

*Santiago Paolantonio*

[paolantoniosantiago@gmail.com](mailto:paolantoniosantiago@gmail.com)

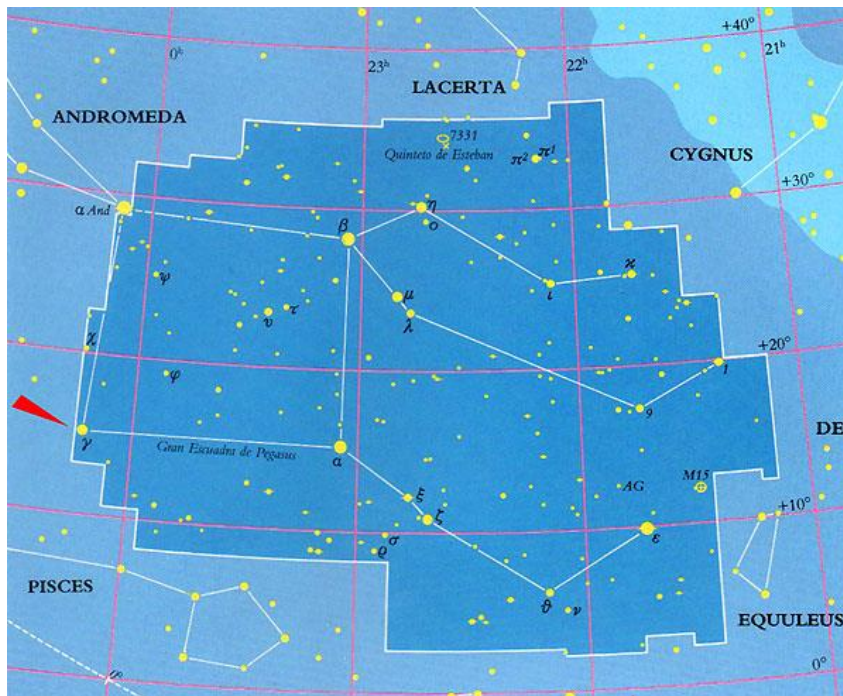
<http://historiadelaastronomia.wordpress.com>



$\gamma$  Peg (campo de aprox. 2,8°) (Aladin <http://cdsportal.u-strasbg.fr/?target=%20gam%20Peg#parent-aladinComponentDiv>)

En el artículo [Estrellas Variables y su estudio en el Observatorio Nacional Argentino](#), se detallaron las numerosas estrellas con variaciones de brillo identificadas durante los trabajos realizados para la [Uranometría Argentina](#) y la [Córdoba Durchmusterung](#). A éstas se sumaron otras identificadas a lo largo de las observaciones realizadas con el círculo meridiano para los [Grandes Catálogos](#), tal el caso de la notable [VY Canis Majoris](#). En varios casos se trató del descubrimiento de estas variables, hechos que frecuentemente se desconocen, tal el caso de lo ocurrido con la estrella  $\gamma$  Pegasi.

Gamma Pegasi ( $\gamma$  Peg, 88 Peg) fue identificada desde la antigüedad con el nombre de Algenib. Se trata de una brillante estrella blanco-azulada (tipo espectral B2IV) de magnitud visual 2,84, que puede observarse en la zona ecuatorial norte (00h 13min 14,14s +15° 11' 0,74" J2000). Situada a unos 830 años luz de la Tierra, tiene un diámetro casi cinco veces mayor que el Sol y una masa que lo supera en aproximadamente nueve veces. <sup>[1]</sup>



Carta de identificación de  $\gamma$  Peg. Ocupa uno de los vértices del “cuadrado” de Pegaso (*Mapa base, Observar el Cielo, D.H. Levy, 1995, p. 197; parcial*)

En mayo de 1911 William W. Campbell del Lick Observatory, perteneciente a la Universidad de California, E.E.U.U., publicó un artículo en el Boletín del observatorio con mediciones de velocidades radiales de diversas estrellas. En el mismo, se incluye a Gamma Pegasi, de la que se indica que las determinaciones realizadas por Kevin Burns no dejaban dudas de la variabilidad de su velocidad radial, compatible con la sospecha que se tenía desde años atrás de que se trataba de una estrella binaria (Campbell, 1911; 141). Este hecho fue confirmado casi medio siglo más tarde por D. Harold McNamara del Berkeley Astronomical Department, de la misma universidad de California, quien determinó un período de 3 horas y 38 minutos. Teniendo en cuenta su tipo espectral, se la clasificó como una variable tipo Beta Canis Majoris (sin verificar la variación de brillo) (McNamara, 1953). Al año siguiente, A. D. Williams de la misma institución detectó pequeñas variaciones de brillo, del orden de una centésima y media de magnitud (Williams, 1954). En 1979, Harmanec y otros, del Astronomical Institute of CSAV, Checoslovaquia (hoy República Checa), confirmaron que se trataba de una binaria (Harmanec et al, 1979).

Sin embargo, referencias sobre la variabilidad de brillo se remonta a fines del siglo XIX. En 1878, en la revista *Astronomische Nachrichten* se publica un artículo firmado por el aficionado alemán Friedrich Schwab, el que señala a  $\gamma$  Peg como posible variable, si bien admite que sus observaciones son imprecisas (Schwab, 1878). En 1901, en una de las publicaciones del observatorio Tashkent (hoy Uzbekistán, en ese momento Imperio Ruso), se indica nuevamente la posible variabilidad de esta estrella, de acuerdo a unas pocas observaciones realizadas en la década de 1890 (Stratoniw 1901).

Como hecho singular, puede señalarse que  $\gamma$  Peg fue incluida como estándar por Morgan, Keenan y Kellman, en su atlas de espectros estelares publicado en 1943, dado que se consideraba de brillo constante (Morgan et al, 1943).

Actualmente  $\gamma$  Pegasi se encuentra clasificada como binaria y variable tipo Beta Cep, con oscilaciones de brillo entre las magnitudes 2,82 y 2,86 en el visual, con un período de 3h y 38,5 min. El aficionado argentino [Sebastián Otero](#)<sup>[2]</sup> identificó otros períodos, siendo el principal de 1,46539 días. En la última centuria esta estrella ha sido objeto de un intenso estudio, encontrándose más de 600 artículos que se refieren a la misma<sup>[1]</sup>.

## Descubrimiento de la variabilidad de $\gamma$ Peg en el Observatorio Nacional Argentino

Si bien en el [General Catalog of Variable Stars](#) y en la bibliografía general se señala a McNamara como el descubridor de la variabilidad de  $\gamma$  Persei, de la lectura del volumen 25 de los Resultados del Observatorio Nacional Argentino puede afirmarse que el crédito le corresponde al Dr. Carlos (Charles) D. Perrine, director del observatorio de Córdoba.

Perrine se percató de los cambios de brillo de la estrella durante los estudios realizados del [cometa Halley en su paso de 1910](#). Para esa oportunidad, en el Observatorio Nacional Argentino se planificaron una serie observaciones y estudios del astro, entre las que se incluyó la determinación de su brillo. Las mediciones se efectuaron empleando fotografías extrafocales realizadas con la astrocámara [Saegmüller-Brashear](#).

Cuando el Halley transitó la zona cercana,  $\gamma$  Pegasi fue una de las estrellas utilizadas para la comparación de brillo. Del total de placas fotográficas logradas, 9 la incluían (3 al 13 de mayo de 1910). Durante las posteriores mediciones llamaron la atención las discordancias que aparecían en los valores obtenidos para  $\gamma$  Pegasi, deduciéndose que la misma era variable. Con la intención de confirmarlo, se realizaron nuevas placas con el [Astrográfico](#) de la institución.

Diversas razones llevaron a que las mediciones del cometa se demoraran notablemente, efectuándose 16 años más tarde. Los resultados se publicaron recién en 1934 (Paolantonio, 2010). En el mencionado volumen 38 de los Resultados, se incluye el ítem denominado “Variabilidad sospechosa de  $\gamma$  Pegasi”, en el que se señala:

*“Se sospecha que la estrella Pegasi es un poco variable... La comparación con exposiciones simultáneas de las otras estrellas, muestra que las variaciones accidentales de Gamma son bastante más grandes en casi todos los casos. Esto es una confirmación de variabilidad.”* (textual, Perrine 1934; 47)

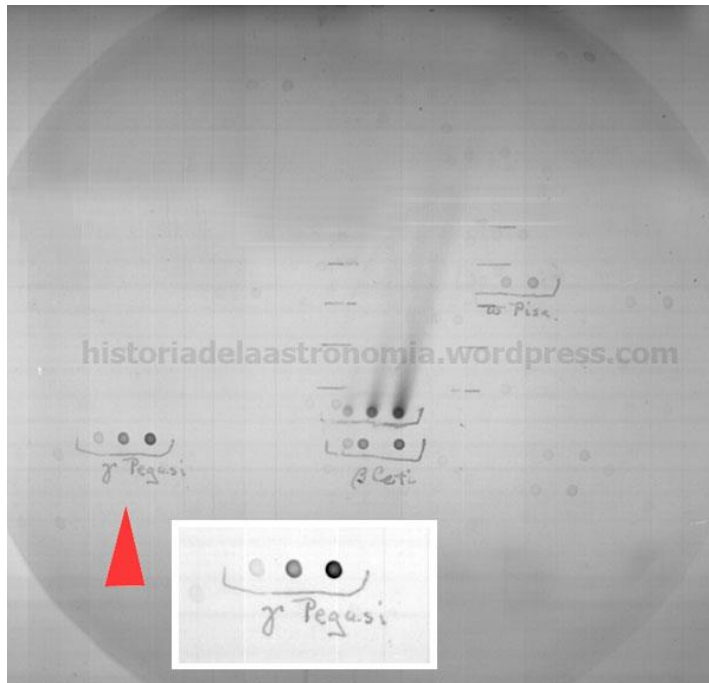
Y a continuación:

*“Considerando todo, parece más probable que había pequeños y rápidos cambios de brillantez irregulares, de quizás 1/4 de magnitud. El tipo espectral de la estrella B2, está de acuerdo con la posibilidad de tal variabilidad. Si estas discordancias son verdaderas, algunas son de 5 a 10 minutos de período solamente. Tales variaciones, según parece, no podían ser pulsaciones ordinarias, pero si más probable serían resultado de actividad local en la superficie de la estrella.”* (textual, Perrine 1934; 47)

Lo que confirma que mucho antes de la publicación de McNamara ya se conocía la variabilidad de esta brillante estrella.

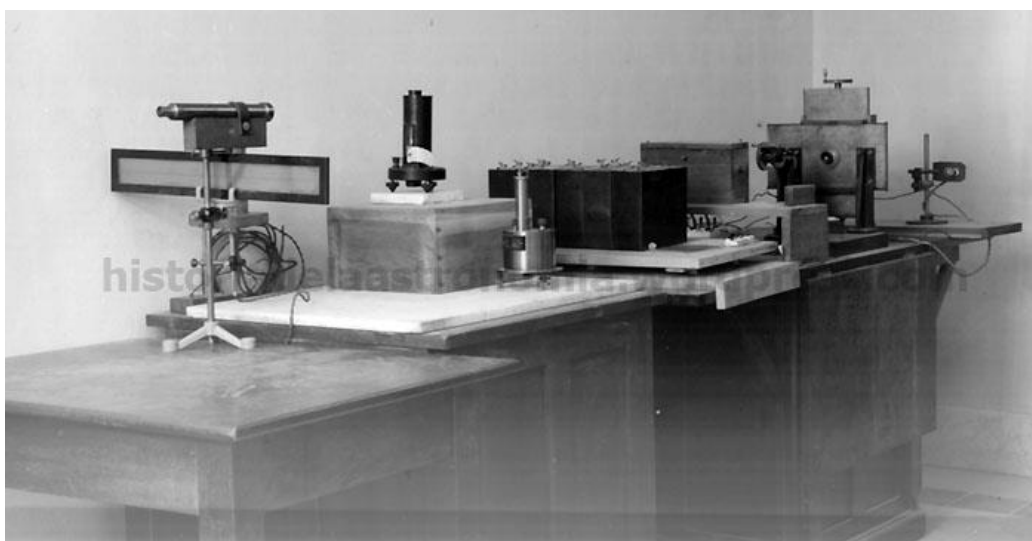
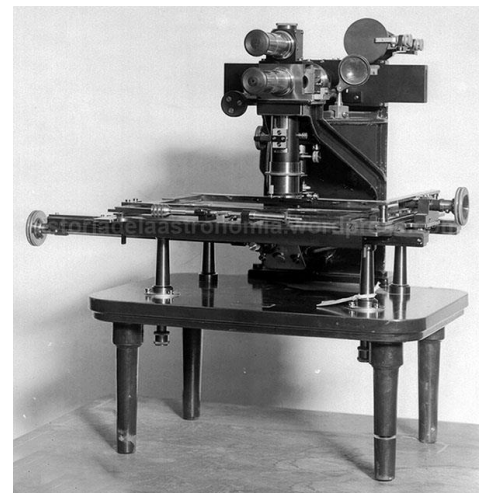
### *Mediciones de brillo*

Mientras que el brillo de astros puntuales como las estrellas, es relativamente simple de obtener por comparación directa con otras de luminosidad conocida, hacerlo con objetos extensos como los cometas, acarrea notables dificultades. Con la intención de salvar este inconveniente, el Dr. Perrine empleó el método de fotografías extrafocales. Las fotografías del cometa y su entorno fueron obtenidas moviendo la placa fotográfica de la posición de enfoque en una decena de milímetros. De esta manera, las imágenes formadas resultaron pequeños círculos de igual tamaño, con lo que se esperaba eliminar la mayor parte del inconveniente señalado (una descripción detallada puede encontrarse en [Minniti y Paolantonio, 2009](#); 438-441).



Fotografía lograda el 6 de mayo de 1910 con la cámara [Saegmüller-Brashear](#) para la fotometría del Halley. Al centro se ve el cometa. Se realizaron tres exposiciones en la misma placa con diferentes tiempos (15 s, 1 min y 2 min) y fuera de foco. Se señala a  $\gamma$  Pegasi, utilizada como estrella de comparación de brillo. Durante las mediciones realizadas se detectó la variabilidad de esta estrella. En inserto con el detalle de las imágenes extra focales de  $\gamma$  Pegasi, puede apreciarse la diferencia de densidad de ennegrecimiento entre los centros y los bordes, lo que constituyó una seria dificultad para las mediciones (*Archivo OAC, dig. S. Paolantonio*).

Microfotómetros de Hartmann del [Observatorio Nacional Argentino](#), comprado a la casa Otto Toepfer & Sohn de Potsdam, Alemania en 1912. Imagen tomada a mediados del siglo XX (*Archivo OAC, dig. S. Paolantonio*).



Dispositivo elaborado en el Observatorio Nacional para las mediciones fotométricas de las placas del cometa Halley de 1910, empleado desde 1926. El instrumento pudo ser confeccionado gracias a la colaboración del ingeniero electricista J. T. Rodwell, empleado del Ferrocarril Central Córdoba. La idea fue iluminar la placa y medir con el tubo fotoeléctrico la luz que pasaba por las imágenes del cometa y las estrellas de comparación (*Archivo OAC, dig. S. Paolantonio*).



Se planeó realizar las mediciones de las placas con un [microfotómetro de Hartmann](#) adquirido para este trabajo. Pero con la aparición de los tubos termoeléctricos y el desarrollo del fotómetro de Harlan T. Stetson, que presentaba ventajas muy significativas, se gestionó la fabricación de una de estos instrumentos a los laboratorios de la Universidad de Harvard. Sin embargo, su elaboración se demoró excesivamente, por lo que se resolvió construir en el mismo observatorio un microfotómetro, utilizando un tubo fotoeléctrico comprado para la observación automática de tránsitos con el círculo meridiano. Finalmente las determinaciones se realizaron con este último dispositivo y el de [Hartmann](#).

#### Notas:

[1] Centre de Données astronomiques de Strasbourg, Strasbourg astronomical Data Centre. SIMBAD [http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?Ident=%401450034&submit=display&bibdisplay=refsum&biyear1=1850&biyear2=2013&Name=V\\*+gam+Peg&Radius=2#lab\\_bib](http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?Ident=%401450034&submit=display&bibdisplay=refsum&biyear1=1850&biyear2=2013&Name=V*+gam+Peg&Radius=2#lab_bib).

[2] The International Variable Star Index <https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=25521>

[3] International Variable Star Index [www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=25521](http://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=25521).

#### Referencias:

- Campbell, W. W. (1911). *Sixty-eight stars whose radial velocities vary*. Lick Observatory bulletin, N° 199, 140-154. Berkeley: The University Press.
- Harmanec, P.; Koubsky, P.; Krpata, J. y Zdarsky, F. (1979). *Algenib is a Spectroscopic Binary*. Information Bulletin on Variable Stars, 1590, 1.
- McNamara, D. H. (1953). Gamma Pegasi: A Beta Canis Majoris Star of Small Velocity Amplitude. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. 65, N° 384, 144-146.
- Minniti E. y Paolantonio S. (2009). Córdoba Estelar. Historia del Observatorio Nacional Argentino. Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba: Editorial de la Universidad.
- Morgan W. W., Keenan P. C. y Kellman E. (1943). *Stellar Spectra (Scientific Books: An Atlas of Stellar Spectra with an Outline of Spectral Classification)*. Science, 97, 2528, 536-537.
- Paolantonio, S. (2010). A un siglo del paso del cometa Halley. Disponible en <https://historiadelaastronomia.wordpress.com/documentos/a-un-siglo-del-halley/>.
- Perrine C., Winter R., Symonds F. y Glancy A. E. (1934). *Observaciones del cometa Halley durante su aparición en 1910. Su posición, brillantez, espectro, etc.*. Resultados del Observatorio Nacional Argentino. Volumen 38. Córdoba: Publicado por el Observatorio.
- Schwab F. (1878). Über den Lichtwechsel von  $\gamma$  und  $\epsilon$  Pegasi. Astronomische Nachrichten, 93, p.189.
- Stratoniw W. (1901). *Étoiles variables*. Publications of the Tashkent Astronomical Observatory, 5, p 36.
- Williams A. D. (1954). Light-Variability of Gamma Pegasi. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. 66, N° 388, 25-28.

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. (2018). Descubrimiento de la variabilidad de Gamma Persei. Disponible en <http://historiadelaastronomia.wordpress.com/documentos/gamper/>. 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](mailto:paolantoniosantiago@gmail.com).