que eran complementarios: la fotografía y el círculo meridiano, que subsistieron a lo largo del tiempo apoyándose



John Macon Thome

mutuamente. La precisión de los resultados obtenidos con la fotografía estaba por debajo de los alcanzados con el círculo meridiano. Por otro lado, la medición de posiciones con el círculo era más lenta que con la fotografía. El mismo observatorio de París, al igual que la mayoría de los grandes observatorios de la época, realizaba observaciones sistemáticas con círculo meridiano.

Dado que en la carta se desconocen los trabajos fotográficos realizados en Córdoba, Thome responde en el informe al Ministro de ese año, refiriéndose a las Fotografías Cordobesas:

*“El método fotográfico, que el almirante Mouchez preconiza tanto, fue practicado en este observatorio [el de Córdoba] antes que se pensara hacerlo en París, ...”*  
(Thome septiembre 1886, Carta al Ministro)

Al respecto [Beuf](#) opinaba:

*“En una de ellas [carta], Gould se asigna todo el mérito de las primeras buenas fotografías celestes; nadie tiene nada en vista de eso, pero es igual: se produce el efecto.”* (Beuf a Mouchez 12/11/1886)

Más allá de la veracidad de los dichos de Thome señalados con anterioridad, los resultados de las fotografías realizadas desde 1872, aún no habían sido publicados. Si bien se presentaron algunos artículos preliminares y se logró un premio en la Exposición de Filadelfia de 1876 por las fotografías de la Luna, el ingente trabajo de medir las placas y realizar las reducciones demoraría la aparición de las Fotografías Cordobesas hasta 1897.

De estos párrafos puede deducirse la existencia de una clara competencia entre los protagonistas por ser reconocidos como pioneros en los trabajos fotográficos astronómicos, teñida de nacionalismos. Al respecto, se pueden citar la afirmación de Gould realizada el 20 de agosto de 1886 en la reunión de la American Association for the Advancement of Science en Buffalo, EE.UU.:

*“La historia temprana de la fotografía celeste es demostrable y exclusivamente estadounidense ...”* (Gould 1886)

En esa oportunidad, señala al auditorio sus tempranas mediciones de las estrellas de los cúmulos estelares fotografiados por [Rutherford](#), y describe lo realizado hasta ese momento con las placas obtenidas en Córdoba. Sobre los trabajos de los “[hermanos Henry en París](#)”, apenas indica que, si bien no había visto ninguna placa, la sensibilidad y nitidez logradas por los mismos eran muy comentadas. Con posterioridad a este encuentro, insiste en varias oportunidades sobre la cuestión, en particular en 1896 poco antes de su fallecimiento.

Un aspecto que también se debe tener en cuenta en la conflictiva relación entre “los sabios”, es el que sale a la luz de las palabras de [Beuf](#), cuando manifiesta a [Mouchez](#) que sería una buena política tratar con diplomacia:

*“... la susceptibilidad de los alemanes de Córdoba (son casi todos alemanes o norteamericanos).”* (Beuf a Mouchez 12/11/1886)<sup>14</sup>

Tal vez estos dichos se relacionen con heridas aún abiertas por la guerra Franco-Prusiana de 1870.

Lo indicado apoya la hipótesis que las diferencias profesionales y personales, así como cuestiones de nacionalismo, fueron determinantes al momento de tomarse la decisión de no invitar a la institución cordobesa a participar en el emprendimiento francés. Además, se evidencia una disputa por obtener el reconocimiento del mundo científico y de la sociedad local, en relación a los trabajos fotográficos. Se trataba también de una puja por ser reconocidos como autoridad científica en el país, y en cierto modo, por la disponibilidad de recursos institucionales, siempre limitados. La estructura de trabajo del Observatorio Nacional se planteó a partir del modelo alemán, a diferencia del observatorio bonaerense que tomó como referencia al francés, lo que llevó a grandes diferencias entre ambas instituciones<sup>15</sup>.

Mouchez termina aceptando la sugerencia de su colega y realiza la invitación al observatorio cordobés.

Thome se ve en la difícil situación de decidir la participación o no en tan importante proyecto, por lo que pide opinión a [Gould](#) sobre el tema. El ex director es terminante, sugiere no aceptar la propuesta. En el informe al Ministro fechado en marzo de 1887, incluye la misiva:

*“... debo manifestar que he recibido una invitación de la Academia de Ciencias de París para asistir a una conferencia internacional de astrónomos, que debe reunirse en el Observatorio de París en el mes de Abril de este año, con el objeto de discutir los métodos y*

*construcción de telescopios más adecuados a la producción de un mapa fotográfico de todo el cielo... con el deseo de aprovecharme de toda operación práctica en la prosecución de nuestra tarea, heme aconsejado del Dr. Gould cuya larga experiencia en todo lo concerniente a los métodos astronómicos, y familiaridad con el método fotográfico, le hace competente a dar un criterio ilustrado y decisivo. He aquí la contestación recibida:*

*<Si fuera a tomar parte en la elaboración del mapa fotográfico de los cielos tendría infinitos tormentos y pocos resultados prácticos, porque la labor como el valor consisten en medir las planchas y someterlas a cálculos rigurosos; y ninguno de los observatorios ha principiado todavía esto. Y antes que puedan conseguir éstos - únicos datos de valor - la generación actual será sepultada. Es impracticable. Está Ud. haciendo lo que vale cincuenta veces más, y juntando datos que quedarán al alcance de los astrónomos de hoy, y que van a aumentar su reputación... llegará de este modo a sobrepajarlos a todos, y más aún, dejándolos muy atrasados.>*  
(Thome a F. Posse 10/3/1887, subrayados de los autores)

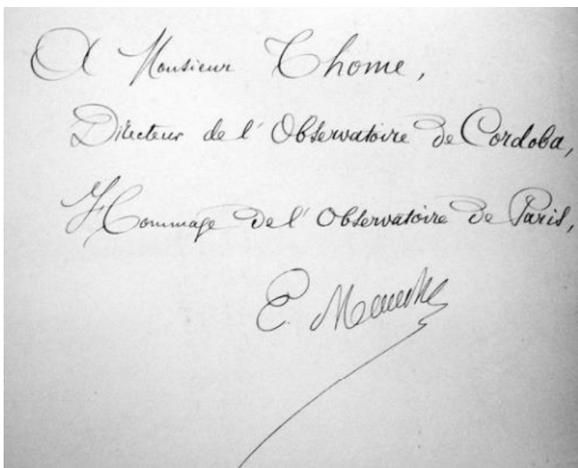
Gould consideraba inviable la propuesta o no quería apoyar un proyecto que de algún modo competía con su trabajo fotográfico. Téngase en cuenta que ningún observatorio de Estados Unidos participó de la empresa<sup>16</sup>. Manifiesta su opinión que la fotografía solo podía prestar utilidad a la astronomía si las placas se medían y procesaban los datos matemáticamente, considerando el simple registro de la imagen de un interés científico relativo.

Finalmente, la invitación no fue aceptada.

Como hecho anecdótico, es interesante señalar que Mouchez, en una manifiesta intención de acercamiento, realizó una dedicatoria a Thome al obsequiarle el primer tomo del Catálogo del Observatorio de París publicado el mismo año del Congreso, que quedó conservado en la biblioteca del observatorio cordobés.

Otro hecho singular y poco conocido, es que [Gould asiste el martes 17 de septiembre de 1889](#) a una de las secciones del Congreso de la Carte du Ciel que se realiza ese año en París, en el que estaban presentes Beuf y Mouchez

Inmediatamente Thome gestiona la compra de



Dedicatoria de E. Mouchez a J. Thome, incluida en Catálogo del Observatorio de París, Tomo I, 1887, existente en la Biblioteca del Observatorio Astronómico de Córdoba.

una [astrocámara de gran campo, de 12,5 cm de abertura](#), con óptica de [John Brashear](#) y montura de [George Saegmüller](#), con la intención de realizar un mapa de la Vía Láctea, siguiendo los pasos iniciados años atrás en la institución y los que comenzaba a dar en esa misma época [David Gill](#), en el observatorio del Cabo. Lamentablemente, las prestaciones de la cámara estuvieron lejos de lo esperado y pocas exposiciones se realizaron durante la siguiente década. También se compró una nueva montura [Warner & Swasey](#) para el Gran Ecuatorial (capítulo 7), en la que se montó en forma fija el objetivo [fotográfico Rutherford-Fitz](#) de 11¼ pulgadas (28,6 centímetros) de diámetro, de modo que a partir de 1890 se convirtió en un telescopio dedicado a la fotografía (un “astrográfico”).

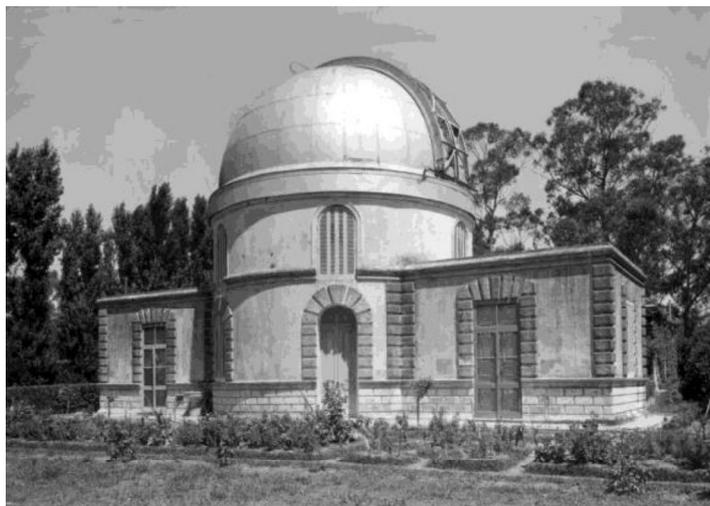
Sin dudas fueron acciones que se dieron como consecuencia del emprendimiento francés, pero una década más tarde la situación cambió dando un giro inesperado.

### ***El Observatorio Nacional Argentino ingresa al programa internacional***

Transcurridos varios años desde el comienzo del programa, ninguno de los observatorios sudamericanos había iniciado los trabajos que les correspondían.

En el congreso de 1889, el representante del Observatorio Nacional de Chile anunció que se esperaba que el telescopio estuviera instalado durante el primer semestre del año siguiente. Sin embargo, los avances se detienen ante la inestabilidad política del país, que desemboca en 1891 en una guerra civil, cuando da inicio la rebelión contra el presidente [José M. Balmaceda](#), bajo las órdenes del [capitán Jorge Montt](#), quien más tarde ocuparía el primer cargo. Estas circunstancias impactaron fuertemente en el observatorio, lo que se pone de manifiesto en los atrasos informados en los congresos siguientes, situación que se prolongó hasta que finalmente en 1900, año en el que el Comité considera vacante la zona que se le había asignado<sup>17</sup>.

Otro tanto ocurrió con el Observatorio de Río de Janeiro. Su director, [Luis Cruls](#), fue desde del inicio uno de los mayores impulsores de la Carte du Ciel. A pesar de haber comprado tempranamente el astrográfico, los trabajos se vieron atrasados desde un comienzo. En el encuentro de 1891, Cruls anuncia demoras como consecuencia de la construcción de la [nueva sede del observatorio](#), y en 1896 no concurre al Congreso por estar totalmente absorbido por las tareas referentes a la



Pabellón del Telescopio Astrográfico del Observatorio de La Plata (*Museo de Astronomía y Geofísica*  
<http://museo.fcaglp.unlp.edu.ar/galeria/sala04/castrog.htm>).

construcción de la nueva capital de Brasil, preludio de su alejamiento definitivo. El presidente del Comité, [Maurice Loewy](#) (Mouchez había fallecido en 1892) a principios de 1899 envía una carta solicitando una definición sobre la participación del observatorio brasileiro. Cruks la contesta con fecha 24 de enero del mismo año, anunciando en una breve misiva que la institución a su cargo desistía al mismo, dada la imposibilidad de llevarlo adelante<sup>18</sup>.

El astrográfico para La Plata recién llegó en agosto de 1890 en el vapor “Porteña”<sup>19</sup>. La cúpula que lo albergaría se terminó ese mismo año y al siguiente el telescopio fue armado. Antes de comenzar a utilizarse, poco tiempo después de estar instalado, el objetivo se dañó accidentalmente, lo que hizo imposible ponerlo en funciones. Fue reemplazado recién en 1913 con uno fabricado por la firma alemana Carl Zeiss.

Los años habían pasado y nada se había concretado en La Plata. Ante esta situación, a través [David Gill](#), [Loewy](#) pone al tanto a Thome sobre la falta de cumplimiento del observatorio bonaerense. El 14 de julio de 1899 el Director escribe a París señalando que le parecía difícil que [Beuf](#) pudiera realizar el trabajo, dado que la provincia de Buenos Aires se encontraba en una situación económica pésima, además de las dificultades políticas derivadas del desentendimiento entre el poder ejecutivo y el congreso. A esto se agregaba que el director se encontraba muy enfermo.

Teniendo en cuenta esta situación y decidido a “*preservar el gran honor de la República*”, en palabras de Thome, el Director inicia gestiones informales en el Gobierno Nacional para analizar la posibilidad de que el observatorio de Córdoba se hiciera cargo de la zona dejada vacante por La Plata, estimando en un principio, como muy factible trasladar el astrográfico de ese observatorio a Córdoba.

Un mes más tarde fallece [Beuf](#), como consecuencia de una grave y prolongada enfermedad.

Thome pide a [Loewy](#) información detallada de las tareas a realizar, tiempos y costos. El 31 de octubre de 1899 se le hace saber que se requerían 1.360 placas para el Catálogo Astrográfico y otras tantas para la Carta del Cielo, 4 o 5 años de trabajo, 40.400 francos franceses para

un instrumento nuevo y un presupuesto anual de unos 14.000 francos.

El Director concurre al Congreso de 1900, que sesionó entre el 19 y 21 de julio, al mismo tiempo que en [París se celebraba la Exposición Universal](#) en torno a torre Eiffel, visitada por más de 50 millones de personas.

Thome sale de Córdoba acompañado por su esposa el 6 de junio de 1900<sup>20</sup>, y llega al puerto de Southampton, Inglaterra, el 28 del mismo mes. El primero de julio se encuentra en Londres. En París el matrimonio es recibido por el director del observatorio de esa ciudad y su señora.

En la reunión del 20 de julio, Thome anuncia que el Observatorio Nacional Argentino se haría cargo de una zona. [Loewy](#) lo presenta como “... un astrónomo universalmente apreciado, por sus contribuciones científicas y su infatigable energía ...”. En su discurso, el Director expresa:

*“Considerado los retrasos que demoraron la realización de ciertas partes de este trabajo, mi Gobierno me permitió aceptar nuevamente la responsabilidad de una región incompleta; me proporcionó todos los medios, pecuniario y todo otro necesario a la adquisición de un telescopio del modelo de aquél prescrito en las reuniones anteriores de la Convención, así como de todo otro requisito o instrumento útil a la ejecución del deseo de mi Gobierno de contribuir eficazmente y de la mejor manera posible a la realización de este gran trabajo internacional”* (Thome, 1900; pp.26-30)

Los congresales aceptaron inmediatamente la propuesta cerrando el discurso con aplausos.

Thome advierte que dada la disputa limítrofe con Chile, la zona a su cargo debía ser la dejada por el Observatorio de La Plata, correspondiente a la región 24° a 31° de declinación sur, un 6,2 % del total de la tarea, uno de los mayores porcentajes para una institución individual<sup>21</sup>. El condicionamiento fue consecuencia de las históricas discusiones entre Argentina y Chile por la delimitación de la amplísima frontera, que en un momento casi había provocado un conflicto armado, y que comenzaron a zanjarse con el tratado de 1881. Sin embargo, ni éste, ni los convenios suplementarios de 1888 y 1895 o el protocolo aclaratorio de 1893, lograron terminar con la disputa. Las dificultades principalmente se centraron en la interpretación de un punto del tratado, con la frase que establecía el criterio divisorio: “*las cumbres más*



Enrique Legrand (*Gentileza Mario y Verónica Motta*)

*elevadas de dichas Cordilleras que dividan las aguas*". Adicionalmente, en la década de 1890, surgió un nuevo conflicto por el control de la Puna de Atacama, que incrementó notablemente las tensiones. Se celebró entonces un encuentro en marzo de 1899, actuando de mediador el ministro estadounidense William Buchanan. Finalmente, en 1902 se recurrió a un fallo arbitral de la Corona Británica, que cerró este capítulo. Como puede apreciarse, el Congreso de París tuvo lugar en pleno proceso arbitral.

Trece años más tarde del comienzo del proyecto, el Observatorio Nacional entraba en él, dando de este modo continuidad a la tradición iniciada 25 años atrás con las Fotografías Cordobesas.

Thome solicita a [Gautier](#) un astrográfico nuevo, dejando de lado, como se verá, ocupar el de La Plata.

Luego del congreso viaja al sur de Alemania hasta comienzos de agosto, y regresa a la ciudad de Córdoba a fines de 1900.

El resto de las zonas vacantes también fueron reasignadas durante ese congreso. El 20 de julio, el ingeniero uruguayo Enrique Legrand<sup>22</sup>, plantea la posibilidad que el "Observatorio de Montevideo", en ese momento inexistente, pues solo se hallaba en proyecto<sup>23</sup>, se hiciera cargo de la zona de Chile, otorgando el comité la misma ad referendum de la aprobación del gobierno de Uruguay. Aunque no hay detalles sobre lo ocurrido, nunca se inician los trabajos. Posteriormente, durante el Congreso de 1909, esta franja es tomada por el [Nizamiah Observatory](#) de Hyderabad, India, quien finalmente la concreta. La región dejada por Río de Janeiro fue asumida por el [observatorio australiano de Perth](#)<sup>24</sup>.

### ***El telescopio astrográfico***

Teniendo en cuenta que el proyecto preveía la participación de un gran número de observatorios, resultaba esencial garantizar la uniformidad de los datos, por lo que se imponía, entre otras muchas cuestiones, la conveniencia de utilizar instrumentos homólogos, no solo en cuanto a su apertura y distancia focal, sino también en relación con las aberraciones. Un aspecto importante a contemplar en estos telescopios, era un costo que no fuera prohibitiva su adquisición. También debía ser fácil de utilizar y requerir bajo mantenimiento.

Otra cuestión considerada fue la porción de cielo abarcada en una sola fotografía, cuestión crucial para reducir el número de exposiciones necesarias. El tamaño del “campo de visión”, depende fundamentalmente de las aberraciones del instrumento. Para la época, este parámetro era mayor en los telescopios refractores que en los reflectores. Esta condición y las otras mencionadas, decidieron a los miembros del comité adoptar los primeros. Debe también considerarse que no pudo ser ajena a la elección, el hecho que un instrumento con las características requeridas existía y había sido probado en el Observatorio de París; fabricado en 1885 cuando el proyecto de la Carte du Ciel era solo una idea, el que obró como prototipo. Como se mencionó, el Observatorio de La Plata ya había comprometido la compra del astrográfico francés meses antes que se realizara el Congreso.

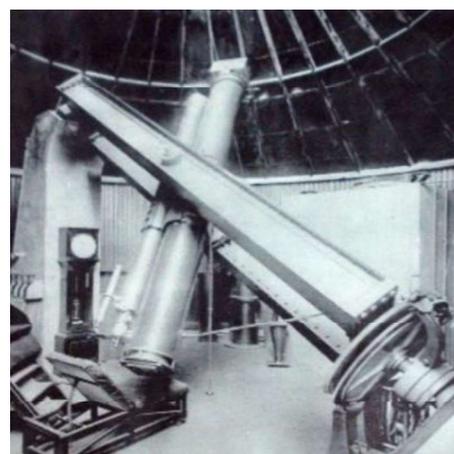
El telescopio elegido era doble, dotado de un objetivo fotográfico de 33 centímetros y uno visual de 19 centímetros de diámetro, y unos 3,5 metros de distancia focal. El guiado durante la exposición se realizaba empleando el telescopio solidario menor montado en paralelo, corregido para la observación visual.

El Comité dejó a criterio de cada institución participante la adquisición del instrumento a los constructores que desearan, siempre que se respetaran las características ópticas y mecánicas requeridas. Esto complotó contra la uniformidad esperada, pero cuestiones comerciales y nacionalistas no pudieron salvarse<sup>25</sup>.

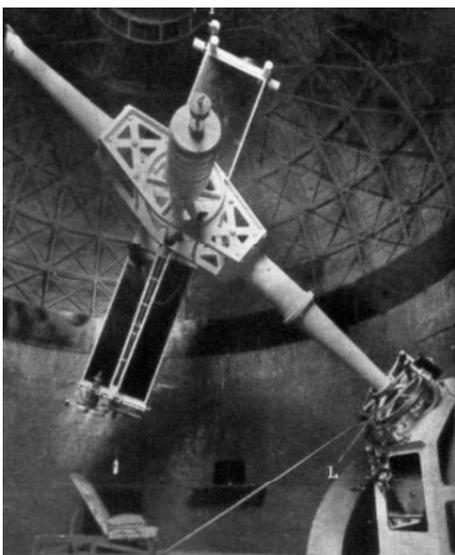
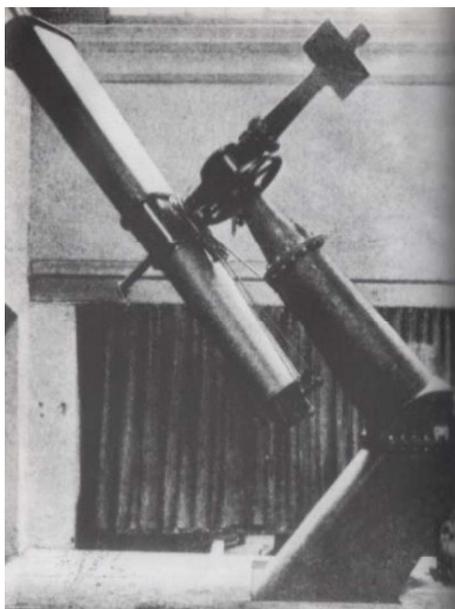
Algo más de la mitad de los observatorios los compraron a los [hermanos Henry](#) y a [Gautier](#), los franceses, los sudamericanos y el del Vaticano. Aquella institución que estaban bajo la órbita del Reino Unido, Helsinki y Tacubaya, México, siete en total, los adquirieron a [Howard Grubb](#)<sup>26</sup> de Dublín, mientras que el observatorio de Potsdam lo encargó a [A. Repsold & Söhne](#). El observatorio de Catania, Italia, optó por uno con [montura de la Filotecnica](#) del ing, [A. Salmoiraghi](#) de Milán y objetivo de [Steinheil](#).

### *Astrográfico del Observatorio Nacional Argentino*

Cuando el observatorio de Córdoba recibe la autorización para tomar a cargo la zona asignada a La Plata, el Director viaja a aquella ciudad por



Telescopios astrográficos fabricados por H. Grubb, arriba del Observatorio de Tacubaya, México, abajo, del Observatorio de Sydney (*Observatorios de Tacubaya y Sydney*).



Arriba, telescopio astrográfico del Observatorio de Potsdam, fabricado por A. Repsold & Söhne (Chinnici 1999, P153), abajo, astrográfico del Observatorio de Catania, obra de Salmoiraghi-Steinheil.

sugerencia del Ministro, con la intención de analizar la factibilidad de emplear el instrumento existente. Al inspeccionarlo encuentra el objetivo deteriorado. Thome escribe al director del observatorio de París y presidente del Comité, [Loewy](#), sobre este problema, que provocaría un gran atraso en el comienzo de los trabajos. Thome relata que el “*joven e inexperto director*”, el Ing. [Virgilio Raffinetti](#), le indicó que [Beuf](#) había dejado caer el objetivo, el cual se había dañado en el borde, provocando un orificio de un centímetro y un astillado en la parte posterior de 2,5 a 3 centímetros. El Director señala que las lentes del telescopio se encontraban sin protección, expuestas al polvo. Describe el estado calamitoso de los restantes instrumentos de la institución, destacando que parecía que nada se había empleado por años<sup>27</sup>. Loewy contesta consternado:

*“La información que me da usted sobre el estado del instrumento de La Plata me apenó. Se trata de un vandalismo que solo se explica por el estado mental en el cual se encontraba el Sr. Beuf desde hacía varios años. Pero me parece que esta situación no ha de comprometer la feliz iniciativa de usted. Los hermanos Henry, autores del objetivo original (roto), están dispuestos, en vista de las circunstancias especiales, a emprender la construcción de un nuevo objetivo fotográfico por el precio de 12.000 francos, comprometiéndose a terminarlo en un período de cerca de cinco meses. ... Conocedor de su capacidad para el trabajo y de su excepcional mérito personal atribuimos la mayor importancia a su colaboración. ... esperamos su presencia al próximo Congreso de la Carta del Cielo que tendrá lugar en París en la época de la Exposición...”*  
(Loewy a Thome 06/12/1899)

Sin embargo, no se concretaría de esta forma, dado que el Gobierno Argentino autorizó la adquisición de un instrumento nuevo, otorgándole un presupuesto de 24.000 pesos moneda nacional. Si bien no existe documentación que indique las razones de este proceder, seguramente se habrán considerado los costos del nuevo objetivo, del desarmado del instrumento y su traslado.

Adicionalmente, el astrográfico de La Plata requeriría la construcción de un nuevo albergue, mientras que uno nuevo podría pensarse para ser instalado en una de las cúpulas grandes existentes. En conjunto, evidentemente saldría menos oneroso adquirir un nuevo telescopio.

La asignación necesaria tuvo que pasar por el Congreso, donde la propuesta fue apoyada el Senador [Carlos Pellegrini](#), quien fuera presidente de la república entre 1890 y 1892, al cual Thome lo pondera como “... *un hombre de gran influencia y continúa siendo un gran amigo del Observatorio*”<sup>28</sup>.

Como se anticipó, el telescopio fue encargado por Thome en oportunidad de su viaje a París en 1900. También se compró una máquina de medir placas fotográficas fabricada por [Gautier](#), dos “réseaus”, [un reloj sideral](#) del artesano francés [Auguste Fénon](#)<sup>29</sup>, tres “gruesas” de placas fotográficas [Lumiere](#) y varios otros accesorios. El costo del astrográfico ascendía a 40.700 francos franceses<sup>30</sup>.

La montura del telescopio, fabricada por [Gautier](#), es del tipo yugo. En ésta, el tubo está adosado por su centro mediante dos ejes, a una estructura en forma de anillo rectangular que lo contiene, con un eje polar en sus extremos, apoyado en sendos pilares de alturas adecuadas para darle la inclinación correspondiente a la latitud del lugar. El eje polar es movido por una corona dentada ubicada en su extremo norte por medio de un tornillo “sin fin”. Esta configuración posee una excelente estabilidad mecánica, si bien tiene la limitación insalvable de tornar inaccesible la región polar celeste, hecho sin importancia para la concreción del proyecto, teniendo en cuenta que la faja a fotografiar correspondía a las declinaciones  $-24^\circ$  a  $-31^\circ$ .

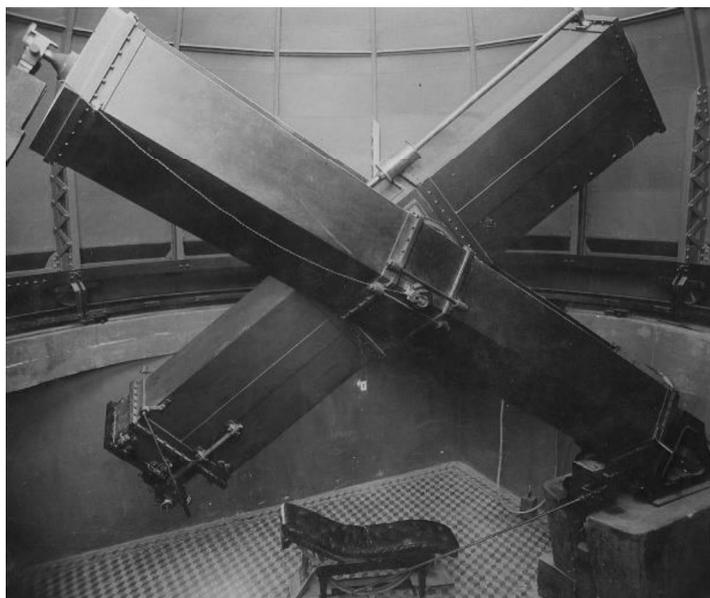
La óptica de 33 cm de apertura y 342 cm de distancia focal, fue tallada por los hermanos Henry utilizando discos de vidrio fabricados por Mantois de París. Este objetivo es un doblete aplanático, con una lente convergente y otra divergente, diseñado para minimizar la aberración esférica y la coma, así como la cromática<sup>31</sup>. Está corregido específicamente para la zona violeta del espectro, 4300 Å,



Telescopio Astrográfico del Observatorio Nacional Argentino, instalado en la cúpula de la primera sede de la institución. El fotógrafo Robert Winter muestra la posición de trabajo, en su mano derecha sostiene la barra que permitía adelantar o atrasar el telescopio en ascensión recta (Rev. Legado 05 07 AGN dep doc. fotog. 138290).



Objetivos del astrográfico del Observatorio Nacional Argentino, el mayor es el fotográfico, el otro el visual para la guía (S.P.).



Telescopio Astrográfico del Observatorio Nacional Argentino, instalado en la cúpula de la nueva sede.

la que se corresponde con la región de máxima sensibilidad de las placas Lumiere.

Las primeras fotografías realizadas en Córdoba mostraron que el objetivo adolecía de aberraciones residuales, lo que obligó a diafragmarlo a un diámetro de 28 centímetros, con el propósito de lograr mejores imágenes para las estrellas situadas lejos del centro de campo.

Cada milímetro medido sobre la placa, equivale a un ángulo en el cielo de un minuto de arco, teniendo una zona útil total de 2° y 10 minutos de arco por cada lado.

El giro del telescopio, necesario para el seguimiento del movimiento diurno de la esfera celeste, era obtenido por medio de un sistema de relojería dotado de dispositivos eléctricos y pesas<sup>32</sup>. Con el objeto de realizar las correcciones necesarias de estos movimientos, que nunca logran ser lo suficientemente perfectos, se utiliza el telescopio guía. Colocado a un lado del fotográfico, formando un solo cuerpo para obtener la mayor rigidez posible; se encuentra un objetivo de 19 centímetros de diámetro y 363 centímetros de distancia focal. Este telescopio guía posee un micrómetro consistente en un retículo de hilos que puede moverse por medio de finos tornillos. Colocando en el centro del retículo una estrella que sirve como referencia, es posible corregir los movimientos del instrumento mediante comandos que controlan la velocidad de giro y el movimiento en declinación, lográndose de este modo imágenes estelares puntuales. El diámetro del objetivo visual era pequeño para el caso de las estrellas guía más débiles, circunstancia que desfavorecía su seguimiento. Perrine consideraba que hubiera sido conveniente un diámetro de 25 centímetros. Adquirir la habilidad necesaria para realizar correctamente esta tarea, implicó numerosas pruebas y desechar varias placas por presentar imágenes estelares “corridas”, las que se manifestaban como alargadas.

A pesar de haber sido construido por un reconocido mecánico, como lo era [Gautier](#), para que este instrumento funcionara correctamente se requirieron varias intervenciones y modificaciones, tal como se describirá en el Capítulo 19.

### *Inicio de los trabajos del Catálogo Astrográfico*

Thome espera con ansias la llegada del instrumento, cuya construcción es seguida en París por [Loewy](#). A principios de abril de 1901 los objetivos estaban terminados y en octubre, Gautier finaliza su trabajo con la montura. En carta fechada el 26 de diciembre, dirigida a Loewy, el Director se queja del atraso en la finalización del telescopio, que el constructor había prometido para julio. El problema no radicaba solo en el atraso en sí, sino por el hecho de no haber permitido disponer de algunas placas para mostrar a los legisladores del Congreso Nacional, en oportunidad del pedido de los fondos para financiar las tareas. A finales de octubre el astrográfico es embalado y enviado a la Argentina.

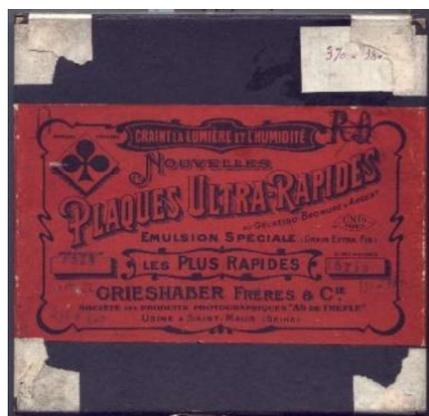
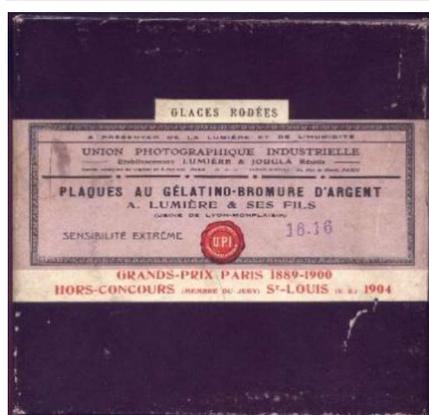
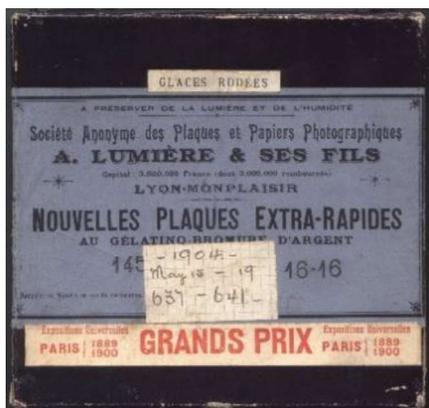
[El reloj Fénon](#) también se atrasa, debido a que el artesano se enferma. Thome pide a Loewy en más de una oportunidad que apure al fabricante.

Para evitar el costo de construcción de un nuevo albergue, el astrográfico se monta en la cúpula grande ubicada en el ala oeste del edificio, donde anteriormente había estado el Gran Ecuatorial<sup>33</sup>. Los pilares que soportarían el telescopio estaban listos a comienzos de marzo de 1901, realizados en mampostería y granito, estrictamente de acuerdo con los planos enviados por el constructor del instrumento. Dado que la cúpula tenía 6 metros de diámetro en lugar de los 8 metros recomendados, el fabricante debió modificar el soporte norte del eje polar del instrumento, truncándolo, y cambiar también la posición del sistema de relojería.

Las 18 cajas conteniendo las distintas partes del telescopio arribaron a Córdoba en perfecto estado en diciembre de 1901. Thome viaja a Buenos Aires y supervisa personalmente su trasbordo directo a un vagón del Ferrocarril Central Argentino sin pasar por aduana gracias a las gestiones del Ministro de Hacienda. El bulto con las 12 docenas de placas fotográficas compradas no llegó como consecuencia de una confusión entre el fabricante y [Gautier](#), por lo que recién se contaron con las mismas en el mes de abril.

De izquierda a derecha, pilar norte de los astrográficos de los observatorios de Santiago de Chile; La Plata y Córdoba. Se señalan las posiciones de los sistemas de relojería. El de Córdoba está situado entre los pilares a diferencia del resto de astrográficos fabricados en París. Se aprecia que los soportes de fundición de hierro son distintos. La forma triangular fue truncada para ahorrar lugar y permitir el montaje del instrumento en la cúpula de 6 metros de la primera sede de la institución ([Paolantonio 2011h](#)).





Cajas de placas fotográficas utilizadas para el Catálogo Astrográfico.

A inicios de 1902 llega a Córdoba desde Francia el señor Lelièvre, enviado para el montaje del Astrográfico y el armado de la máquina de medir, cuyos gastos de alojamiento y comida corrieron por cuenta del Observatorio. Para fines de febrero el instrumento estaba instalado y listo para trabajar (ver figura destacada al principio de este capítulo).

Las placas fotográficas empleadas fueron elaboradas en Francia por [A. Lumière & Ses Fils](#), con emulsión depositada sobre vidrio cilindrado de alta calidad, especialmente destinado a este fin, de forma cuadrada de 16 centímetros de lado, y 2 o 2,5 milímetros de espesor. Cada lote de placas es sometido a un estricto control, mediante exposiciones cortas de muestreo con el objeto de establecer las respectivas sensibilidades.

Previamente a comenzar las exposiciones, con el objeto de posibilitar la posterior determinación de las posiciones estelares, se imprimía sobre la placa un “réseau” (red), consistente de un conjunto de líneas muy finas formando un cuadrículado. El “réseau” estaba construido a partir de una lámina de vidrio, de 16 x 16 cm, plateada en una de sus caras, sobre la cual se practicaban delgados cortes separados 5 milímetros unos de otros. Constaba de 26 líneas por lado sobre el área útil de 13 por 13 centímetros.

Para imprimir el “réseau” se colocaba casi en contacto con la gelatina, iluminándolo en forma uniforme por medio de una lámpara eléctrica ubicada en el foco de un objetivo de 5 centímetros de diámetro y 18 de distancia focal, con el fin que los rayos de luz llegaran al mismo en forma paralela. Al pasar la luz por las hendiduras, impresionaban una fina línea, quedando registrado así el cuadrículado requerido. Terminado este paso, se colocaba la placa en el chasis y éste a su vez en

el telescopio, para luego iniciar la toma fotográfica.

Cada toma consistía en dos exposiciones de 5 o 6 minutos, otra de entre 60 y 90 segundos y una cuarta de solo 5 a 8 segundos<sup>34</sup>. Entre exposiciones se movía el telescopio ligeramente en declinación, por lo que cada estrella formaba sobre la placa tres o cuatro imágenes alineadas en dirección norte-sur. Las primeras dos eran utilizadas para las mediciones de posición, el análisis de la tercera permitía tener una idea de la calidad del cielo en el momento de la toma fotográfica. Finalmente, la imagen formada por la exposición más corta, definía si la estrella debía ser medida o no, si se formaba se estimaba que el brillo

de la misma era de magnitud 11 o inferior y por lo tanto se medía, de lo contrario se pasaba por alto.

El procesamiento y manipulación del material fotográfico realizado siempre inmediatamente después de la exposición por el mismo fotógrafo, no se apartaba del corriente, dadas las limitaciones propias de las disponibilidades en el mercado y de los procesos químicos empleados para restituir las imágenes latentes obtenidas con las exposiciones. Se revelaban con una solución de metol e hidroquinona que permitía un buen contraste entre las imágenes y el fondo de cielo; como así la rapidez del proceso. Circunstancia altamente favorable, particularmente en verano por la elevada temperatura ambiente, que a veces exigía el empleo de hielo para evitar el reblandecimiento de la emulsión durante los procesos necesarios. Se incorporaba alumbre en el baño fijador, cuando la temperatura era elevada.

La remesa inicial de placas enviadas desde Europa tuvo una dimensión ligeramente mayor a los 16 cm por lado, encontrándose en el límite para poder ser analizadas en la máquina de medir, y un buen número de las mismas poseían un considerable velo, lo que llevó a la necesidad de efectuar otra compra.

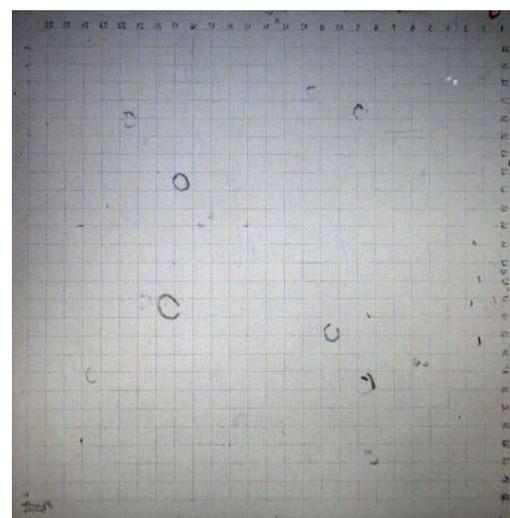
Por otro lado, el réseau fabricado por [Gautier](#) (y luego por su sucesor George Prin), estaba grabado incorrectamente, al no poseer numeradas las líneas desde el centro, aumentando para ambos lados, por lo que también debió encargarse otro nuevo.

Meses más tarde llegan los pedidos. Las placas contaban con las dimensiones adecuadas, si bien su forma no era completamente cuadrada lo que llevó a tomar las precauciones necesarias para evitar un incorrecto posicionamiento de las mismas durante su exposición. El nuevo “réseau” estaban bien marcado, ¡pero las dimensiones entre líneas eran ligeramente diferentes a las requeridas!<sup>35</sup>. Thome, cansado por tantas demoras decide igualmente iniciar los trabajos con el material disponible. También existieron problemas con los chasis porta placas, lo que llevó a pedir uno en préstamo a La Plata.

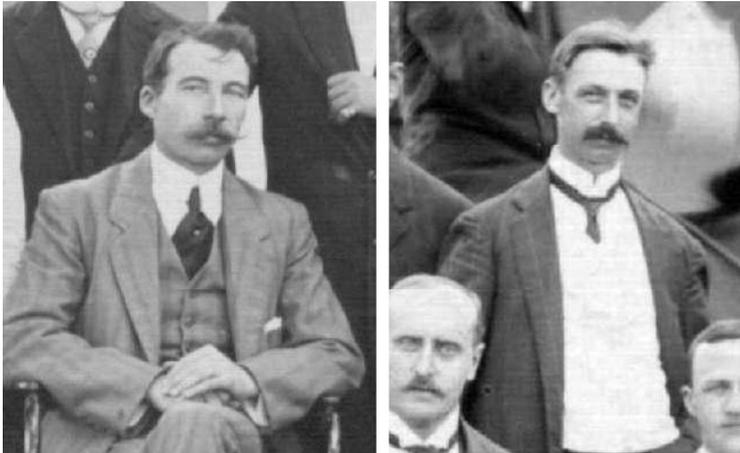
Estos inconvenientes con las placas fotográficas y los réseau, sumados a las diversas intervenciones que debieron realizarse al Astrográfico para que su funcionamiento sea satisfactorio, algunos de



“Réseau” N° 191



Placa en la que puede apreciarse el “réseau” impreso.



Fotógrafos contratados para el trabajo del Catálogo Astrográfico y la Carte du Ciel, *Izquierda*: Federico P. Symonds, *Derecha*: Robert Winter. Fotografías realizadas en 1912.

los cuales se repitieron en otros observatorios intervinientes, ponen en entredicho la mentada excelencia de los fabricantes involucrados en el proyecto.

A partir de ese momento, cada dos meses Lumiere enviaba al Observatorio 20 docenas de placas. Quienes realizaba las gestiones en Francia eran los directores del Observatorio de París, primero [Loewy](#) luego [Baillaud](#).

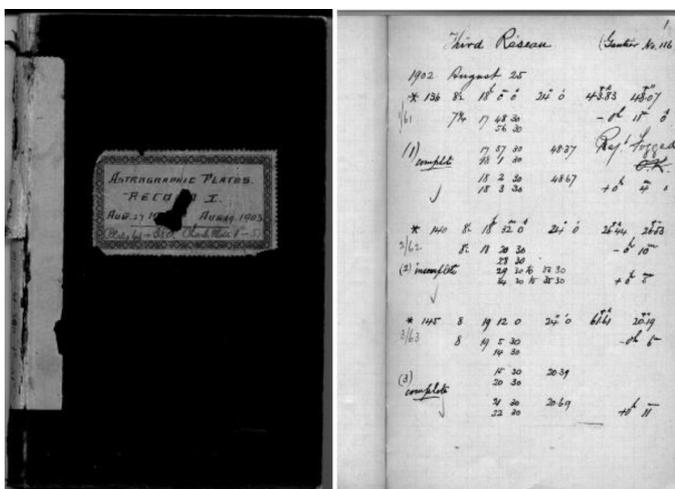
El 4 de marzo de 1902, el astrográfico ve su primera luz, se realiza una fotografía de prueba de la célebre “η Argus”, hoy denominada η Carinae, con una exposición de 1 hora y 10 minutos. Esta placa, junto a una misiva fechada el 4 de marzo, es enviada a Loewy cuando Lelièvre retorna a París, con el objeto de que examine su calidad. Poco después Thome escribe a su amigo, [Enrique Legrand](#):

*“Por el cliché que le he mandado de eta Argus, que los hermanos Henry encuentran “tres réussis”, se habrá dado cuenta de que estamos listos y dispuestos a ir adelante así que lo permita el tiempo.” (Thome a Legrand 1902)*

Fueron contratados para realizar las fotografías **Roberto Van Dyte**, **Frederick Percy Symonds** y **Robert Winter**.

Los ajustes se iniciaron el 13 de mayo de 1902 y las primeras exposiciones útiles el 25 de agosto, con la fotografía de área centrada en las coordenadas: declinación 24° Sur y ascensión recta 18 horas. Se empleó el réseau Gautier N° 106.

Las circunstancias mencionadas, llevaron a un considerable atraso, al que se sumó el tiempo necesario para la puesta a punto del telescopio y los ensayos de coordinación de las tareas, así como adquirir las destrezas necesarias.



Primer cuaderno de registro, iniciado en agosto de 1902, donde se indicaban los datos de las placas obtenidas para Catálogo Astrográfico.

Las interrupciones fueron frecuentes, pues más allá de los períodos con Luna, el tiempo resultó malo. El Director comenta desanimado que para aquella época la transparencia de la atmósfera de Córdoba había cambiado. El número de noches adecuadas para las observaciones solamente llegaban al 70% de las que históricamente se habían dado durante los primeros 15 años de funcionamiento del Observatorio, necesiéndose con frecuencia exposiciones más largas para llegar a la magnitud estelar requerida. Durante algunas noches el rocío era tan intenso que debían interrumpirse las labores.

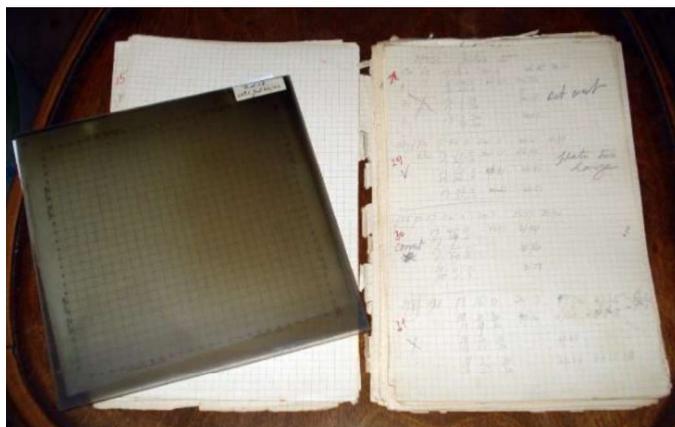
Se buscaba realizar las tomas antes de la medianoche, dado que, como consecuencia de las peculiaridades del clima de Córdoba, las condiciones de transparencia atmosférica eran desfavorables en la última parte de la noche. Además, se presentaron problemas en una de las máquinas de medir, que demandó varios meses para solucionarse.

Para las mediciones de las placas fueron contratadas cuatro mujeres, las “medidoras”, entre las que se encontraban **Hilda G. Symonds**, **Elena Ogilvie** y **V. E. Baxter**<sup>36</sup>. **Federico Symonds** es designado para organizar todo lo referente a las mediciones. Semanalmente emite un reporte de lo realizado, en los que se identifican la medidora con sus iniciales y la máquina empleada: “Gill” o “French”.

Las mediciones consistían en determinar la distancia lineal de cada estrella a uno de las líneas del réseau, con posterioridad, mediante cálculo se determinaba las distancias al centro de placa, valores consignados como coordenadas rectangulares. Eran efectuadas por dos medidoras, una utilizaba la máquina, mientras que la segunda anotaba los valores leídos. Cada estrella se medía en dos posiciones de la máquina, la “directa” y la “inversa”, y para cada una de las dos imágenes impresas en la placa.

A principios de 1903 el número de placas obtenidas era de un par de cientos. Se midieron 26.000 estrellas con la precisión deseada. En marzo de 1906 Thome afirma:

*“El tiempo se ha puesto tan malo, que en los últimos seis meses, sólo hemos podido tomar tres clichés de larga exposición para la Carta; y para los del catálogo he debido ir hasta 7 y 9 minutos. Estamos en los tres últimos grados de la zona, y si el tiempo se muestra más*



Primera placa obtenida para el Catálogo Astrográfico y cuaderno en el que el fotógrafo registraba las tomas (S. Paolantonio)



Máquinas de medir las placas del Catálogo Astrográfico del Observatorio Nacional Argentino.

*clemente, concluiremos antes de fin de año.”* (Thome a Legrand 1906)

Sin embargo, a lo largo de los años siguientes hasta el fallecimiento de Thome ocurrido en septiembre de 1908, el número de placas para el Catálogo llegó solo a unas 600.

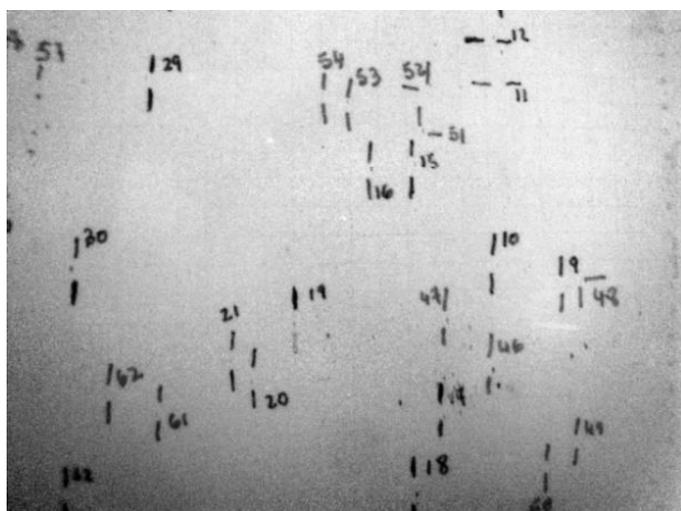
Con el objeto de poder transformar las coordenadas rectangulares medidas, correspondientes a las distancias al centro de la placa, a coordenadas ecuatoriales, utilizadas para las posiciones estelares, era preciso conocer las posiciones de entre 8 y 9 estrellas incluidas en el campo de cada

placa, llamadas de “repère” (de referencia). A partir de las coordenadas de las mismas, era posible deducir las “constantes de placas”, con las cuales se podía realizar la transformación de coordenadas, proceso denominado “reducción”. La mayoría de los observatorios utilizaban para este fin las estrellas del catálogo de la *Astronomische Gesellschaft*. Sin embargo, con la intención de garantizar la precisión de las posiciones de estas estrellas fundamentales, en Córdoba se encara la medición de las mismas con el [Círculo Meridiano](#), seleccionando para cada zona abarcada por las placas, 12 estrellas del Córdoba *Durchmusterung* publicadas en el tomo XIV de los Resultados del Observatorio. Las determinaciones de ascensión recta de estas estrellas

fueron encargadas a *George Wiggin* y *Chester Hawkins*, mientras que los valores de declinación a *Eleodoro Sarmiento* y *T. Martínez Farías*.

La concreción del Catálogo Astrográfico demandó ingentes esfuerzos y en gran medida constituyó el grueso de las tareas del Observatorio durante este período, junto con las observaciones para la Córdoba *Durchmusterung*.

Conseguir el dinero necesario para financiar los costos del proyecto exigió numerosas gestiones de Thome, quien tuvo que viajar con frecuencia a Buenos Aires por este motivo. A fines de 1901 la propuesta del



Detalle de la placa para el catálogo Astrográfico lograda el 15/8/1910, centro  $-24^{\circ} 18'$ , donde se aprecian las marcas realizadas durante su medición.

Congreso era otorgar solo el equivalente a 600 o 800 francos mensuales en lugar de los 1.600 a 2.000 solicitados. Ante esta situación, en una clara estrategia de apoyo, y gracias a las gestiones de [Loewy](#)<sup>37</sup>, la Academia Francesa de Ciencias, el 16 de diciembre de 1901 le otorga al director del Observatorio Nacional la prestigiosa [medalla Lalande](#), lo que provocó que los congresales finalmente votaran un monto de 1.600 francos<sup>38</sup>. Este hecho, sumado al permanente apoyo que Loewy dio al observatorio de Córdoba, pone de manifiesto el interés y la necesidad de que los trabajos emprendidos llegaran prontamente a concretarse.

Luego del fallecimiento de Thome, la labor es retomada por su sucesor, [Charles Dillon Perrine](#), quien la continua y termina.

Date	Plate	Exp. x	# of stars on plate	# of readings during week	Mean error	Dist.	Remarks
Dec 21	9/559	25" 1/2	960	1532	0.000	611	Finished
"	4/225	"	109	1015	"	"	In black scale
"	4/263	"	109	1598	"	"	In black scale

J.P. Perrine  
2/1/1902

Informe de las mediciones realizada el 31 de diciembre de 1901.

## Notas

<sup>1</sup> Ernest Barthélemy Mouchez, nace en Madrid el 24 agosto de 1821 y fallece el 25 de junio de 1892. Oficial naval francés, participó en la guerra Franco-Prusiana. Fue director del Observatorio de París desde 1878 y hasta su muerte.

<sup>2</sup> Prosper Mathieu (1849-1903) y Paul Pierre Henry (1848-1905). Ópticos franceses que adquirieron renombre por la calidad de sus trabajos, realizados principalmente en el Observatorio de París, muchos de los cuales en asociación con P. F. Gautier.

<sup>3</sup> Este objetivo, hoy perdido, tenía 2,1 metros de distancia focal. El campo abarcado en cada fotografía era de 2 por 3 grados y con el mismo se llegó a registrar estrellas de magnitud 12.

<sup>4</sup> Mouchez, 1884. Sobre estas primeras fotografías realizadas en París puede consultarse [Paolantonio 2017c](#).

<sup>5</sup> Además del objetivo fotográfico, poseía uno visual de 24 centímetros de diámetro y 3,6 metros de distancia focal, destinado a servir de guía durante las exposiciones. El tubo del instrumento era prismático de sección rectangular (Mouchez, 1885).

<sup>6</sup> Paul Ferdinand Gautier (1842-1909) Nacido en París, fue un hábil mecánico constructor de instrumentos, especializado en los astronómicos.

<sup>7</sup> Chinnici, 2008

<sup>8</sup> El texto era el siguiente: "Señor: Los grandes progresos realizados en la fotografía celeste de algunos años a esta parte y las notables fotografías de estrellas recientemente obtenidas por los Sres. Henry en el Observatorio de París, han dado lugar a que algunos

---

*astrónomos crean que ha llegado el momento de que se emprenda la construcción de la Carta del Cielo por medio de la Fotografía. Este gran trabajo, que tendría sin duda grande importancia para los futuros astrónomos, podría ejecutarse fácilmente en pocos años si diez o doce Observatorios bien repartidos sobre el globo pudiesen dividirse convenientemente el trabajo, empleando procedimientos idénticos, a fin de obtener en las diversas partes de la Carta, la homogeneidad indispensable. La Academia de Ciencias, habiendo tenido conocimiento de las comunicaciones oficiosas que el señor Director del Observatorio de París ha recibido de un gran número de astrónomos, sobre la oportunidad de la reunión de una Conferencia Internacional, en que la cuestión fuese estudiada y discutida en común, ha pensado en que dicha Conferencia podría tener lugar en el Observatorio de París durante las vacaciones de Pascuas, el 16 de Abril de 1887 y espera que tendrá Ud. la bondad de asistir a ella. Acepte Ud. la seguridad de nuestra más distinguida consideración. Los secretarios perpetuos de la Academia de Ciencias, J. Bertrand.--- A. Vulpian. París, 15 de octubre de 1886.” (Tomado de Anguiano, 1889).*

<sup>9</sup> Mendoza enfermó y murió poco tiempo después de llegar a París, lo que llevó al director a abreviar las visitas planeadas a los principales observatorios europeos.

<sup>10</sup> Fecha del decreto de creación octubre de 1882.

<sup>11</sup> Designado como director a fines de 1883. François Beuf, siempre mencionado en la documentación como Francisco Beuf, nació el 21 de mayo de 1834 en Draguignan, Francia. Formó parte de la marina con el grado de Teniente de Navío y participó de la expedición destinada a defender al emperador Maximiliano I en México. Fue director del Observatorio Naval de Tolón entre 1874 y 1881. Renunció a su actividad castrense en 1880, aceptando el ofrecimiento de la dirección del Observatorio Naval de Buenos Aires, luego de aceptar el ofrecimiento realizado por el Ministro de Guerra y Marina, Carlos Pellegrini. Posteriormente, en 1883 fue designado director del Observatorio Astronómico de La Plata, de dependencia de la provincia de Buenos Aires. Durante su gestión equipó al observatorio con variados instrumentos, situación en que el Observatorio de París prestó ayuda asesorando, así como efectuar y abonar las contrataciones necesarias. Al momento de la invitación para el Congreso de París, los trabajos realizados en esta institución eran de índole meteorológica y observaciones astronómicas dirigidas a establecer la hora, además de la determinación de la posición geográfica del Observatorio. Falleció el 25 de agosto de 1899.

<sup>12</sup> Manuel B. Gonnet, La Plata, 8 de abril de 1886. Observatorio Astronómico de La Plata, Gentileza Lydia Cidale.

<sup>13</sup> Las cartas entre Thome y el Observatorio de París, al igual que las de Beuf, se tomaron de las transcripciones incluidas en Chinnici 1999. Traducción de los autores.

<sup>14</sup> A pesar de esta afirmación, la documentación obrante indica que, al momento de dirigirse esta carta, de los aproximadamente diez miembros del Observatorio Nacional Argentino, solo James R. I. Dreessen había nacido en Alemania.

<sup>15</sup> De todos modos, debe tenerse en cuenta que estas instituciones dependían de estados diferentes, uno nacional, otro provincial. Sobre las diferencias de conformación de ambos observatorios, se puede consultar Rieznik 2011.

<sup>16</sup> El astrónomo norteamericano [Edward Pickering](#) participa en el congreso de 1887, en el que propone el uso de objetivos de varias lentes de gran campo, la que no fue aceptada por una cuestión de costos y la baja precisión que se lograría. Contemporáneamente, Pickering inicia un proyecto propio de mapeo fotográfico, que fue percibido por los europeos como una competencia. Por otro lado, muchos de los astrónomos norteamericanos estaban interesados en el desarrollo de estudios astrofísicos. Tampoco participan instituciones alemanas, solo Potsdam se lo propone, pero finalmente

---

abandona el programa. En referencia a este último punto debe recordarse que Gould se formó principalmente en Alemania. Un excelente abordaje sobre los aspectos políticos y económicos que influyeron en el desarrollo de la Carte du Ciel puede leerse en Chinnici 2008, página 31 y siguientes.

<sup>17</sup> En 1910, siendo director Friedrich W. Ristenpart, el observatorio chileno intentó participar nuevamente en el proyecto. Dado que Uruguay, que se había comprometido en 1900 a realizar la faja dejada libre por Chile, no había avanzado en el trabajo, el Comité dividió la zona entre los observatorios de Santiago, Hyderabad y La Plata. El astrónomo Walter Zurhellen fue el encargado para llevar adelante las fotografías en Santiago. Recién en agosto de 1911, al ser trasladado el astrográfico a la nueva sede del observatorio en Lo Espejo, se realizaron las primeras placas, llegando a 745 a fines de 1912 de las 1260 necesarias. Sin embargo, se midieron solo 7 de ellas.

<sup>18</sup> Hasta donde se conoce, el astrográfico de este observatorio nunca fue armado.

<sup>19</sup> Ministerio de Obras Públicas, 4 y 23 de agosto de 1890, Observatorio Astronómico de La Plata, Gentileza Lydia Cidale

<sup>20</sup> El 29/03/1900 Thome pide autorización al Decano de la Facultad de Ciencias Física-Matemática, A. Doering, para ausentarse por su viaje: *“Habiendo sido comisionado por el Exmo Gobierno de contratar y vigilar la construcción de un telescopio astro-fotográfico en París ruego a solicitar de la Honorable Facultad, por su intermedio, el permiso de faltar a las sesiones durante los meses de junio a diciembre con ese objeto. Saludo atentamente al Sr. Decano. J. M. T. Académico.”* (Textual). Thome es reemplazado en la dirección del Observatorio por **George O. Wiggins**.

<sup>21</sup> Los cuatro observatorios franceses se hicieron cargo del 23,7% de las tareas, mientras que los seis del imperio británico tomaron el 27,3%, correspondiendo a los de Australia el 18%. El resto observaron una porción de entre el 4,4 y el 6,2 %.

<sup>22</sup> Nacido en Uruguay en 1861, fue educado en Francia. Perteneciente a la burguesía de su país, fue un científico autodidacta y es considerado un pionero de la astronomía uruguaya. Con una amplia cultura, entre sus intereses se destacaban también la Matemática, la Física, la Historia y la Filosofía. Autor de más de dos decenas de trabajos y publicaciones científicas, entre las que se encuentra *“Divagaciones filosóficas”* de 1906, en el cual comenta teorías científicas adelantadas para esa época, como el *“evolucionismo”* y la *“radioactividad”*. En 1898 inventó los *“Prismas Reiteradores”*, dispositivo que agregado al sextante facilita su lectura y evita los frecuentes errores que normalmente se incurrían en la utilización del mismo. Determinó o rectificó quince coordenadas geográficas en Uruguay. Calculó la órbita del cometa C 1901 G1 primero descubierto en Uruguay. En 1894 fue nombrado miembro titular de la Sociedad Astronómica de Francia. Ocupó la cátedra de Cosmografía en la Sección Secundaria de la Universidad en 1905. Se sugiere la lectura de Reina y Fernández 2008.

<sup>23</sup> En 1901 Legrand presenta al gobierno uruguayo la propuesta de crear un observatorio, con el objeto de llevar adelante la Carta del Cielo, para lo cual ofrece donar una parte de una quinta de su propiedad. La iniciativa fue rechazada por la Cámara de Representantes. Mayores detalles sobre Legrand, ver [Minniti Morgan 2022](#).

<sup>24</sup> En 1906 el director V. Ruffinetti gestiona el reingreso del Observatorio de La Plata al programa. Posteriormente, siendo director el italiano F. Porro de Somenzi, continúan las gestiones iniciadas, con la intención de que la institución se hiciera cargo de la faja -17° / -23°, originalmente destinada al Observatorio Nacional de Chile. Se intercambian numerosas cartas con M. Loewy y a pesar que en 1909 Porro indica que *“el Observatorio el Plata no tardará en participar, bajo mi dirección, en trabajos de la Carta astral”*,

---

finalmente no lo hace. La mencionada zona es observada por el Nizamiah Observatory de Hyderabad, India, a partir de 1914.

<sup>25</sup> Chinnici 2008, página 31 y siguientes.

<sup>26</sup> Howard Grubb (1844 – 1931), fabricante de telescopios y equipamiento astronómico de Dublín, Irlanda. Con su hijo, a partir de 1864, construyeron entre otros, un espejo de 48 pulgadas – 122 centímetros – de diámetro para el observatorio de Melbourne, Australia (1869) y un refractor con una lente de 27 pulgadas (69 centímetros) para el de Viena (1880). La compañía fue adquirida en 1925 por Charles Parsons, pasándose a llamar Sir Howard Grubb, Parsons and Co. Ltd.. A fines del siglo XX participa de la construcción de algunos de los instrumentos más importantes de la época, tales como el Telescopio Anglo-Australiano, el Isaac Newton y el William Herschel. Los astrográficos fabricados por Grubb eran dobletes al igual que los de los hermanos Henry. Los realizados para Oxford, Sydney y Melbourne, tenían la particularidad que la lente de vidrio flint era la anterior, al contrario de la configuración clásica en la que se ubica del lado interno del telescopio. Mayores detalles sobre estos telescopios pueden leerse en Wayman 1987.

<sup>27</sup> Raffinetti confirma esta situación en su informe de 1906, en el que señala que al hacerse cargo de la dirección encontró al observatorio, debido a la enfermedad de Beuf, hundido en un impresionante estado de abandono del que le resultó imposible extraerlo, carente como estuvo de medios económicos y de personal (Gershanik, 1979).

<sup>28</sup> Pellegrini se había encargado también de gestionar ante el Congreso el pago de deudas a Benjamin Gould luego de su retorno a Norteamérica.

<sup>29</sup> Junto al reloj Fénon N° 195, cuyo costo fue de 1439 francos franceses, se adquirieron varios accesorios, en total se abonaron 2.682 FF (Thome a Fraissinet y Loewy 27/11/1902). Este reloj se utiliza para las observaciones con el círculo meridiano viejo y prontamente fue reemplazado por el Riefler N° 155 en 1909. Posteriormente, como se indica en el capítulo 11, se modificó el mecanismo para marcar tiempo medio y se destina a la emisión de la señal hora en forma automática ([Paolantonio, 2012d](#)).

<sup>30</sup> Los hermanos Henry cobraron 14.000 FF por los objetivos, Gautier 26.700 FF por la montura. La máquina de medir tuvo un costo de 5.100 FF (Thome a Loewy 15/7/1902 y 27/11/1902).

<sup>31</sup> El objetivo debe hacer converger la luz en un punto, cuando esto no ocurre se dice que tiene aberraciones. Las mismas se manifiestan en las imágenes de las estrellas, que dejan de ser puntuales para transformarse en un manchón de luz, adoptando una forma alargada hacia la periferia de la fotografía. Para eliminar las aberraciones se utilizan sistemas más o menos complejos de varias lentes, dos en el caso del astrográfico, una convergente fabricada en vidrio Crown y otra divergente, elaborada en vidrio Flint. El astrográfico de Córdoba presenta notable campo curvo. Sobre las aberraciones que presentan los astrográficos puede consultarse Ortiz-Gil et al. 1998.

<sup>32</sup> Guerin describe el sistema: *“Esta corrección automática estaba basada sobre el principio que un péndulo libre que no tenga esfuerzo que transmitir, trabajará mucho mejor que uno que tiene un pesado telescopio que mover. Colocando un péndulo libre de manera que cada segundo cierre el circuito en unos electroimanes, pueden disponerse aparatos que hagan funcionar correctamente todo el mecanismo. Así que se tienen a disposición tres métodos: control a mano, control eléctrico, y control automático. Sin embargo, ninguno de ellos es perfecto, y siempre hay que contar sobre la habilidad del observador.”* (Guerin, 1929). Este mecanismo fue posteriormente cambiado a finales del siglo XX por uno electrónico que empleaba un motor del tipo “paso a paso”.

<sup>33</sup> En 1914 el Telescopio Astrográfico se trasladó a la cúpula de acero ubicada en la recién terminada torre noroeste. En este sitio se encuentra aún hoy. Para mayores detalles sobre astrográfico consultar [Paolantonio 2011h](#). La montura del Gran Ecuatorial ya no se montaría nuevamente, aún se desconoce su paradero.

<sup>34</sup> Los tiempos y tipos de placas empleados para el Catálogo Astrográfico fueron los siguientes:

Fecha	Exposición				Placa
	1 <sup>era</sup>	2 <sup>da</sup>	3 <sup>era</sup>	4 <sup>ta</sup>	
09/09/1909 a 13/08/1910	6 min	6 min	60 s	5 s	Lumière Sigma
13/08/1910 a 25/05/1911	6 min	6 min	75 s	6 s	Lumière Sigma
27/05/1911 a 25/01/1913	5 min	5 min	60 s	5 s	Lumière Etiqueta Violeta
28/01/1913 a 17/04/1913	5 min	5 min	80 s	8 s	Lumière Etiqueta Violeta
22/04/1913 a 18/09/1913	6 min	6 min	90 s	8 s	Lumière Sigma
18/09/1913 a 29/12/1913	5 min	5 min	60 s	5 s	Lumière Etiqueta Violeta

Resultados del Observatorio Nacional Argentino, Vol. 26 pág. XV.

<sup>35</sup> Los réseau utilizados a lo largo de todo el trabajo del Catálogo Astrográfico fueron los siguientes:

N°	Fabricado por	Fechas de uso	N° de placas	
106	Gautier	04/09/09 – 20/12/09	2004 – 2281	Intervalo 5,05 mm roto por accidente
119	Gautier	23/12/09 – 24/12/09	2282 – 2291	
126	Gautier	29/11/09 – 11/12/11	2291 – 3499	roto por accidente
182	G. Prin	20/12/11 – 29/12/13	3500 – 5189	comprado en 1910

<sup>36</sup> La lista completa de las medidoras involucradas hasta la terminación del Catálogo Astrográfico se brinda en el capítulo 19.

<sup>37</sup> Thome le agradece a Loewy por sus gestiones en una carta fechada el 5 de marzo de 1902. El monto del premio, unos 500 francos, luego de descotarle el costo de la medalla, fue donado a Société des Amis des Sciences, (Thome a Loewy 26/12/1901, 05/03/1902 y 15/07/1902, Fraissinet a Thome 31/10/1902).

<sup>38</sup> La partida fue votada en la Cámara de Diputados del Congreso Nacional el 30 de diciembre de 1901, por propuesta del Diputado Vivanco y el franco apoyo del Ministro (Diario de Sesiones, 1901, 752-753).