

Sobre las observaciones realizadas desde Sudamérica de la notable η Carinae y el descubrimiento de la nebulosidad que la rodea.

Santiago Paolantonio

spaolantonio@argentina.com

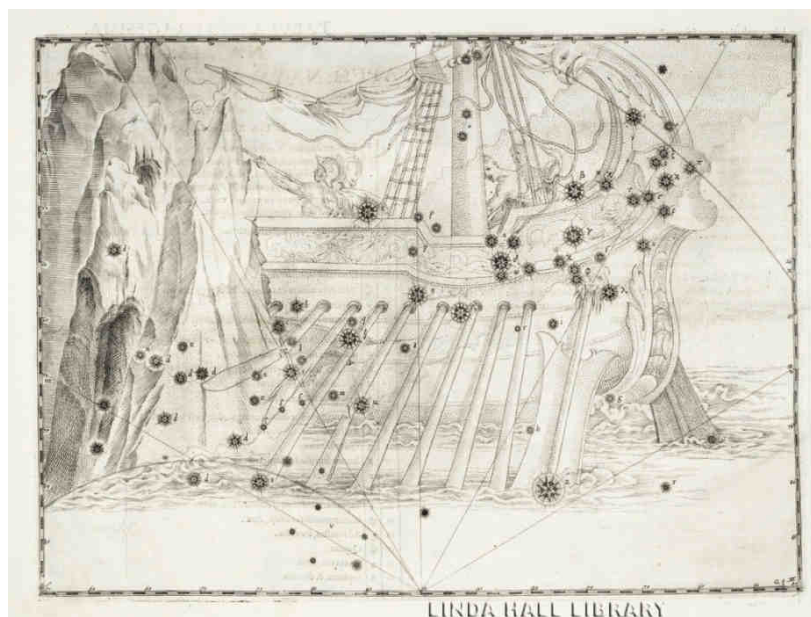
www.historiadelastronomia.wordpress.com



“Inquestionablemente la región del cielo más espléndida es la que comprende la Vía Láctea entre Scorpius y Carina. El fondo brillante, producido en una gran extensión por nebulosas aparentemente irresolubles, lo cortan espacios oscuros que dan por contraste una impresión de intensa negrura; y está ricamente adornado de estrellas brillantes...

Una de las porciones mas impresionantes de esta esplendorosa extensión está en la cercana vecindad de η Carinae...” (Gould, 1897; 206)

Con estas palabras el Dr. Benjamin Gould, primer director del Observatorio Nacional Argentino, expresaba su admiración por la belleza de la región de Carina, constelación que poco tiempo antes había ayudado a desprenderse definitivamente de la venerable *Argo Navis*^[1]. Esta apreciación es compartida por el autor y sin dudas por muchos de los estudiosos del cielo.



1. La constelación de Argo Navis en la “Uranometria” de Johanm Bayer publicada en 1603 (Linda Hall Library).

Pero más allá de este hecho, en la zona se encuentra la mencionada η (eta) Carinae, una singular estrella que ha merecido la atención de los astrónomos al punto de haberse realizado congresos dedicados exclusivamente a la misma.

Se trata de una estrella joven con una masa tan grande que muy pocas tienen, lo que le provoca inestabilidades que – entre otras muchas cosas – la hacen variar de brillo en forma irregular y notoria.

Ubicada a una declinación sur de casi 60° , fue dificultosamente observada por los astrónomos de la antigüedad. En 1677, Edmund Halley – famoso por el [cometa](#) que lleva su nombre – la estudió desde la isla de Santa Helena estimándola en una magnitud de 4. El célebre naturalista A. von Humboldt, a principios de los 1800, la señaló tan brillante como alfa de la constelación del Centauro (aproximadamente 1,5). J. Heschell en 1837 la observó desde el Cabo de Buena Esperanza en 0,6, y en la década siguiente su brillantez llegó a ser superior a todas las estrellas del cielo con excepción de Sirio (Innes y Gill, 1903; p75B).

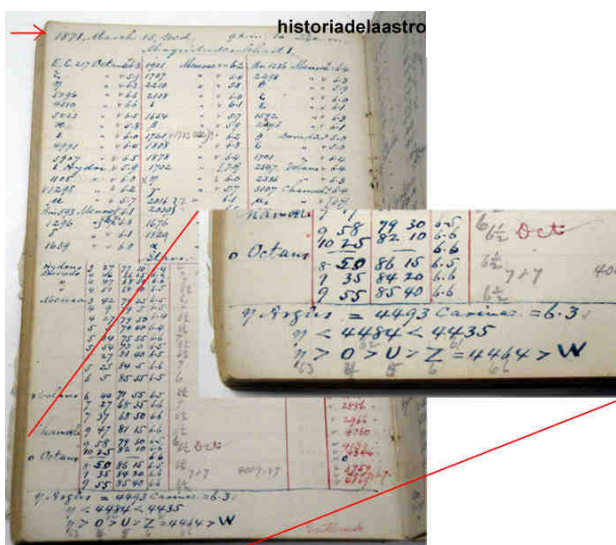
En 1850 fue observada por el Teniente [James M. Gilliss](#), quien se encontraba al mando de la expedición astronómica instalada en Santiago de Chile (Paolantonio y Minniti, 2001). El 9 de febrero estimó a la entonces η Argus en -0,1, destacando su color amarillo rojizo. Volvió a determinar su magnitud en varias ocasiones hasta 1952, fecha en que su brillo había comenzado a descender (+0,1) (Gilliss, 1856; 136).

En 1856, el primer director del [Observatorio Astronómico Nacional de Chile](#), [Karl W. Moesta](#), coincidió con las apreciaciones de Gilliss sobre el color de la estrella y apreció su brillo +0,6, confirmando su sostenido descenso (Moesta, 1856).

Observaciones realizadas desde el Observatorio Nacional Argentino

Cuando Benjamin Gould llega a la Argentina en septiembre de 1870 para dirigir el Observatorio Nacional, conocía el singular comportamiento de η Carinae de primera mano dado que había trabajado y establecido amistad con Gilliss, por lo que le prestó inmediatamente especial atención.

He visto con cierto interés las diversas discusiones en las Noticias Mensuales de la Royal Astronomical Society en relación con el movimiento de η Argus [η Carinae] en su nebulosa, o más bien en relación con supuestos cambios de la forma en la nebulosa. Hasta ahora sólo he sido capaz de usar un telescopio portátil de alrededor de cinco pulgadas [12,5 cm] de abertura, colocada sobre el techo de mi casa. Sin embargo, las observaciones que he podido hacer, en comparación con el dibujo en las observaciones de Sir J. Herschel del Cabo, han tendido fuertemente a impresionarme con la convicción de que el supuesto cambio es totalmente imaginario. (Gould, 1871)



embargo, las observaciones que he podido hacer, en comparación con el dibujo en las observaciones de Sir J. Herschel del Cabo, han tendido fuertemente a impresionarme con la convicción de que el supuesto cambio es totalmente imaginario. (Gould, 1871)

2. Hoja de una de las libretas en que se registraban las observaciones para la Uranometría Argentina, con la estima de η Argus (η Carinae) realizada el 15 de marzo de 1871. (Archivo OAC, digitalización S. Paolantonio)

La primera estima de η Carinae se realizó en octubre de 1870, un año antes de la inauguración del observatorio. En ese momento la estrella era apenas visible en el espléndido cielo de la Córdoba decimonónica (Gould et al, 1879; 255-256).

Estas apreciaciones y otras realizadas con posterioridad hasta 1878, se llevaron adelante como parte del trabajo para la [Uranometría Argentina](#), en la que η Carinae se registró bajo la denominación “231 Car”. Se efectuaron a ojo desnudo utilizando el método fraccionario^[2]. Gould no participó por ser marcadamente miope, fueron los primeros ayudantes los que realizaron las observaciones, en particular John Thome y Walter Davis (Paolantonio y Minniti, 2001).

También se observó la estrella en 1882, durante las tareas llevadas adelante con el Círculo Meridiano.

Las primeras fotografías

Dado que η Carinae está ubicada en una zona en la que se encuentran varios cúmulos estelares, fue un objeto particularmente estudiado en el marco del proyecto de las [Fotografías Cordobesas](#) (Paolantonio y Minniti, 2006).

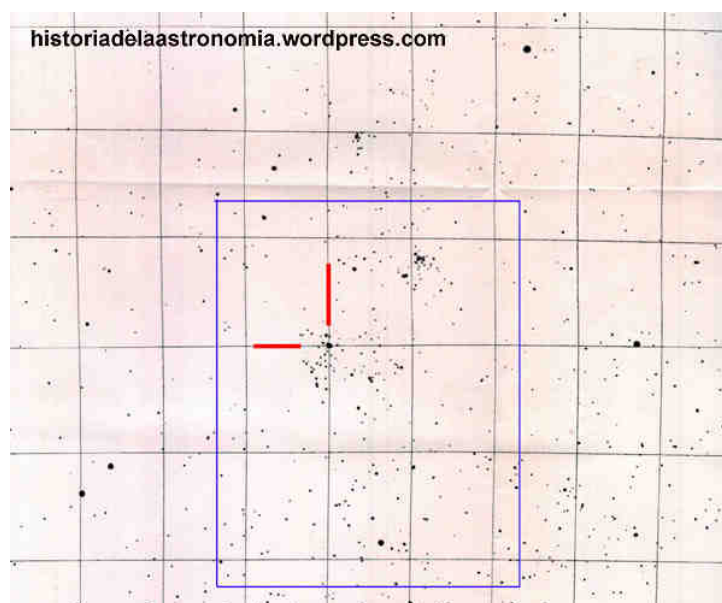
El 26 de noviembre de 1872 [Carl Schulz Sellack](#) realizó la primera placa fotográfica de la zona, utilizando el Gran Ecuatorial. Otras tres nuevas impresiones se lograron ese año.

Durante el transporte del objetivo del telescopio, una de sus lentes se había partido en dos. Dado que para poder utilizar el valioso elemento debía posicionarse correctamente las partes de la lente rota, se elaboró un complicado dispositivo que requería continuos ajustes, hecho que agregó dificultades extras, a la entonces de por sí trabajosa técnica fotográfica.

Ya con objetivo nuevo, entre 1875 y 1876 el fotógrafo John A. Heard realizó otras 16 tomas, y en 1882, Edwin C. Thompson, obtuvo otra docena de fotografías.

En total se lograron 32 placas, de las cuales se midieron las 13 mejores.

Como el propósito del trabajo era determinar posiciones de las estrellas, en cada placa se realizaban dos exposiciones levemente corridas entre sí, y una tercera que permitía fijar la posición de la línea este-oeste. Debido a esto las placas no fueron reproducidas cuando de publicó el trabajo, en cambio se incluyeron mapas dibujados. El correspondiente a la zona de η Carinae se muestra a continuación.



3. Detalle del mapa de η Carinae incluido en las Fotografías Cordobesas (Gould, 1897). Se señala la posición de la estrellas. El rectángulo azul delimita la zona mostrada por la fotografía obtenida en Bosque Alegre que se incluye más adelante (9, derecha). (Gould, 1897)

Las placas de las [Fotografías Cordobesas](#) se encuentran actualmente en la Universidad de Harvard. Lamentablemente la mayor parte de los valiosos negativos de η Carinae no pudieron ser hallados (Hazen, 1999 y Paolantonio y Minniti, 2001).

Continúan los estudios

Al alejarse Gould de Córdoba asume la dirección el Dr. John M. Thome, quien continuó con las observaciones de η Carinae, esta vez utilizando el [fotómetro de Zöllner](#) [3] perteneciente al observatorio (Thome, 1889a y 1889b).

4. Fotómetro Zöllner del Observatorio Nacional Argentino, fabricado en 1870. Fotografía realizada a mediados del siglo XX. (Archivo OAC, digitalización S. Paolantonio)



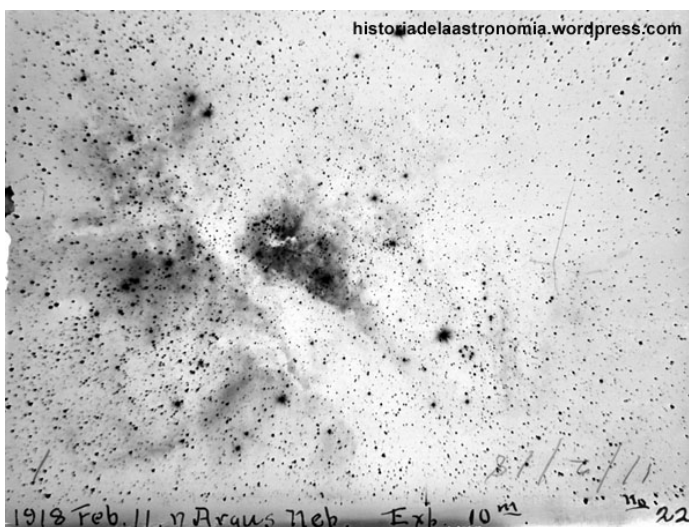
Observaciones de η Carinae realizadas en el Observatorio Nacional Argentino (1870 - 1889) [año y magnitud]

A simple vista. 1870,9 (6,6); 1871,2 (6,8); 1878,9 (7,4)

Con el Círculo Meridiano. 1882,3 (7,6)

Con fotómetro Zöllner. 1885,0 (7,6); 1886,5 (7,6); 1887,2 (7,6); 1887,4 (7,5); 1887,5 (7,4); 1887,6 (7,2); 1888,1 (7,1); 1888,4 (6,9); 1888,7 (6,8); 1889,4 (6,7)

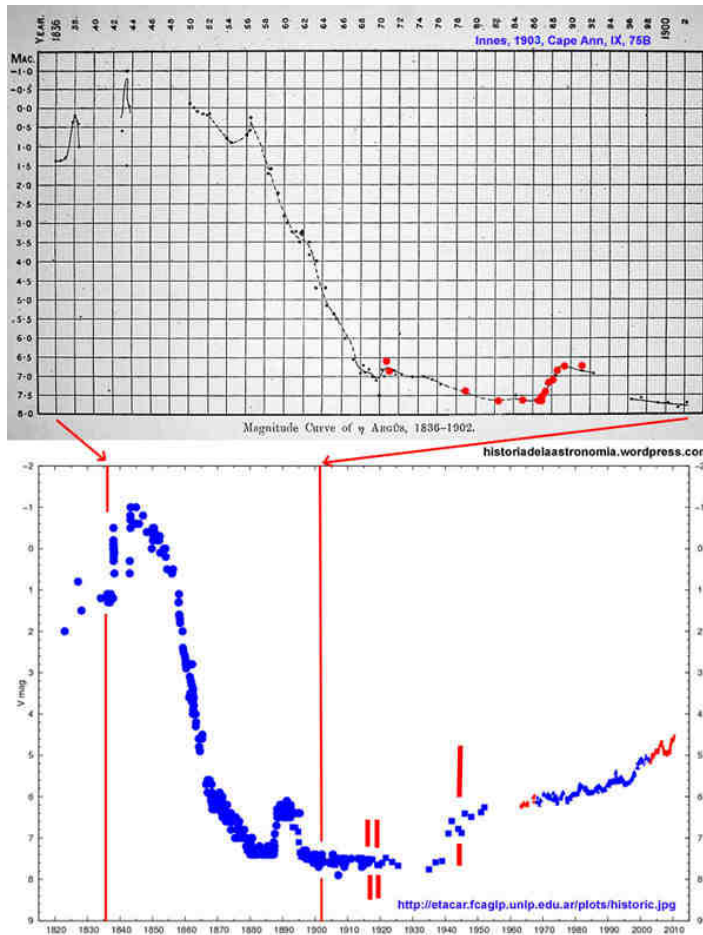
Ya en el siglo XX, siendo director el [Dr. Charles D. Perrine](#), y posteriormente a la puesta en funcionamiento del [telescopio reflector de 76 cm](#), a partir de 1918 se realizaron varias placas de la estrella. En éstas se pueden apreciar el rico campo de estrellas de la zona y la compleja estructura nebulosa que la rodea con marcados contrastes, a la que Herschel denominó en su momento “ojo de cerradura”.



Fotografías de η Carinae realizadas en el Observatorio Nacional Argentino con el reflector de 76 cm

11/2/1918 exp. 10 min;
14/2/1918 exp. 30 min;
8/6/1918 exp. 22 min;
21/5/1920 exp. 60 min

5. Placa de η Carinae obtenida el 11 de febrero de 1918 en el Observatorio Nacional Argentino con el [telescopio reflector de 76 cm](#). Tiempo de exposición 10 minutos. (Archivo OAC, digitalización S. Paolantonio)



6. Gráficos en el que se muestra la variación de brillo de η Carinae desde principios del siglo XIX.

En el superior, en rojo, se destacan las estimas realizadas desde el Observatorio Nacional Argentino durante las direcciones de Benjamin Gould y John Thome. (*Innes y Gill, 1903; p.75B*)

En el gráfico inferior, las líneas rojas marcan los momentos de las observaciones realizadas con el telescopio de 76 cm (1918-1920) y desde la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. (*etacar.fcaglp.unlp.edu.ar/plots/historic.jpg, junio de 2012*)

A fines del siglo XIX, el dinamarqués John Dreyer realizó una compilación de las nebulosas y cúmulos estelares conocidos hasta ese momento, registrando a la nebulosa de Carina con el número 3372. El trabajo fue publicado en 1888 bajo el nombre “New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars”, el que se convirtió en referencia para este tipo de objetos. Por esta razón, actualmente la nebulosa que rodea a η Carinae se la identifica usualmente como NGC 3372.

Descubrimiento del Homúnculo

El 5 de julio de 1942 se inaugura la [Estación Astrofísica de Bosque Alegre](#), perteneciente al Observatorio de Córdoba. En primera instancia se inicia la toma sistemática de fotografías en el foco newtoniano del telescopio de 1,5 metros y con posterioridad, luego puesta en funciones del espectrógrafo estelar diseñado y construido en la institución – el primero con óptica enteramente de reflexión –, se comienza con la obtención de espectros utilizando el foco “cassegrain”.

La primera fotografía de η Carinae fue fechada el 7 de abril de 1943 y registrada en el libro correspondiente con el número 288, por el observador Martín Dartayet (libro RN N°1; 24-25).

Montado el nuevo espectrógrafo estelar, el 9 de enero de 1944, el entonces director Dr. Enrique Gaviola, observó a η Carinae por primera vez cuando fue puesta sobre la ranura del instrumento, vislumbrando que la estrella se encontraba inmersa en una pequeña nebulosidad (Gaviola, 1950).

7. Registro de la primera placa de η Carinae obtenida con el telescopio de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre – marcada en rojo – (*Libro RN N°1; 24-25 Archivo Museo Astronómico OAC, fotografía S. Paolantonio*)

Con el objeto de verificar la observación y determinar las características de la nebulosidad, se obtuvieron otras nueve fotografías en el foco newtoniano a lo largo de ese año y el siguiente. Adicionalmente, en 1945, se realizaron dos placas en el foco “cassegrain”, cada una con una secuencia de 9 exposiciones con tiempos crecientes, con el propósito de determinar con precisión su forma.

La nebulosa que envolvía la estrella recordó a Gaviola la figura de un pequeño hombre, por lo que le llamó el “homúnculo”^[3] de η Carinae, denominación que pasó a la historia.

Desde el 9 de enero de 1944 comienzan a obtenerse espectros de la estrella y su nebulosidad, utilizando placas y films.

Resultados preliminares de los estudios fueron comunicados en 1944 en la reunión de la recién creada Asociación de Física Argentina, posteriormente en 1946 en la Revista Astronómica N° 117 (Gaviola, 1946b), en la Revista de la UMA-AFA (Gaviola, 1946c) y en la reconocida Nature (Gaviola, 1946a).

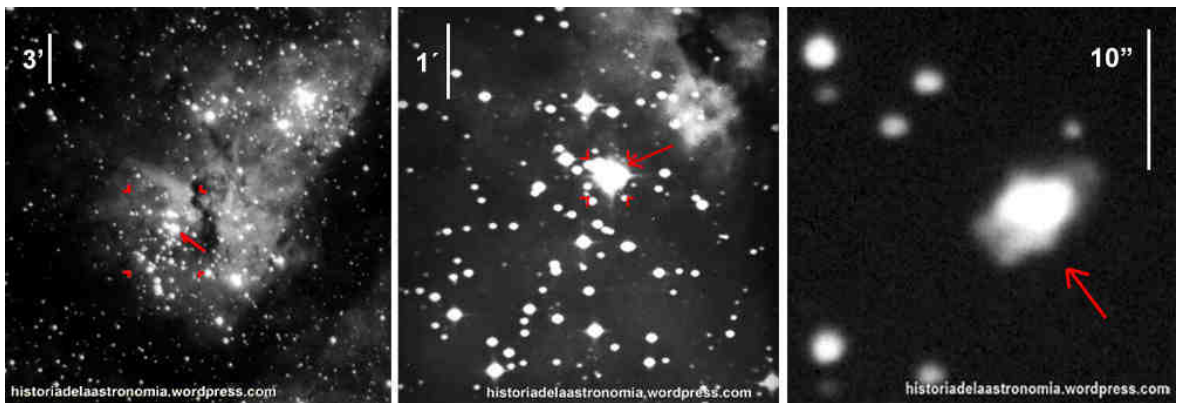
El 15 de julio de 1947, el Dr. Gaviola presenta la renuncia indeclinable como protesta por la falta de apoyo a su gestión del Ministerio del cual dependía. Fue sucedido en forma interina por su colaborador y amigo, el primer astrónomo Ricardo Platzeck, que se desempeñó en ese cargo hasta 1951.

8. Una de las dos fotografías obtenida el foco “cassegrain” del reflector de 1,5 m por Dartayet, el 7/3/1945. Puede apreciarse claramente la nebulosa que rodea a η Carinae – el “homúnculo” –. En la placa se realizaron nueve exposiciones con tiempos crecientes, en este caso, de derecha a izquierda, de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 y 256 segundos. (*Archivo OAC, digitalización S. Paolantonio*)



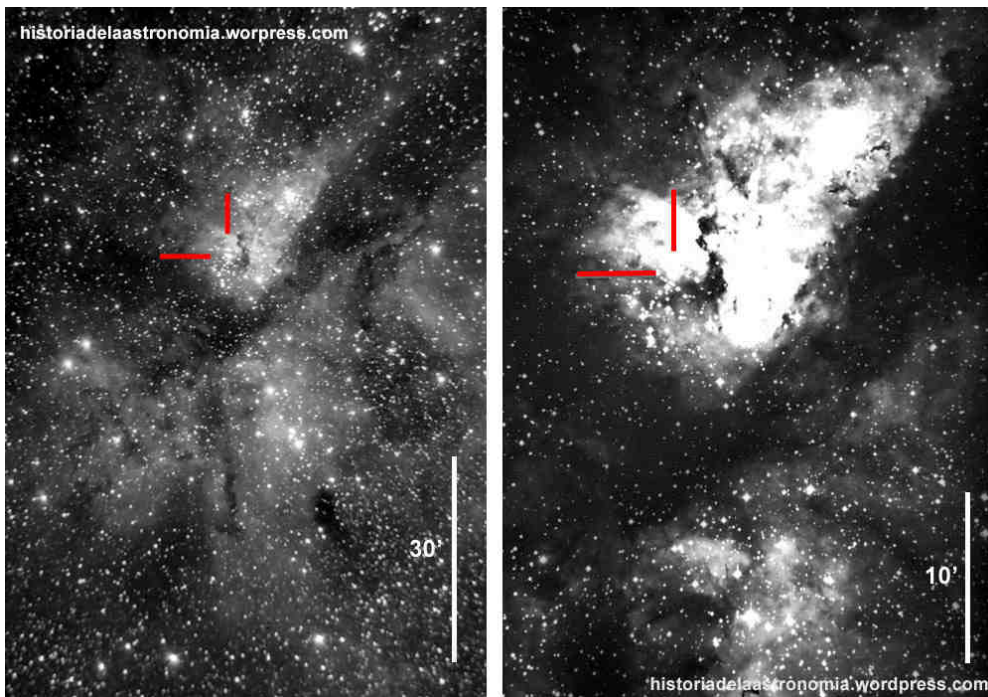


9. De izquierda a derecha: **Ricardo Platzcek**, quien realizó los espectros de η Carinae en Bosque Alegre, y fue director del Observatorio entre 1947 y 1951 (*La Voz del Interior*, 17/10/1940); **Martín Dartayet**, obtuvo las primeras fotografías (*La Voz del Interior*, 11/09/1941) y **Dr. Enrique Gaviola** quien realizó los estudios espectrales y de la nebulosidad que rodea a la estrella (*Rev. Astr.*, 12, 5, 1940).



10. Región de η Carinae (identificada con las flechas rojas).

Izquierda: detalle de la fotografía del 8/6/1918 por C. D. Perrine, telescopio 76 cm. Se marca el área incluida en la imagen del centro. *Centro*: fragmento de la placa del 7/4/1943 por M. Dartayet, telescopio de 1,5 m. Se marca el área abarcada en la fotografía de la derecha. *Derecha*: el “homúnculo” de η Carinae, detalle de la placa del 7/3/1945 por M. Dartayet, telescopio de 1,5 m. (*Archivo OAC, digitalización y composición S. Paolantonio*)



11. NGC 3372, nebulosidad en torno a η Carinae
Izquierda: 14/2/1918 por C. D. Perrine, telescopio 76cm, exposición 30min;
Derecha: 25/4/1944 por M. Dartayet, telescopio 154cm, exposición 60min. (*Archivo OAC, digitalización y composición S. Paolantonio*)

Dadas las buenas relaciones de Gaviola con León F. Rigolleau, propietario de la conocida cristalería de igual nombre, fue contratado en esa empresa como asesor científico, puesto que no le requería cumplimiento estricto de horarios ni de días de trabajo (Bernaola, 2001; 406), situación que le permitió continuar con sus estudios.

Los primeros resultados del trabajo fueron presentados al *Astrophysical Journal* el 25 de mayo de 1949 y publicados el año siguiente. En los agradecimientos Gaviola incluye a Dartayet por la realización de las fotografías, a Platzeck por la ayuda en el desarrollo del trabajo y a Rigolleau “*por su generoso soporte parcial*” (Gaviola, 1950).

En la publicación el Dr. Gaviola, además de señalar la existencia del “homúnculo”, destaca que tal vez lo indicado por Herschel sobre movimientos en la nebulosa, desechados por Gould – tal como se señaló al comienzo del presente texto – hayan sido reales:

“... Existe, por el contrario, evidencia de que la estrella y su propia nebulosa experimentan cambios relativamente rápidos, como veremos en este artículo.” (Gaviola, 1950; 408)

En el período 1947 - 1951, Gaviola empleó el telescopio de Bosque Alegre para obtener nuevos espectros de η Carinae (Registro Espectrógrafo I)^[4]. Platzeck colaboró – además de otorgar el permiso para el uso del telescopio –, realizando varias exposiciones, mientras que otro empleado de la institución, David MacLeish, se encargó de medir los espectros y efectuar los cálculos para las reducciones correspondientes.

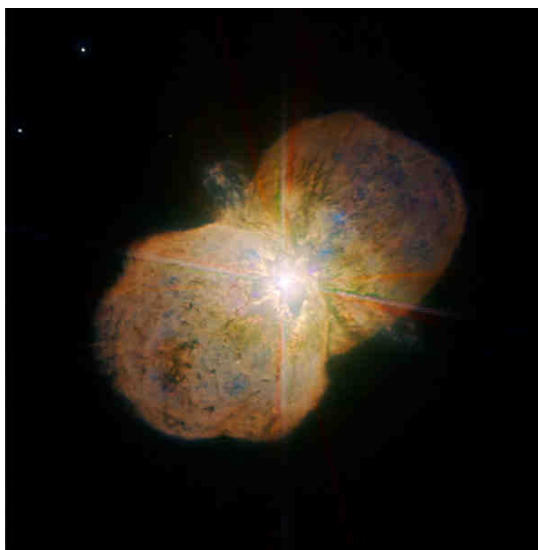
Para 1951 el número de espectros logrados llegó a 70, los cuales fueron utilizados para un extenso estudio que derivó en la publicación de la segunda parte del trabajo en 1953 también en el *Astrophysical Journal* (Gaviola, 1953). Incluye una extensa tabla con las líneas espectrales identificadas, velocidades radiales y un análisis de los cambios en los espectros obtenidos durante 1948.

12. Libro de registro del Espectrógrafo I en el que se marcan espectros η Carinae obtenidos en 1949, Estación Astrofísica de Bosque Alegre (*Libro Espectrógrafo I, N°1; 30-31, Archivo Museo Astronómico OAC, fotografía S. Paolantonio*)

13. Espectro de η Carinae realizado el 27/6/1947 en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre (Archivo OAC, fotografía S. Paolantonio)



El “homúnculo” es una nube de gas y polvo expulsada a gran velocidad de η Carinae durante el evento registrado en las décadas de 1840 y 1850 descrito a principio de este texto. Los grandes telescopios de última tecnología nos proporcionan hoy una nueva imagen de esta nebulosa con impresionantes detalles.



14. η Carinae y el “homúnculo” visto con los telescopios de última generación (ESO, Very Large Telescope). Las dos estrellas ubicadas en el ángulo superior izquierdo pueden identificarse en las obtenidas en Bosque Alegre (10, derecha). (ESO, <http://www.eso.org/public/images/eso0817a/>)

Agradecimientos: el autor agradece a la Coordinadora del Museo Astronómico, Dra. Victoria Alonso por facilitar el acceso a los libros de registros de observaciones de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre, y a las Bibliotecarias Verónica Lencinas y María del Pilar Maldonado por el acceso al depósito de placas.

Notas

[1] Argo Navis, la constelación del navío, comprendía las actuales Carina (la quilla), Vela (las velas) y Puppis (la popa). A mitad del siglo XVIII, Nicolas Louis de Lacaille subdividió la constelación a los efectos de la notación de sus estrellas. En la Uranometría Argentina (*Gould et al; 1879*), publicada en 1879 se la divide definitivamente, proponiendo los límites de cada una de las nuevas constelaciones, los que posteriormente fueron utilizados por E. Delporte para establecer los actualmente admitidos por la Unión Internacional de Astronomía [*Delporte, E. (1930). Délimitation scientifique des constellations (Tables et cartes). Union Astronomique Internationale. Cambridge: The University Press.*].

[2] El método fraccionario consiste en la comparación de la estrella a la cual se le desea determinar su brillo con otras dos cuyas magnitudes se conocen. Una de éstas debe ser más brillante, mientras que la otra menos. El intervalo de magnitudes de las estrellas de comparación se divide en 3, 5 o 10 partes y se elige en que fracción se ubica la estrella que se está estimando. El método es aún hoy usado para estimas rápidas de brillo y por los astrónomos aficionados para el seguimiento de estrellas variables. El error promedio para una observación individual es del orden de una décima de magnitud, el cual se reduce cuando la estima está realizada por diversos observadores. El valor obtenido en la Uranometría Argentina fue de 0,03 magnitudes, muy bueno. Sin embargo, la escala difiere de las actuales, unas 0,3 magnitudes en exceso de acuerdo a estudios preliminares realizados por el autor. (*De Vaucouleurs, G.*

(1970). *The wonder star, Eta Carinae, and the Uranometría Argentina. Primer Congreso de Historia de la Ciencia, Septiembre 11-13 de 1969, Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 48, Córdoba*)

[3] Homúnculo del latín homunculus, según la Real Academia Española es diminutivo despectivo de hombre. Es usado para referirse a cualquier representación de un ser humano.

[4] Se trata de un hecho singular dado que en ese período el Dr. Gaviola no pertenecía a ningún instituto de investigación o Universidad, era un astrofísico “independiente”.

Referencias

- Bernaola, O. (2001). Enrique Gaviola y el Observatorio Astronómico de Córdoba. Buenos Aires: Ediciones Saber y Tiempo.
- Gaviola, E. (1946a). Seventy-Fifth Anniversary of the Córdoba Observatory. *Nature*, 158, 21 September 1946, 402-403.
- Gaviola, E. (1946b). Observatorio de Córdoba: Memoria correspondiente a los años 1944 y 1945. *Revista Astronómica*, 18, 243-255.
- Gaviola, E. (1946c). El espectro de eta Carinae. *Revista UMA-AFA*, XI, 97.
- Gaviola, E. (1950). Eta Carinae. I. The Nebulosity. *Astrophysical Journal*, 111, 408-413.
- Gaviola, E. (1953). Eta Carinae. II. The Spectrum. *Astrophysical Journal*, 118, 234-251.
- Gilliss, J. M. (1856). The United States Naval-Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere 1849-52. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 16, 133.
- Gould, B. A. (1871). Letter to the Astronomer Royal. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 32, 16-17.
- Gould, B. A. et al (1879). *Uranometría Argentina: brillantez y posición de las estrellas fijas, hasta la séptima magnitud, comprendidas dentro de cien grados del polo austral: con atlas. Resultados del Observatorio Nacional Argentino*, 1. Buenos Aires: Impr. de P.E. Coni.
- Gould, B. A. (1897). *Fotografías cordobesas: observaciones fotográficas de cúmulos de estrellas de impresiones hechas en el Observatorio Nacional Argentino, medidas y computadas con el apoyo del gobierno argentino. Resultados del Observatorio Nacional Argentino en Córdoba*, 19. Lynn, Mass. : Nichols Press.
- Hazen, M. (1999). Comunicación personal.
- Innes, R. T. A. y Gill, D. (1903). Revision of the Cape photographic Durchmusterung, Part I. Results of examination of questions which have arisen from a comparison of other star-catalogues with the Cape photographic Durchmusterung. Part II. Variable stars, miscellaneous stars, etc. *Annals of the Cape Observatory*, 9, 2.1-2.188.
- Minniti, R. y Paolantonio, S. (2009). *Córdoba Estelar. Historia del Observatorio Nacional Argentino*. Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba: Editorial de la Universidad.
- Moesta, C. G. (1856). Schreiben des Herrn Professors Moesta, Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, an den Herausgeber. *Astronomische Nachrichten*, 44,337-346.
- Paolantonio, S. y Minniti, E. (2001). *Uranometría Argentina 2001. Historia del Observatorio Nacional Argentino*. SECyT y OAC UNC. Córdoba.
- Paolantonio, S. y Minniti, E. (2006) [Fotografías Cordobesas. Obra pionera de la fotografía astronómica en Latinoamérica y el mundo](#) (posteriormente publicada en [Revista Universo N°55, 2008](#))
- Paolantonio, S. (2009). [Carl Schultz Sellack](#). Disponible en <http://historiadelastronomia.wordpress.com/astronomos-argentinos/carl-schultz-sellack/>.
- Registros del Espectrógrafo I; N° 1 y 2. Museo Astronómico del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Registros del Foco Newtoniano del Telescopio de Bosque Alegre; N° 1 y 2. Museo Astronómico del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Thome, J. M. (1889a). Córdoba observations of eta ARGUS. *Astronomical Journal*, 9, 201, 65-66.
- Thome, J. M. (1889b). Córdoba Observations of η Argûs, *Astronomische Nachrichten*, 122, 2922, 305-308.

Este documento, texto e imágenes, está protegido por la propiedad intelectual del autor. Puede hacerse libre uso del mismo siempre que se cite adecuadamente la fuente:

Paolantonio, S. (2012). El Homúnculo de Eta Carinae. Disponible en <http://historiadelaastronomia.wordpress.com/documentos/homunculo/>. Recuperado el ... (indicar la fecha).

No se autoriza el uso de la presente obra para fines comerciales y/o publicitarios. Ante cualquier duda dirigirse a: paolantoniosantiago@gmail.com.