

caiana

Marina Rieznik

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Imágenes técnicas de los cielos del Sur a fines del
siglo XIX.
Trazos y fotos desde la Argentina.

Imágenes técnicas de los cielos del Sur a fines del siglo XIX. Trazos y fotos desde la Argentina.

Marina Rieznik
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Introducción

Examinaremos dos trabajos astronómicos realizados en la Argentina, coordinados por equipos franceses (el pasaje de Venus de 1882 y la *Carte du Ciel* desde fines del siglo XIX), que requirieron de la confección de imágenes técnicas, ya fuesen registros gráficos, fotos o dibujos. Consideraremos las instrucciones y reflexiones sobre las imágenes hechas antes durante y después de su producción. Exploraremos el archivo del *Bureau des longitudes* francés (*Bureau* de aquí en más), con el objetivo de aproximarnos al contexto de producción y circulación de estas imágenes, así como de señalar algunos ejes de análisis que considero fructíferos sobre la variedad de sus funciones en la producción astronómica de la época. Hacia el final del artículo, se verá que las

imágenes no solo asumían carácter de prueba en algunas disputas científicas, sino que podían ser usadas con distintos propósitos, entre otros: funcionar como mapas; como notas de resguardo de variables diversas; como registros visuales de variables no visuales; como respaldos de prácticas de las que surgían incertezas sobre cómo y quiénes podían llevar adelante algunas mediciones. Estas funciones no eran excluyentes entre sí, no estaban delimitadas previamente, ni explicitadas y, además, podían variar con el tiempo.¹

El período histórico que analizaremos se corresponde con la introducción de la fotografía en las prácticas astronómicas coordinadas internacionalmente. Lorraine Daston y Peter Galison consideraron que, entre los productores de imágenes científicas, la fotografía acentuó en principio un ideal que orientaba las prácticas hacia el intento de eliminar la subjetividad en la interpretación y elaboración de las imágenes.² Se trataba entonces de dejar “hablar” a los instrumentos. Lo llamaron el ideal de la objetividad mecánica. Por el contrario, Jonathan Crary, desde la historia del arte, supuso que las prácticas fotográficas formaban parte de una sociedad que, desde principios del siglo XIX, era cada vez más consciente de la importancia de la intervención de la subjetividad en la construcción de las imágenes.³ El ideal que orientaba las prácticas fotográficas coincidía con el de su época, no se trataba de la eliminación de la subjetividad, sino de su férreo control y disciplinamiento. Hacia el final del artículo retomaremos críticamente estas consideraciones en relación con las fotografías producidas por los franceses en la Argentina.

Imágenes de Venus en 1882 en la Argentina

En octubre de 1881, en París, se realizaba una conferencia internacional dedicada a la organización de la observación del pasaje de Venus por delante del Sol, que iba a ocurrir el 6 de diciembre del siguiente año.⁴ Otros trabajos han mostrado los objetivos militares, políticos y económicos perseguidos tanto por los que impulsaban estas misiones como por los gobiernos que las recibían.⁵ El objetivo científico era obtener la diferencia entre las posiciones aparentes de Venus sobre la cúpula celeste desde distintos puntos del planeta Tierra. Esta diferencia entre las posiciones aparentes de un

cuerpo según el punto de vista del observador se llama paralaje. El procedimiento consistía en medir la paralaje de Venus aprovechando como referencia de fondo al Sol, frente al cual transitaría el planeta. Este fenómeno, que había ocurrido por última vez en 1874 y no se repetiría sino hasta el año 2004, permitía calcular la distancia de la Tierra al Sol, un valor fundamental para los cálculos astronómicos.⁶ Jimena Canales llamó la atención sobre los cambios que diferentes tradiciones impusieron, a fines del siglo XIX, en la manera de concebir la evidencia científica en torno a la determinación de esa distancia.⁷ Aquí nos concentraremos en la variedad de funciones, no solo científicas, que desempeñaron las imágenes producidas en estas misiones.

Debido a ciertas disputas internacionales –aquí no analizadas– que enfrentaban a los delegados de la conferencia de París con algunos científicos estadounidenses, los cuales no habían concurrido a la misma, se había decidido utilizar solo marginalmente la fotografía.⁸ Mientras los estadounidenses elaboraban instrucciones para usar el método fotográfico, las treinta y ocho misiones europeas no contaban con protocolos sobre cómo obtener placas. Sus delegados apostaban a usar otros métodos, o al menos eso declaraban entonces, aduciendo que había sido un fracaso el intento de usar las fotografías del evento inmediatamente anterior, el de 1874. Los métodos defendidos por los europeos, llamados visuales, se basaban en mirar por los oculares de los telescopios para registrar los tiempos de los cuatro contactos del borde del planeta con la circunferencia del Sol; dos contactos internos y dos externos. Para ello, se instruía a los observadores acerca de cómo utilizar el ojo, el telescopio, un cronógrafo y la mano apta para el dibujo. No había una sola palabra sobre el manejo de las cámaras fotográficas en las instrucciones de la conferencia.

Según las instrucciones, con el cronógrafo se debían registrar todos los tiempos en que se observara algún fenómeno visual nuevo, pero, por otro lado, se subrayaba que no debían multiplicarse innecesariamente los registros en los tiempos cercanos a los contactos entre el planeta y el Sol. La ambigüedad era manifiesta, porque era sabido que estos eventos visuales se multiplicaban, justamente, cerca de los momentos del contacto. Los fenómenos en cuestión eran diversos: la llamada gota negra,

otros ensombrecimientos en torno al planeta, la aureola blanca y otros filamentos luminosos del borde de Venus, ondulaciones de la atmósfera, el brillo de la corona solar, entre otros. Es decir, si se debían registrar fenómenos visuales nuevos, ello muy probablemente ocurriría en la proximidad de los contactos.

Cada fenómeno visual conllevaba una discusión acerca de su naturaleza en los ámbitos científicos de la época y ninguno de ellos se resolvería por años. Por ejemplo, la gota negra se adjudicaba a distintos factores: para algunos científicos se debía a la irradiación, para otros a la difracción, otros argumentaban que tenía que ver con la calidad de los objetivos de los instrumentos, algunos consideraban que las atmósferas de Venus o de la Tierra jugaban algún papel, etc.⁹ Ante semejante diversidad de caracterizaciones, en los encuentros internacionales no se definía ninguna de estas causas como la acertada.¹⁰ Sea cual fuere la naturaleza de estas distorsiones visuales, en las instrucciones se asumía su existencia y las dificultades que implicaban para registrar los contactos. Se instaba a una descripción escrita de ellas, no sin antes presionar un botón en el cronógrafo, para luego poder determinar el tiempo exacto de su aparición leyendo las marcas de las cintas cronográficas. Al registrar un evento nuevo a describir, el observador tocaba un botón en el cronógrafo que hacía levantar la pluma entintada del papel que giraba sobre un rollo moviéndose a una velocidad constante, generando dicha marca. Asimismo, se afirmaba en las instrucciones que sería muy útil, en todos los casos, que el observador adjuntara dibujos hechos inmediatamente después de cada observación completa de un contacto, así se esclarecería el sentido de la descripción del fenómeno.

En octubre de 1882, el astrónomo Simon Newcomb (1835-1909), a cargo de la dirección del *Nautical Almanac Office* en Estados Unidos, enviaba a la Sociedad Astronómica de Londres una nota criticando las instrucciones de la conferencia. No era claro cuándo debían marcarse los contactos; más aún, algunas de esas instrucciones harían adelantar o atrasar el registro de los instantes de los mismos.¹¹ Newcomb sugería seguir el método fotográfico: por medio de este, las mediciones y cálculos no se harían a partir de los contactos entre los bordes de los astros sino a lo largo de todo el



Figuras. 1 a 4. Observatorio de Córdoba, *Cajas de las placas para confeccionar la Carte du Ciel* compradas por el Observatorio de Córdoba en 1900, fotografía, 16 x 16 cm, 2004. Archivo Digital del Observatorio de Córdoba. Créditos: Observatorio de Córdoba.

pasaje. Se trataba de ir midiando en diferentes momentos la distancia entre el centro de Venus y el centro del Sol, directamente sobre las imágenes, con la ayuda de una cuadrícula impresa previamente sobre las placas.¹² Los ingleses respondían, de puño y letra del astrónomo y presidente de la *Royal Astronomical Society*, Edward James Stone (1831-1897), que las críticas eran mera verborragia, palabras en vano.

No obstante, en una investigación que se encuentra en prensa, mostramos que las misiones francesas llegaron a la Argentina con cámaras fotográficas para al menos cuatro de las

cinco misiones, y que en total se sacaron, por lo menos, 858 placas de gelatinobromuro.¹³ Es que el astrónomo francés Charles Wolf (1827-1928), aunque decía coincidir con Stone en su disputa con Newcomb, sin embargo, pasada la conferencia y a la vista de los recientemente publicados informes norteamericanos del pasaje de 1874, había llamado a revertir parcialmente la situación en las misiones francesas. Convocaba a agregar cámaras, e intentando obtener placas más grandes, llamaba a cambiar los objetivos por otros mayores similares a los norteamericanos.¹⁴ En la Argentina, las expediciones se repartieron del siguiente modo de norte a sur: la dirigida por el oficial de la marina Édouard Perrin (1852-

1926), apostada en Bragado, coordinaría sus acciones con Francis Beuf (1834-1899), un francés que estaba dirigiendo la Escuela Naval en Buenos Aires; la de Río Negro sería encabezada por Henri Perrotín (1845-1904), director del observatorio de Nice; la de Chubut estaría encabezada por Philippe Hatt (1840-1915), ingeniero hidrográfico de la Marina y del *Bureau*; finalmente, la de Santa Cruz la dirigiría Georges-Ernest Fleuriats (1840-1895), también ingeniero del *Bureau*. En la Argentina contaban, además, con el apoyo del gobierno local y la difusión del evento había cobrado una gran repercusión popular.¹⁵

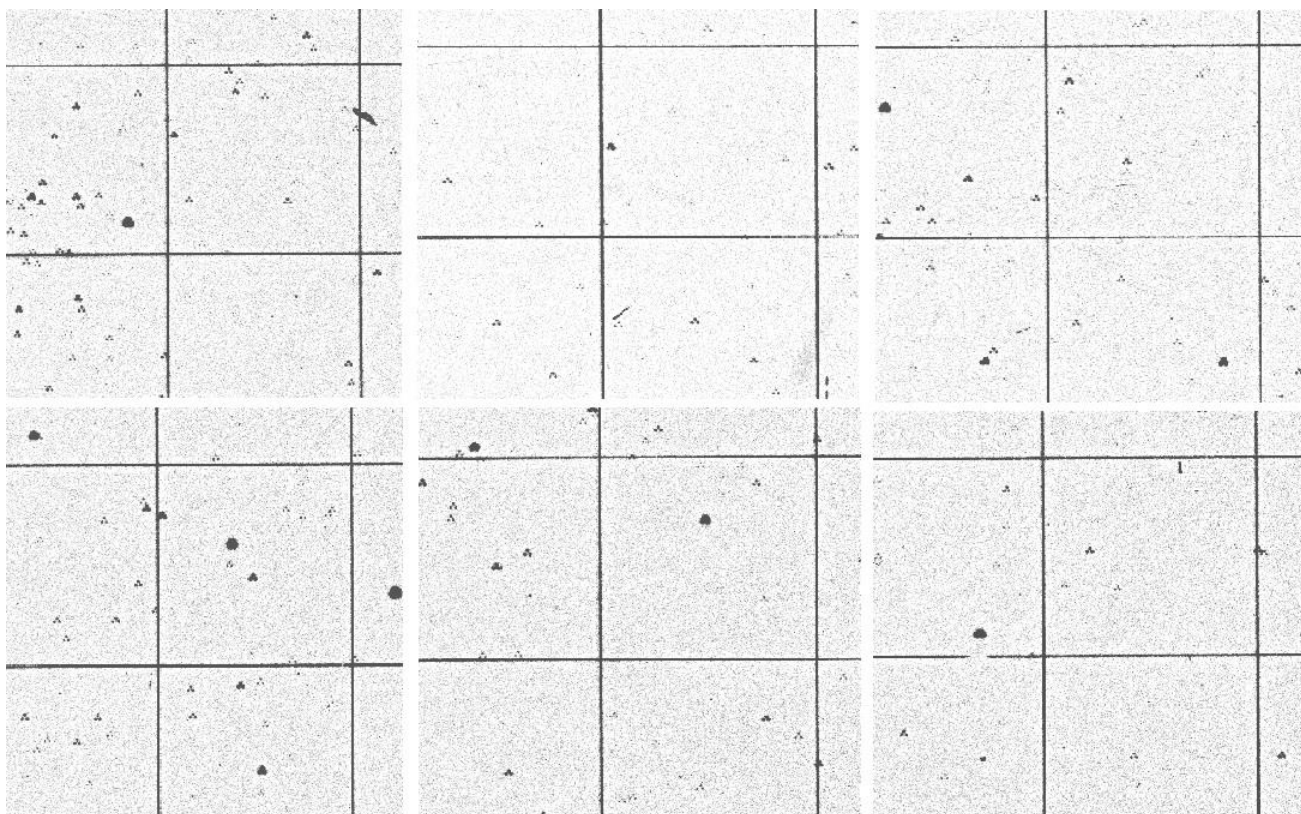
Los informes de cada una de las cinco misiones francesas enviadas a la Argentina fueron entregados a la Academia de Ciencias con sede en París. Reunidos en un único fascículo, junto a las demás misiones francesas, se publicaron en los *Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias.¹⁶ Allí se describían las impresiones visuales tal como requerían las instrucciones y se señalaban una variedad de fenómenos, con sus tiempos de aparición y desaparición: el color ligeramente azulado del planeta; ligamentos grises; formación de una gota no muy relevante o más intensa, según el caso; filamentos blancos más o menos tenues; filamentos luminosos; sombras atravesando los tonos grises de las franjas de la atmósfera; aparición fugaz del halo de la aureola; comparación entre las nitideces de los diferentes contactos. Cada uno de estos registros visuales iba acompañado de una cinta cronográfica. Además, en los informes aparecían tres dibujos confeccionados por el propio Hatt que ilustraban el momento del contacto de Venus con el borde del sol, tal como exigían los protocolos.¹⁷

En relación a las cintas cronográficas, su función era clara: permitía traducir un parámetro no visual –como era el paso del tiempo– en un patrón gráfico transportable, que hacía posible rehacer las asociaciones entre el tiempo transcurrido del pasaje y cada uno de los fenómenos visuales registrados en el intento de integrarlos en una masa de datos estandarizados y medibles.¹⁸ En París, se volvería a asociar cada descripción con la marca realizada sobre el papel en las diferentes misiones.

En el apartado próximo, haciendo un repaso a las actas de las reuniones del *Bureau*, procuraremos encontrar algunas pistas para responder ciertas cuestiones que plantearemos a seguir, vinculadas

a otras funciones de las imágenes obtenidas. En primer lugar, tal como están redactadas las instrucciones para el pasaje de Venus, y también por lo que se desprende de cómo fueron implementadas las mismas, no se terminaba de definir la relación entre los dibujos y las descripciones visuales, y no parecía quedar claro para qué se querían esos testimonios. Esbozaremos al respecto algunas posibilidades que no son excluyentes. Una opción era que se hicieran para seguir investigando la naturaleza de esas distorsiones visuales. Otra alternativa era que, tanto los dibujos como las descripciones, se exigiesen porque se desconfiaba de la capacidad de los practicantes directos para interpretar adecuadamente cuál era el momento exacto del contacto. Con esos datos visuales se agregaría un factor al control que luego se ejercería desde los centros de cómputos en París a la hora de interpretar la asociación entre lo descrito y los momentos marcados en la cinta cronográfica.¹⁹ Pero aún si no se desconfiara de la capacidad de los observadores, podía tratarse de un desconcierto más general respecto de qué momento era el que convendría finalmente haberse registrado. Frente a la duda, y en un evento que no se repetiría sino hasta 2004, los dibujos adquirirían así una función específica que llamaremos de “registro exploratorio”, es decir, diversas variables son recolectadas porque todavía no se sabía cuál seleccionar.²⁰

En segundo lugar, en relación a las funciones de las fotos del pasaje de Venus se suman aún más interrogantes sobre para qué fueron tomadas. Debemos dilucidar, por ejemplo, si realmente se apostaba a obtener resultados de paralaje de estas fotografías o si era una demostración, frente a los estadounidenses, de no haber perdido la competencia por la tecnología de punta. E inclusive, si el objetivo era medir la paralaje, debemos evaluar si el mismo fue alcanzado. Por el momento, no hemos encontrado las placas, ni las instrucciones que utilizaron para hacerlas; aun así, de estas placas de gelatinobromuro sabemos por los informes que: una se tomó de casualidad justo en el momento del primer contacto, que en Río Negro se tomaron 90, en Chubut 562, y en Santa Cruz 206.²¹ Cabe aclarar que los estudios históricos no han dado cuenta hasta ahora de cómo se desarrollaron estas prácticas en tierras rioplatenses, de hecho nuestras investigaciones fueron las primeras en recuperar las fuentes que revelan su existencia.



Figuras. 5 a 10. Observatorio de Córdoba, *Placas de la Carte du Ciel*, obtenidas en Córdoba realizadas desde 1913, imagen digitalizada, retículos de 1 x 0,5 cm, 2004. Archivo Digital del Observatorio de Córdoba. Detalles. Créditos: Observatorio de Córdoba.

Cálculos y resultados de las misiones

Las actas del *Bureau* son una muestra de la labilidad de los frentes de las disputas internacionales de la época. En ese marco, creemos también que debe entenderse la opción por diversos métodos de observación y registro por parte los franceses quienes, como veremos, aún coordinando sus iniciativas junto a los defensores de los métodos visuales, terminaron adoptando, de una u otra forma, las prácticas promulgadas por los estadounidenses.

A fines de 1882, en las actas del *Bureau* se registraba la llegada de las instrucciones provenientes de Washington sobre el pasaje de Venus, lo que no hace improbable que los franceses también se hayan orientado por esas instrucciones para realizar las placas.²² Por otro lado, las fotos quizás no se encuentren lejos de los archivos que alguna vez estuvieron vinculados al *Bureau*, si atendemos al indicio de que Bouquet de la Grye solicitó permiso en 1887 para depositar algunas de las placas del pasaje de Venus en una de las salas de la institución.²³ Aunque no encontramos referencias explícitas a las fotografías patagónicas, en 1883, el coronel

Perrier, que había estado observando el fenómeno desde Florida, elogiaba el trato recibido por los estadounidenses y hacía gala de las fotografías que había obtenido la misión que él dirigía. Por otro lado, contrariando lo anunciado en la conferencia de 1881, decía que él no había visto ni gota negra ni ninguno de los otros fenómenos de los que tanto se había hablado. Evidentemente, afirmaba el coronel, el problema era que los otros observadores no sabían acomodar adecuadamente los instrumentos.²⁴

Sin embargo, apenas unas semanas después se reanudaba la discusión sobre el halo de luz alrededor de Venus, que miembros del *Bureau* muy bien entrenados sí habían podido observar. El físico y astrónomo Armand Fizeau (1819-1896) decía que generalmente se atribuía el halo a la atmósfera de Venus, pero que él pensaba que también había un efecto de difracción. La luz difractada no se polarizaría, mientras que los rayos refractados por la atmósfera de Venus se polarizarían. Es decir, si el halo provenía de la atmósfera de Venus, debería mostrar trazos de color y esto no ocurría. Janssen también concluía que los fenómenos de absorción y refracción

coincidían en mostrar que la atmósfera de Venus actuaba muy poco en el fenómeno.²⁵ Las descripciones y dibujos observados durante el tránsito pueden haber jugado un papel central en estas discusiones sobre la naturaleza de los fenómenos visuales.

Aunque el tema del pasaje de Venus y de sus fotografías desaparece durante casi tres años de los informes del *Bureau*, se estaban llevando adelante trabajos de medición y cálculos sobre las placas para medir la paralaje. De hecho, a fines de 1886, el ingeniero hidrográfico Anatole Bouquet De la Grye (1827-1909) afirmaba que la Oficina de Medición que se había organizado para medir las fotografías del último pasaje de Venus terminaría su trabajo el 31 de enero de 1887.²⁶ Entre marzo y diciembre de ese año, De la Grye todavía continuaba midiendo las placas para estimar paralajes.²⁷

Ya en diciembre de 1887, desde el *Bureau*, el enfrentamiento con los estadounidenses por las fotografías, que había marcado el congreso de 1881, fue totalmente reinterpretado. Recordemos que, en la conferencia, las cámaras de foto habían sido señaladas como un método probablemente destinado al fracaso, y todavía en 1882, los franceses decían coincidir con Stone en que debían priorizarse las instrucciones del llamado “método visual”. No obstante, cuando finalmente las placas se mostraron útiles para la medición de la paralaje, el método fotográfico fue revalorizado e inclusive fueron rescatadas como útiles las imágenes obtenidas en 1874. Ya en 1887, Fizeau se regocijaba de que los norteamericanos y los franceses serían los únicos en obtener resultados de paralaje a partir de las fotografías, tanto en 1874, como en 1882. Celebraba también este hecho el señor De la Grye.²⁸

Por otra parte, unos años más tarde, en 1890, se reforzaba la función de la fotografía como “registro exploratorio”. De la Grye hablaba de las medidas que realizaba sobre las fotografías del pasaje de Venus que indicaban la existencia de una montaña, o más bien una joroba, de 120 kilómetros de altura en el planeta en las proximidades de uno de los polos.²⁹ El tema fue retomado luego, ya dudando de si lo que se observaba eran montañas o nubes. En el ámbito internacional se discutía la cuestión de la naturaleza y duración de la rotación de Venus, y por ello aparecían como relevantes las

imperfecciones avistadas en la superficie del planeta. En esa misma sesión se informaba que Perrotin, el mismo que había encabezado la misión a Río Negro, estaba también investigando sobre la conformación física de Venus y las manchas en su superficie, realizando inclusive nuevas fotografías.³⁰ Meses más tarde, Perrotin presentaba sus resultados acerca de los tiempos de la rotación de Venus y continuaba informando sobre el asunto al año siguiente. Con el mismo propósito, De la Grye medía con más detalles fenómenos visuales fotografiados en 1882.³¹ Se debería seguir investigando si las fotos obtenidas por la misión de Perrotin jugaron también algún papel en estas reflexiones.

Ya a fines de octubre de 1890 los miembros del *Bureau* seguían de cerca y discutían los resultados de la paralaje Solar obtenidos en Estados Unidos a partir de las fotografías de 1882.³² Los cálculos llevados a cabo se contaban en decenas de miles y, aunque según el astrónomo Christophe Marlot³³, los franceses habían llegado a una estimación de la paralaje en 1899, es recién en mayo de 1904 que De la Grye, encargado por la Academia de reducir las observaciones de todo tipo hechas durante el paso de Venus, terminaba este trabajo, lo informaba al *Bureau* y lo enviaba a la Comisión Académica para el pasaje de Venus, con una paralaje solar obtenida de 8 ", 80. ³⁴ A fines de 1905, De la Grye ponía en el escritorio de la reunión del *Bureau* un volumen, impreso por la Academia, que contenía las medidas de las placas fotográficas francesas titulado *El pasaje de Venus por el Sol en 1882*.³⁵

Carte du Ciel en la Argentina

Cinco años más tarde del pasaje de Venus, la misma red de trabajo encabezada por franceses, muchos de los cuales estaban nucleados en el *Bureau*, emprendió un proyecto fotográfico que pretendía relevar toda la cúpula celeste. Debe tenerse en cuenta que la escala de brillos relativos de las estrellas se había establecido dividiendo en seis el tenor de las que se veían a simple vista, fijando la magnitud uno como la más luminosa. La información sobre el brillo estelar acompañaba los mapas celestes y catálogos estelares, porque ayudaba a diferenciar unas estrellas de otras, al establecimiento de sus coordenadas y al registro de eventuales cambios en la física del cosmos. El Observatorio de Córdoba había añadido estrellas de séptima

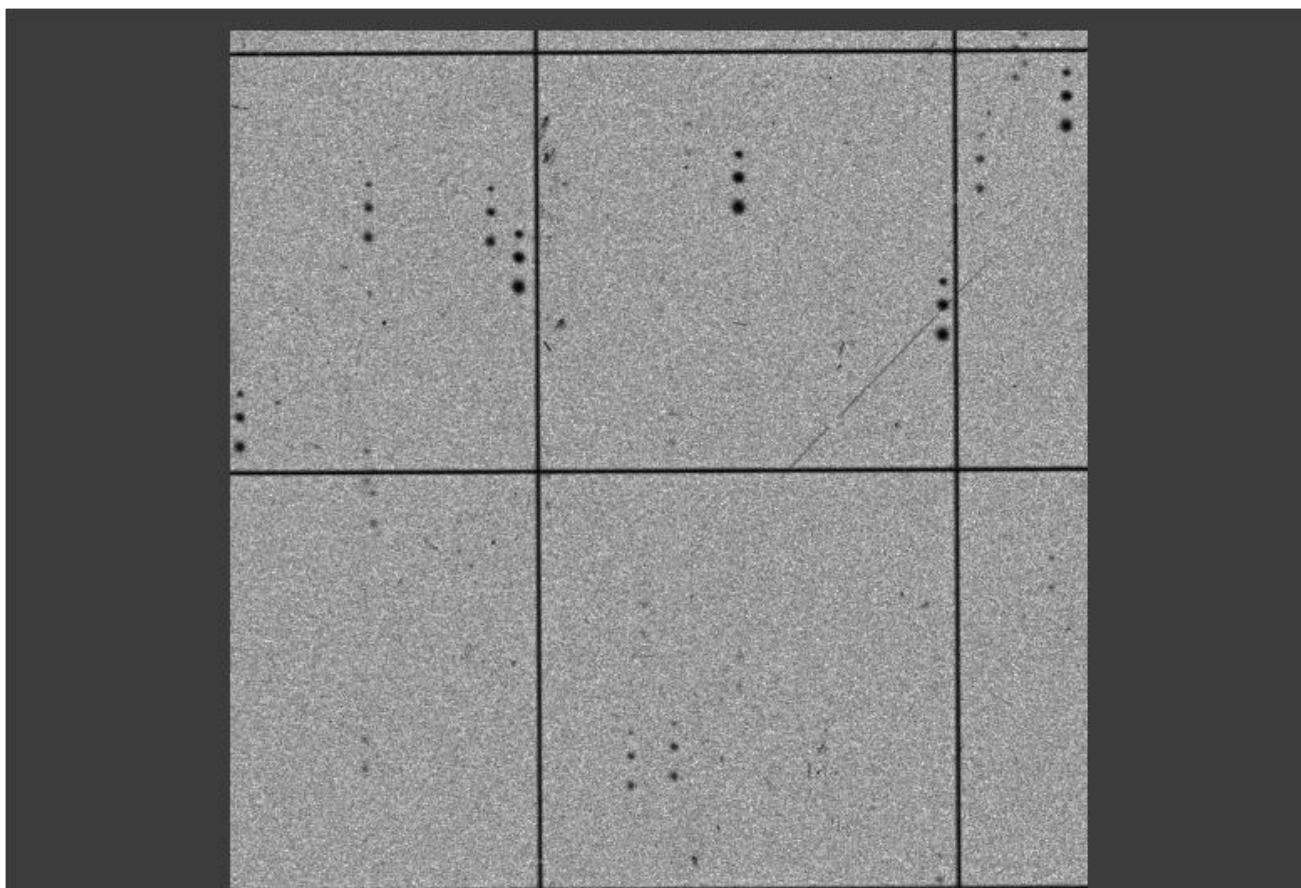
magnitud a los catálogos a simple vista. Los avances en las tecnologías telescópicas permitieron incorporar nuevas magnitudes a dicha escala.

Para la *Carte du Ciel* (*Carte* de ahora en más), debían tomarse unas 22.000 placas repartidas mundialmente entre dieciocho observatorios, para revelar las estrellas que llegarían a la catorceava magnitud. Al mismo tiempo, se tomaría una segunda serie de placas para hacer las mediciones que permitiesen construir un catálogo. En las sesiones del *Bureau*, De la Grye proponía utilizar al personal capacitado e instrumentos que se habían usado para medir las fotografías de Venus para medir las placas de la nueva tarea internacional. Faye apoyaba la propuesta, la tildaba de excelente y llamaba a tomar nota de la misma. En la misma sesión, Ernest Amédée Mouchez (1821-1892), director del Observatorio de París, daba curso a la convocatoria internacional a la Conferencia Astrofotográfica, que sería el punto de inicio del plan de la *Carte*. Las invitaciones se enviarían a

los directores de los Observatorios a través del ministro de Relaciones Exteriores.³⁶

En 1887, Mouchez impulsaba públicamente el proyecto en la Argentina, generando una disputa entre los dos observatorios existentes financiados con fondos estatales: el de Córdoba en el centro del país, dirigido entonces por el norteamericano John Thome y el de La Plata, al sur de Buenos Aires, dirigido por el francés Francis Beuf. En *La Nación*, un diario argentino, Mouchez escribía una dura crítica al tiempo “gastado” en las construcciones astronómicas cordobesas que no habían utilizado la fotografía: miles de horas de trabajo, que se obtendrían en una noche de trabajo para la *Carte*, en el observatorio de La Plata.³⁷ El director norteamericano del observatorio de Córdoba, cuya institución podía ostentar con orgullo los mejores mapas que se hubieran dibujado hasta entonces de las estrellas del hemisferio austral, respondía que el trabajo fotográfico de los franceses sería tan útil como un balde de pozo en la zona irrigada por los canales de Córdoba.³⁸ En

Figura. 11. Observatorio de Córdoba, *Placa para el Catálogo Astrográfico, obtenida en Córdoba circa 1913*, imagen digitalizada, retículos de 1 x 0,5 cm, 2004. Archivo digital del observatorio de Córdoba. Detalle. Créditos: Observatorio de Córdoba.



contraste, tres años después, la Academia de Ciencias francesa le otorgaba una medalla al director del observatorio de Córdoba. Los franceses de la Academia elogiaban entonces que las actividades de ese observatorio se hubieran hecho solamente en el espacio de veinte años. Ya hemos señalado en nuestro libro que, aunque el contraste parezca irónico, en París se aseguraba una nueva alianza en marcha, el Observatorio de Córdoba asumiría la tarea para la *Carte* originalmente asignada al de La Plata, para ello encargaría los instrumentos y compraría las placas necesarias (**Figs. 1 a 4**).³⁹ Unos años después, el Observatorio de La Plata se reincorporaría al trabajo para la *Carte*.⁴⁰

Las imágenes de la *Carte* se construyeron siguiendo los protocolos salidos de la Conferencia Astrofotográfica de 1887. En la Argentina, como en otros observatorios, el trabajo se llevó adelante haciendo tres exposiciones sucesivas sobre las placas, de veinte minutos cada una. Para ello, se modificaba milimétricamente la posición del telescopio que contenía la placa mientras se evitaba la exposición, para luego retomarla, de tal modo que una estrella aparecía tres veces en cada fotografía, dispuesta como si fueran los puntos vértices de triángulos equiláteros diminutos (**Figs. 5 a 10**).⁴¹ Las placas del catálogo requerían cuatro exposiciones, de distintos tiempos, exponiendo cada estrella tres veces en una línea y una cuarta corrida, de modo que una línea siguiendo esos puntos formaría una “L”. Los puntos eran cada vez más débiles, debido a la disminución de los tiempos de exposición, por ello en general solo se observan tres puntos en línea (**Fig.11**).⁴² El objetivo era que las imperfecciones de la emulsión o de la placa, o los polvos, que podían generar manchas, no se confundieran con las estrellas, que quedarían repetidas tres o cuatro veces con ese patrón regular. Durante más de 20 años se tomaron estas placas en los dos observatorios argentinos.

Comparaciones y conclusiones

Tanto para la *Carte* como para el pasaje de Venus existió un esfuerzo denodado por disciplinar la subjetividad, orientada tanto a la producción de imágenes como a sus interpretaciones y mediciones. No obstante, hay muchas diferencias entre estas dos colaboraciones internacionales impulsados por las mismas redes de trabajo en la Argentina. Las observaciones de Venus en la

Argentina no se hacían desde observatorios permanentes y sus instalaciones duraron apenas unos meses; en cambio la *Carte* era un proyecto más extendido en el tiempo, desde observatorios que ya estaban en funcionamiento. Las tecnologías fotográficas para la *Carte* ya requerían menor tiempo de exposición para el mismo tipo de registro, y se necesitaba un entrenamiento distinto tanto para construirla como para interpretarla.

Los debates sobre la construcción de las imágenes y sus usos pueden ser seguidos por los miembros del *Bureau* en el caso de la paralaje de Venus, cuando discutían la gota negra, otras deformaciones visuales del planeta e inclusive cuando enfocaban algunos aspectos de sus características físicas. En el caso de la *Carte*, en cambio, más allá de la organización de la convocatoria y del inicio del proyecto, quedaron fuera del debate de las actas del *Bureau* todos los procesos que llevaron a la confección y medición de las placas, que recibieron una atención más especializada en los observatorios.⁴³ Dicha especialización estaba asociada a una aceleración en el disciplinamiento de la subjetividad, como parte de un proceso que ha sido bien descrito por John Lankford como el desarrollo de los “observatorios fábricas” durante el siglo XIX.⁴⁴ Estas transformaciones estaban asociadas a la incorporación de nuevas tecnologías en los observatorios, al desarrollo de la división del trabajo y al aumento de las escalas de producción de los resultados astronómicos. Boistel relata bien cómo los intentos de los observatorios franceses por amoldarse a ese tipo de organización industrial implicaron idas y vueltas en sus relaciones con el *Bureau*. Lo cierto es que después de la dirección de Mouchez en el observatorio de París, el proyecto de largo aliento que implicaba la *Carte* dejó de estar centralizado por el *Bureau*.⁴⁵ Jérôme Lamy atribuye esta separación a que la estructura propuesta por Mouchez era demasiado verticalista y no permitía la circulación de prácticas e ideas que eran necesarias para la construcción de la *Carte* en esa nueva escala industrial.⁴⁶ Boistel deja abierta su respuesta al respecto, aunque en sus investigaciones muestra la efectividad de Mouchez para entrenar militares y astrónomos altamente especializados de manera coordinada. Sea como fuere, es innegable la complejización de las tareas de coordinación implicadas en este gran proyecto de dimensiones industriales.

Queremos subrayar un aspecto interesante de la transición entre las imágenes del pasaje de Venus y las de la *Carte du ciel* que nunca fue señalado: en un lapso muy corto de tiempo, en la construcción de las imágenes de los cielos, empezaron a componerse imágenes fotográficas que estaban a medio camino entre una representación figurativa-mimética y un gráfico que traducía información no visual. Si bien en las fotos de Venus aparecía la cuadrícula, elemento necesario para luego hacer las mediciones sobre la imagen, preponderantemente era una imagen figurativa: en otras palabras, con pretensiones miméticas. Lo mismo puede decirse sobre las cartas del cielo producidas por métodos no fotográficos en el siglo XIX, ya fuesen estos grabados o dibujos. La *Carte*, en cambio, no solo tenía la cuadrícula, sino la repetición de cada estrella en patrones triangulares o en “L”, tal como mencionamos. Es decir, que desde su composición técnica y estética tenía un formato que requería, para su confección y uso, de un ojo especializado en interpretaciones no figurativas. Sin duda, los practicantes de las ciencias astronómicas se entrenaban hacía un tiempo no solo en ver y construir imágenes figurativas –ya fuesen fotos o dibujos– sino también en aprender una serie de prácticas ligadas a la lectura de otros gráficos, que no podían ser figurativos porque sus referentes no eran visuales. Sin ir más lejos, las propias cintas cronográficas son un ejemplo de ello. Otros historiadores de las ciencias mostraron cómo en diferentes disciplinas se había ido avanzando en el siglo XIX en estos procesos de producción de gráficos e inscripciones que mediaban la posibilidad de manipular, patronizar, medir y transportar los objetos de la ciencia que se acumulaban.

Debe señalarse, asimismo, que la circulación de imágenes científicas no puede entenderse fuera de otra, que concierne al repertorio visual más extendido de la época. Para esto no solo habría que acercarse a las preguntas de la historia del arte sobre los cambios en las formas de representar las imágenes en el siglo XIX y al porqué de su desplazamiento desde el arte figurativo al abstracto hacia el siglo XX, sino que, como algunos estudiosos de la cultura visual ya han señalado, siguiendo un camino transitado por el filósofo alemán Walter Benjamin (1892-1940), se pueden sumar como factores significativos los regímenes de visualidad que incluyen también a las imágenes de la vida cotidiana. En ese sentido, Crary subrayó que las

vanguardias artísticas y las científicas de finales del siglo XIX, en su producción de imágenes, estaban condicionadas por determinaciones sociales comunes desde principios de ese siglo. La necesidad de medir y controlar la relación entre el sentido de la vista y la coordinación motora se había agudizado con los desarrollos industriales. Así, proliferaron los estudios en torno al sentido de la visión. Los adminículos ópticos que producían imágenes, y que eran usados originalmente en dichas investigaciones, se multiplicaron y circularon en ámbitos de entretenimiento popular. Cambiaron las concepciones de la época sobre lo que significaba ver, y se puso de relieve como nunca antes que todo acto de representación visual involucraba procesos de abstracción y la intervención de la subjetividad. Crary encuentra en este punto la explicación del porqué de la deriva de las vanguardias hacia las artes no figurativas desde el postimpresionismo en adelante. Según el autor, las prácticas fotográficas también formaban parte de ese movimiento, en el que quedaba clara la intervención de la subjetividad en la construcción de las imágenes y se avanzaba en los procesos que pretendían disciplinarla.⁴⁷

Creemos que entender este contexto descrito por Crary contribuye a explicar mejor la elaboración de la *Carte du ciel*, esa tarea que arroja como uno de sus resultados que se naturalice la posibilidad de interpretar una fotografía, donde la mayoría de sus objetos aparecían triplicados o cuadruplicados y atravesados por una cuadrícula, como si fuese un mapa del cielo. En este sentido, este capítulo enriquece, con un estudio de caso, una tensión entre la posición de Crary y la de Daston y Galison que esquematizaremos a seguir. Como vimos, Crary a fines del siglo XIX ve exacerbada la conciencia de que la subjetividad necesariamente interviene en la construcción de las imágenes. Por el contrario, Daston y Galison describen la introducción de la fotografía en las prácticas científicas de esos años, como el intento de suprimir la subjetividad, de producir imágenes no mediadas por la subjetividad, imágenes de “objetividad mecánica”.⁴⁸ En principio, nos parece que tanto en el pasaje de Venus como en la *Carte du Ciel* existe un ideal que guía las prácticas que no es el de la objetividad mecánica. No se confía en que las imágenes producidas por las cámaras puedan hablar por sí solas, el intento es el de entrenar y controlar la subjetividad de los científicos que

será absolutamente necesaria en la construcción de las imágenes.

Vale aclarar que Daston también matiza la cuestión de la objetividad mecánica para el caso de la *Carte du Ciel*. Pero lo hace desde el lado de la tensión con lo que ella llama “objetividad comunitaria”, propia de grandes proyectos colectivos en términos espaciales y temporales, de observación, registro y mapeo de la naturaleza.⁴⁹ Según la autora, la objetividad mecánica buscaba limitar el aspecto de la subjetividad ligado al juicio y a la interpretación de las imágenes, en cambio la objetividad comunitaria imponía aún más una restricción a otros aspectos de la subjetividad ligados a la autonomía individual. Era no solo una limitación a la intervención subjetiva de interpretación, sino específicamente una restricción a la intervención individual, una invitación a vigilar el error de imponer una escala antropocéntrica individual a las escalas espaciotemporales de la naturaleza. Lo hacía priorizando la escala colectiva en la elección de instrumentos, métodos y tópicos de investigación. Así, se privilegiarían la estandarización en los protocolos, la uniformización de la experiencia y la adopción de instrumentos homogéneos que todos pudieran manejar frente a, por ejemplo, la posibilidad, más cara a la objetividad mecánica, de obtener mejores instrumentos. Aquí hemos ido más allá de esta tensión, porque nos parece que Cray acierta en describir las dimensiones sociales y políticas de la introducción de los instrumentos, como asociadas a la creciente conciencia de la imposibilidad de separar el cuerpo del observador y sus sentidos respecto al mecanismo que lo disciplina, sea este una máquina de fotos, un tornó o una técnica de dirección científica de los procesos colectivos de trabajo.

Debe aclararse que para terminar de entender el contexto de producción y circulación de estas placas fotográficas, registros gráficos y dibujos, así como la transformación de sus funciones, tan variables hacia fines del siglo XIX, debemos tener en cuenta otro aspecto advertido por Galison.⁵⁰ El autor señala que es complicado analizar las transformaciones en las prácticas científicas en tanto cada movimiento implica nuevas conexiones entre subculturas teóricas, instrumentales y experimentales, entre otras. Entre otras, deben considerarse, en los casos aquí propuestos, no solo las tradiciones de

trabajo diferenciadas según las competencias entre naciones –lo que nos permitiría, por ejemplo, entender la disputa entre norteamericanos e ingleses sobre si se debía o no utilizar la fotografía en el pasaje de Venus–, sino también los problemas de desarrollo desigual y combinado de las naciones participantes en el entramado del trabajo astronómico internacional. Ofrecemos como ejemplo las consideraciones finales a seguir.

La *Carte du Ciel* fue el último gran proyecto de la astronomía antes del desarrollo acelerado de los planes astrofísicos en los observatorios. Antes de la *Carte*, el observatorio de Córdoba, gracias al desarrollo combinado de la astronomía, había integrado sus trabajos astronómicos entre los de primer nivel internacional, en redes que competían con las de los franceses. No obstante, su equipo quedaría rezagado hacia fines del siglo XIX, cuando el dinero del Estado argentino ya no alcanzaba para comprar los equipamientos necesarios para integrarse a las nuevas tareas astrofísicas hacia las que se volcaban los observatorios estadounidenses. Esta desigualdad es la que permite comprender por qué los directivos del Observatorio de Córdoba, que mantenían una hostilidad pública con el director del Observatorio de París en 1882, aceptaron integrarse al proyecto francés hacia el 1900. Es decir, sin un análisis de este tipo de parámetros, no puede darse un panorama acabado de respuestas. Sin embargo, me permití dejar aquí establecidas algunas preguntas y ejes de análisis que pueden servir para marcar el carácter fluctuante del valor epistémico de las diferentes imágenes (mapas celestes, dibujos, registros gráficos y fotos) en la elaboración de los resultados de las redes de trabajo astronómico de la época.

Notas

¹ Este artículo es una versión más extensa, traducida y adaptada, de un capítulo publicado en Francia: Marina Rieznik, “Les cieux en images techniques: Argentine et France dans les procès-verbaux (fin 19 e siècle)”, en: Martina Schiavon et Laurent Rollet (ed.), *Le Bureau des longitudes au prisme de ses procès-verbaux (1795-1960)*, Lorraine, PUN, Éditions Universitaires de Lorraine, 2020, pp. 335-355.

² Lorraine Daston and Peter Galison, *Objectivity*, New York, Zone Books, 2007.

³ Jonathan Crary, *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity In The Nineteenth Century*, Cambridge, MA MIT Press, 1990.

⁴ Conférence Internationale du passage de Vénus, “Conférence Internationale du passage de Vénus”, París, Ministère de l’ Instruction Publique et des Beaux-Arts, 1881.

⁵ Ver entre otros: David Aubin, “L’ evenement astronomique du siècle? Histoire sociales des passages de Vénus, 1874-1882”, en: Centre Francois Viète, *Espitemologie, histoire des siceinces et des techniques*, Nantes, Université de Nantes, 2007, Cahiers Francois Viète, n° 11-12, pp. 3-15; Marina Rieznik, “Adoradores de Venus en la Argentina. Las misiones astronómicas francesas como entramados políticos (1882)”, en: Nathalie Richard and Irina Podgorny (eds.), *Sciences citoyennes: les espaces de l’amateurisme scientifique (1850-1950)*, [en prensa] Rennes, PUR Presses Universitaires de Rennes, 2019; Martina Schiavon, “Astronomie de terrain, entre Academie des Sciences et Armée”, 2007, Cahiers François Viète, n°11-12, pp.129-145.

⁶ Jean-Baptiste Dumas, “Passage de Venús sur le Soleil”, *Comptes Rendus des Séances de L’academie des Sciences*. Séance du lundi 2 octobre 1882, pp. 575-578.

⁷ Jimena Canales, “Photogenic Venus. The ‘Cinematographic Turn’ and its alternatives in nineteenth-Century France”, en *Isis*, vol. 93, n° 4, 2002, pp. 585-613; Jimena Canales, “Sensational Differences: The Case of the Transit of Venus”, en *Cahiers Francois Viète*, n° 11-12, 2007, pp. 15-41; cfr. John Lankford, “Photography and the 19th-Century Transits of Venus”, *Technology and Culture*, vol. 28, n° 3, 1987, pp. 648-657.

⁸ Ver Jimena Canales, “Photogenic Venus. The...”, *op.cit.*; Marina Rieznik, *op.cit.*

⁹ Bradley Schaefer, “The Transit of Venus and the Notorious Black Drop Effect”, *Journal for the History of Astronomy*, vol. 32, n° 109, 2001, pp. 325-337.

¹⁰ Charles Wolf, *Conférence sur les passages de Vénus devant le Soleil faite a la société d’encouragement pour l’industrie nationale le 20 mai 1882*, París, Société d’encouragement pour l’industrie nationale, 1882.

¹¹ Simon Newcomb, “On the Mode of Observing the coming transits of Venus”, *The American Journal of Science and Arts*, vol. L, 1870, s/p.

¹² Simon Newcomb, “On the Mode...”. *op.cit.*; cfr. AA.VV., “Simon Newcomb, William Harkness and the nineteenth-century American transit of Venus expeditions”, *Journal for the History of Astronomy*, v. 29, part 3, n° 96, 1998, pp. 221-257.

¹³ Marina Rieznik, *op.cit.*

¹⁴ Wolf, *op.cit.* Canales mostró la importancia que también tuvo el astrónomo francés Pierre Jules Janssen (1824-1907) para imponer el desarrollo de prácticas fotográficas entre los franceses. Ver Jimena Canales, “Photogenic Venus. The...”, *op.cit.*

¹⁵ Marina Rieznik, *op.cit.* y Marina Rieznik, “Fisgones de Venus. Entre la astronomía popular y la fundación del Observatorio de La Plata”, en *RBHC*, vol. 3, n° 1, 2010, pp. 31-43; cfr. Académie des Sciences, “Passage de Venus du 6 Décembre 1882”, *Comptes Rendus des Séances de L’Academie des Sciences. Séance du mardi 26 décembre 1882*, París, 1882, pp. 353-70.

¹⁶ Académie des Sciences, *Passage de Vénus du 6 décembre 1882. Rapports Préliminaires*, París, Gauthiers-Villars Imprimeur-Libraire des comptes rendus des séances de l’Académie des Sciences, 1883; Amédée Mouchez, “Observation du passage de Vénus dans la République argentine”, *Comptes rendus Hebdomadaires des Séances de l’Académie des Sciences*, 1882, pp. 1182-1184; Edouard Perrin, “Observation du passage de Vénus, faite à Bragado (République Argentine)”, *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l’Académie des Sciences*, París, tm. 96, 1883, pp. 227-229.

¹⁷ Marina Rieznik, “Adoradores de Venus...”, *op.cit.*; Académie des Sciences, *Passage de Vénus...*, *op.cit.*

¹⁸ Para un panorama más general sobre la percepción del paso del tiempo, y el intento de controlarlo a fines del XIX ver Peter Galison, *Relojes de Einstein, mapas de Poincaré. Los imperios del tiempo*, Barcelona, Crítica, 2003.

¹⁹ Esta práctica ocurre también, por ejemplo, con el cronógrafo empleado en la primera guerra mundial. Ver Martina Schiavon, “Le géodesien au travail de guerre: les groupes de canevas de tir aux armées (1914-1919)” en: *Itinéraires de la precision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d’instruments de précision en France, 1870-1930*, Nancy: Presses universitaires de Nancy - Editions Universitaires de Lorraine, 2014.

²⁰ No debe descartarse que tanto dibujos como fotos tuvieran también una función propagandística y de difusión: serían una demostración de que efectivamente los fondos se habían usado en las misiones y servirían para impulsar otras. Ese formato abarcaría una sensibilidad más extendida que la propiamente científica y se presentaría como un resultado en sí mismo. Para ello, debería continuarse con la investigación de la aparición de estas imágenes en fuentes de circulación popular. No casualmente, en una caricatura difundida en la prensa argentina, Beuf, el futuro director del observatorio de La Plata, aparecía con los registros gráficos del pasaje para mostrar el éxito de la misión. Marina Rieznik, “Fisgones de Venus...”, *op. cit.*

²¹ Marina Rieznik, “Adoradores de Venus...”, *op.cit.*

²² Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 2 de noviembre 1882”, 1882-11-02, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/3933> (acceso: 06/05/19).

²³ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 5 de enero 1887”, 1887-01-05, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/41783> (acceso: 06/05/19).

²⁴ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 3 de febrero 1883”, 1883-01-03, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/3946> (acceso: 06/05/19).

²⁵ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 24 de enero 1883”, 1883-01-24, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/39493> (acceso: 06/05/19).

²⁶ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 18 de agosto de 1886”, 1886-08-18, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4156> (acceso: 06/05/19).

²⁷ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 2 de marzo 1887”, 1887-03-02, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4234> (acceso: 06/05/19); Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 21 de diciembre 1887”, 1887-12-21, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4234> (acceso: 06/05/19).

²⁸ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 21 de diciembre 1887”, 1887-12-21, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4234> (acceso: 06/05/19).

²⁹ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 15 de enero 1890”, 1890-01-15, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/43733> (acceso: 06/05/19).

³⁰ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 18 de junio 1890”, 1890-06-18, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/3933> (acceso: 06/05/19).

³¹ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 22 de octubre 1890”, 1882-10-22, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4417> (acceso: 06/05/19); Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 10 de junio 1891”, 1891-06-10, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4234> (acceso: 06/05/19).

³² Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 27 de agosto 1890”, 1890-08-27, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4409> (acceso: 06/05/19).

³³ Christophe Marlot, “La fausse piste 9 décembre 1874- 6 décembre 1882” en: *Les passages de Vénus. Histoire et observation d'un phénomène astronomique*, París, Vuibert, 2002, pp. 305-335.

³⁴ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 25 de mayo 1904”, 1904-05-25, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/5700> (acceso: 06/05/19).

³⁵ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 8 de noviembre 1905”, 1905-11-08, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/5787> (acceso: 06/05/19).

³⁶ Bureau des longitudes, “Bureau - Sesión del 18 de agosto de 1886”, 1886-08-18, Actas del Bureau. <http://purl.oclc.org/net/bdl/items/show/4156> (acceso: 06/05/19).

³⁷ Marina Rieznik, *Los cielos del sur. Los observatorios de Córdoba y de La Plata, 1871-1920*, Rosario, Prohistoria, Colección Historia de las Ciencias, 2011.

³⁸ *Idem.*

³⁹ En detalle de las cajas se especifica: Plaques au gélatino-bromure d'argent, sensible al violeta-azul, de A. Lumière & Ses Fils S.A. Lyon-Monplaisir, Francia. Sus medidas son de 16 x 16 cm y su área útil es de 13 x 13 cm.

⁴⁰ *Idem.* Sobre el variado papel de los observatorios en las tramas políticas internacionales ver David Aubin, “Introduction”, en: AA.VV. *The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Duke, Duke University Press, 2010, pp. 1-33.

⁴¹ La digitalización se efectuó sobre placas tomadas entre el 31/12/1913 y el 13/03/1926 2004. Área abarcada: 2°10' x 2°10', los triángulos equiláteros tienen un lado de 14”, y la placa se movía en el telescopio para realizar 3 exposiciones de 20 minutos. La magnitud límite era 14. Para digitalizarlas primero se procedió a limpiar todas las placas con alcohol etílico en la parte opuesta a la emulsión a efectos de no dañarlas, se utilizó un scanner de negativos UMAX Astra 1220P, se realizó en 8 bits a 600x600 dpi con una escala del 100%. Para detalles de la realización de estos trabajos de digitalización consultar: AA. VV., “The digital archive of the photographic images of the Córdoba observatory plates collections”, *Astrophysics and Space Science*, vol. 290, 2004, pp. 345-351.

⁴² En este caso, las exposiciones sucesivas se hacían con tiempos disímiles cada vez menores, tres descendentes en línea recta y otra corrida en L que en general no se llegaba a visibilizar excepto en estrellas de brillos muy altos. Para detalles de la realización de estos trabajos de digitalización consultar: AA. VV., “The digital archive...”, *op.cit.*

⁴³ Marina Rieznik, *Los cielos del... op.cit.*

⁴⁴ John Lankford, *American Astronomy: Community, Careers, and Power, 1859-1940*, Chicago, University of Chicago Press, 1997, p. 184.

⁴⁵ Guy Boistel, “Ernest Mouchez, une trajectoire militaire et scientifique, 1840-1875”; “La création de l'observatoire de Montsouris en 1875: une convergence d'intérêts multiples”; “Discipline, science et formation: un observatoire astronomique militaire largement ouvert aux civils, 1877-1901” en: *L'Observatoire de la marine et du bureau des longitudes au parc Montsouris, 1875-1914*, París, Éditions Éditée & IMCCE, 2010, pp. 23-44; 47-77; 99-127.

⁴⁶ Jérôme Lamy, “La Carte du Ciel et l'ajustement des pratiques (fin xixe – début xxe siècle)” en: *La Carte du Ciel. Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, París, Observatoire de Paris, 2008, pp. 45-69.

⁴⁷ Según Cray, con la cámara oscura todavía eso no ocurría. Jonathan Cray, *Techniques of the... op.cit.*; Lorraine Daston and Peter Galison, *Objectivity, op.cit.*

⁴⁸ Según Daston y Galison, la fotografía fue funcional a este “ideal” de objetividad mecánica, mientras que la cámara oscura todavía permitía la intervención de la subjetividad del filósofo natural. Según los autores, después de la etapa en que el ideal de la objetividad mecánica se expandió, los expertos volvieron a perseguir el ideal de que sea su subjetividad la que intervenga en la construcción de

imágenes científicas, a través de la selección, interpretación, edición y criterios de composición de las mismas. Jonathan Crary, *Techniques of the... op.cit.*; Lorraine Daston and Peter Galison, *Objectivity, op.cit.*, pp. 115.

⁴⁹ Lorraine Daston, “As imagens da objectividade: a fotografia e o mapa”, en: Tiago Santos Almeida (org.), *Historicidade e Objectividade*, São Paulo, Liber Ars, 2017, p. 90.

⁵⁰ Peter Galison, “Trading Zone: Coordinating Action and Belief”, en: Mario Biagioli (ed.), *Science Studies Reader*, London, Routledge, 1999, pp.137-160.

¿Cómo citar correctamente el presente artículo?

Rieznik, Marina; “Imágenes técnicas de los cielos del Sur a fines del siglo XIX. Trazos y fotos desde la Argentina”. En *caiana. Revista de Historia del Arte y Cultura Visual del Centro Argentino de Investigadores de Arte (CAIA)*. No 20 | Primer semestre 2022, pp. 5-17.

URL:

http://caiana.caia.org.ar/template/caiana.php?pag=articles/article_2.php&obj=433&vol=20

Fecha de recepción: 18 de noviembre del 2021.

Fecha de aceptación: 7 de abril del 2022.