

La nebulosa de Orión

Una historia visual

Susana **Biro**

Al apuntar los primeros telescopios al cielo nocturno, los astrónomos encontraron que la superficie de la Luna es rugosa y que el Sol presenta manchas cambiantes. Pasaron de ver meros puntos brillantes o esferas perfectas, a discernir los detalles de cuerpos extendidos. Surgieron nuevos objetos de estudio, nuevas preguntas y nuevas maneras de buscar respuestas. Para reportar todo esto, los astrónomos comenzaron a usar dibujos y de este modo, a principios del siglo XVII, la astronomía se transformó. A las prácticas comunes de determinar posiciones precisas y reportarlas en tablas para elaborar calendarios, se agregó otro elemento: la astronomía visual (Winkler y van Helden, 1992). Para mirar y registrar los objetos revelados por el telescopio, se usaron técnicas de otras disciplinas y tradiciones provenientes de una rica cultura visual en el arte y en otras áreas de la ciencia como la botánica y la anatomía. También tuvieron que innovar de acuerdo con los retos que se les fueron presentando.

En este ensayo mostraré las maneras en que se usaron las imágenes al observar, registrar y reportar los objetos celestes. Veremos que estas representaciones visuales no solamente constituyeron el producto final, sino una parte integral del proceso de ir entendiendo más sobre la naturaleza. Me centraré en el ejemplo del estudio de la nebulosa de Orión entre los siglos XVII y XIX; esto

es, a partir de la invención del telescopio y hasta antes del uso de la fotografía.

Las nebulosas son cuerpos tenues, extendidos, que no se conocían antes del telescopio, y que aún con este instrumento eran difíciles de ver. Su estudio requirió de una combinación de desarrollos técnicos, teóricos y sociales para avanzar (Biro, 2015). Para mostrar el papel de las imágenes en la práctica de la astronomía, he seleccionado seis representaciones de la nebulosa de Orión que considero ilustran el papel de lo visual en la práctica científica.

ANUNCIAR

Los reportes iniciales de cuerpos nebulosos, que no eran ni estrellas ni planetas, fueron descripciones dentro de los múltiples textos resultantes del uso del recién inventado telescopio a principios del siglo XVII. Por ejemplo, el alemán Simon Marius reportó ver una nubecilla ovalada en la región de Andrómeda y el francés Nicolás de Peiresc otra, en el centro de la daga de Orión. La primera imagen de una nebulosa que se publicó fue realizada por el astrónomo holandés Christian Huygens. Él construyó un telescopio mucho más potente que los anteriores y con él se propuso resolver la pregunta acerca del curioso cambio de forma del planeta Saturno. Huygens realizó múltiples observaciones y dibujos de este planeta a lo largo de su periodo de traslación en torno del Sol. En 1659 publicó el libro *Systema Saturnium* donde presentaba grabados sencillos y claros hechos a partir de sus dibujos, así como un diagrama con una secuencia en el tiempo de las formas aparentes de Saturno. Sumando esta evidencia mostraba que el cambio de forma del planeta a lo largo de su año se debe a que está rodeado de un disco y que su eje de rotación está inclinado respecto de la Tierra. Esta forma visual de construir un argumento era novedosa para la astronomía, pero era característica de una tradición de representación descriptiva en su natal Holanda (Alpers, 1983).



Figura 1. Imagen de la Nebulosa de Orión. Christian Huygens, *Systema Saturnium*, 1659.

En este libro aparecía además un grabado con el cual Huygens anunciaba que Theta Orionis, la estrella central de la espada de Orión, eran en realidad tres estrellas muy cercanas rodeadas de una zona nebulosa extendida. El libro fue leído por astrónomos en toda Europa e impulsó el interés por estos extraños cuerpos nebulosos. Edmund Halley repitió la observación de la nebulosa en Orión, y además encontró otros cinco objetos celestes tenues “que brillan por su propio lustre.” Dos décadas después otro astrónomo inglés, William Derham, dio un discurso ante la Royal Society para “instigar a otros para que hagan observaciones adicionales, pues las considero dignas de investigación.”

COMPARAR

Estimulados por las descripciones, los discursos y especialmente por las imágenes, pronto otros astrónomos se interesaron en las nebulosas y las fueron incluyendo en sus programas de trabajo. Por ejemplo, en 1750 el astrónomo francés Louis de Lacaille montó un observatorio en el Cabo de Buena Esperanza con el propósito de medir las distancias a las estrellas y así conocer la forma

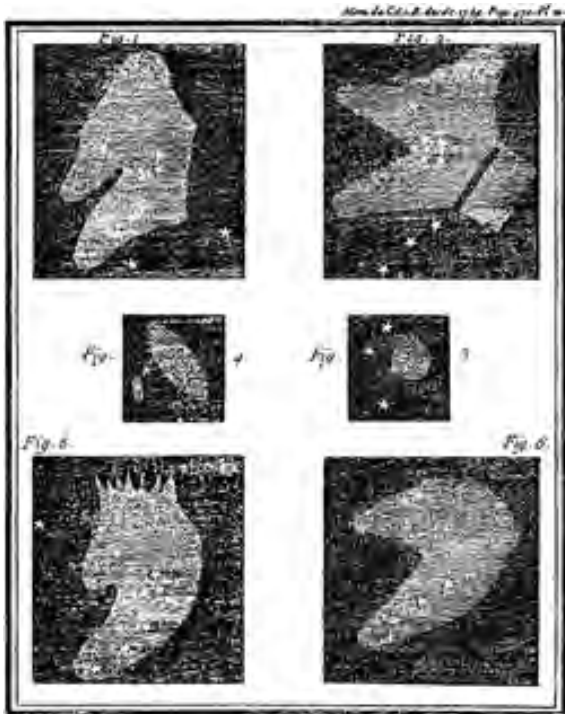


Figura 2. Comparación de diversas imágenes Orión, 1. Según Huygens (1659), 2. Según Le Gentil (1758), 5. Según Picard, 6. Según Le Gentil (1752). Guillaume le Gentil, *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1759.

que tiene el universo. Estando allá, aprovechó para repetir las observaciones reportadas hasta entonces, descubrió otras y elaboró un catálogo de 42 nebulosas.

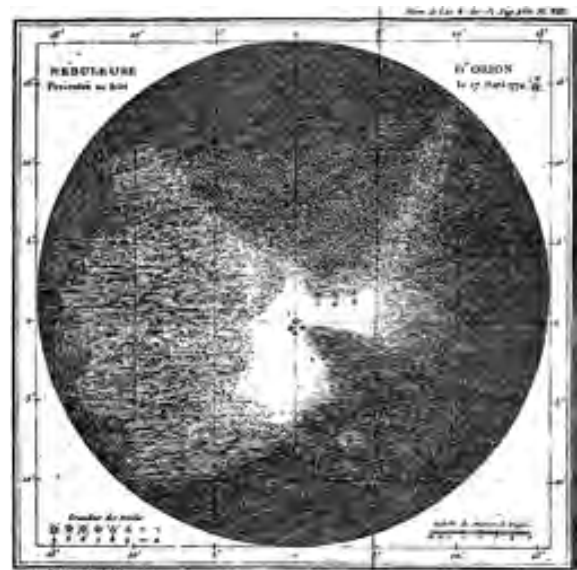
Hacia mediados del siglo XVIII ya se conocían suficientes objetos nebulosos y se empezaron a clasificar en tres tipos según su apariencia: aquellos que son un cúmulo de estrellas, los que son solo nebulosas y los que combinan los dos tipos anteriores. Naturalmente, por su gran tamaño aparente en el cielo, Orión fue una de las más observadas y dibujadas. Los dibujos realizados por cada astrónomo eran notablemente diferentes y esto llevó a muchos a pensar que la nebulosa cambiaba con el tiempo. El astrónomo francés Guillaume Le Gentil pensaba más bien que estas diferencias se debían a que las observaciones habían sido realizadas con telescopios diferentes. Para demostrarlo reunió las imágenes de Orión publicadas hasta el momento y él mismo la observó con diferentes telescopios. De este modo, además de estudiar la nebulosa, estaba utilizando a Orión como un objeto prueba (Schikore, 2007)

para comparar telescopios. A diferencia de los estudiosos del mundo microscópico, todos los astrónomos podían observar el mismo objeto. Pero entonces prácticamente no había dos telescopios iguales, de modo que resultaba muy difícil comparar los resultados de las observaciones. Aunque Le Gentil no llegó a una conclusión precisa, su trabajo sirvió para hacer conscientes a los observadores de sus instrumentos.

Otro astrónomo francés del mismo periodo, Charles Messier, hizo el catálogo más extenso de nebulosas de su tiempo. Su catálogo con 110 nebulosas contiene información sobre las observaciones (los diversos telescopios utilizados, las condiciones atmosféricas), tablas con las coordenadas, una brevísima descripción de cada nebulosa y un apéndice dedicado a la nebulosa de Orión. Esta última sección incluye una representación muy detallada de esta nebulosa, realizada a partir de múltiples observaciones y dibujos. Messier proponía que esta imagen podía servir para comparar con futuras observaciones y así saber si la nebulosa presenta algún cambio.

Messier mostró sus resultados en una reunión de la *Académie des Sciences* en París, donde explicó

Figura 3. La Nebulosa de Orión (M42). Charles Messier, *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1771.



que el punto de partida de sus estudios habían sido los catálogos, descripciones y representaciones de otros astrónomos. Como se acostumbraba entonces, su ponencia se publicó más adelante en las memorias de la *Academie*. De este modo, su trabajo se integró al creciente cuerpo de conocimiento que circulaba por el mundo en medios diversos: desde cartas entre individuos (que luego se copiaban y reenviaban) hasta reuniones de las sociedades científicas; en las memorias de las academias y en libros. Así, Messier abonaba a un creciente empirismo colectivo en torno de las nebulosas, mediante el cual se compartían los detalles de la práctica que habían llevado a los resultados (Daston y Galison, 2007). Su impresionante imagen de Orión, junto con las anteriores, servía como evidencia a distancia, permitiendo que otros astrónomos con otros telescopios (e incluso estudiosos sin telescopio) también “observaran” Orión y reflexionaran acerca del tema (Bleichmar, 2012).

EXPLICAR

Las nebulosas pasaron de ser una curiosidad, a ser un objeto de estudio importante para los astrónomos; se comenzaron a realizar trabajos extensos y sistemáticos. El astrónomo británico William Herschel construyó telescopios reflectores cada vez más grandes para conocer la forma del universo. Aunque llegó a hacer uno aún más grande, el telescopio que más usó tenía un espejo de medio metro de diámetro y seis metros de distancia focal. Enterado de la existencia de las nebulosas por muchos medios, pero especialmente a través del catálogo de Messier, pronto las incluyó en sus estudios del cielo. Dentro de sus primeras observaciones encontró que con su telescopio muchas de las nebulosas que Messier veía como nubecillas eran en realidad cúmulos con numerosas estrellas. A este proceso de distinguir las estrellas que componen una nebulosa le llamó “resolver” la nebulosa.

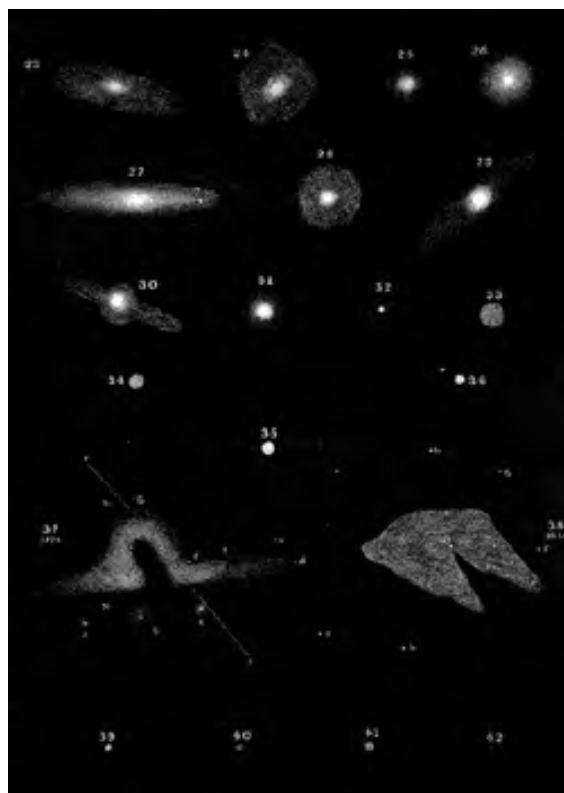


Figura 4. Ilustración de varios tipos de nebulosas. Al fondo, comparación de Orión según Herschel (izquierda) y Huygens (derecha). William Herschel, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1814.

Su gran telescopio, que atrapaba más luz que cualquier otro de su tiempo, lo hacía ideal para observar las tenues nebulosas, pero resultaba muy difícil de mover. Además, un objeto celeste permanecía poco tiempo dentro del campo de visión del observador. Sumado a esto, cada vez que los ojos de Herschel pasaban de la oscuridad del cielo al papel iluminado, debía esperar para acostumbrarse, y esto le quitaba mucho tiempo. De modo que optó por permanecer pegado al telescopio y dictar una descripción de lo que veía. Solamente después, a partir de sus descripciones y lo que recordaba, realizaba algunos dibujos.

Herschel fue coleccionando nebulosas, sistematizando la información que registraba acerca de cada una de ellas, y agrupándolas por sus características visuales como tamaño, brillo o grado de compresión. Él mismo decía que se sentía como historiador natural (lo que hoy llamamos biólogo), coleccionando y clasificando especímenes. Al igual que los historiadores naturales de su época,

no estaba tan interesado en cada objeto particular; más bien buscaba tipos generales, representativos de un grupo (Daston y Galison, 2007; Bleichmar, 2012). Cuando tuvo dos mil nebulosas, todas meticolosamente descritas, Herschel vio que emergía un patrón y propuso un modelo en el que todas las nebulosas son cúmulos de estrellas que van cambiando con el tiempo. Planteó que las estrellas inician dispersas y se van compactando debido a una fuerza central, de modo que las más compactas son también las más antiguas. Aunque él no había visto este cambio, decía que –como en un jardín con plantas en diversos grados de crecimiento– las nebulosas observadas estaban en varios estados de desarrollo. En los informes publicados por Herschel predominan largas tablas con las posiciones de cada nebulosa y descripciones muy breves (con letras para cada propiedad como forma o brillo).

Aunque Herschel estaba buscando generalizar para entender todas las nebulosas, claramente también se fijaba en los detalles todo el tiempo, pues pronto reconoció un objeto que simplemente no encajaba con su modelo, que de ningún modo se podía decir que era un cúmulo de estrellas. Así que revisó sus vastas bitácoras (con descripciones y dibujos), repitió algunas observaciones, y finalmente anunció la existencia de otro tipo de nebulosas hechas de un “fluido luminoso”. A partir de esta evidencia amplió su modelo, proponiendo que a partir del fluido luminoso se forman las estrellas y luego, como antes, estas se agrupan en cúmulos. Por lo tanto, un observador de nebulosas encontraría regiones de fluido luminoso y también cúmulos de estrellas.

CONOCER

John Herschel, el hijo de William, también estudió las nebulosas. Inicialmente repitió y organizó el trabajo realizado por su padre, reforzando su modelo y su estilo de trabajo. Pero más adelante John usó una técnica muy diferente, con objetivos distintos. Como sucedió en otras ramas de la ciencia en el siglo XIX, en la astronomía se pasó de

buscar los objetos típicos o representativos para crear modelos generales, a concentrarse en observar y registrar con precisión objetos particulares para entenderlos mejor (Daston y Galison 2007). Para este propósito, John le agregó un micrómetro al telescopio de seis metros de William, de modo que ahora podía medir con mayor precisión las posiciones y registrar los rasgos particulares de las nebulosas. Mediante repetidas observaciones, y la integración de técnicas provenientes de la geografía, pudo realizar imágenes muy detalladas –casi retratos– de varias de las nebulosas peculiares que le interesaban.

Se dedicó especialmente a la nebulosa de Orión, estudiándola primero desde el hemisferio norte y, más adelante, desde el hemisferio sur. Para extraer toda la información posible sobre esta nebulosa, desarrolló un complejo procedimiento: comenzó por medir la posición de las estrellas más brillantes de la región y las conectó en triángulos para obtener una rejilla. Separar de este modo la región lo ayudaba a poner especial atención en cada sección. Mediante repetidas observaciones se fue familiarizando con cada área triangular y así con la nebulosa completa. Este método de triangulación era similar al que utilizaban los geógrafos y topógrafos para levantar

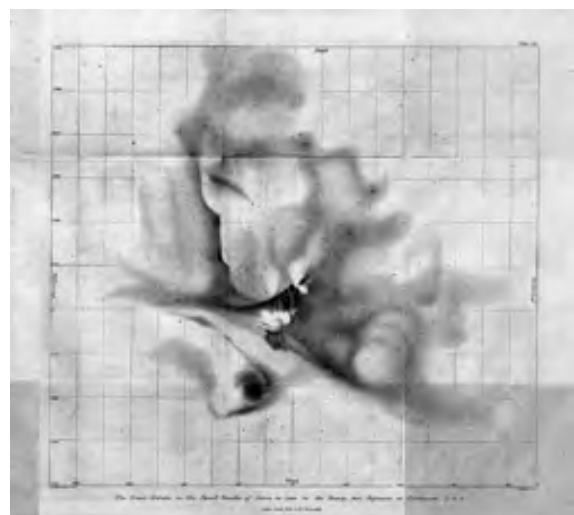


Figura 5. La Gran Nebulosa de Orión. John Herschel, Results of Astronomical Observations at the Cape of Good Hope, 1847.

el mapa de una región, y el resultado de John Herschel fue un “mapa descriptivo” de la nebulosa (Nasim, 2013).

El dibujo final de John Herchel fue la imagen más espectacular de la nebulosa de Orión de su tiempo. Esto se debió a la nueva técnica para registrar lo observado, y a una gran cantidad de trabajo; pero también influyeron la habilidad del dibujante y los instrumentos con los que contaba. Por entonces se pasó de usar la pluma con tinta, al lápiz de grafito y con ello se volvió posible registrar detalles más finos. Además, las técnicas para hacer grabados habían avanzado mucho. En la primera mitad del siglo XIX ya era posible la reproducción fiel del dibujo final (Nasim, 2013). Este grabado es el que todos verían, los otros observadores de nebulosas y los demás astrónomos.

DISCUTIR

El tercer Conde de Rosse, astrónomo irlandés contemporáneo de John Herschel, también estaba interesado en las nebulosas y, consciente de la necesidad de atrapar mucha luz para poder ver estos tenues objetos, fue haciendo telescopios cada vez más grandes. Finalmente logró fundir un espejo de 1.8 metros de diámetro y construyó un telescopio con una distancia focal de 16 metros, un verdadero monstruo. Como le había pasado a Herschel padre, encontró que con su telescopio se resolvían muchas nebulosas (se distinguían múltiples estrellas en su interior) que hasta entonces se consideraban hechas de fluido luminoso. Esto lo convenció del gran poder de su instrumento y pronto concluyó que todas las nebulosas son cúmulos de estrellas. Incluso llegó a la controvertida conclusión de que la nebulosa de Orión estaba hecha solamente de estrellas.

Por sus múltiples ocupaciones, Rosse no podía hacer observaciones todo el tiempo y a través de los años fue contratando una serie de observadores. Así que él definía el programa de trabajo y el observador en turno lo llevaba a cabo. El proceso

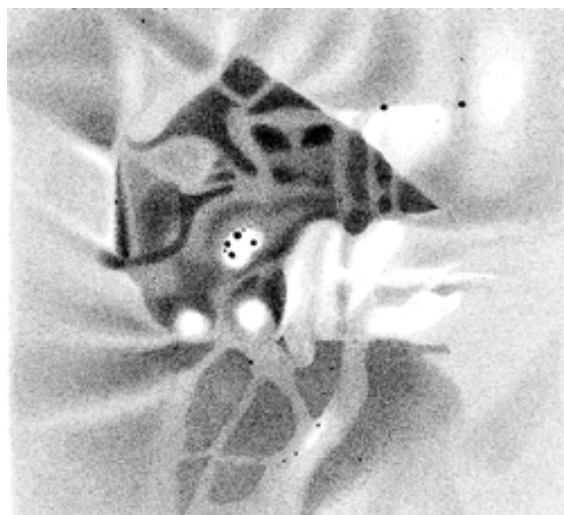


Figura 6. Zona central de la Nebulosa de Orión. Conde de Rosse, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1868.

se registraba en bitácoras, con anotaciones y dibujos. De este modo, las imágenes provenientes de su observatorio contenían el trabajo de varios pares de ojos y manos. Rosse trabajó con asistentes muy diversos y esto dio lugar a que hiciera una reflexión acerca del observador ideal: ¿era mejor que fuera un astrónomo que estuviera informado sobre el tema; o un artista que fuera buen dibujante, pero no prejuiciado? Se estaba preguntando si era mejor que un observador fuera activo o pasivo a la hora de ver y registrar (Daston y Lunbeck, 2011).

A partir de múltiples registros –escritos y visuales– en las bitácoras, Rosse creaba un dibujo final que le enviaba al grabador. Al igual que los Herschel, escogió trabajar con el taller de grabado de la familia Basire, y como ellos encontró que eran necesarias varias iteraciones para que sus imágenes quedaran como él quería. Es decir, también el grabador participaba en la creación de la imagen final.

Los resultados obtenidos por Rosse eran realmente novedosos y naturalmente llamaron la atención en todo el mundo. Por ejemplo, observó la nebulosa M51 (del catálogo de Messier) y encontró que tiene forma espiral. Esto era algo nunca antes visto y reafirmaba que su instrumento era mucho más potente que todos los anteriores.

En el seno de la *Royal Astronomical Society* –fundada unas décadas antes– se dieron discusiones que dividieron a los astrónomos en dos bandos:

aquellos a favor del segundo modelo de William Herschel, que planteaba que hay unas nebulosas compuestas de estrellas y otras de fluido luminoso; y los que pensaban, como Rosse, que todas las nebulosas son cúmulos de estrellas. La objeción más importante de la comunidad de astrónomos a los resultados de Rosse era que su instrumento cambiaba con el tiempo. Por un lado, había dos espejos supuestamente iguales, y cuando aquel que estaba en uso necesitaba ser limpiado o ajustado, se intercambiaban. Además, por su gran peso (4 toneladas), estos espejos se deformaban al ser movidos. Aunque muchos tenían dudas de los resultados de Rosse, en ese momento tuvieron que conceder pues él tenía el mejor instrumento.

REPRESENTAR

El trabajo científico es un proceso colectivo complejo que involucra una diversidad de elementos materiales, intelectuales y sociales. Este rápido repaso del estudio de la nebulosa de Orión muestra el lugar que ocupa la cultura visual en el proceso. Las representaciones se usan para reportar y comparar resultados, para clasificar objetos del mismo tipo, para estudiar los detalles de uno en particular y para discutir todo lo anterior en diversos medios.

Lo que uno puede ver depende de los instrumentos que se tengan, pero también depende de lo que se sabe antes de acercar el ojo al ocular. Las representaciones del objeto observado son resultado tanto de la cultura visual circundante como del concepto que tenga el dibujante sobre el conocimiento y su producción. Importa igual tanto el material que se tenga para registrar como la habilidad de quién lo hace. Y a lo largo de todo el proceso es indispensable compartir, circular el conocimiento sobre los objetos, los instrumentos y las prácticas.

Aunque este ensayo trata sobre un periodo remoto y una disciplina particular, considero que las reflexiones que se desprenden de este caso se pueden extrapolar al presente y a otras disciplinas. Estar consciente del papel que juegan las imágenes en la producción del conocimiento puede

enriquecer el trabajo de los científicos y de los estudiosos de la ciencia por igual.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al árbitro anónimo por sus sugerencias que ayudaron a mejorar el texto.

BIBLIOGRAFÍA

Alpers S (1983). *The Art of Describing. Dutch Art in the Seventeenth Century*. The University of Chicago Press, Chicago.

Biro S (2015). *La luz. Historia de las nebulosas*, DGDC-UNAM, México.

Bleichmar D (2012). *Visible Empire. Botanical Expeditions & Visual Culture in the Hispanic Enlightenment*. The University of Chicago Press, Chicago.

Daston L y P Galison (2007). *Objectivity*. Zone Books, New York.

Daston L y E Lunbeck (eds.) (2011). *Histories of Scientific Observation*. The University of Chicago Press, Chicago.

Nasim O (2013). *Observing by Hand. Sketching the Nebulae in the Nineteenth Century*. The University of Chicago Press, Chicago.

Schickore J (2007). *The Microscope and the Eye. A History of Reflections 1740-1870*. The University of Chicago Press, Chicago.

Winkler M y A van Helden (1992). Representing the Heavens: Galileo and Visual Astronomy. *Isis* 83:195-217.

Susana Biro

**Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Universidad Nacional Autónoma de México
sbiro@unam.mx**

© Malú Méndez Lavielle. *Sirenas*, 2016.

