

AAVSO

Manual para la Observación Visual de Estrellas Variables



Edición Revisada - marzo 2013
Edición Español - diciembre 2013

The **A**merican **A**ssociation of **V**ariable **S**tar **O**bservers

49 Bay State Road
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484
Fax: 617-354-0665
Email: aavso@aavso.org
Web: <http://www.aavso.org>



El traductor de la versión en español, Jaime García

Copyright 2013

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
U. S. A.

ISBN 978-1-939538-05-5

PREFACIO A LA EDICIÓN 2013

Es con gran placer que presentamos esta edición revisada y mejorada del Manual para la Observación Visual de Estrellas Variables. Es intención de este manual ser una guía completa para la observación de estrellas variables. Este manual provee información actualizada para realizar observaciones de estrellas variables y para reportarlas a la AAVSO y fue escrito por expertos en la observación visual.

Para los nuevos observadores, este manual es una herramienta esencial. El único lugar del cual podemos obtener toda la información necesaria para comenzar un programa de observación de estrellas variables. Los observadores de larga data y experimentados, y quienes retoman la observación de estrellas variables, por otro lado, podrán encontrarlo útil como una referencia, una fuente de consulta rápida, o un texto remozado para ayudar a explorar nuevos aspectos de la observación de estrellas variables.

Este manual lo familiarizará con los procesos estandarizados y los procedimientos de observación de estrellas variables – una parte muy importante de la realización y reporte de sus observaciones a la AAVSO.

Encontrará aquí información nueva, presentada en un formato útil, con capítulos ordenados con dificultad creciente, y agrupados temáticamente. Hay varias páginas que pueden separarse para aquellos que prefieren poner la información esencial en su propio cuaderno o carpeta de observación o en folios plásticos.

Tanto si Ud. es observador novel o experimentado, o si talvez es Ud. un observador de sillón que sólo desea aprender más acerca de la observación de estrellas variables, esperamos que este manual le ayude a incrementar su conocimiento de los fundamentos de la observación de estrellas variables, mejorar su trabajo con el telescopio, y ayudarlo a obtener más placer y satisfacción de realizar una real contribución a la ciencia de la astronomía de las estrellas variables.

La información de este manual ha sido compilada a partir de varias publicaciones de AAVSO y fue editada por Sara J. Beck, miembro del equipo técnico de AAVSO. Agradezco sinceramente a Sara por el excelente trabajo realizado por ella al preparar este trabajo.

Además, muchos miembros de AAVSO e integrantes del plantel de las oficinas centrales de AAVSO han contribuido con valiosos comentarios y recomendaciones a este manual. Muchas gracias a Carl Feehrer, Peter Guilbault, Gene Hanson, Haldun Menali, Paul Norris, Ron Royer, Michael Saladyga, Mike Simonsen, Matthew Templeton, Elizabeth Waagen y Doug Welch.

Arne A. Henden
AAVSO Director

... es un hecho que sólo con la observación de estrellas variables, el aficionado puede hacer de su modesto equipamiento algo de uso práctico y extenderlo, más aún, para la búsqueda del conocimiento en su aplicación a la más noble de las ciencias.

—William Tyler Olcott, 1911

TABLA DE MATERIAS

PREFACIO	iii
INTRODUCCIÓN	v
¿Qué son las estrellas variables?	
¿Por qué estudiamos las estrellas variables?	
¿Qué es la AAVSO?	
Capítulo 1 – PREPARATIVOS	1–6
Estableciendo un Programa de Observación	1
Equipamiento Necesario	3
Capítulo 2 - CARTAS DE ESTRELLAS VARIABLES	7–13
Capítulo 3 – HACIENDO OBSERVACIONES	14–22
Instrucciones paso-a-paso	14
Detalles adicionales relativos a la observación	16–21
Campo de visión	16
Orientación de las cartas	16–18
La escala de magnitudes	18–19
Magnitud límite	19
Identificación de la variable	19
Estimando el brillo de la variable	20
Registrando	21
Capítulo 4 – ACERCA DE LAS ESTRELLAS VARIABLES	23–31
La nomenclatura de las estrellas variables	23
Tabla 4.1– <i>Nombre y abreviatura de las constelaciones</i>	24
Tipos de estrellas variables	27–31
¿Qué es una curva de luz?	27
Capítulo 5 – CALCULANDO LA FECHA	32–38
Instrucciones paso-a-paso	32–33
Ejemplos de cálculos	33
Capítulo 6 – PLANIFICANDO UNA SESIÓN DE OBSERVACIÓN	39–41
Haciendo un plan	39
Una rutina típica de observación	40
Publicaciones útiles de AAVSO	41
Capítulo 7 – ENVIANDO OBSERVACIONES A LA AAVSO	42–47
Enviando informes	42–44
El formato visual de AAVSO	44–47
Apéndice 1 – MUESTRA DE CURVAS DE LUZ DE LARGA DURACIÓN	48–55
Apéndice 2 – SECCIONES DE AAVSO	56
Apéndice 3 – RECURSOS ADICIONALES	57–58
Apéndice 4 – LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS	59–61
Índice	62

INTRODUCCIÓN

¿Qué son las estrellas variables?

Las estrellas variables son aquellas cuyo brillo cambia. Las estrellas, a menudo, cambian su brillo cuando son muy jóvenes o muy viejas. Las causas de variación pueden ser intrínsecas a la estrella (expansión, contracción, erupción, etc.), o pueden deberse a factores extrínsecos tales como eclipses de dos o más estrellas. Hoy existen catalogadas más de un cuarto de millón de estrellas variables o sospechosas de variabilidad. Muchas estrellas, inclusive el Sol y Polaris, la estrella polar del hemisferio Norte, varían su brillo, si se lo mide con precisión.

¿Por qué estudiamos las estrellas variables?

Estudiar a las estrellas variables es estudiar la vida secreta de la estrellas. Cómo se forman, cómo viven sus vidas y qué cambios internos y externos ocurren a medida que ellas evolucionan. Aprendemos acerca del medio que las rodea, incluyendo planetas y otras compañeras y cómo estos afectan a sus integrantes principales. Finalmente, cómo terminan sus vidas apagándose lentamente, despojándose de su atmósfera o explotando violentamente, sembrando el Universo con materiales capaces de formar más estrellas, planetas o a nosotros mismos.

En casi todas las fases en la vida de una estrella varía su emisión de luz. Si la variación es lo suficientemente grande y se produce en escalas de tiempo humanas, nosotros, los observadores de AAVSO, podemos registrar y estudiar estos cambios, y ahora los tenemos por más de 100 años.

En ese tiempo hemos aprendido sobre todo tipo de variaciones en la emisión estelar y cómo interpretarlas. Algunas estrellas varían a medida que pulsan, en realidad cambian su tamaño físico, creciendo para luego decrecer, a veces, con un período preciso, a veces, irregular. Hemos visto estrellas que parecen variar debido a que manchas estelares se transportan a través de la cara de la estrella, a medida que ésta gira. Hemos sido testigos de estrellas eclipsadas por compañeras invisibles en órbitas extremadamente estrechas, alrededor de su centro de gravedad, y, ahora, podemos ver increíblemente pequeños cambios en la luz de una estrella cuando un planeta cruza frente a ella desde nuestro punto de vista.

Cada vez es más evidente que cuanto más observamos, más planetas vamos a hallar alrededor de estrellas de todo el cielo. También se ha hecho evidente que cuanto más de cerca observemos, nos encontraremos que cada estrella es una estrella variable en un grado u otro, en un momento u otro de su vida.

¿Cuál es el valor de las observaciones visuales?

Últimamente ha habido mucha discusión acerca de qué pueden hacer los observadores visuales para contribuir, de forma honesta, con la ciencia. ¿Cuáles estrellas variables son realmente interesantes para los astrónomos y qué observaciones son mejores para conducir a una nueva comprensión de las propiedades de éstas y de otras estrellas? No es ningún secreto que con las cámaras CCD siendo capaces de alcanzar mayor precisión y numerosos estudios detallados que cubren el cielo, con más por venir en línea, en el futuro, los observadores visuales tendrán que ser más selectivos acerca de lo que observan si quieren hacer una contribución significativa a la ciencia. Pero todavía hay mucho que el observador visual puede hacer.

En primer lugar, a pesar que una serie de grandes estudios detallados instrumentales se encuentran activos, no ofrecen la misma cobertura que históricamente tienen los observadores visuales. Por un lado, algunos de estos estudios cubren totalmente el mismo rango de brillo disponible para observadores visuales; dicha cobertura requiere múltiples estudios - telescopios más pequeños para

las estrellas más brillantes y más grandes para las más débiles. Por otra parte, muchos estudios están establecidos en un único sitio, por lo que su cobertura depende tanto de las condiciones meteorológicas del lugar y de la fiabilidad del equipamiento. Estos estudios del cielo también tienen, por lo general, una cadencia limitada de no más de unos pocos puntos dato por (lugar) noche, es decir, un objetivo sólo puede ser observado durante una pequeña fracción de día, en el mejor de los casos. Por último, si bien hay estudios cuyos datos están totalmente publicados no necesariamente garantizan el acceso permanente a las curvas de luz u otros productos de datos y es poco probable que cualquier estudio opere a perpetuidad: están limitados a la financiación y personal disponibles para los investigadores que operan el estudio.

¿Qué es la AAVSO?

La American Association of Variable Star Observers (AAVSO) es una organización mundial científica y educativa, sin fines de lucro, de astrónomos aficionados y profesionales interesados en las estrellas variables. Fundada en 1911 por William Tyler Olcott, un astrónomo aficionado y de profesión abogado, y Edward C. Pickering, Director del Observatorio del Harvard College, la AAVSO fue parte del Observatorio del Harvard College hasta 1954, cuando se transformó en una organización de investigación privada e independiente. Su propósito fue, y aún hoy es, coordinar, recolectar, evaluar, analizar, publicar, y acumular observaciones de estrellas variables realizadas por astrónomos aficionados, y hacer que estas observaciones estén disponibles para los astrónomos profesionales, educadores y estudiantes. En el año 2013, con más de 1100 miembros, en 42 países, es la mayor asociación del mundo de observadores de estrellas variables.

En 2013, los archivos de AAVSO contenían más de 23 millones de observaciones de más de 12.000 estrellas. Más de 2000 observadores de todo el mundo reportan cerca de un millón de observaciones al año. Las observaciones son controladas por la presencia de errores y adicionadas a la Base de Datos Internacional de AAVSO. Esta base de datos es un homenaje a la habilidad, al entusiasmo y a la dedicación de los observadores de AAVSO, desde 1911.

Servicios a la Comunidad Astronómica

Los datos de AAVSO, tanto los publicados como los no publicados, se diseminan extensivamente a los astrónomos de todo el mundo, por medio de la página web de AAVSO (<http://www.aavso.org>) o por un requerimiento a las oficinas centrales de AAVSO. Los servicios de AAVSO son requeridos por los astrónomos con los siguientes propósitos:

- a. Información en tiempo real, actualizada, sobre actividad estelar inusual;
- b. Ayuda en planificar y ejecutar programas de observación de estrellas variables con telescopios grandes basados en la Tierra e instrumentos a bordo de satélites;
- c. Ayuda en observaciones ópticas simultáneas de estrellas de programa y notificación inmediata de su actividad durante programas de observación basados en Tierra o en satélites;
- d. Correlación entre los datos ópticos de AAVSO y datos espectroscópicos, fotométricos, y polarimétricos en múltiples longitudes de onda;
- e. Análisis estadístico en colaboración del comportamiento estelar usando datos de AAVSO de largo plazo.

La colaboración entre la AAVSO y los astrónomos profesionales para información en tiempo real o para observaciones ópticas simultáneas ha permitido la ejecución exitosa de varios programas de observación, particularmente aquellos que utilizan satélites para la investigación. Estos proyectos de colaboración incluyen observaciones realizadas por Apollo-Soyuz, HEAO 1 y 2, IUE, EXOSAT,

HIPPARCOS, HST, RXTE, EUVE, Chandra, XMM-Newton, Gravity Probe B, CGRO, HETE-2, Swift, e INTEGRAL. Un número significativo de eventos raros fueron observados con estos satélites como resultado de notificación a tiempo por parte de la AAVSO.

Servicios a observadores y educadores

AAVSO permite a los observadores de estrellas variables contribuir vitalmente a la astronomía aceptando sus observaciones, incorporándolas en los archivos de datos de AAVSO, publicándolas, y poniéndolas a disposición de los astrónomos profesionales. Incorporando sus observaciones a la Base de Datos Internacional de la AAVSO significa que futuros investigadores tendrán acceso a esas observaciones, dándole la oportunidad de contribuir a la ciencia del futuro, así como la del presente.

A su requerimiento, AAVSO ayudará a establecer un programa apropiado de observación para un individuo, un club de la astronomía, una escuela primaria, una escuela secundaria, una universidad, etc. De esta manera, los observadores, los estudiantes y la facultad serán capaces de hacer el mejor uso de sus recursos y de producir ciencia valiosa. AAVSO puede también asistir en la enseñanza de técnicas de observación y sugerir estrellas a ser incluidas en un programa.

Capítulo 1 – PREPARATIVOS

Estableciendo un programa de observación

El propósito de este manual es ofrecer una guía de cómo observar estrellas variables y cómo presentar, esas observaciones, para su inclusión en la base de datos internacional de AAVSO. Además de este manual, se puede encontrar otras informaciones útiles en la sección “For New Observers” del sitio web de AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>). Por favor, lea todos los materiales con cuidado y no dude en entrar en contacto con AAVSO, en cualquier momento, ante cualquier pregunta que le surja.

Para comenzar

Para que un programa de observación sea exitoso es necesario: determinar cuáles estrellas desea observar, buscar el equipamiento adecuado, escoger un sitio de observación y decidir cuándo y con qué frecuencia le gustaría realizar la observación. Para obtener los máximos beneficios de la observación de estrellas variables, que incluyen datos científicamente útiles y satisfacción personal, se debe establecer un programa de observación específico a sus intereses, experiencia, equipo y condiciones del sitio dónde se observará. Aunque envíe sólo una observación por mes, estará realizando una contribución importante al estudio astronómico de las estrellas variables y podrá sentirse satisfecho por el conocimiento que haya adquirido.

Dispone de ayuda

La AAVSO tiene una larga tradición orientando a sus nuevos observadores. Desde los primeros años de AAVSO, los observadores experimentados ayudaron a los nuevos por correspondencia, respondiendo a sus preguntas e, incluso, proveyendo orientación personal junto al telescopio. Hoy, la mayoría de esa ayuda se brinda a través del correo electrónico, la mensajería instantánea, Skype o por teléfono.

El coordinador del Programa de Mentores conecta a los observadores nuevos con otros que tienen más experiencia que les puedan enseñar sobre técnicas de observación, herramientas y métodos, así como darles consejos sobre la selección de objetivos y proyectos interesantes que podrían seguir.

Debido a que está conducido totalmente por voluntarios, y su tiempo y esfuerzo son un recurso precioso, el Programa de Mentores es un beneficio exclusivo para miembros. La información sobre este programa se incluye en el paquete de nuevo miembro.



Mike Linnolt (LMK) con su telescopio reflector newtoniano de 50 cm $f/3.6$, construido por él, montado sobre una esfera.

Otro excelente recurso disponible tanto para observadores nuevos como experimentados, son los foros de discusión del sitio web de AAVSO (AAVSO Forums). Hay un foro específico para observadores visuales, en inglés, y otros dedicados a ciertos tipos de estrellas variables, campañas de observación, y cuestiones generales. Inclusive existe uno general para quienes sólo hablan español. Su comunidad de colegas observadores es un recurso impresionante. Hágales preguntas. Ellos pueden ayudarlo.

Aunque observar estrellas variables podría parecer fácil, según lo que se puede desprender de este manual, el proceso para el principiante puede resultar muy difícil y, a veces, hasta imposible. ¡ESTO ES NORMAL! Decimos esto, en principio, porque muchos se han desalentado por las dificultades, creyendo que las cosas nunca mejorarían. Le aseguramos que es posible progresar y mejorar en la medida en que uno practique.



Mary Glennon (GMY) con sus prismáticos 7x50

¿Cuales estrellas debo observar?

Se recomienda a los observadores visuales noveles empezar eligiendo estrellas de la lista de estrellas fáciles de observar “Stars Easy to Observe”, que se incluye en el paquete para nuevos miembros y que está también disponible en la página web de AAVSO (<http://www.aavso.org/easy-stars>). Esta lista contiene estrellas visible para todos los lugares del mundo, en las cuatro estaciones del año, así que podrá elegir las más adecuadas para su ubicación, equipamiento y el mes que desee comenzar a observar. A menos que las estrellas que observe estén cercanas a los polos, deberá incluir más estrellas en su programa, a medida que avance la estación y las estrellas que observaba ya no estén por encima del horizonte, en la noche.

Expandiendo su programa

A medida que gane experiencia y comience a sentirse cómodo con su trabajo en estrellas variables, probablemente querrá aumentar la selección de estrellas que observa más allá de la lista de estrellas fáciles de observar. Por ejemplo, a menudo hay pedidos especiales explicados en el boletín informativo de alertas “Alert Notice” y en el boletín de noticias especiales “Special Notice”, ambos por correo electrónico y disponibles por suscripción. Estos, junto con otros proyectos de observación más avanzados, están listados en la sección “Observing Campaigns” de la página web de AAVSO o en un foro.

Condiciones del sitio de observación

Para la observación visual de estrellas variables no es necesario un sitio de observación oscuro y remoto. Es aún válido un viejo axioma que dice que el número de observaciones realizadas es inversamente proporcional a la distancia viajada entre su casa y su sitio de observación. Si puede hacer sus observaciones desde el fondo de su casa, ciertas noches a la semana, quizá bajo contaminación de luz, podría ser más efectivo y agradable que una vez al mes, viajando dos horas hasta un sitio remoto, con cielos oscuros pero obteniendo sólo unas pocas estimas. Siendo efectivo en la observación de estrellas variables es más fácil adaptar su programa de observación a su ubicación y equipamiento que otros factores.

También inspira notar que un número notable de los mejores observadores de la AAVSO observa desde áreas urbanas.

Algunos factores a tener en cuenta cuando establezca y cuando aumente su programa de observación son:

Ubicación geográfica — El tamaño de su programa de observación depende de su ubicación y de la disposición del terreno de su sitio de observación, así como de la cantidad de veces que pueda usarlo.

Condiciones del cielo — Cuantas más noches claras hay en su sitio de observación, más interesante será elegir estrellas que requieran



Haldun Menali (MHI) observando en la ciudad

observaciones cada noche, como las variables eruptivas y las estrellas tipo R Coronae Borealis (se puede encontrar más información sobre tipos de estrellas variables en el capítulo 4 de este manual). Si su sitio tiene cielos limpios menos del 20% de las noches, es recomendable que observe variables de largo período pues, para estas estrellas, una sola observación puede ser de gran ayuda.

Contaminación lumínica — La cantidad de contaminación lumínica en su sitio de observación afecta mucho la elección de estrellas. A un observador que vive en la ciudad le conviene concentrarse en las estrellas brillantes, mientras que observadores con cielos oscuros deben aceptar el desafío de encontrar las estrellas más débiles que sus instrumentos soporten. ¡Algunos de los observadores más productivos trabajan bajo condiciones de mucha contaminación lumínica!

Con más experiencia

Los observadores experimentados quizá podrían estar interesados en realizar observaciones que sólo se pueden realizar durante el amanecer o anochecer. Esas observaciones son particularmente importantes. Esto es así porque la dificultad de observar durante el crepúsculo da como resultado la escasez de observaciones mientras una estrella está entrando o emergiendo en el hueco estacional. El hueco estacional es el período en el cual la estrella está sobre el horizonte únicamente durante el día. También resultan muy valiosas las observaciones realizadas entre la medianoche y el amanecer de las estrellas que se encuentran en la porción este del cielo puesto que, la mayoría de los observadores, están activos antes de la medianoche, cuando estas estrellas aún no han salido.

Equipamiento necesario

Equipamiento óptico

El éxito en la observación de estrellas variables requiere interés, perseverancia y el equipamiento óptico apropiado. Un par de prismáticos o aún el ojo desnudo son suficientes para las estrellas brillantes, pero para estrellas más débiles se necesita un telescopio que puede ser portátil o montado en forma permanente. Tanto en las revistas como en Internet hay mucha información sobre el equipamiento óptico (véase el apéndice 3 para más información sobre recursos).

Prismáticos o binoculares — Tanto para los principiantes como para los observadores avezados, los prismáticos son herramientas excelentes para la observación de estrellas variables. Son portátiles, fáciles de usar y disponen de un amplio campo visual, haciendo más fácil la localización de los campos de las estrellas variables. Se puede hacer mucho con un par de prismáticos de buena calidad. Los prismáticos de 7x50 o 10x50, sostenidos en la mano, resultan, en general, los más útiles para observar estrellas variables. También sirven los prismáticos de mayor aumento pero, usualmente, requieren un trípode o una montura.

Telescopio — No existe el telescopio “ideal” para la observación de estrellas variables; cada cual tiene su ventaja especial. Los observadores de estrellas variables usan, quien más quien menos, cualquier diseño, modelo o tipo de telescopio, siempre y cuando la óptica sea de buena calidad. El mejor telescopio es aquel que pueda usar regularmente. Un refractor de 76 mm que pueda transportar fácilmente al patio trasero o a su sitio de observación favorito es mucho más útil que un Dobsoniano de 450 mm que resulta demasiado pesado y complicado para poder observar con él.

Buscador — Es importante que su telescopio esté equipado con una buena herramienta de búsqueda, que sea capaz de mostrar la región general del cielo en la que aparece la variable. Aunque posea una montura GoTo, para observar estrellas variables es útil tener un anteojo buscador estándar o un aparato de puntería de punto rojo o de círculo de 1X. Las preferencias varían entre

Unas Pocas Palabras Sobre Oculares, por Carl Feehrer, miembro/observador de AAVSO

Es muy útil comprender básicamente, ciertos parámetros de los oculares, especialmente cuando se debe elegir las escalas de las cartas, para establecer qué se espera ver y obtener el máximo beneficio de su equipamiento. A continuación, se presenta una breve discusión de los aspectos más importantes.

Comodidad del Ojo - Esto se refiere a la distancia que, necesariamente, existe entre el ocular y el punto en que el ojo puede percibir el campo completo, totalmente enfocado. Por lo general, cuanto mayor sea el aumento del ocular, menor será el diámetro del orificio dentro del cual se deberá observar y más próximo al ocular tendrá que estar el ojo. La necesidad de quedar muy cerca a ciertos oculares (según su diseño o aumento) puede significar un problema, en particular para aquellos que usan anteojos, y también, puede resultar en una incomodidad para observadores cuyas pestañas tienen que tocar el ocular para lograr observar. La gran comodidad para el ojo existe cuando éste puede quedar a varios (8 a 20) milímetros del ocular y aún mantener una visión completa y enfocada. Afortunadamente, hay varios tipos de oculares que ayudan a alcanzar este objetivo.

Campo de visión – En realidad hay dos conceptos: campo verdadero (CV), y campo aparente (CA). CV se refiere al ángulo del cielo que se puede ver dentro del instrumento, y depende del aumento del ocular. El ángulo que el ojo desarmado ve (o sea, con un aumento de 1X) es un ejemplo de campo verdadero. CA se refiere al ángulo del ocular en sí mismo, y depende del diámetro de las lentes del ocular. El marco que establece el aparato de televisión es un ejemplo de campo aparente.

En la sección de “Consejos Adicionales” (página 16) se da un método empírico común para la estimación de CV basado en el tiempo que le toma a una estrella transitar por el campo del ocular. Si ya conoce el campo aparente de visibilidad y el aumento (A) de su ocular, podrá estimar el campo verdadero a través de esta relación:

$$CV = CA / A$$

Así que un ocular de 40 aumentos con un CA de 50 grados mostrará, en el cielo, un ángulo igual a 1,25 grados que es, aproximadamente, dos veces y media el diámetro de la Luna llena.

Pupila de salida - Se llama la pupila de salida al orificio dentro del cual se puede ver. La repuesta del ojo, por sí, pone límites prácticos al tamaño de la pupila de salida. Si la pupila de salida tiene un diámetro mayor que 7mm, se perderá algo de la luz transmitida porque este valor es, aproximadamente, el diámetro máximo del diafragma del ojo, totalmente aclimatado a la oscuridad, de una persona joven y sana. Si, en cambio, es menor

que 2mm, entra tan poca luz en el ojo que el brillo de una estrella débil no tendrá posibilidades de ser estimado.

Si conoce la distancia focal (DF) de su ocular y la relación focal (RF) de su telescopio, la pupila de salida (PS) puede ser estimada mediante la siguiente relación:

$$PS = DF / RF$$

Así, un ocular con una distancia focal de 25 mm, en un telescopio de relación focal 10, tendrá una pupila de salida de 2,5 mm. Nótese que si no conoce la relación focal RF, puede determinarla realizando el cociente entre la distancia focal del telescopio (en mm) y su apertura (en mm).

Realzando el contraste a través del aumento – Cuanto mayor sea el aumento de un ocular, menor será la cantidad de luz que incide en el ojo. Sin embargo, un pequeño incremento en el aumento muchas veces realza el contraste entre las estrellas y el cielo que las rodea, y este efecto a veces puede ser usado durante estimas de magnitud relativa, en cielos con moderada contaminación lumínica. Frecuentemente se ve que, por ejemplo, prismáticos 10x50mm funcionan mejor que prismáticos 7x50mm, en cielos menos oscuros. También ocurre con los telescopios, y se puede ver que pasar de un ocular de bajo aumento a uno de mediano aumento, como de 20x a 40x, le ayudará mejor, bajo condiciones menos favorables.

Oculares parafocales - Muchas veces, es posible cambiar oculares de diseño similar y producidos por el mismo fabricante sin reenfocar, lo cual es muy conveniente. A veces es posible crear un sistema parafocal a partir de un sistema combinado poniendo “o-rings” o espaciadores, hechos con tubos plásticos, en el portaocular.

Diseños de los oculares – Hay oculares de tipos muy variados. Los antiguos contienen quizá sólo dos lentes, mientras que los más modernos pueden contener ocho lentes. Algunos se desempeñan mejor a bajo o moderado aumento, mientras que otros pueden cubrir un rango de bajo a alto aumento. Elegir el más adecuado depende de qué planea observar y de la necesidad de aumento, poder de resolución, campo visual, y de cuánto dinero se dispone. A continuación, se presenta una tabla comparativa entre los tipos comunes de oculares, en lo referente a comodidad del ojo, campo aparente y costo.

	Comodidad del ojo (respecto al Kellner)	Campo aparente (en grados)	Costo (respecto al Kellner)
Kellner	(Poca)	36-45	(Bajo)
Ortoscópico	Moderada	40-50	Moderado
Plössl	Moderada	48-52	Moderado
Erfle	Grande	60-70	Moderado
“Ultrawide”	Grande	52-85	Muy alto

observadores, así que se sugiere que si ya se utiliza uno de estos sistemas, se continúe con él, al menos, en lo inmediato.

Oculares — Los oculares de poco aumento y gran campo resultan una ayuda importante para localizar las estrellas variables y permiten, al observador, incluir un mayor número de estrellas de comparación. Generalmente no se necesita un gran aumento, a menos que se observen estrellas muy débiles (cerca al límite de su telescopio) o campos muy intrincados. El tamaño y aumento exactos de los oculares que se necesita usar depende del tamaño y tipo del telescopio que utilice. Se recomienda tener 2 o 3 oculares. Uno de ellos debe ser de bajo aumento (20X a 70X) para utilizarlo en la búsqueda y observación de las variables más brillantes. Otros oculares deben ser de mayor aumento para poder ver estrellas débiles. Los oculares de mejor calidad (especialmente los de gran aumento) ofrecen mejores imágenes, lo que se traduce en una visibilidad más nítida para las estrellas débiles. También será útil contar con una lente de Barlow, de buena calidad, acromática y de dos o tres aumentos. (Véase la página anterior para más consejos sobre oculares.)

Montura — Se puede usar tanto una montura ecuatorial como una montura acimutal para realizar observaciones exitosas de estrellas variables. La estabilidad es importante para evitar imágenes oscilantes y el movimiento suave ayuda durante los saltos entre estrellas. Un sistema de seguimiento puede ser de utilidad cuando se usa mucho aumento, aunque muchos observadores no lo utilizan.

Atlas

Para aprender las constelaciones y para encontrar la región general del cielo en la que se encuentra la variable será muy útil contar con un atlas estelar o con cartas del cielo de escala pequeña generadas por algún programa de tipo planetario. Hay varios de estos a elegir en función de sus propias necesidades y preferencias. Muchos se enumeran en los ítem “Atlas” y “Software” del Apéndice 3 .

Si tiene que marcar la posición de las estrellas variables en sus Atlas, puede obtener las

coordenadas RA y DEC del encabezado de sus Cartas estelares de AAVSO.

Cartas estelares de AAVSO

Una vez que se ha encontrado la región del cielo en la que está localizada la variable, serán necesarias las Cartas estelares de AAVSO de diferentes escalas, para identificar a la variable y realizar una estima de su brillo.

Todas las estimas de brillo deben ser realizadas utilizando únicamente Cartas de AAVSO y las magnitudes de las estrellas de comparación dadas en esas cartas. Esto es esencial para estandarizar y homogeneizar las observaciones de estrellas variables en la Base de datos Internacional de AAVSO.

El próximo capítulo de este manual contiene una descripción detallada de las típicas Cartas de AAVSO de Estrellas Variables junto con instrucciones de cómo hacerlas usando el programa de dibujo Variable Star Plotter (VSP) en el sitio web de AAVSO.

Reloj

Su reloj debe ser legible en la casi oscuridad y tener precisión del orden de unos pocos minutos, para la mayor parte de las estrellas. Se necesitará una precisión del orden de segundos para la observación de cierto tipo de estrellas, tales como las binarias eclipsantes, las estrellas a destellos o las estrellas tipo RR Lyrae.

Hay muchas maneras de obtener la hora exacta. Entre ellas se encuentran los dispositivos GPS y los relojes “atómicos” que utilizan señales de radio para actualizarse. La hora exacta también puede encontrarse en Internet desde lugares como el sitio del reloj maestro Observatorio Naval de los EE.UU. (USNO) en <http://tycho.usno.navy.mil/simpletime.html>.

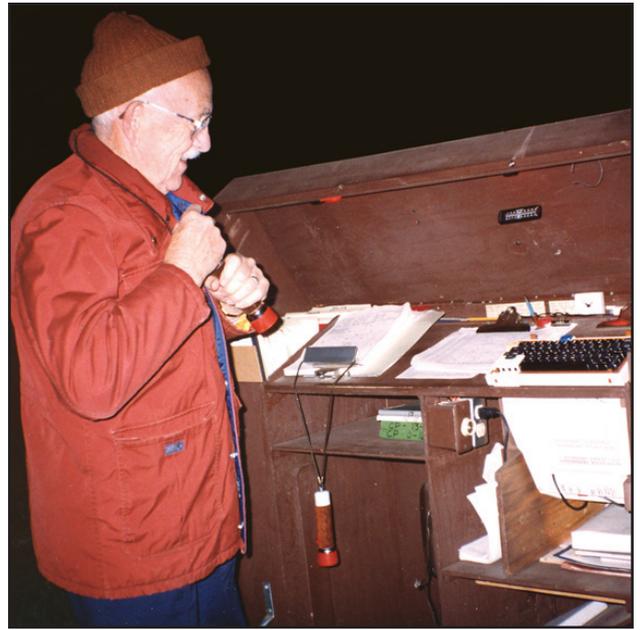
Sistema de registro

Es también necesario un eficiente sistema de registro y los observadores han diseñado muchos, de diferentes clases. Algunos ingresan todas las observaciones de la noche en un cuaderno y luego las copian a planillas de informe para cada estrella. Otros, mantienen un informe para

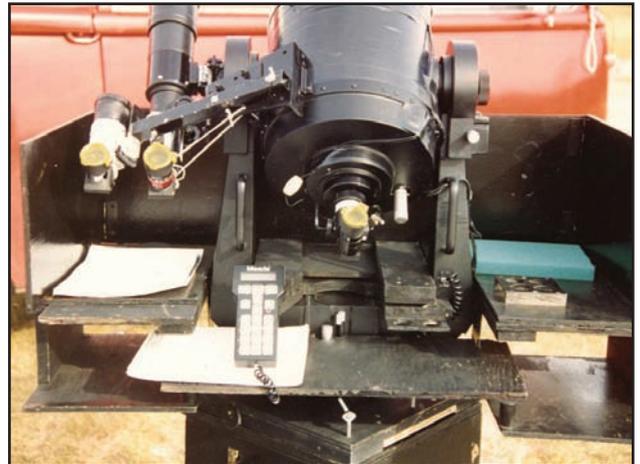
cada estrella, al pie del telescopio. Algunos ingresan sus observaciones directamente en sus computadoras. No hay problema respecto a cuál de estos sistemas se adopta, mientras no sea influenciado por estimas previas y debe controlar cuidadosamente todos los registros para obtener más precisión.

Puesto de observación

La mayoría de los observadores usan un escritorio o una mesa para apoyar las cartas, los informes de registro y otros equipamientos. Muchos también han construido un albergue o cobertura sobre ella para no ser afectados por el viento o por el rocío o el polvo. Para iluminar las cartas es bueno contar con una linterna de luz roja, la cual no afecta la visión nocturna. A lo largo de los años, los observadores de AAVSO han diseñado muchas soluciones creativas para este problema, como puede verse en las siguientes fotos.



El carro de observación de Ed Halbach



La estación de trabajo rotatoria de Jack Nordby

Capítulo 2 – CARTAS DE ESTRELLAS VARIABLES

Localizar una estrella variable es una habilidad que se adquiere. Para ayudar al observador, deben usarse cartas buscadoras con secuencias de estrellas cuya magnitud visual ha sido bien determinada. Pedimos a nuestros observadores usar estas cartas para evitar el conflicto que se puede encontrar cuando las magnitudes de las estrellas de comparación provienen de dos sistemas de cartas diferentes. Esto puede resultar en el reporte de dos valores de magnitud diferentes para la misma estrella, en la misma noche.

Las cartas estándar de AAVSO se generan, ahora, a partir del programa de dibujo en línea Variable Star Plotter (VSP). Éstas reemplazan, por completo, a las antiguas cartas en papel o electrónicas.

Guía rápida del VSP

Un ejemplo típico simple (para R Leonis) muestra cuán fácil resulta generar una carta. Véase la figura 2.1 como referencia.

Vaya a la página web del VSP (www.aavso.org/vsp). Usando la sección "Plot a Quick Chart..." (Dibujar rápido una carta) que aparece al principio del formulario :

1. Ingrese el nombre de la estrella (por ejemplo, "R Leo") en la casilla etiquetada "what is the name, designation, or AUID of the object?" (¿cuál es el nombre, la designación o AUID del objeto?). No importa si se escribe en mayúscula o minúscula .

2. Seleccione la escala de la carta del menú desplegable "Choose a predefined chart scale" (Elija una escala de carta predefinida) . Para este ejemplo elegiremos la escala 'B' (la cual es equivalente a un campo visual de 3,0 grados).

3. Acepte la opciones por defecto para el resto del formulario .

4. Haga clic en el botón 'Plot Chart' (Dibujar la carta).

Una nueva ventana se abrirá mostrando la carta en formato gráfico (.png). Ésta puede ser impresa o guardada. La carta ejemplo creada a partir de este procedimiento puede verse en la figura 2.2.

A seguir, una explicación del formulario en línea del VSP.

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT? (¿Cuál es el nombre, la designación o AUID del objeto?)

Introduzca cualquier nombre de la estrella u otro identificador en la casilla (esto se describe con más detalle en el Capítulo 4 de este manual). Alternativamente, usted puede ingresar la posición en ascensión recta (RA) y declinación (DEC) que desea tener en el centro de la carta en las casillas correspondientes a continuación del encabezado "PLOT ON COORDINATES" (dibujo a partir de coordenadas).

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE (Elija una escala de carta predefinida)

Este menú desplegable le permite ajustar el campo de visión de acuerdo con las antiguas escalas de cartas buscadoras. En el menú, podrá ver las denominaciones 'A', 'B', 'C', etc. Por ejemplo, una carta 'A' le mostrará 15 grados del cielo y estrellas hasta magnitud 9. Una carta 'B' le mostrará 3 grados del cielo y estrellas hasta magnitud 11. Es necesario utilizar una carta o una serie de cartas, que cubran el rango de magnitudes de la estrella variable que está observando. Esto también está determinado por el instrumental que esté utilizando. Consulte la Tabla 2.1 para una explicación más detallada de las escalas de las cartas.

CHOOSE A CHART ORIENTATION (Elija la orientación de la carta)

Esta opción le ayudará a crear una carta que, cuando se vea en posición vertical, mostrará las estrellas en la misma orientación que la que se observa en su equipo de observación. Por ejemplo, si su telescopio le da una imagen "boca abajo" (como con un refractor o reflector sin usar diagonal), tendrá que utilizar la opción "Visual", que le dará una carta que tiene el sur hacia arriba y el oeste hacia la izquierda. Si utiliza un diagonal, es posible que desee seleccionar la opción "Reversed" (invertido), que crea una carta con el norte hacia arriba y el oeste hacia la izquierda.

Figura 2.1 — Variable Star Plotter

Variable Star Plotter (VSP)

VARIABLE STAR PLOTTER

WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSX). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These document may be read using the free Adobe Reader program. The [One-page Help Guide](#) is a concise reference sheet for the VSP interface, and the [Detailed Help Guide](#) is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at: aavso@aavso.org. We also have [instructions for a GET method API](#) to directly plot charts from your web site or custom software.

PLOT A QUICK CHART...

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?
Required if no coordinates are provided below

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE
A is larger, slower; G is smaller, faster.

CHOOSE A CHART ORIENTATION

Visual Reversed CCD

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

Chart Photometry Table

PLOT CHART

ADVANCED OPTIONS

DO YOU HAVE A CHART ID?
A Chart ID will allow you to reproduce prior charts

PLOT ON COORDINATES
Required if no name is provided above

RIGHT ASCENSION

DECLINATION

WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?
Displayed at the top-center of the chart

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?
Displayed beneath the chart star field

MISCELLANEOUS OPTIONS

180	FIELD OF VIEW *
11	MAGNITUDE LIMIT *
75	RESOLUTION *

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

North Up North Down

WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

East Right East Left

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?
If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey

No Yes

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

None GCVS only All

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?
If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars

No Yes

HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?
If HTML, headers/footers and other extra information will be shown

HTML Printable

WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART?
Binocular charts omit comparison star labels not useful for binocular viewing.

No Yes

RESET ALL
PLOT CHART

La opción “CCD” crea una carta con el norte hacia arriba y el este a la izquierda, que también puede ser útil para observar con binoculares o a ojo desnudo. Hay más acerca de la orientación de las cartas, en el Capítulo 3.

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY? (¿Desea una carta o una lista de fotometría del campo?)

Los observadores visuales deben seleccionar “Chart” (carta). Los observadores con CCD o PEP que deseen acceder a la fotometría precisa de las estrellas de comparación, tal vez deseen seleccionar “Photometry Table” (tabla de fotometría) para conseguir una tabla de fotometría multicolor, en lugar de una carta estelar.

DO YOU HAVE A CHART ID? (¿Tiene una identificación de carta?)

Cada carta se traza con una identificación de carta, en la esquina superior derecha. Esta combinación de números y letras debe ser reportada junto con sus observaciones de estrellas variables. Si desea reproducir una carta perdida, sólo tiene que escribir, aquí, la identificación de carta y la carta será replicada utilizando todo lo que utilizó para trazarla, la primera vez. Esto también se puede usar si desea compartir con otras personas la información relacionada con la carta que utiliza.

PLOT ON COORDINATES (Dibujo a partir de coordenadas)

En lugar de escribir el nombre de una estrella, puede entrar la ascensión recta (RA) y declinación (DEC) del centro de la carta que usted cree. Al introducir las coordenadas, debe separar las horas, minutos y segundos de RA con espacios o signos de dos puntos. Lo mismo se aplica para separar grados, minutos y segundos de DEC.

WHAT WILL THE TITLE OF THE CHART BE? (¿Cuál será el título de la carta?)

El título es una palabra o frase que le gustaría ver en la parte superior de la carta. No es imprescindible introducir algo en el campo título. Sin embargo, un título corto puede ser muy útil. Incluya el nombre de la estrella y el tipo de carta, tal como, “R Leonis carta B”. Las letras grandes son más fáciles de ver en la oscuridad y saber la

Tabla 2.1 — *Escala de las cartas*

	Arco/mm	Área	Buena para
A	5 minutos	15 grados	Prismático/buscador
B	1 minuto	3 grados	Telescopio pequeño
C	40 segundos	2 grados	Telescopio de 7,5 a 10 cm
D	20 segundos	1 grado	Telescopio mayor a 10 cm
E	10 segundos	30 minutos	Telescopio grande
F	5 segundos	15 minutos	Telescopio grande
G	2,5 segundos	7,5 minutos	Telescopio grande

escala de la carta puede ser útil. Si este campo se deja en blanco, en el campo título de la carta aparecerá el nombre de la estrella.

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART? (¿Qué comentarios se deben desplegar en la carta?)

El campo Comentario también puede dejarse en blanco, pero si se crea una carta para un propósito específico que no se pueda explicar en el campo de título, este es el lugar para hacerlo. Los comentarios serán colocados en la parte inferior de la carta.

FIELD OF VIEW (Campo de visión)

Este es el campo de visión de la carta expresado en minutos de arco. Los valores aceptables oscilan entre 1 y 1200 minutos de arco. Cuando se utiliza una escala predefinida de la lista desplegable, el campo de visión se rellenará en forma automática.

MAGNITUDE LIMIT (Magnitud límite)

Esta es la magnitud límite para el campo. Las estrellas más débiles que este valor no se trazarán. Tenga cuidado de no ajustar a un límite demasiado débil. Si el campo de la estrella que desee trazar se encuentra en la Vía Láctea, podría terminar con una carta completamente negra, ¡abarrotada de estrellas!

RESOLUTION (Resolución)

Esto se refiere al tamaño de la carta, como se ve en la pantalla de la computadora. Una resolución de 75 ppp es el valor predeterminado para la mayoría de las páginas web. Una resolución más alta le dará una mejor calidad, pero las imágenes

serán más grandes de tal modo que no quepan en una sola página impresa. En caso de duda, la mejor opción es, probablemente, utilizar el valor predeterminado.

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? AND WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE? (¿Qué orientación norte-sur prefiere? ¿Y cuál este-oeste?)

Estos campos le permiten personalizar aún más la orientación de la carta para adaptarse a su equipamiento en caso que necesite algo más que las elecciones dadas en "CHOOSE A CHART ORIENTATION".

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART? (¿Desea mostrar una imagen DSS en la carta?)

De manera predeterminada, se elaborará una carta en blanco y negro con círculos que representan estrellas. Si, en cambio, prefiere tener una imagen real del cielo, haga clic en "YES" y se trazará una imagen del Digitized Sky Survey. Las cartas dibujadas con esta opción tardan más en crearse que las que no la usan.

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED? (¿Qué otras estrellas variables deben marcarse?)

A veces, puede haber más de una estrella variable dentro de un campo. Si desea que estas otras variables se muestren en la carta, seleccione "GCVS only" o "ALL". Las variables del Catálogo General de Estrellas Variables (GCVS) tienden a ser más conocidas. Si selecciona "All" tendrá muchas estrellas nuevas y sospechosas que podrían hacer que el campo esté bastante concurrido.

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES? (¿Desea líneas entre todas las etiquetas de magnitud y las estrellas?)

Seleccionando "Yes" forzará a que se dibujen líneas entre todas las etiquetas de magnitud y las estrellas.

HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT? (¿Cómo desea que sea la salida?)

Seleccione "Printable" para obtener una carta apta para ser impresa.

WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART? (¿Desea una carta para binoculares?)

Al seleccionar esta opción generará cartas que sólo etiquetan estrellas de comparación seleccionadas especialmente para la observación de las estrellas en el Programa para Binoculares de AAVSO. En general, esto significa que sólo se mostrará un puñado de estrellas de comparación más brillante que la 9^a magnitud cerca de estas estrellas variables brillantes para binoculares. Sabrá cuándo está en este modo, porque las cartas para binoculares están claramente marcadas en la esquina superior derecha. Recuerde que debe anular la selección de este botón cuando quiera volver a realizar cartas telescópicas.

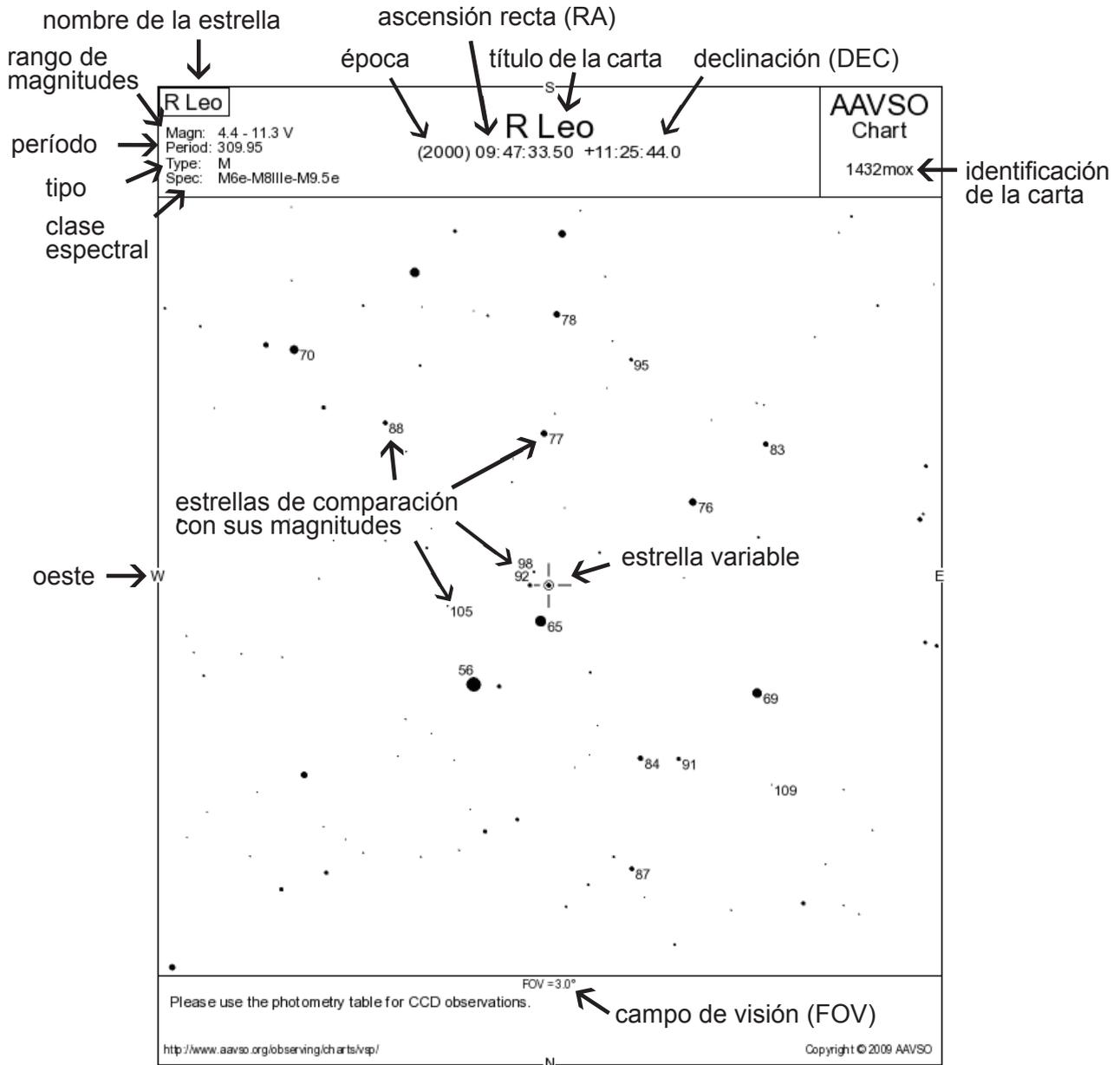
El Programa para Binoculares de AAVSO

El Programa para Binoculares de AAVSO consiste en 153 estrellas variables brillantes, tanto para el hemisferio norte, como para el sur. Se trata mayormente de semi-regulares y Miras, salpicadas por algunas de otros tipos. La mayoría de las estrellas varían entre 3,0 y 9,5 V y, se las puede observar mejor, usando binoculares simples de mano.

Utilizando las especialmente diseñadas "Cartas para binoculares", le será más fácil encontrar las estrellas y hacer estimas que debe presentar a AAVSO, en la forma habitual.

Para obtener una lista completa de las estrellas en este Programa y más información sobre las cartas especiales, por favor, visite esta página: <http://www.aavso.org/aavso-binocular-program>

Figura 2.2 — Ejemplo de carta estelar de AAVSO



Descripción de la carta

El encabezado de cada carta contiene mucha información, incluyendo el identificador de la estrella. Abajo del nombre de la variable están: el rango de variación en magnitudes; el período de variación; el tipo de variable; y la clase espectral de la estrella. La posición de la variable para la época 2000 está bajo el identificador de la estrella. La coordenada Ascensión Recta está dada en horas, minutos y segundos, mientras que la coordenada Declinación está expresada

en grados, minutos y segundos. La fecha de la actualización más reciente se muestra en la esquina de abajo y a la derecha de la carta. El campo de visión (FOV), ya sea en grados o minutos de arco, aparece en el margen inferior de la carta. Las estrellas, en una carta de AAVSO, se muestran como puntos negros sobre fondo blanco. Los tamaños de los puntos, sobre todo para las estrellas de comparación, indican el brillo relativo. En el telescopio, por supuesto, las estrellas aparecerán como puntos.

En la esquina superior derecha se muestra el identificador de la carta. Éste es único para cada carta y se debe informar junto a su observación (véase el capítulo 7). Tanto usted como cualquier otra persona puede replicar la carta utilizando ese código (cuando se hace un nuevo trazado de la misma carta sólo tiene que introducirse el código de identificación de la carta, en este caso '1432mox ', en la casilla "Chart ID" y no preocuparse por cualquier otra cosa).

Rodeando a la(s) estrella(s) variable(s) hay estrellas de magnitud conocida y constante llamadas estrellas de comparación. Éstas son utilizadas para estimar el brillo de las variables. Se sabe cuáles son las estrellas de comparación porque tienen magnitudes asociadas. Estas magnitudes están determinadas a la décima de magnitud más próxima, siendo que se omite el punto o la coma decimal para evitar cualquier confusión con puntos de estrellas. Por ejemplo, "6,5" aparecerá en la carta como "65". Los números están a la derecha del disco o punto de la estrella, de ser posible, de lo contrario se señala a la estrella con una línea corta que la conecta a su magnitud.

Para empezar, se recomienda que escoja de la tabla de escalas predefinidas. Las escalas necesarias para su programa de observación dependerán del equipamiento de observación que está utilizando. En la Tabla 2.1 se puede encontrar la descripción de las escalas de las cartas.

A medida que avanza, es posible que desee personalizar las cartas. En lugar de elegir una escala de carta predeterminada, por ejemplo, es posible que decida ingresar su propio campo de visión (entre 1 y 1200 minutos de arco). Si desea ver una estrella en un campo muy denso de la Vía Láctea, puede cambiar la magnitud límite con el fin de disminuir el desorden. La orientación de la carta también puede cambiarse con las opciones 'East' (este) y 'North' (norte).

Nota: Si no puede utilizar VSP debido a limitaciones de Internet, puede solicitar copias impresas, de las cartas que necesite, en la sede de AAVSO.

Las primeras cartas de estrellas variables...

A mediados de la década de 1890, el director del Observatorio del Harvard College, Edward C. Pickering, vio que la clave para interesar más aficionados en la observación de estrellas variables - asegurando la calidad y consistencia de medidas—sería proporcionar secuencias estándares de estrellas de comparación que tuvieran magnitudes asignadas. Para el observador principiante, esto haría más simple la observación de estrellas variables que si debían seguir el método incómodo de pasos (inventado por William Herschel y promovido y refinado por Argelander), y pasaría por alto las laboriosas reducciones necesarias para obtener curvas de luz.



Edward C. Pickering

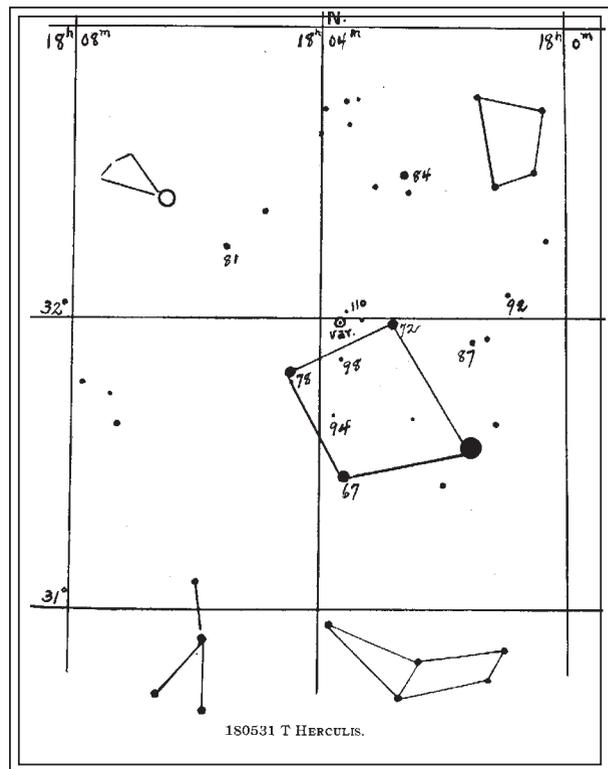
Pickering (y el después cofundador de AAVSO William Tyler Olcott) empezaba a proporcionar a los observadores conjuntos de cartas que contenían a la estrella variable y a sus estrellas de comparación, ya marcadas en la carta. Las cartas fueron calcadas del atlas alemán de estrellas, Bonner Durchmusterung, y las estrellas de comparación se marcaban con letras (a, b, etc.).

En 1906, Pickering hizo un cambio importante en el formato de las cartas que hizo que fueran más acordes con la manera en que se realizan las estimas. Él introdujo las magnitudes fotovisuales para la secuencia de estrellas de comparación directamente en las cartas realizadas fotográficamente. La observación se realiza comparando directamente a la variable con las estrellas de comparación más y

menos brillantes, y comparando o interpolando la magnitud de los valores de las estrellas dadas. Es el método más comúnmente usado hasta hoy.



William Tyler Olcott



Una de las antiguas cartas de estrellas variables proporcionadas por E. C. Pickering, que usó W.T. Olcott en su artículo de 1911 en *Popular Astronomy*, "Variable Star Work for the Amateur with Small Telescopes".

Capítulo 3 – HACIENDO OBSERVACIONES

Instrucciones paso-a-paso

1. Encontrar el campo — Usando un atlas o una carta estelar, encuentre y localice la región del cielo en que aparece la variable. En este paso será de gran ayuda el conocimiento de las constelaciones. Tome su carta de escala “A” o “B” y oriéntela para que se corresponda con lo que ve en el cielo.

2a. Encontrar la variable (usando buscador/1x) — En la carta “A” o “B”, busque una “estrella clave” brillante que aparezca cerca de la variable. Ahora observe al cielo y trate de encontrar esa estrella. Si no puede verla a simple vista (por la luz de la luna u otras condiciones adversas), use el anteojito buscador de su telescopio o un ocular de bajo aumento y gran campo, y apunte el telescopio lo más próximo que sea posible de la posición, en el cielo, donde debería estar la “estrella clave”. Recuerde que dependiendo del equipamiento utilizado, la orientación de las estrellas que se ven en el telescopio probablemente sea diferente a la observada cuando se ve el cielo a ojo desnudo. Deberá aprender cómo conciliar N, E, S y O con su equipamiento (Vea las páginas 16 y 17 para más explicación). Verifique que haya visto la estrella clave correctamente con la identificación de estrellas telescópicas más tenues próximas a ella, según se ve en la carta.

Ahora muévase muy lentamente (“saltando de estrella en estrella”) en la dirección de la variable, identificando grupos de estrellas (también conocidos como asterismos), mientras efectúa los saltos. Hasta que se familiarice con el campo, le tomará muchos saltos de vista entre la carta, el cielo y, quizá, dentro del buscador y regresar, hasta encontrar la configuración de estrellas, en la vecindad inmediata de la variable. No se apresure para asegurar la identificación apropiada. A veces, es de gran ayuda trazar líneas en la carta entre las estrellas de cada configuración.

2b. Encontrar la variable (usando una montura GoTo) — Si su telescopio está equipado con una montura GoTo, podría resultar la mejor opción para encontrar los campos de las estrellas variables. Antes de comenzar, asegúrese que su telescopio esté correctamente alineado. Las coordenadas

2000 que aparecen en la parte superior de su carta deben ser, entonces, usadas para apuntar el telescopio a la variable.

Recuerde que la variable puede no aparecer inmediatamente. Aunque debería estar en el campo, aún tendrá que identificar las estrellas, en la vecindad inmediata de la variable, para confirmar la identificación. Muchas veces, se encontrará que es útil explorar el campo para localizar una estrella clave brillante o un asterismo que después pueda localizar en la carta. De allí, puede encaminarse, “saltando estrellas”, hacia la variable.

3. Encontrar las estrellas de comparación — Cuando esté seguro que ha identificado la variable correctamente, estará listo para hacer una estima de su brillo comparándolo con otras estrellas de brillo fijo, conocido. Esas estrellas de “comparación” o “comparaciones” se las puede localizar, usualmente, cerca de la variable, en la carta. Encuéntrelas en su telescopio, teniendo mucho cuidado, otra vez, para asegurar que las haya identificado correctamente.

4. Estimar el brillo — Para estimar la magnitud de una estrella variable, determine cuál o cuáles estrellas de comparación tiene el brillo más parecido al de la variable. Si ninguna de las comparaciones coincide exactamente con el brillo de la variable tendrá que interpolar entre una estrella, más brillante, y otra, más débil, que ella. El ejercicio de interpolación, en la Figura 3.1 (pág. 15), ayudará a ilustrar este procedimiento.

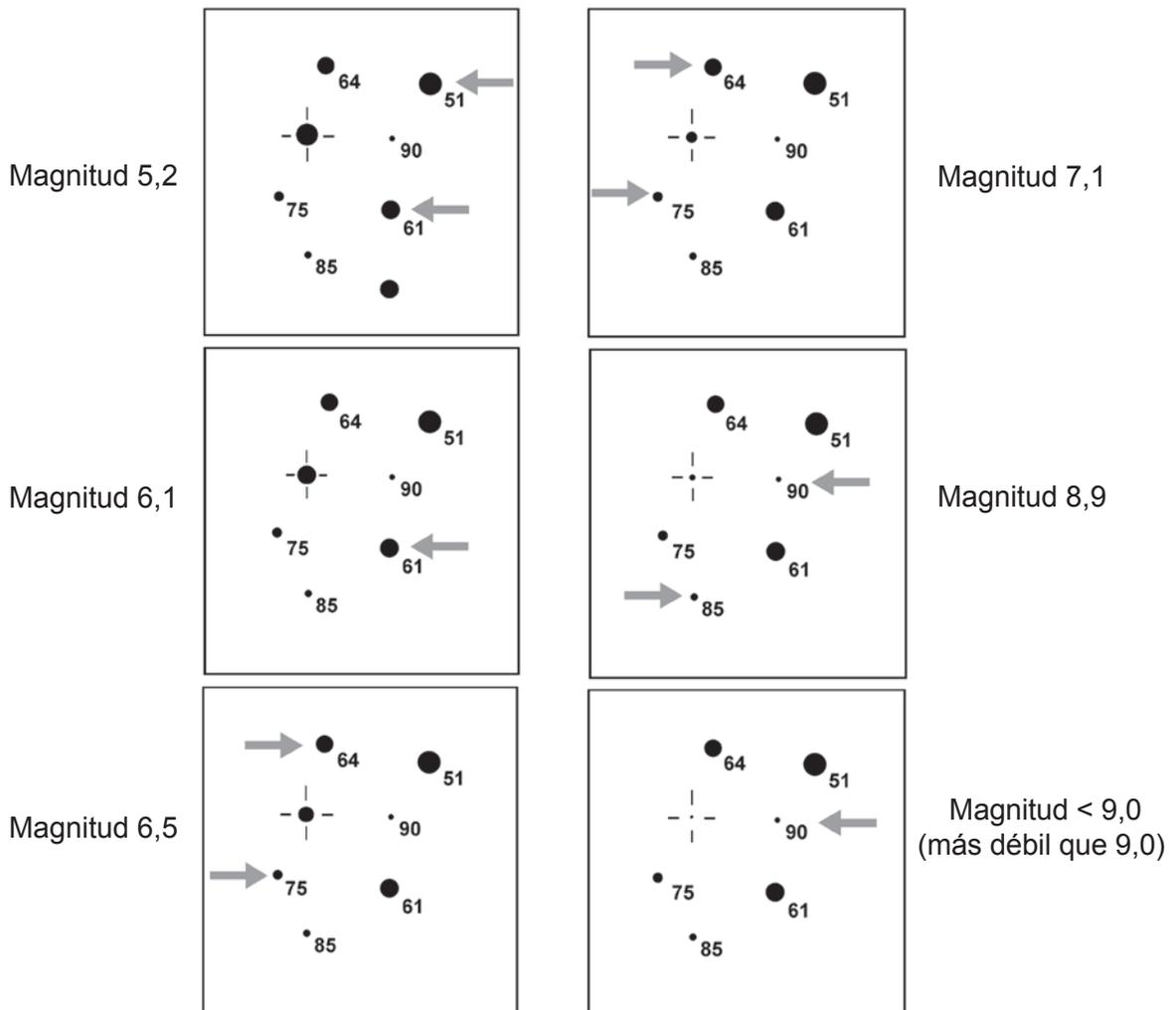
5. Anotar las observaciones — La siguiente información debe estar anotada en su diario o bitácora inmediatamente después de cada observación.

- **nombre y designación de la variable** (ver pág. 23 y 25 para más información sobre este tema)
- **fecha y hora** de su observación
- **estima de magnitud** para la variable
- **magnitudes de las estrellas de comparación** usadas para la estima
- **identificación de la carta utilizada**
- **notas** acerca de cualquier cosa que haya afectado la observación (nubes, niebla, luz de la luna, viento fuerte, etc.)

Figura 3.1 — Ejercicios de interpolación

Estos son algunos ejemplos mostrando cómo interpolar entre estrellas de comparación para determinar la magnitud de la variable. Recuerde que en la vida real, todas las estrellas aparecen como puntos de luz, no discos de tamaños diferentes. Las estrellas usadas para la interpolación, en cada ejemplo, están señaladas con flechas.

Para más sobre interpolación, pruebe el “Telescope Simulator” (“¡Aprenda cómo divertirse haciendo observaciones de estrellas variables!”) —una presentación dinámica sobre cómo hacer las estimas de magnitud de las estrellas variables— que se puede acceder en la página de AAVSO, en: <http://www.aavso.org/online-resources>.



6. Preparar el informe — Hay una forma específica de reportar sus observaciones y hay herramientas preferentes para enviar sus informes a las oficinas centrales de AAVSO. Las guías para realizar los informes de observaciones se explicarán, en detalle, en el Capítulo 7, de este manual.

Detalles adicionales relativos a la observación

Campo de visión

Los observadores noveles deben determinar el campo de visión de sus telescopios para los diferentes oculares (véase también la página 4). Para ello, apunte el telescopio a una región cercana al ecuador celeste y, sin mover el instrumento, permita que una estrella brillante atraviese todo el campo. La estrella se moverá a razón de un grado cada cuatro minutos, cerca del ecuador. Por ejemplo, si se requieren dos minutos para que la estrella atraviese el campo, por su centro, de borde a borde, entonces el diámetro del campo será de medio grado.

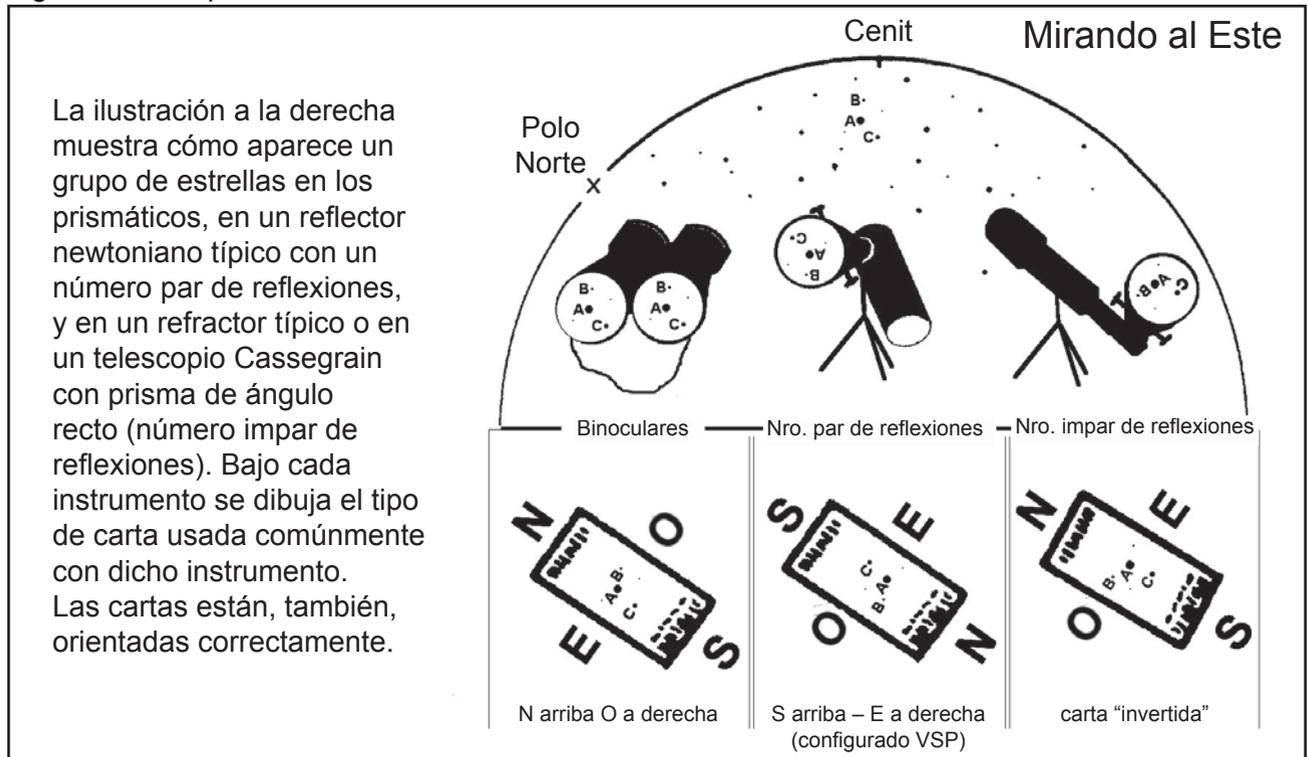
Una vez determinado el campo del instrumento, se puede dibujar un círculo con el diámetro apropiado en la carta, con la variable al centro, como ayuda para identificar un nuevo campo. O, puede servir de ayuda el representar el campo, en la carta, con una pieza de cartulina o plástico con agujeros de tamaño apropiado, o haciendo un anillo de alambre para poner sobre la carta, etc.

Orientación de las cartas

Para usar las cartas adecuadamente, hay que aprender cómo establecer la orientación norte-sur (N-S) y este-oeste (E-O) correctamente cuando genera la carta y cómo orientarla adecuadamente respecto al cielo.

Si, por ejemplo, observa con binoculares o a simple vista, deberá crear su carta con el norte hacia arriba y el oeste a la derecha. Por otro lado, si usa un telescopio reflector, el cual posee un número par de reflexiones (resultando en un campo que se ve invertido de arriba a abajo) deberá hacer una carta con el sur hacia arriba y el este a la derecha. Para los telescopios refractores y los Schmidt-Cassegrain, normalmente se usa

Figura 3.2 — Tipos de Cartas



Orientación de las cartas

Sin importar qué tipo de carta es utilizado, la posición de la variable cambia con relación al horizonte mientras gira la Tierra y la carta debe ser sostenida según las reglas siguientes:

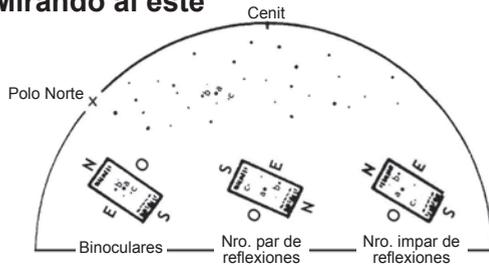
1. Mire hacia el cielo en la dirección en que la distancia entre la variable y el horizonte sea la menor.
2. Sostenga la carta sobre su cabeza, próxima a la variable.

3. Para cartas comunes (sur hacia arriba y este a la derecha) gire la carta de modo que el sur apunte a Polaris (en el hemisferio sur, apunte el norte al Polo Sur Celeste). Cuando use una carta para binoculares o una carta "invertida", apunte el Norte a Polaris (en el hemisferio sur, apunte el sur al Polo Sur Celeste).

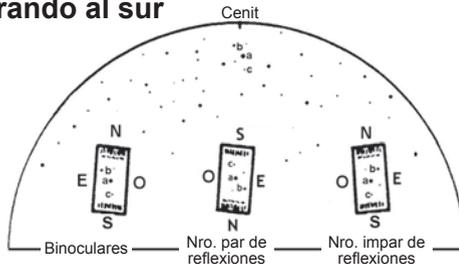
4. Ponga la carta hacia abajo en una posición confortable para trabajar sin cambiar su orientación.

Hemisferio Norte

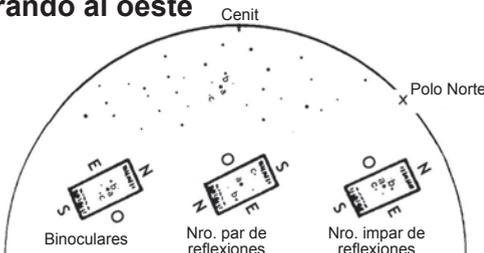
Mirando al este



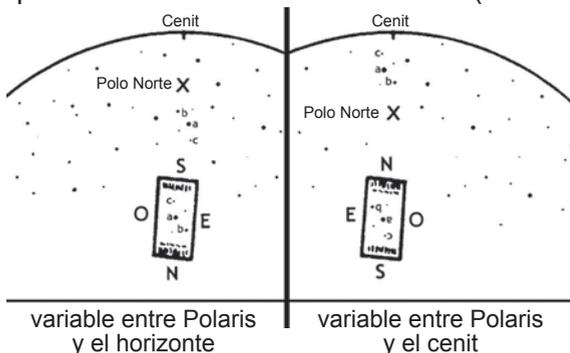
Mirando al sur



Mirando al oeste

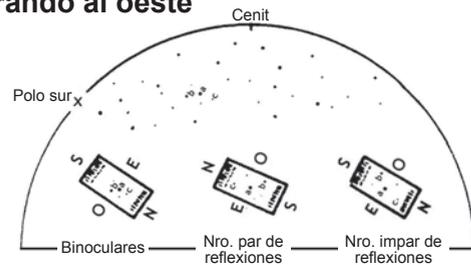


Mirando al Norte – la carta debe sostenerse invertida de arriba a abajo si la variable está por encima del Polo Norte Celeste (Polaris).

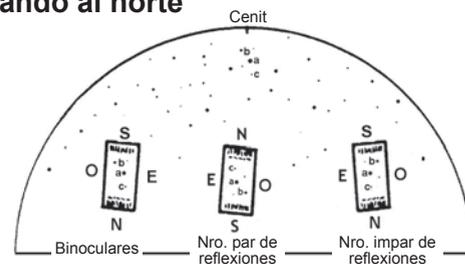


Hemisferio Sur

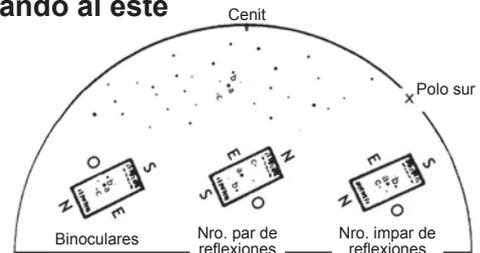
Mirando al oeste



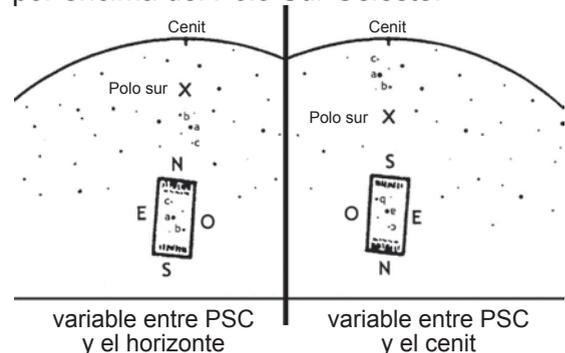
Mirando al norte



Mirando al este



Mirando al Sur – la carta debe sostenerse invertida de arriba a abajo si la variable está por encima del Polo Sur Celeste.



un prisma de ángulo recto (diagonal), resultando en un número impar de reflexiones. Esto produce una imagen que no invierte de arriba abajo, sino que presenta invertidos el este y el oeste (como en la imagen del espejo). En este caso, será bueno crear cartas invertidas, en las cuales el norte esté arriba y el este a la derecha. La Figura 3.2 (pág. 16) ilustra las diferentes formas de poner las cartas, mientras que las ilustraciones, en la página siguiente, muestran cómo sostenerlas respecto al cielo.

La escala de magnitudes

La escala de magnitudes puede, en principio, confundir, porque cuanto mayor es el número, más débil es la estrella. El límite de visibilidad promedio a ojo desnudo es la 6ª magnitud. Estrellas como Antares, Spica, y Pollux son de 1ª magnitud, y Arturo y Vega son de magnitud cero. Canopus, una estrella muy brillante, tiene magnitud -1 (menos uno), y la estrella más brillante del cielo, Sirio, tiene magnitud -1,5,

En las cartas de AAVSO, las estrellas de comparación son designadas con números que indican su magnitud al décimo. Se omite el punto o la coma decimal para evitar la confusión con los puntos que marquen a las estrellas. Así, 84 y 90 indican dos estrellas cuyas magnitudes son 8,4 y 9,0, respectivamente.

Las magnitudes de las estrellas de comparación usadas en las cartas de AAVSO han sido determinadas cuidadosamente con instrumentos especiales (fotómetros de iris, fotómetros fotoeléctricos, y CCDs -dispositivos de carga acoplada) y son considerados como patrones para estimar de la magnitud de la variable. Es importante que el observador registre cuáles estrellas de comparación usa cuando realiza una estima de brillo de la variable.

Como la escala de magnitudes es logarítmica, una estrella “dos veces menos brillante” que otra no estará representada por el doble de la magnitud (vea el apartado de la columna a la derecha, *Midiendo el brillo de las estrellas*, para una explicación más detallada). Por esta razón, el observador debe tener cuidado en usar estrellas de comparación que no estén

Midiendo el brillo de las estrellas

—Tomado del Manual de AAVSO
Astronomía de Estrellas Variables

Este método que usamos hoy para comparar el brillo aparente de las estrellas fue establecido en al Antigüedad. A Hipparco, un astrónomo griego que vivía en el siglo II a.C., usualmente se lo relaciona con la formulación de un sistema para clasificar el brillo de las estrellas. A la estrella más brillante de cada constelación la llamaba de “primera magnitud”. Ptolomeo, en el año 140, refinó el sistema de Hipparco y usaba una escala de 1 a 6 para comparar el brillo de las estrellas, siendo 1, la más brillante, y 6, la más débil.

Los astrónomos, a mediados del siglo XIX, cuantificaron estos números y modificaron el viejo sistema griego. Las medidas demostraron que las estrellas de magnitud 1 eran 100 veces más brillantes que las de magnitud 6. También se calculó que el ojo humano percibe un cambio de una magnitud como si fuera dos veces y media más brillante, así que un cambio en 5 magnitudes parecería 2,5⁵ (o, aproximadamente, 100) veces más brillante. Así, una diferencia de 5 magnitudes ha sido definida igual a una diferencia de exactamente 100 en brillo aparente.

Dado que una magnitud es igual a la raíz quinta de 100, o aproximadamente 2,5, así, el brillo aparente de dos objetos puede ser comparado con la diferencia entre la magnitud del objeto más brillante y la magnitud del objeto más débil, y elevando a la 2,5 a una potencia igual a esa diferencia. Por ejemplo, Venus y Sirio tienen una diferencia de brillo de más o menos 3 magnitudes. Este supone que Venus aparece 2,5³ (o casi 15) veces más brillante al ojo humano que Sirio. En otras palabras, serían necesarias 15 estrellas del brillo de Sirio, concentradas en un punto del cielo, para igualar el brillo de Venus.

Según este escala, algunos objetos son tan brillantes que tienen magnitudes negativas, mientras que los telescopios más poderosos (como el Hubble Space Telescope) pueden “ver” objetos hasta una magnitud de alrededor de +30.

Magnitudes aparentes de objetos escogidos:

Sol	-26.7	Sirio	-1.5
Luna Llena	-12.5	Vega	0.0
Venus (máx.)	-4.6	Polaris	2.0

demasiado apartadas del brillo (no más de 0,5 o 0,6 magnitudes de distancia) cuando esté haciendo las estimas de brillo.

Magnitud límite

Es mejor usar sólo la ayuda óptica que permita ver la variable con comodidad. En general, si la variable es más brillante que magnitud 5, es mejor realizar la estima a ojo desnudo, si está entre la 5 y la 7, es recomendable usar el buscador o un buen par de prismáticos y, si está por debajo de la magnitud 7, es aconsejable usar prismáticos de alto poder o un telescopio de 76 mm de abertura o más.

Las estimas de brillo son más fáciles de hacer y más exactas cuando se realizan entre 2 y 4 magnitudes por encima del límite del instrumento.

Tabla 3.1 — *Magnitudes límite típicas*

		Ojo	Bino- cular	6" (15cm)	10" (25cm)	16" (40cm)
Ciudad	Promedio	3,2	6,0	10,5	12,0	13,0
	Mejor	4,0	7,2	11,3	13,2	14,3
Semi- oscuridad	Promedio	4,8	8,0	12,0	13,5	14,5
	Mejor	5,5	9,9	12,9	14,3	15,4
Muy oscuro	Promedio	6,2	10,6	12,5	14,7	15,6
	Mejor	6,7	11,2	13,4	15,6	16,5

La Tabla 3.1, arriba, sirve como guía para obtener la magnitud límite aproximada, de acuerdo al tamaño del instrumento/telescopio. Lo que realmente se puede observar, con su equipo, podría ser muy diferente de esto, dependiendo de las diferentes condiciones de observación o de la calidad del telescopio. Podría ser útil crear una tabla propia de magnitudes límite por medio de un atlas estelar o de una carta con magnitudes, constituida por estrellas no variables, fáciles de encontrar. No pierda su tiempo con variables por debajo del límite de su telescopio: no obtendrá buenos resultados.

Cuando se encuentra una estrella compañera débil cerca de una variable, asegúrese no confundirse entre las dos estrellas. Si la variable está cerca del límite de visibilidad y existen dudas sobre su identificación positiva, indíquelo en su informe.

Identificación de la variable

Recuerde que la variable puede o no ser visible con su telescopio a la hora que la busca, dependiendo si la estrella está en su brillo máximo o mínimo, o entre ambos.

Cuando piense que ha localizado la variable, compare la región cercana de la carta con mucho cuidado. Si hay algunas estrellas en el campo que no se corresponden, tanto en brillo como en su localización, podría estar observando a la estrella equivocada. Inténtelo otra vez.

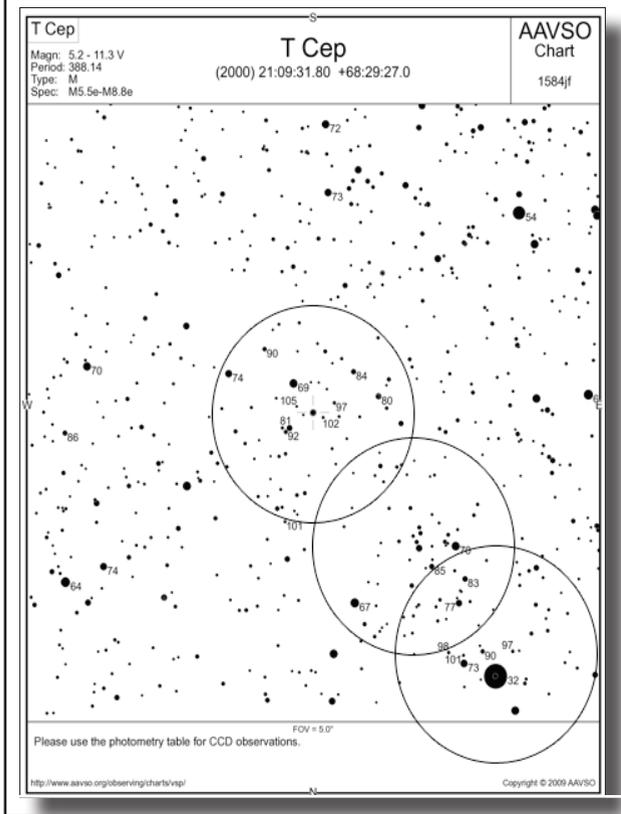
Cuando la variable es débil o está en un campo muy denso de estrellas es necesario utilizar un ocular de mayor aumento. También, probablemente, sea necesario usar las cartas de escala "D" o "E" para obtener la identificación positiva de la variable. Cuando observe, relájese. No pierda el tiempo con variables que no pueda localizar. Si no puede localizar una estrella variable después de un esfuerzo razonable, anótelos y diríjase a la variable siguiente. Después de su sesión de observación, reexamine el atlas y las cartas y trate de determinar por qué no pudo encontrar a la variable. La siguiente vez que observe, ¡inténtelo otra vez!

Encuentre las estrellas de comparación

A los efectos de hacer su estima, use al menos dos estrellas de comparación y más, si es posible. Si el intervalo entre las estrellas de comparación es muy grande, digamos 0,5 magnitudes o más, tenga mucho cuidado en cómo determina el intervalo entre la estrella de comparación más brillante y la variable y el intervalo entre la variable y la comparación más débil.

Figura 3.3 — *Saltando entre estrellas*

La carta, abajo, ilustra un típico salto entre estrellas. Parte de beta Cep, la estrella clave brillante, hasta T Cep, la estrella variable. Note que ha sido dibujado el campo de visión del observador y que se utilizó un asterismo brillante para encontrar el camino de beta a T Cep.



Estimando el brillo de la variable

Anote exactamente lo que ve, sin importar si existen discrepancias con observaciones anteriores. A cada sesión de observación debe ir con mente clara; no permita que su observación sea perjudicada por observaciones anteriores o lo que PIENSA que debe estar haciendo la estrella.

Al contemplar su estima, por favor, tenga en cuenta las siguientes tres cosas:

Disposición

Es bueno recalcar que toda observación debe realizarse cerca del centro del campo del instrumento. La mayoría de los telescopios no tienen el 100% de iluminación en el campo de todos los oculares y hay más aberración de la imagen cuanto más lejos del centro se observe.

Si la variable y la comparación están cercanas, se las debe localizar a la misma distancia al centro. Si están muy separadas, no debe intentar verlas al mismo tiempo sino una después de la otra, enfocadas en el centro del campo. Es posible que tenga que mover el telescopio de un lado a otro, entre las dos estrellas, varias veces, antes de poder hacer su estima.

Ángulo de posición

Al mover el telescopio, de un lado a otro, entre la variable y la estrella de comparación, es importante que mueva su cabeza o gire su prisma de ángulo recto (si lo está usando) haciendo que la línea imaginaria, entre las dos estrellas, esté lo más paralela posible a la línea que conecta el centro de sus dos ojos. No hacerlo puede resultar en un "error de ángulo de posición", el cual puede afectar su estima final hasta en media magnitud.

Efecto Purkinje

Cuando observe variables que tienen un color rojo notable, se recomienda que la estima sea realizada por el método del "golpe de vista", en lugar de una observación muy prolongada. Debido al efecto Purkinje, las estrellas rojas tienen tendencia a excitar la retina del ojo, cuando se observa por un largo tiempo. A consecuencia de esto, las estrellas rojas aparecerán más brillantes de lo que realmente son, comparadas con las estrellas azules, produciendo, así, una impresión errónea de las magnitudes relativas de esas estrellas.

Otro método altamente recomendado para hacer estimas de estrellas rojas, es el "método de desenfoque". O sea, el ocular debe estar desenfocado de modo tal que las estrellas aparezcan como discos sin color. De este manera se evita el error sistemático debido al efecto Purkinje. Si el color de la variable es visible aún cuando las estrellas no están enfocadas, quizás necesite un telescopio menor o una máscara en la apertura.

Estrellas débiles

Para estrellas débiles, quizás le interese realizar su estima usando la visión periférica. Para hacer esto, mantenga a la variable y a las estrellas de comparación cerca del centro del campo, concentre su vista hacia el borde y así utilice su visión periférica. La razón por la que esto funciona está explicada en la próxima página.

Si la variable no está visible porque está demasiado débil, hay neblina o claro de Luna, registre la estrella más débil de la región. Si esa estrella fuere de magnitud 11,5, anote su observación de la variable como <11,5, que significa que la variable está invisible y debe haber estado menor que, o más débil que, magnitud 11,5. El símbolo "<" apuntando a la izquierda significa "más débil que".

Registro

Para registrar sus observaciones utilice un cuaderno de encuadernación fija, en lugar de una carpeta o cuaderno de hojas separables. Mantenga siempre intactos sus cuadernos de registro. Para cualquier corrección a sus notas o reducciones, use un color diferente al de la anotación original y féchela. Puede usar un segundo cuaderno, esta vez, quizá, de hojas separables o una carpeta, para tener a mano los totales del mes, copias de los informes enviados, noticias y cualquier otra información relevante. Los registros por computadora deben ser gravados en un sistema de respaldo y archivados para referencia futura.

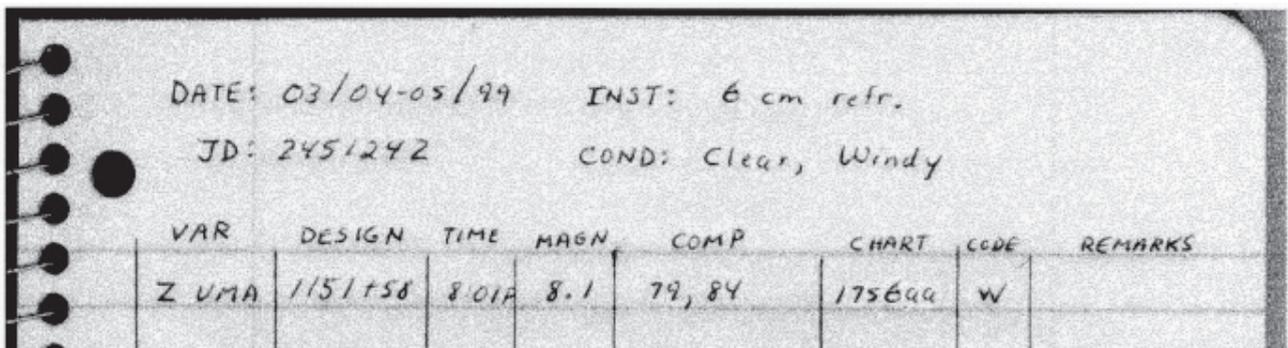
Sus notas de observación también deben incluir todas las distracciones que se puedan suscitar, tales como otra gente presente, luces, ruidos, o cualquier otra cosa que pueda afectar su concentración.

Si por cualquier razón la magnitud estimada es dudosa, escríbalo en sus notas, dando las razones de la duda.

Es esencial que los registros se mantengan de tal modo que el observador no se vea perjudicado por el conocimiento de la magnitud de la variable, la última vez que fue observada. El observador debe determinarse a realizar todas las estimas en forma independiente, sin referencia a observaciones anteriores.

En el encabezado de cada página de su bitácora de observación, anote el día Juliano (explicado en el Capítulo 5) y el día de la semana y también el año, mes, y día de observación. Está bien utilizar la notación "doble día" para evitar la confusión en observaciones hechas después de la medianoche, como, por ejemplo DJ 2455388, sábado-domingo, 10-11 de julio de 2010. En caso de error en una de las fechas, la otra, probablemente, marcará la fecha verdadera.

Si dispone de más de un instrumento de observación, indique cuál fue usado para cada observación.



DATE: 03/04-05/99 INST: 6 cm refr.
JD: 2451242 COND: Clear, Windy

VAR	DESIGN	TIME	MAGN	COMP	CHART	CODE	REMARKS
Z UMA	1151+58	8:01A	8.1	79, 84	175699	W	

Extracto del cuaderno de observaciones de Gene Hanson (HSG).

La luz de las estrellas en sus ojos

—Tomado del Manual de AAVSO *Astronomía de Estrellas Variables*

El ojo humano se parece a una cámara fotográfica. El ojo está equipado con sistemas automáticos de limpieza y lubricación, un medidor de la exposición, un buscador de campos automático y una fuente de película continua. La luz de un objeto atraviesa la córnea que es una envoltura transparente sobre la superficie del ojo, y pasa por una lente transparente, el cristalino, soportada por los músculos ciliares. Un diafragma frente a la lente, se abre o se cierra, como el obturador de una cámara, para regular la cantidad de luz que entra al ojo, al contraerse o dilatarse la pupila. El diafragma se contrae más lentamente a medida que avanza la edad; los niños y los adultos jóvenes tienen pupilas que pueden abrir hasta 7 u 8 mm en diámetro o más, pero a los 50 años no es inusual que la máxima apertura de la pupila se contraiga hasta 5 mm, reduciendo fuertemente la capacidad del ojo de recolectar luz. La córnea y el cristalino, juntos, actúan como un lente de distancia focal variable que enfoca la luz de un objeto para formar una imagen real en la superficie posterior del ojo, llamada la retina. Como el tamaño de la pupila se contrae con la edad, la retina de una persona de 60 años recibe una tercera parte de la luz que recibe una persona de 30 años.

La retina actúa como la película de una cámara. Contiene unos 130 millones de células sensibles a la luz llamadas conos y bastones. La luz absorbida por estas células inicia una reacción fotoquímica que genera impulsos eléctricos en los nervios ligados a los conos y los bastones. Las señales de los conos y los bastones individuales se combinan en una red compleja de células nerviosas y son transferidas, desde el ojo, al cerebro por el nervio óptico. Lo que vemos depende de cuáles conos y bastones se excitan por la luz absorbida y en la forma en que se combinan y cómo son interpretadas por el cerebro, las señales de los diferentes conos y bastones. Nuestros ojos “piensan” mucho acerca de cuánta información debe ser enviada y cuánta desechada.

Los conos están concentrados en una parte de la retina llamada la fovea. La fovea tiene unos 0,3 mm en diámetro y contiene 10.000 conos y ningún bastón. Cada cono, en esta región, tiene su fibra nerviosa propia que se conecta con el cerebro a través del nervio óptico. Debido a la enorme cantidad de nervios que van desde esta área, tan pequeña, la fovea es la mejor parte de la retina para resolver detalles minúsculos de un objeto brillante. Además de proveer una región de alta precisión visual, los conos en la fovea y en otras partes de la retina están especializados en detectar los diferentes colores de la luz. La capacidad de “ver” los colores de las estrellas es muy reducida porque la intensidad de los colores no es suficiente para estimular los conos. Otra razón es que la transparencia del cristalino disminuye con la edad, debido a su creciente opacidad. El cristalino de los bebés

es tan transparente que pasan longitudes de onda de hasta 350 nanómetros, en las profundidades del color violeta.

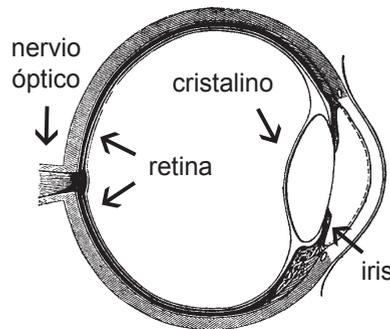
La concentración de conos disminuye más allá de la fovea. En estas regiones periféricas, dominan los bastones. Su densidad, en la retina, es casi la misma que la de los conos en la región de la fovea. Sin embargo, las señales de luz de unos 100 bastones adyacentes se combina en una sola célula nerviosa que la lleva al cerebro. Esta combinación de señales de los bastones reduce nuestra capacidad de ver detalles finos de un objeto pero nos ayuda a ver objetos tenues porque una cantidad de señales débiles se combina en una sola señal mucho más intensa. Esta es la razón por la cual es más fácil estimar la magnitud de un variable débil sin mirar directamente a la estrella, sino mirando a un lado de la estrella.

Un ojo normal puede enfocar objetos localizados en cualquier lugar desde unos 7 cm hasta el infinito. Esta capacidad para enfocar objetos a diferentes distancias se llama acomodación. De forma diferente a la cámara,

que utiliza una lente de distancia focal fija, y una distancia variable a la imagen para adaptarse a las diferentes distancias de los objetos, el ojo tiene una distancia fija a la imagen de unos 2,1 cm (la distancia de la córnea y el cristalino a la retina) y un sistema de distancia focal variable. Cuando el ojo mira a objetos distantes, el músculo ciliar ligado al cristalino se relaja, y el cristalino se vuelve menos curvado. Mientras disminuye la curvatura, la distancia focal aumenta y se forma la imagen en la retina. Si el cristalino

permanece achatado y el objeto se acerca a él, la imagen se formará detrás de la retina, ocasionando una imagen sin definición en la retina. Para evitar esto, los músculos ciliares se contraen y dan lugar a un aumento en la curvatura de la lente, reduciendo su distancia focal. Con la distancia focal reducida, la imagen se forma más adelante y, otra vez, la imagen queda clara y enfocada en la retina. Si sus ojos se cansan después de leer durante horas es porque los músculos ciliares han estado tensos para mantener curvado al cristalino de sus ojos.

El punto más lejano del ojo es la mayor distancia a la que puede enfocar un objeto el ojo relajado. El punto más cercano del ojo es la menor distancia a la que puede enfocar un objeto el ojo tensado. Para el ojo normal, el punto más lejano es, efectivamente, el infinito (podemos enfocar la Luna y las estrellas distantes) y el punto más cercano es alrededor de 7 cm. Esta “lente zoom” variable cambia con la edad y la mínima distancia de enfoque crece hasta que se hace difícil enfocar objetos localizados a 40 cm, dificultando la lectura de cartas e instrumentos. El ojo envejeciendo nos altera lentamente la forma en que percibimos al Universo.



Capítulo 4 – ACERCA DE LAS ESTRELLAS VARIABLES

La nomenclatura de las estrellas variables

El nombre de una estrella variable usualmente consiste en una o dos letras mayúsculas o una letra griega, seguida por una combinación de tres letras (el nombre abreviado de una constelación). También hay variables con nombres tales como V746 Oph o V1668 Cyg. Ésas son estrellas en constelaciones en las que fueron utilizadas todas las combinaciones de letras (por ejemplo, V746 Oph es la 746ª variable que fuera descubierta en la constelación Ophiuchus). Vea el apartado de la columna a la derecha, para una explicación más detallada de los nombres.

Ejemplos: SS Cyg
 Z Cam
 alpha Ori
 V2134 Sgr

La Tabla 4.1 (pág. 24) presenta la lista de todas las abreviaturas oficiales de nombres de constelaciones.

También hay tipos especiales de nombres de estrellas. Por ejemplo, a menudo se dan a las estrellas nombres temporarios hasta que los editores del *General Catalogue of Variable Stars* (*Catálogo General de Estrellas Variables*, conocido por sus siglas GCVS) le asignan un nombre permanente. Un ejemplo de esto es N Cyg 1998, una nova en la constelación Cygnus que fuera descubierta en 1998. Otro caso es el de una estrella que es sospechosa, pero no se ha confirmado que sea variable. A esas estrellas se les asigna nombres tales como NSV251 o CSV 3335. La primera parte del nombre indica el catálogo en el que se publica la estrella, mientras que la segunda parte indica el número de orden, en ese catálogo, para esa estrella.

En años recientes, se han descubierto muchas nuevas estrellas variables por medio de los grandes estudios fotométricos detallados del cielo, mineración de datos y por otros medios. Tales estrellas recibirán un nombre en el GCVS pero pueden ser referidas por la designación que le fue asignada, en el catálogo creado por

Convenciones sobre la nomenclatura de las estrellas variables

Los nombres de estrellas variables, tal como se publican en el *Catálogo General de Estrellas Variables* (GCVS), los determina el equipo del Instituto Astronómico Sternberg, de Moscú. La asignación de esos nombres se realiza según el orden de descubrimiento de las estrellas variables, en una constelación. Si una de las estrellas que ya posee un nombre con letra griega se descubre como variable, la estrella mantiene ese nombre. En otros casos, a la primera variable, en una constelación, se le asigna la letra R, a la siguiente S, y así sucesivamente, hasta la letra Z. La siguiente estrella variable se llamará RR, luego RS, y así continuando, hasta RZ; después SS hasta SZ, y así finalmente, hasta ZZ. En este punto, la asignación de nombres recomienza con el principio del alfabeto duplicado: AA, AB, y así siguiendo hasta QZ. Este sistema (la letra J se omite) puede asignar 334 nombres. En algunas constelaciones, en las que pasa la Vía Láctea, hay tantas estrellas variables que es necesaria una nomenclatura adicional. Después de QZ, a las variables se las nombra V335, V336 y así, sucesivamente. Las letras, que representan a las estrellas, se combinan con la forma genitiva latina del nombre de la constelación, según se muestra en la Tabla 4.1. En general, se utiliza la abreviatura de tres letras para todos los usos formales e, inclusive, cuando se envían los informes de estimas a AAVSO.

Este sistema de nomenclatura fue iniciado a mediados del siglo XIX por Friedrich Argelander. Él comenzaba con una R mayúscula por dos razones: las letras minúsculas y la primera parte del alfabeto ya habían sido usadas para otros fines, dejando las mayúsculas del extremo del alfabeto principalmente sin uso. Argelander también pensaba que la variabilidad estelar era un fenómeno raro y que no más de 9 variables serían descubiertas en cada constelación (¡ciertamente no ocurrió así!).

El GCVS está disponible en línea en:
<http://www.sai.msu.su/gcvs/index.htm>.

el estudio. Un listado de esos catálogos y la sintaxis usada en sus designaciones, se puede encontrar en el Apéndice 4 de este manual.

Tabla 4.1 — *Nombres y abreviatura de las constelaciones*

La lista abajo muestra las convenciones de la Unión Astronómica Internacional para los nombres de las constelaciones. Se muestra, para cada constelación, el nombre en latín, en nominativo y genitivo, además de la abreviatura de tres letras, aprobada.

Nominativo	Genitivo	Abreviatura	Nominativo	Genitivo	Abreviatura
Andromeda	Andromedae	And	Lacerta	Lacertae	Lac
Antlia	Antliae	Ant	Leo	Leonis	Leo
Apus	Apodis	Aps	Leo Minor	Leonis Minoris	LMi
Aquarius	Aquarii	Aqr	Lepus	Leporis	Lep
Aquila	Aquilae	Aql	Libra	Librae	Lib
Ara	Arae	Ara	Lupus	Lupi	Lup
Aries	Arietis	Ari	Lynx	Lyncis	Lyn
Auriga	Aurigae	Aur	Lyra	Lyrae	Lyr
Bootes	Bootis	Boo	Mensa	Mensae	Men
Caelum	Caeli	Cae	Microscopium	Microscopii	Mic
Camelopardalis	Camelopardalis	Cam	Monoceros	Monocerotis	Mon
Cancer	Cancri	Cnc	Musca	Muscae	Mus
Canes Venatici	Canum Venaticorum	CVn	Norma	Normae	Nor
Canis Major	Canis Majoris	CMA	Octans	Octantis	Oct
Canis Minor	Canis Minoris	CMi	Ophiuchus	Ophiuchi	Oph
Capricornus	Capricorni	Cap	Orion	Orionis	Ori
Carina	Carinae	Car	Pavo	Pavonis	Pav
Cassiopeia	Cassiopeiae	Cas	Pegasus	Pegasi	Peg
Centaurus	Centauri	Cen	Perseus	Persei	Per
Cepheus	Cephei	Cep	Phoenix	Phoenicis	Phe
Cetus	Ceti	Cet	Pictor	Pictoris	Pic
Chamaeleon	Chamaeleontis	Cha	Pisces	Piscium	Psc
Circinus	Circini	Cir	Piscis Austrinus	Piscis Austrini	PsA
Columba	Columbae	Col	Puppis	Puppis	Pup
Coma Berenices	Comae Berenices	Com	Pyxis	Pyxidis	Pyx
Corona Austrina	Coronae Austrinae	CrA	Reticulum	Reticuli	Ret
Corona Borealis	Coronae Borealis	CrB	Sagitta	Sagittae	Sge
Corvus	Corvi	Crv	Sagittarius	Sagittarii	Sgr
Crater	Crateris	Crt	Scorpius	Scorpii	Sco
Crux	Crucis	Cru	Sculptor	Sculptoris	Scl
Cygnus	Cygni	Cyg	Scutum	Scuti	Sct
Delphinus	Delphini	Del	Serpens	Serpentis	Ser
Dorado	Doradus	Dor	Sextans	Sextantis	Sex
Draco	Draconis	Dra	Taurus	Tauri	Tau
Equuleus	Equulei	Equ	Telescopium	Telescopii	Tel
Eridanus	Eridani	Eri	Triangulum	Trianguli	Tri
Fornax	Fornacis	For	Triangulum Australe	Trianguli Australis	TrA
Gemini	Geminorum	Gem	Tucana	Tucanae	Tuc
Grus	Gruis	Gru	Ursa Major	Ursae Majoris	UMa
Hercules	Herculis	Her	Ursa Minor	Ursae Minoris	UMi
Horologium	Horologii	Hor	Vela	Velorum	Vel
Hydra	Hydrae	Hya	Virgo	Virginis	Vir
Hydrus	Hydri	Hyi	Volans	Volantis	Vol
Indus	Indi	Ind	Vulpecula	Vulpeculae	Vul

AUID

El identificador único de AAVSO (AUID) se encuentra en una “placa” alfanumérica: 000-XXX-000, donde los 0 son cifras del 0 al 9 y las X son letras de la A a la Z. Esto permite 17.576.000.000 combinaciones posibles. Cada estrella, en la Base de Datos Internacional de AAVSO tiene una AUID asignada. A medida que se añaden nuevas estrellas, se asignarán nuevos AUIDs.

Dentro de las bases de datos que mantiene AAVSO, cada objeto diferente tiene su propio número de AUID . En lo que se refiere a la base de datos, esta AUID es el nombre del objeto. Este nombre o clave se utiliza para identificar de forma única los objetos, a través de diversas bases de datos.

Como observador, nunca necesitará encontrarse con una AUID o realmente no necesitará saber cual es, por ejemplo, la AUID de SS Del (000-BCM-129). Como la astronomía se mueve cada vez más hacia la minería de datos, sin embargo, el conocimiento de lo que “une” nuestras distintas bases de datos puede ser cada vez más importante, especialmente para los que escriben utilitarios para acceder o hacer referencia a varias bases de datos.

Índice Internacional de Estrellas Variables VSX

El Índice Internacional de Estrellas Variables (VSX) es una herramienta que se puede utilizar para aprender más sobre una estrella variable, en particular. Para usar VSX, simplemente escriba el nombre de una estrella, en el cuadro de texto llamado “Star Finder”, ubicado en la esquina superior derecha de la página principal del sitio web de AAVSO y haga clic en “Search VSX”. Al hacer clic en el nombre de la estrella en la lista resultante, se puede obtener información sobre la posición exacta, nombres alternativos para la misma estrella, la información sobre el período de la estrella y el tipo espectral, una lista de referencias y otra información útil acerca de la estrella que ha seleccionado.

¡Coraje! Cada paso adelante nos lleva más cerca de la meta y, si no podemos alcanzarla, al menos trabajemos de modo tal que la prosperidad no nos pueda reprochar por estar ociosos o decir que no hemos hecho, al menos, el esfuerzo de allanarles el camino.

– Friedrich Argelander (1844)
el “padre de la astronomía de las estrellas variables”

Las letras griegas y los nombres de las estrellas en la AAVSO

por Elizabeth O. Waagen y Sara Beck, del equipo de AAVSO

Cuando busque una estrella en el Índice Internacional de Estrellas Variables (VSX) o reporte observaciones a la Base de Datos Internacional de AAVSO (AID) por medio de WebObs, no le será posible ingresar una letra del alfabeto Griego, si la estrella tiene una letra griega como parte de su nombre – no podrá buscar “μ Cep” o “ν Pav”. Existe confusión sobre cómo deletrear el nombre de alguna de las letras griegas usadas en los nombres de las estrellas y, en particular acerca de las letras μ y ν.

¿Por qué es importante la forma en que se escriben?

Hay estrellas cuyos nombres de Argelander son similares a los que tienen nombres griegos, especialmente en el software independiente de mayúsculas y minúsculas. Por lo tanto, para VSX o para WebObs “mu Cep” (μ Cep) es lo mismo que “MU Cep” (M-U Cep) y “nu Pav” (ν Pav) parece lo mismo que “NU Pav” (N-U Pav).

Entonces, ¿cómo puedo preservar la identificación correcta?

La AAVSO ha decidido utilizar una versión de tres letras de la ortografía rusa de las letras griegas, como se muestra en la tabla a la derecha, en la columna titulada “AID”. Con este sistema, μ se convierte en “miu”, ν se convierte en “niu” y “ji Cyg” se convierte en “khi Cyg”. Utilice estas abreviaturas rusas para letras griegas y “MU” y “NU” para los nombres de Argelander. De lo contrario, sus datos podrán terminar asignados a la estrella equivocada o puede que no obtenga la carta que pensaba que estaba solicitando.

Sólo para añadir un poco de confusión ...

Cuando se utiliza VSX, puede observar que el “nombre principal” dado para una estrella como “μ Cep” es “mu. Cep” (nótese el punto después de la “u”). También hay otras maneras de denotar esta estrella como “* mu Cep”, “HR 8316” o “SAO 33693”. Estos son conocidos como “alias” y técnicamente está bien utilizarlos para la presentación de datos, en el trazado de la curva de luz de la estrella o en la creación de una carta.

Sin embargo, para la presentación de datos, preferimos que utilice la ortografía rusa abreviada “miu Cep” porque es simple, sin ambigüedades y se ve menos como un error tipográfico que algunos de los otros alias.

Una cosa más

Sobre una cuestión paralela, se ha producido el problema actual de “u Her” en lugar de “U Her”. Dado que nuestra base de datos no puede distinguir entre mayúsculas y minúsculas, por favor reporte “u Her” como “u. Her” o “68 Her”.

	AID	Ruso	Castellano
α	alf	alfa	alfa
β	bet	beta	beta
γ	gam	gamma	gamma
δ	del	delta	delta
ε	eps	eps	épsilon
ζ	zet	zeta	dseda
η	eta	eta	eta
θ	tet	teta	zeta
ι	iot	iota	iota
κ	kap	kappa	kappa
λ	lam	lambda	lambda
μ	miu	mu	mi
ν	niu	nu	ni
ξ	ksi	ksi	xi
ο	omi	omicron	ómicron
π	pi	pi	pi
ρ	rho	rho	ro
σ	sig	sigma	sigma
τ	tau	tau	tau
υ	ups	upsilon	ipsilon
φ	phi	phi	fi
χ	khi	khi	ji
ψ	psi	psi	psi
ω	ome	omega	omega

Tipos de Estrellas Variables

Hay dos tipos de estrellas variables: **intrínsecas**, en el cual la variación es causada por cambios físicos en la estrella o sistema estelar, y **extrínsecas**, en que la variabilidad se debe al eclipse de una estrella por otra o por efecto de la rotación estelar. A las estrellas variables se las divide, frecuentemente, en cuatro clases principales: las *intrínsecas* en **variables pulsantes**, **cataclísmicas** y **eruptivas**, y las *extrínsecas* en **binarias eclipsantes** y **estrellas rotantes**.

En este capítulo, se presenta una breve descripción de algunos de los principales tipos de variables de cada clase. Para una lista más completa de todas las clases y subclases de estrellas variables, visite el sitio web del *Catálogo General de Estrellas Variables (GCVS)* en <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/iii/vartype.txt>.

En cada descripción se menciona el tipo espectral de la estrella. Si le interesa aprender más sobre espectros estelares y la evolución estelar, puede encontrar información sobre estos temas en textos básicos de Astronomía o en algunos de los libros mencionados en el Apéndice 3.

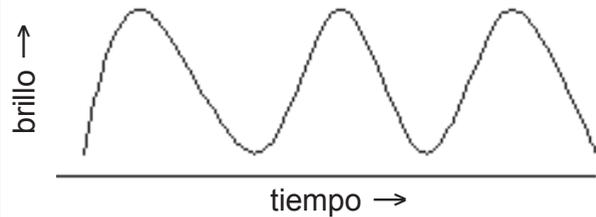
A los principiantes, generalmente, se les recomienda observar variables pulsantes de largo período y semirregulares. Estas estrellas presentan mucha variación. Además, son tan numerosas que muchas de ellas se encuentran próximas a estrellas brillantes que resultan de gran ayuda para localizarlas.

VARIABLES PULSANTES

Las variables pulsantes son estrellas que muestran la expansión y contracción periódica de sus capas superficiales. Las pulsaciones pueden ser radiales o no radiales. Una estrella que pulsa radialmente conserva una forma esférica, mientras que una estrella que experimenta pulsaciones no radiales, su forma puede desviarse de la de una esfera, periódicamente. Los siguientes tipos de variables pulsantes se distinguen por el período de pulsación, la masa y el estado evolutivo de la estrella y las características de las pulsaciones.

¿Qué es una Curva de Luz?

A las observaciones de estrellas variables se las traza, comúnmente, en un gráfico llamado **curva de luz**, en el que se representa el brillo aparente (magnitud) en función del tiempo, usualmente en Día Juliano (DJ). La escala de magnitudes se traza de modo tal que el brillo crece de abajo hacia arriba, sobre el eje Y, y el DJ aumenta de izquierda a derecha, sobre el eje X.

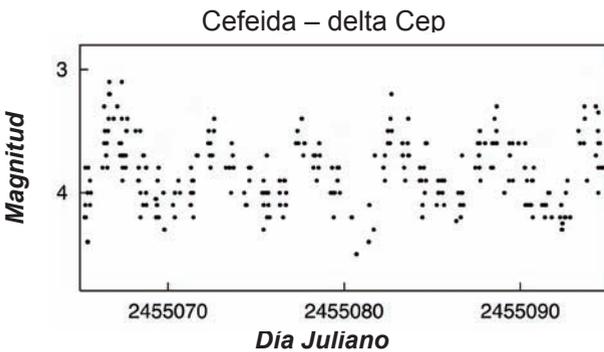


Directamente, a partir de la curva de luz, se puede obtener información acerca del comportamiento periódico de las estrellas, el período orbital de las binarias eclipsantes o el grado de regularidad (o irregularidad) de las erupciones estelares. El análisis más detallado de la curva de luz permite, a los astrónomos, calcular información tal como las masas o tamaños de las estrellas. Varios años o décadas de datos de observación pueden revelar el período cambiante de una estrella que podría ser una señal de cambios en su estructura.

Diagramas de Fase

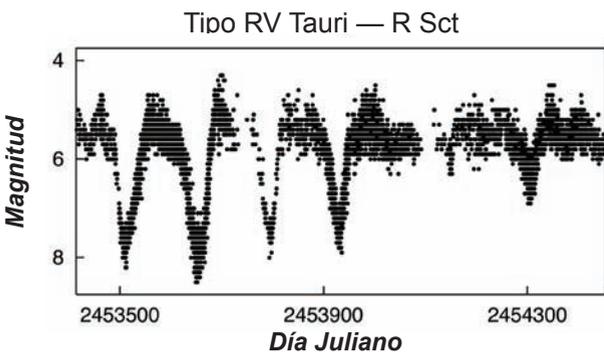
Los diagramas de fase, también conocidos como "superposición de curvas de luz", son herramientas útiles para estudiar el comportamiento de las estrellas periódicas tales como las variables cefeidas y las binarias eclipsantes. En un diagrama de fase se superponen ciclos múltiples de variación de brillo. En lugar de trazar magnitud en función de DJ, como en una curva de luz común, cada observación está posicionada en función de en qué "punto del ciclo" está. Para la mayoría de las variables, un ciclo comienza cuando alcanza el brillo máximo (fase=0), continúa hasta alcanzar el mínimo y vuelve otra vez al máximo (fase = 1). Para las binarias eclipsantes, la fase cero ocurre en el medio del eclipse (mínimo). Un ejemplo de un diagrama de fase se encuentra en la página 31 de este manual que muestra la curva de luz característica de beta Persei.

Cefeidas – Las estrellas del tipo cefeidas pulsan con períodos de 1 a 70 días, con variaciones de brillo de 0,1 a 2 magnitudes. Estas estrellas masivas tienen alta luminosidad y son de clase espectral F, en su máximo, y G a K durante el mínimo. Cuanto más tardía es la clase espectral de una cefeida, más largo resulta su período. Las Cefeidas obedecen a una relación estricta entre período y luminosidad. Las variables cefeidas pueden ser buenas candidatas para proyectos estudiantiles, porque son brillantes y tienen períodos cortos.



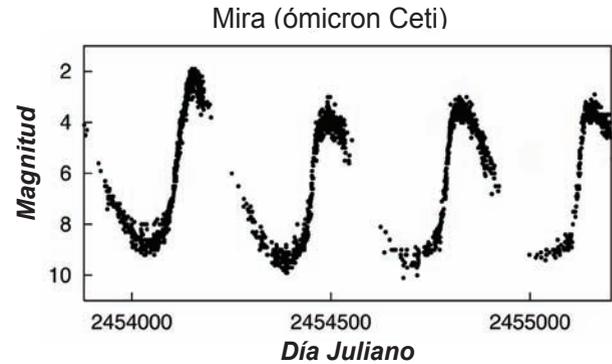
Estrellas RR Lyrae – Se trata de estrellas gigantes blancas pulsantes de corto período (0,05 a 1,2 días), usualmente de clase espectral A. Son más viejas y menos masivas que las cefeidas. La amplitud de variación de las estrellas tipo RR Lyrae es, por lo general, entre 0,3 y 2 magnitudes.

Estrellas RV Tauri – Estas estrellas son supergigantes amarillas con variación de brillo caracterizada por alternar mínimos profundos y playos. Sus períodos, definidos como el intervalo entre dos mínimos profundos, van entre 30 y 150 días. La variación de brillo puede alcanzar hasta 3 magnitudes. Algunas de estas estrellas muestran variaciones cíclicas de cientos a miles de días. Por lo general, la clase espectral varía entre G y K.

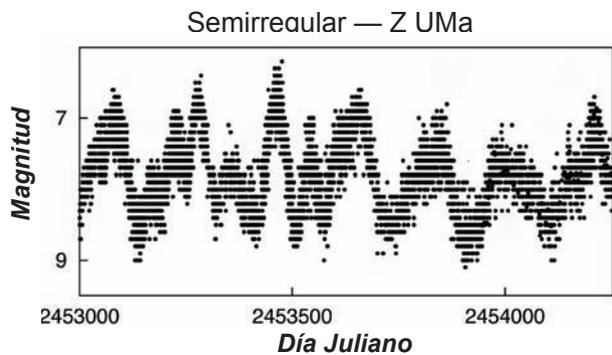


Variables de Largo Período – Las variables de largo período son gigantes o supergigantes rojas pulsantes con períodos entre 30 y 1000 días. Por lo general, son de clases espectrales M, R, C o N. Hay dos subclases: Mira y semirregular.

Mira – Estas variables gigantes rojas varían con períodos entre 80 y 1000 días y sus variaciones de brillo superan las 2,5 magnitudes.



Semirregular – Estas variables son gigantes y supergigantes que muestran una periodicidad apreciable, acompañada por intervalos de variación lumínica semirregular o irregular. Sus períodos van entre 30 y 1000 días, generalmente con amplitudes que varían en menos de 2,5 magnitudes.



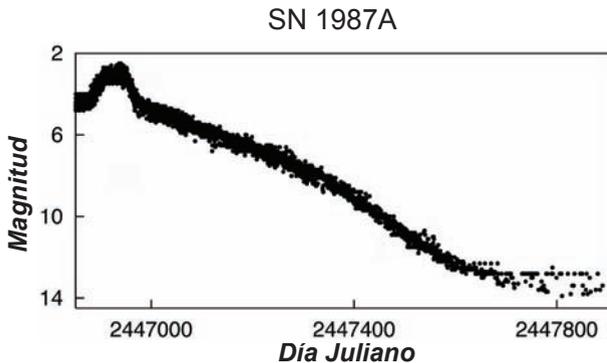
Variables irregulares - Estas estrellas, que incluyen a la mayoría de las gigantes rojas, son variables pulsantes. Como indica su nombre, muestran cambios de luminosidad sin periodicidad o con poca periodicidad.

VARIABLES CATACLÍSMICAS

Las variables cataclísmicas, como indica su nombre, son estrellas que tienen estallidos violentos ocasionales debido a procesos termonucleares en sus niveles superficiales o en la profundidad de sus interiores.

La mayoría de estas variables son sistemas binarios cercanos, cuyas componentes tienen una fuerte influencia mutua en la evolución de cada estrella. Se observa, a menudo, que la componente enana caliente del sistema está rodeada por un disco de acreción formado por la materia perdida por la otra componente, más fría y extendida.

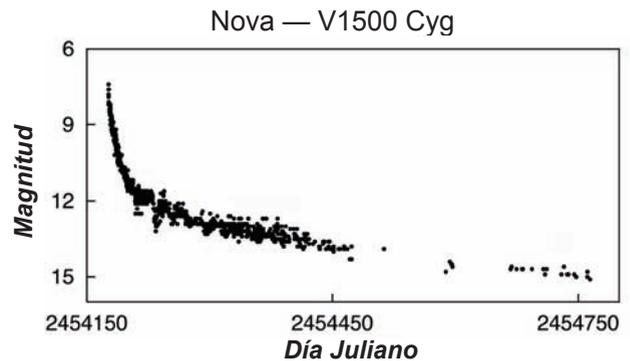
Supernovas – Estas estrellas masivas muestran aumentos repentinos, drásticos y finales de 20 magnitudes o más, debido a una explosión estelar catastrófica.



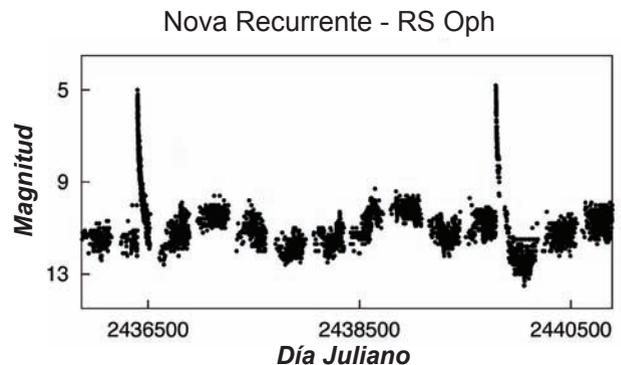
Novas – Estos sistemas binarios cerrados consisten de una enana blanca, acumulando materia, como primaria, y una estrella de la secuencia principal, de poca masa, un poco más fría que el Sol, como secundaria. La detonación de explosiones nucleares en la acumulación de materia proveniente de la secundaria, en la superficie de la enana blanca, causa que el sistema aumente su brillo entre 7 y 16 magnitudes, en uno o cientos de días. Después de la erupción, la estrella se apaga lentamente hasta alcanzar su brillo inicial, durante años o décadas. Cerca del brillo máximo, el espectro es, por lo general, el de las estrellas gigantes A o F.



Un enorme y ondulante par de nubes de gas y polvo capturadas en esta imagen impresionante del telescopio espacial Hubble, de la NASA, de la estrella supermasiva Eta Carinae. Esta estrella dio lugar a una explosión gigante, hace unos 150 años, cuando se convirtió en una de las estrellas más brillantes en el cielo austral. Aunque la estrella libera mayor cantidad de luz visible que una explosión de supernova, sobrevivió a la explosión.



Novas Recurrentes – Estos objetos son similares a las novas pero tienen dos o más erupciones, de amplitud un poco menor, durante su historia registrada.

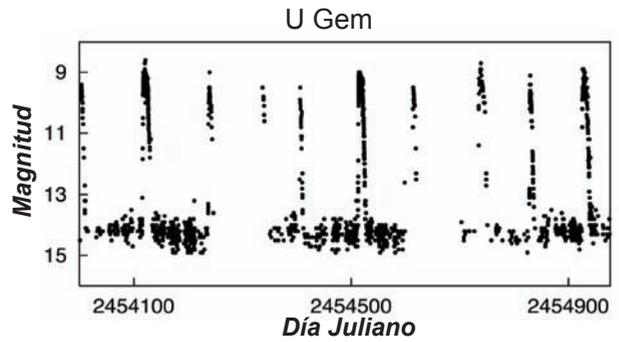
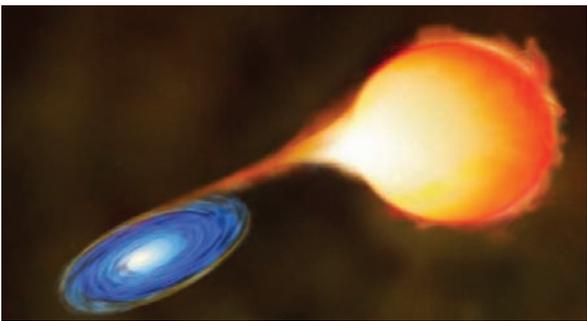
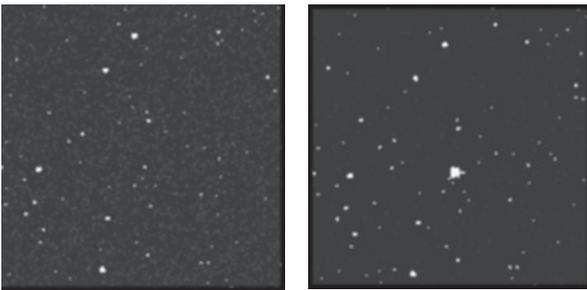


Novas Enanas – Se trata de sistemas binarios cerrados constituidos por una enana roja, un poco más fría que el Sol, una enana blanca y un disco de acreción, rodeando a la enana blanca. El aumento de brillo de 2 a 6 magnitudes se debe a la inestabilidad del disco que fuerza, al material del disco, a drenar hacia la enana blanca. Hay tres subclases de novas enanas; las estrellas tipo U Gem, Z Cam y SU UMa.

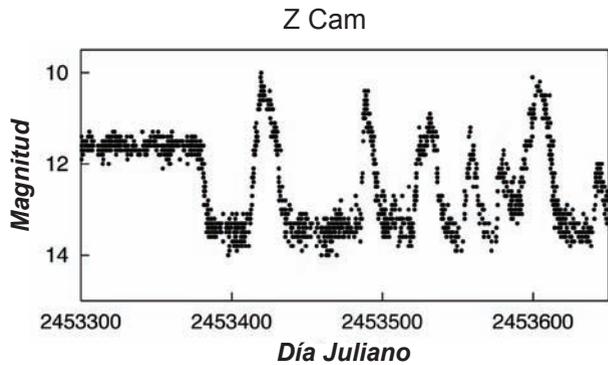
U Geminorum – Después de intervalos de calma, en luz mínima, aumenta de brillo, repentinamente. Dependiendo de la estrella, las erupciones ocurren a intervalos entre 30 y 500 días y duran, por lo general, 5 a 20 días.

U Geminorum

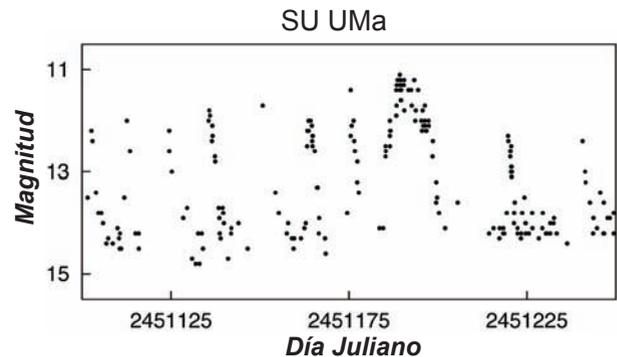
Más abajo hay exposiciones de 20 segundos de U Gem antes y después del comienzo de un estallido. Las imágenes fueron tomadas por el Director de AAVSO, Arne Henden, USRA/USNO, usando una cámara CCD con filtro V en el telescopio de 1 metro del Observatorio Naval de los Estados Unidos, en Flagstaff, Arizona. Bajo las fotos está la interpretación artística del sistema U Gem, realizada por Dana Berry. Nótese la estrella similar al Sol a la derecha, la enana blanca y el disco de acreción rodeando a la enana blanca.



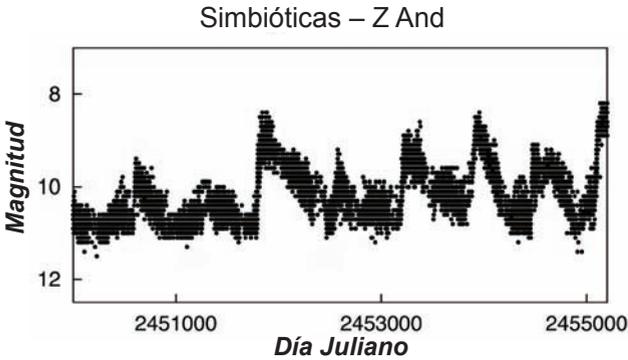
Z Camelopardalis – Estas estrellas se parecen físicamente a las estrellas U Gem. Muestran variaciones cíclicas, interrumpidas por etapas de brillo constante, a las que se denomina “paradas”. Estas paradas duran el equivalente a varios ciclos, con la estrella clavada en un brillo de, aproximadamente, una tercera parte de la distancia entre máximo y mínimo.



SU Ursae Majoris – También parecidas físicamente a las estrellas U Gem, estos sistemas tienen dos tipos distintos de erupciones: uno es débil, frecuente y de poca duración (de 1 a 2 días), el otro, un súper estallido, es brillante, menos frecuente y de larga duración (10 a 20 días). Durante los súper estallidos (superoutburst), aparecen pequeñas modulaciones periódicas (súper gibas o “superhumps”).



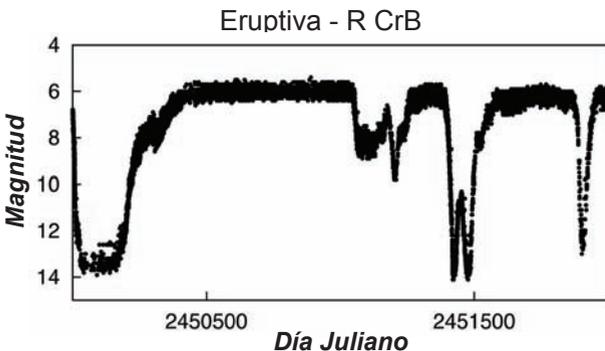
Estrellas simbióticas – Estos sistemas binarios cerrados consisten en una gigante roja y una estrella azul muy caliente, ambas sumergidas en nebulosidad. Muestran erupciones semiperiódicas similares a las novae, de hasta tres magnitudes de amplitud.



VARIABLES ERUPTIVAS

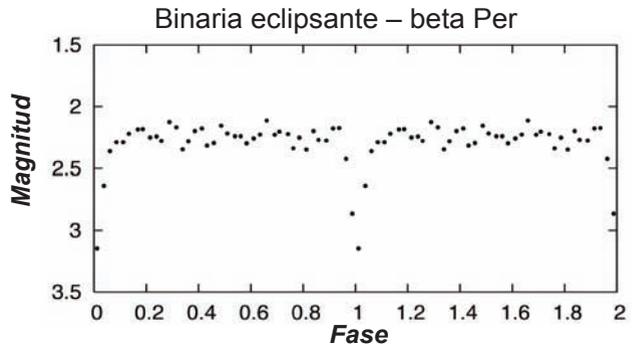
Las variables eruptivas son estrellas que varían de brillo debido a procesos violentos y las llamaradas ocurren en sus cromosferas y coronas. Los cambios de luz, por lo general, van acompañados de eventos en la envoltura o flujo de masa, en forma de vientos estelares de intensidad variable y/o por la interacción con el medio interestelar circundante.

R Coronae Borealis – Estas supergigantes raras, luminosas, pobres en hidrógeno y ricas en carbono, pasan la mayor parte del tiempo en su máximo, desvaneciéndose, ocasionalmente, hasta nueve magnitudes, a intervalos irregulares. Entonces se recuperan, lentamente, hasta su máximo brillo, luego de transcurridos entre unos pocos meses y un año. Los miembros de este grupo tienen tipos espectrales de F a K y R.



ESTRELLAS BINARIAS ECLIPSANTES

Se trata de sistemas binarios de estrellas con su plano orbital próximo a la línea visual del observador. Las componentes se eclipsan entre sí, periódicamente, causando una disminución en el brillo aparente del sistema, tal como lo ve el observador. El período del eclipse, el cual coincide con el período orbital del sistema, cubre un rango que va, desde minutos, hasta años.



ESTRELLAS ROTATANTES

Las estrellas rotantes muestran pequeños cambios de luz que pueden deberse a manchas oscuras o brillantes, o parches en la superficie de las estrellas ("manchas estelares"). Las estrellas rotantes son, a menudo, sistemas binarios.

Capítulo 5 – CALCULANDO LA FECHA

Las observaciones de estrellas variables reportadas a AAVSO siempre deben estar expresadas tanto en **Tiempo Universal** (TU o UT, por sus siglas en inglés) como en términos del **Día Juliano** (DJ o JD, por sus siglas en inglés), a las que se agrega la fracción del día en **Tiempo Medio Astronómico en Greenwich** (GMAT).

TIEMPO UNIVERSAL (TU)

A menudo, en astronomía, verá el tiempo de los eventos expresado en Tiempo Universal. Este es el mismo que la hora del meridiano de Greenwich (GMT), que comienza a la medianoche de Greenwich, Inglaterra. Para encontrar la hora TU equivalente para una hora específica, sólo es necesario añadirle o sustraerle, según sea el caso, la diferencia de huso horario para el lugar de observación. El “Mapa Mundial de Husos Horarios” (Figura 5.2) le ayudará a determinar la diferencia de huso horario para su ubicación.

DIA JULIANO (DJ)

Este es el estándar de tiempo usado por los astrónomos porque es el más conveniente e inequívoco. Aquí se señalan las ventajas:

— El día astronómico transcurre de mediodía a mediodía, de modo que no se tiene que cambiar la fecha del calendario en la mitad de la noche.

— Un número único representa días, meses, años, horas y minutos.

— Se puede comparar fácilmente datos de la misma estrella entre personas que observan en diferentes lugares del mundo debido a que todos se refieren al mismo huso horario, el del primer meridiano, en Greenwich, Inglaterra.

HACIENDO CÁLCULOS

Hay herramientas disponibles en Internet y en la página web de AAVSO para ayudar a determinar el DJ (ver <http://www.aavso.org/jd-calculator>) por lo cual la mayoría de la gente no lo calcula más por su cuenta pero sigue siendo importante saber cómo se obtiene.

Lo que sigue es un procedimiento sencillo para calcular el DJ y fracción de GMAT para

sus observaciones. Si decide reportar sus observaciones usando TU, solo siga los pasos 1 a 3.

Instrucciones, paso a paso

1. Registre la fecha y la hora de su observación. Use un reloj de 24 horas en lugar de mañana (AM) o tarde (PM).

Ejemplos:

A. 3 de junio de 2013 a 9:34 PM = 3 de junio a las 21:34
B. 4 de junio a de 2013 4:16 AM = 4 de junio a las 04:16

2. Si su observación fue realizada en épocas en que se cambia la hora para economizar energía (Horario de Verano), reste una hora para transformarlo a la hora estándar.

A. 3 de junio a 21:34 HV = 3 de junio a las 20:34
B. 4 de junio a 04:16 HV = 4 de junio a las 03:16

3. Convierta a TU adicionando o sustrayendo la diferencia de Huso Horario con Greenwich, según corresponda. Para este ejemplo vamos a suponer que el observador está localizado 5 horas al oeste de Greenwich.

A. 3 de junio a 21:34 + 5h = 4 de junio a las 01:34 TU
B. 4 de junio a 04:16 + 5h = 4 de junio a las 08:16 TU

4. Para convertir TU a Tiempo Medio Astronómico en Greenwich (GMAT) reste 12 horas. Esto se debe a que el GMAT transcurre de mediodía a mediodía, no de medianoche a medianoche.

A. 4 de junio a las 01:34 TU = 3 de junio a las 13:34 GMAT
B. 4 de junio a las 08:16 TU = 3 de junio a las 20:16 GMAT

5. Busque la fracción equivalente a las horas y minutos de su observación en la Tabla 5.2

A. 13:34 GMAT = ,5653
B. 20:16 GMAT = ,8444

6. Busque el Día Juliano equivalente a la fecha astronómica GMAT de su observación de acuerdo a cómo la determinó más arriba, en el Paso 4, usando la muestra del calendario de Días Julianos que se presenta en la Figura 5.1.

A y B: 3 de junio de 2013 = 2456447

7. Añada, ahora, al número entero del DJ encontrado la fracción decimal determinada en el Paso 5 para arribar al resultado final:

- A. DJ = 2456447,5653
- B. DJ = 2456447,8444

Ejemplos de cálculos

A continuación hay tres ejemplos más que muestran cómo se calculan los días Julianos usando los pasos que acabamos de describir. Todos estos ejemplos usan el Calendario de Días Julianos (Figura 5.1) y la tabla de Fracción de Día Juliano (Tabla 5.2).

Ejemplo 1 – Observación realizada en Madrid, España (1 hora al este de Greenwich) a la 0:15 AM, del 10 de enero de 2013.

- Paso 1:* 0:15 del 10 de enero hora local
- Paso 2:* No es necesario
- Paso 3:* 0:15 - 1h = 23:15 del 9 de enero TU
- Paso 4:* 23:15 - 12h = 11:15 del 9 de enero GMAT
- Paso 5:* fracción = 0,4688
- Paso 6:* DJ para el 9 de enero de 2013= 2456302
- Resultado final:* 2456302,4688

Ejemplo 2 – Observación realizada en Hermosillo, Sonora, México, (6 horas al oeste de Greenwich) a 7:21 AM, del 14 de febrero de 2013.

- Paso 1:* 7:21 del 14 de febrero hora local
- Paso 2:* No es necesario
- Paso 3:* 7:21 + 6h = 13:21 del 14 de febrero TU
- Paso 4:* 13:21 - 12h = 01:21 del 14 de febrero GMAT
- Paso 5:* fracción = 0,0563
- Paso 6:* DJ para el 14 de febrero de 2013 = 2456338
- Resultado final:* 2456338,0563

Ejemplo 3 – Observación realizada en Buenos Aires, Argentina (3 horas al oeste de Greenwich) a 10:25 PM, del 27 de enero de 2013.

- Paso 1:* 22:25 del 27 de enero hora local
- Paso 2:* No es necesario
- Paso 3:* 22:25 + 3h = 01:25 del 28 de enero TU
- Paso 4:* 01:15 - 12h = 13:25 del 27 de enero GMAT
- Paso 5:* fracción = 0,5590
- Paso 6:* DJ para el 27 de enero de 2013= 2456320
- Resultado final:* 2456320,5590

¿De donde viene el DJ?

En el sistema de Días Julianos, los días están enumerados consecutivamente desde el Día Juliano cero, que comenzó a mediodía del 1 de enero de 4713 a.C. Joseph Justus Scaliger, un erudito francés clásico del siglo 17, determinó esta fecha por la coincidencia de los tres ciclos más importantes considerados en la época: el ciclo solar de 28 años, el ciclo lunar de 19 años y el ciclo de impuestos romanos llamado la “indicción romana”.

El calendario de la Figura 5.1 (pág. 35) se tomó de la página web de AAVSO (<http://www.aavso.org/jd-calculator>). El brinda los últimos cuatro dígitos del Día Juliano por cada día de cada mes del año 2013. Los meses de julio a diciembre están en la segunda página que no se incluye en este manual. Para obtener el DJ completo, añada 2450000 a los cuatro dígitos dados en el calendario para el *Día Astronómico* de su observación.

Para su comodidad, en este capítulo se incluyen tres tablas de referencia adicionales

La Tabla 5.1, (pág. 34) muestra la precisión necesaria en el DJ para varios tipos de estrellas.

La Tabla 5.2 puede usarse para encontrar fracción de día GMAT a cuatro decimales. Sólo se necesita este grado de exactitud para cierto tipo de estrellas (como se especifica en la Tabla 5.1).

La Tabla 5.3 lista los DJ para el día cero de cada mes desde 1996 a 2025. El día cero (que realmente es el último día del mes anterior) se usa para calcular el DJ para cualquier fecha, agregando el día del calendario al DJ listado.

Ejemplo: 28 de enero de 2015
= (DJ de enero 0) + 28
= 2457023+28
= 2457051

Tabla 5.1 — *Precisión del DJ necesaria*

Tipo de Estrella	Reporte DJ a
Cefeidas	4 decimales
Tipo RR Lyrae	4 decimales
Tipo RV Tauri	1 decimal
Variables de Largo Período	1 decimal
Semirregulares	1 decimal
Variables cataclísmicas	4 decimal
Estrellas Simbióticas*	1 decimal
<i>Tipo R CrB* — en Máximo</i>	1 decimal
<i>Tipo R CrB — en Mínimo</i>	4 decimales
Binarias Eclipsantes	4 decimales
Estrellas Rotantes	4 decimales
Variables Irregulares	1 decimal
Variables Sospechosas	4 decimales

*Nota: Las estrellas simbióticas y las de tipo R CrB pueden experimentar variabilidad de baja amplitud y corto período. Si le interesa el monitoreo de estos tipos de estrellas, las observaciones deben realizarse cada noche limpia y reportar el Día Juliano a 4 decimales.

Figura 5.1 — Ejemplo del Calendario de Días Julianos



AAVSO
 AAVSO, 49 Bay State Road, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
 Tel: 617-354-0484 Fax: 617-354-0665
 aavso@aavso.org
 http://www.aavso.org



2013
JULIAN DAY CALENDAR
 2,450,000 plus the value given under each date

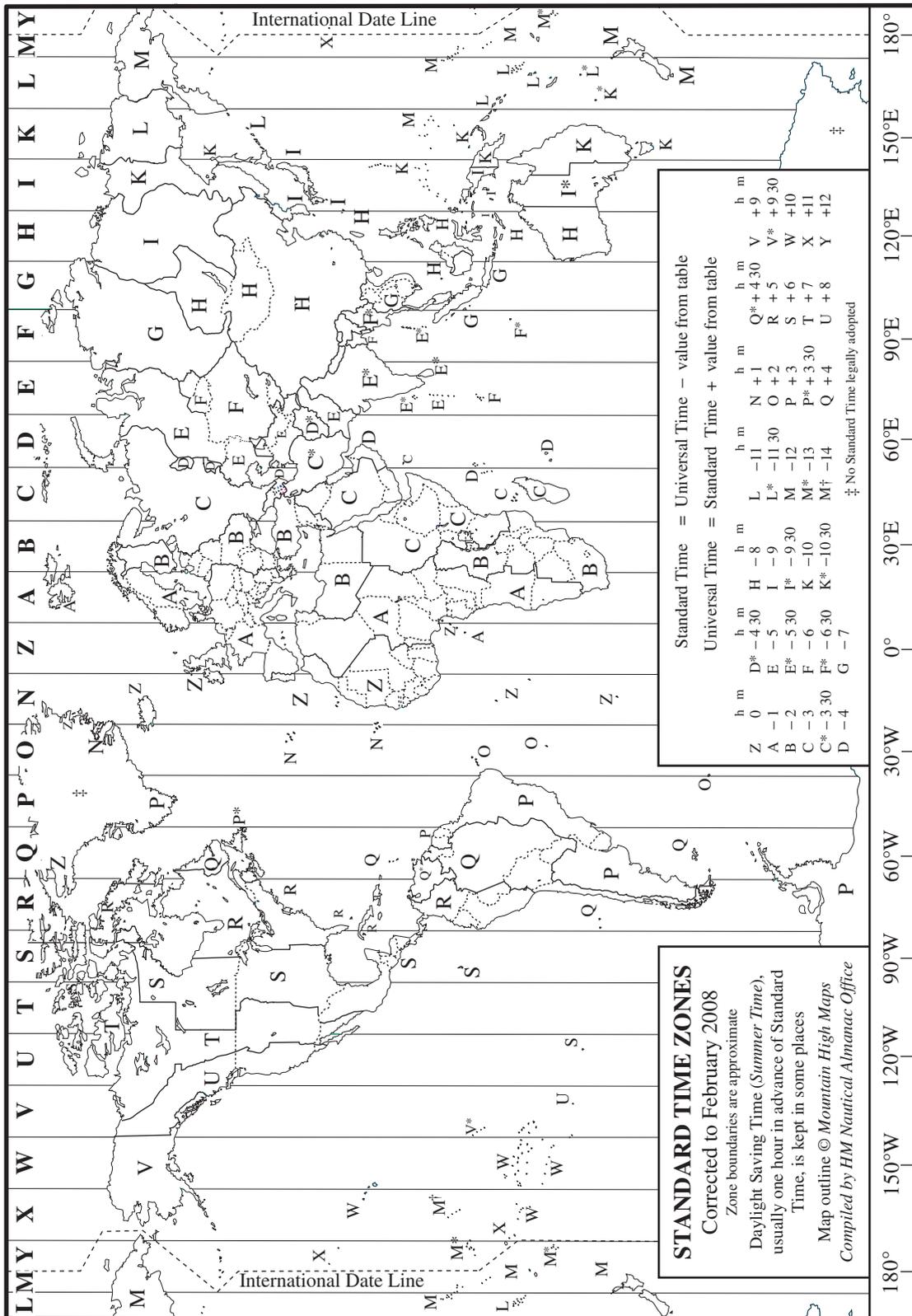
JANUARY							FEBRUARY						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		1	2	3	4	5						1	2
		6294	6295	6296	6297	6298						6325	6326
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
6299	6300	6301	6302	6303	6304	6305	6327	6328	6329	6330	6331	6332	6333
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
6306	6307	6308	6309	6310	6311	6312	6334	6335	6336	6337	6338	6339	6340
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
6313	6314	6315	6316	6317	6318	6319	6341	6342	6343	6344	6345	6346	6347
27	28	29	30	31	☾	☀	24	25	26	27	28	☾	☀
6320	6321	6322	6323	6324	5	11	6348	6349	6350	6351	6352	3	10
☾	☉						☾	☉					
18	27						17	25					

MARCH							APRIL						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
					1	2						1	2
					6353	6354		6384	6385	6386	6387	6388	6389
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
6355	6356	6357	6358	6359	6360	6361	6390	6391	6392	6393	6394	6395	6396
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
6362	6363	6364	6365	6366	6367	6368	6397	6398	6399	6400	6401	6402	6403
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
6369	6370	6371	6372	6373	6374	6375	6404	6405	6406	6407	6408	6409	6410
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	☾	☀	☾	☉
6376	6377	6378	6379	6380	6381	6382	6411	6412	6413	3	10	18	25
31	☾	☀	☾	☉									
6383	4	11	19	27									

MAY							JUNE						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
			1	2	3	4							1
			6414	6415	6416	6417							6445
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
6418	6419	6420	6421	6422	6423	6424	6446	6447	6448	6449	6450	6451	6452
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
6425	6426	6427	6428	6429	6430	6431	6453	6454	6455	6456	6457	6458	6459
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
6432	6433	6434	6435	6436	6437	6438	6460	6461	6462	6463	6464	6465	6466
26	27	28	29	30	31	☾	23	24	25	26	27	28	29
6439	6440	6441	6442	6443	6444	2	6467	6468	6469	6470	6471	6472	6473
☀	☾	☉	☾				30	☀	☾	☉	☾		
10	18	25	31				6474	8	16	23	30		

The AAVSO is a non-profit scientific and educational organization which has been serving astronomy for 102 years.
 Headquarters of the AAVSO are at 49 Bay State Road, Cambridge, Massachusetts, 02138, U.S.A. Annual and sustaining
 memberships in the Association contribute to the support of valuable research.

Figura 5.2 — *Mapa Mundial de los Husos Horarios*



“Mapa Mundial de los Husos Horarios” producido por HM Nautical Almanac Office Derechos del autor Council for the Central Laboratory of the Research Councils. Reproducido con permiso.

Tabla 5.2 — *Fracción de Día Juliano (a cuatro decimales)* Para usar esta tabla busque la hora de Tiempo Astronómico Medio en Greenwich (GMAT) a lo largo de la parte superior de la página y los minutos al costado y hacia abajo. El resultado es la fracción decimal de día que ese tiempo representa. El GMAT se explica en la página 32 de este manual.

GMAT	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	GMAT
0	0.0000	0.0417	0.0833	0.1250	0.1667	0.2083	0.2500	0.2917	0.3333	0.3750	0.4167	0.4583	0
1	0.0007	0.0424	0.0840	0.1257	0.1674	0.2090	0.2507	0.2924	0.3340	0.3757	0.4174	0.4590	1
2	0.0014	0.0431	0.0847	0.1264	0.1681	0.2097	0.2514	0.2931	0.3347	0.3764	0.4181	0.4597	2
3	0.0021	0.0437	0.0854	0.1271	0.1688	0.2104	0.2521	0.2938	0.3354	0.3771	0.4188	0.4604	3
4	0.0028	0.0444	0.0861	0.1278	0.1694	0.2111	0.2528	0.2944	0.3361	0.3778	0.4194	0.4611	4
5	0.0035	0.0451	0.0868	0.1285	0.1701	0.2118	0.2535	0.2951	0.3368	0.3785	0.4201	0.4618	5
6	0.0042	0.0458	0.0875	0.1292	0.1708	0.2125	0.2542	0.2958	0.3375	0.3792	0.4208	0.4625	6
7	0.0049	0.0465	0.0882	0.1299	0.1715	0.2132	0.2549	0.2965	0.3382	0.3799	0.4215	0.4632	7
8	0.0056	0.0472	0.0889	0.1306	0.1722	0.2139	0.2556	0.2972	0.3389	0.3806	0.4222	0.4639	8
9	0.0063	0.0479	0.0896	0.1313	0.1729	0.2146	0.2563	0.2979	0.3396	0.3813	0.4229	0.4646	9
10	0.0069	0.0486	0.0903	0.1319	0.1736	0.2153	0.2569	0.2986	0.3403	0.3819	0.4236	0.4653	10
11	0.0076	0.0493	0.0910	0.1326	0.1743	0.2160	0.2576	0.2993	0.3410	0.3826	0.4243	0.4660	11
12	0.0083	0.0500	0.0917	0.1333	0.1750	0.2167	0.2583	0.3000	0.3417	0.3833	0.4250	0.4667	12
13	0.0090	0.0507	0.0924	0.1340	0.1757	0.2174	0.2590	0.3007	0.3424	0.3840	0.4257	0.4674	13
14	0.0097	0.0514	0.0931	0.1347	0.1764	0.2181	0.2597	0.3014	0.3431	0.3847	0.4264	0.4681	14
15	0.0104	0.0521	0.0938	0.1354	0.1771	0.2188	0.2604	0.3021	0.3438	0.3854	0.4271	0.4688	15
16	0.0111	0.0528	0.0944	0.1361	0.1778	0.2194	0.2611	0.3028	0.3444	0.3861	0.4278	0.4694	16
17	0.0118	0.0535	0.0951	0.1368	0.1785	0.2201	0.2618	0.3035	0.3451	0.3868	0.4285	0.4701	17
18	0.0125	0.0542	0.0958	0.1375	0.1792	0.2208	0.2625	0.3042	0.3458	0.3875	0.4292	0.4708	18
19	0.0132	0.0549	0.0965	0.1382	0.1799	0.2215	0.2632	0.3049	0.3465	0.3882	0.4299	0.4715	19
20	0.0139	0.0556	0.0972	0.1389	0.1806	0.2222	0.2639	0.3056	0.3472	0.3889	0.4306	0.4722	20
21	0.0146	0.0563	0.0979	0.1396	0.1813	0.2229	0.2646	0.3063	0.3479	0.3896	0.4313	0.4729	21
22	0.0153	0.0569	0.0986	0.1403	0.1820	0.2236	0.2653	0.3070	0.3486	0.3903	0.4320	0.4736	22
23	0.0160	0.0576	0.0993	0.1410	0.1826	0.2243	0.2660	0.3077	0.3493	0.3910	0.4327	0.4743	23
24	0.0167	0.0583	0.1000	0.1417	0.1833	0.2250	0.2667	0.3084	0.3500	0.3917	0.4334	0.4750	24
25	0.0174	0.0590	0.1007	0.1424	0.1840	0.2257	0.2674	0.3091	0.3507	0.3924	0.4341	0.4757	25
26	0.0181	0.0597	0.1014	0.1431	0.1847	0.2264	0.2681	0.3098	0.3514	0.3931	0.4348	0.4764	26
27	0.0187	0.0604	0.1021	0.1437	0.1854	0.2271	0.2688	0.3104	0.3521	0.3937	0.4354	0.4771	27
28	0.0194	0.0611	0.1028	0.1444	0.1861	0.2278	0.2694	0.3111	0.3528	0.3944	0.4361	0.4778	28
29	0.0201	0.0618	0.1035	0.1451	0.1868	0.2285	0.2701	0.3118	0.3535	0.3951	0.4368	0.4785	29
30	0.0208	0.0625	0.1042	0.1458	0.1875	0.2292	0.2708	0.3125	0.3542	0.3958	0.4375	0.4792	30
31	0.0215	0.0632	0.1049	0.1465	0.1882	0.2299	0.2715	0.3132	0.3549	0.3965	0.4382	0.4799	31
32	0.0222	0.0639	0.1056	0.1472	0.1889	0.2306	0.2722	0.3139	0.3556	0.3972	0.4389	0.4806	32
33	0.0229	0.0646	0.1062	0.1479	0.1896	0.2313	0.2729	0.3146	0.3563	0.3979	0.4396	0.4813	33
34	0.0236	0.0653	0.1069	0.1486	0.1903	0.2320	0.2736	0.3153	0.3569	0.3986	0.4403	0.4820	34
35	0.0243	0.0660	0.1076	0.1493	0.1910	0.2327	0.2743	0.3160	0.3576	0.3993	0.4410	0.4827	35
36	0.0250	0.0667	0.1083	0.1500	0.1917	0.2333	0.2750	0.3167	0.3583	0.4000	0.4417	0.4834	36
37	0.0257	0.0674	0.1090	0.1507	0.1924	0.2340	0.2757	0.3174	0.3590	0.4007	0.4424	0.4841	37
38	0.0264	0.0681	0.1097	0.1514	0.1931	0.2347	0.2764	0.3181	0.3597	0.4014	0.4431	0.4848	38
39	0.0271	0.0688	0.1104	0.1521	0.1938	0.2354	0.2771	0.3188	0.3604	0.4021	0.4437	0.4854	39
40	0.0278	0.0694	0.1111	0.1528	0.1944	0.2361	0.2778	0.3194	0.3611	0.4028	0.4444	0.4861	40
41	0.0285	0.0701	0.1118	0.1535	0.1951	0.2368	0.2785	0.3201	0.3618	0.4035	0.4451	0.4868	41
42	0.0292	0.0708	0.1125	0.1542	0.1958	0.2375	0.2792	0.3208	0.3625	0.4042	0.4458	0.4875	42
43	0.0299	0.0715	0.1132	0.1549	0.1965	0.2382	0.2799	0.3215	0.3632	0.4049	0.4465	0.4882	43
44	0.0306	0.0722	0.1139	0.1556	0.1972	0.2389	0.2806	0.3222	0.3639	0.4056	0.4472	0.4889	44
45	0.0313	0.0729	0.1146	0.1563	0.1979	0.2396	0.2813	0.3229	0.3646	0.4063	0.4479	0.4896	45
46	0.0319	0.0736	0.1153	0.1569	0.1986	0.2403	0.2820	0.3236	0.3653	0.4069	0.4486	0.4903	46
47	0.0326	0.0743	0.1160	0.1576	0.1993	0.2410	0.2826	0.3243	0.3660	0.4076	0.4493	0.4910	47
48	0.0333	0.0750	0.1167	0.1583	0.2000	0.2417	0.2833	0.3250	0.3667	0.4083	0.4500	0.4917	48
49	0.0340	0.0757	0.1174	0.1590	0.2007	0.2424	0.2840	0.3257	0.3674	0.4090	0.4507	0.4924	49
50	0.0347	0.0764	0.1181	0.1597	0.2014	0.2431	0.2847	0.3264	0.3681	0.4097	0.4514	0.4931	50
51	0.0354	0.0771	0.1188	0.1604	0.2021	0.2437	0.2854	0.3271	0.3688	0.4104	0.4521	0.4938	51
52	0.0361	0.0778	0.1194	0.1611	0.2028	0.2444	0.2861	0.3278	0.3694	0.4111	0.4528	0.4944	52
53	0.0368	0.0785	0.1201	0.1618	0.2035	0.2451	0.2868	0.3285	0.3701	0.4118	0.4535	0.4951	53
54	0.0375	0.0792	0.1208	0.1625	0.2042	0.2458	0.2875	0.3292	0.3708	0.4125	0.4542	0.4958	54
55	0.0382	0.0799	0.1215	0.1632	0.2049	0.2465	0.2882	0.3299	0.3715	0.4132	0.4549	0.4965	55
56	0.0389	0.0806	0.1222	0.1639	0.2056	0.2472	0.2889	0.3306	0.3722	0.4139	0.4556	0.4972	56
57	0.0396	0.0813	0.1229	0.1646	0.2063	0.2479	0.2896	0.3313	0.3729	0.4146	0.4563	0.4979	57
58	0.0403	0.0819	0.1236	0.1653	0.2069	0.2486	0.2903	0.3320	0.3736	0.4153	0.4569	0.4986	58
59	0.0410	0.0826	0.1243	0.1660	0.2076	0.2493	0.2910	0.3326	0.3743	0.4160	0.4576	0.4993	59
60	0.0417	0.0833	0.1250	0.1667	0.2083	0.2500	0.2917	0.3333	0.3750	0.4167	0.4583	0.5000	60

Tabla 5.3 — *Día Juliano entre 1996–2025* Para usar esta tabla, añada a la fecha del calendario (según la hora astronómica, de mediodía a mediodía) de su observación al día cero del mes correspondiente al año requerido. Por ejemplo, para una observación realizada el 6 de febrero de 2015, el Día Juliano será: 2457054 + 6 = 2457060.

Year	Jan 0	Feb 0	Mar 0	Apr 0	May 0	Jun 0	Jul 0	Aug 0	Sep 0	Oct 0	Nov 0	Dec 0
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455562	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010

Capítulo 6 – PLANIFICANDO UNA SESIÓN DE OBSERVACIÓN

Haciendo un Plan

Recomendamos hacer un plan completo de observación, al comienzo de cada mes, para determinar, aún antes de ir al telescopio, cuáles estrellas quiere observar en una noche determinada y cómo va a encontrarlas. Luego podrá realizar mejoras en el plan, incluso el propio día de la observación. Planificar antes y estar preparado, evitará la pérdida de tiempo y la frustración, resultando en una experiencia de observación más eficiente y satisfactoria.

Eligiendo qué estrellas observar

Una forma de encarar su sesión de planificación es sentarse con una lista de estrellas que haya elegido para su programa de observación y de las que dispone de cartas. Elija una fecha y hora en que desee observar y plantéese las preguntas siguientes:

¿Cuáles de estas estrellas son visibles?

Una planisferio celeste, una carta de las constelaciones mensual o un software planetario pueden ser de gran ayuda para determinar cuáles son las constelaciones visibles para usted, a una hora determinada, y, en qué dirección debe mirar. Tenga en cuenta que estas herramientas usualmente representan el cielo de la noche según se puede ver, en toda dirección, hasta la línea del horizonte, y quizá para su lugar de observación, su área de visibilidad puede estar limitada por objetos que la obstruyan, tales como árboles, colinas o edificios.

Otra forma de determinar qué estrellas son visibles, es usar la Tabla 6.1 para determinar qué horas de Ascensión Recta (RA) están encima del horizonte, durante la noche (entre las 21 y la medianoche, en hora local), para el mes en que se realiza la observación. Así, puede elegir las estrellas de su programa que tengan las mismas horas de RA que las que figuran en la tabla. Esta es una aproximación porque la tabla sólo es exacta para el día 15 de cada mes. Si observa después de la medianoche, sólo agregue a la segunda entrada del rango de ascensiones rectas el número de horas, después de la medianoche, en las que va a observar. La Tabla 6.1 no tiene en cuenta las constelaciones circumpolares que

son visibles toda la noche, en cualquier noche, dependiendo de su latitud.

Tabla 6.1 — *Ventana de Observación*

La tabla de abajo, da las ventanas de observación, aproximadas, centradas en el día 15 de cada mes para 2 horas después de la puesta del Sol y hasta la medianoche.

Mes	Ascensión Recta
enero	1–9 horas
febrero	3–11 horas
marzo	5–13 horas
abril	7–15 horas
mayo	11–18 horas
junio	13–19 horas
julio	15–21 horas
agosto	16–23 horas
septiembre	18–2 horas
octubre	19–3 horas
noviembre	21–5 horas
diciembre	23–7 horas

¿Son estas estrellas tan brillantes como para que pueda verlas?

Cada año se publica, en el *AAVSO Bulletin (Boletín AAVSO)*, las fechas predeterminadas de brillo máximo y mínimo de muchas variables de largo período, en el programa de observación de la AAVSO (véase la página 41). Éste puede ser de gran ayuda para obtener el brillo aproximado para una estrella dada, en cualquier noche. El observador experimentado no pierde su tiempo con variables bajo el límite de su telescopio. Vea la página 19 para más información acerca de cómo determinar la magnitud límite de su telescopio.

¿Cuándo observé esta estrella por última vez?

Hay ciertos tipos de variables que, idealmente, deben observarse sólo una vez por semana, mientras que otras se deben observar con mayor frecuencia. Usando la información resumida en la tabla 6.2 y comparando con sus notas acerca de cuándo vio cierta estrella por última vez, debe ayudarle a determinar si ya es tiempo de observarla nuevamente o si debe ocupar su tiempo en otra variable.

Tabla 6.2 — *Frecuencia de observación para los diferentes tipos de estrellas variables*

“¿Cuán a menudo debo observar mis estrellas de programa?” La respuesta depende fundamentalmente de del tipo de estrellas que esté observando. La tabla siguiente es una guía general. A medida que aprenda más acerca de los diferentes tipos de variables y de la personalidad de algunas de las estrellas específicas que elija, podrá decidir observarlas más o menos a menudo que lo que aquí se sugiere.

Tipo de variable	Cadencia en días
Galaxias activas (AGN)	1
Novas enanas (BL, UG, UGSS, UGSU, UGWZ, UGZ)	1
Gamma Cassiopeia (GCAS)	5-10
Variables irregulares	5-10
Miras con período <300 días	5-7
Miras con período entre 300 y 400 días	7-10
Miras con período >400 días	14
Novas (N)	1
R Coronae Borealis (RCB)	1
Novas recurrentes (NR)	1
RV Tauri (RVTAU)	2-5
S Doradus (SDOR)	5-10
Semirregulares (SR, SRA, SRB, SRC)	5-10
Supernovas (SNe)	1
Estrellas simbióticas (ZAND)	1
Objetos estelares jóvenes (YSO) activos	1
Objetos estelares jóvenes (YSO) inactivos	2-5

Los observadores que siguen binarias eclipsantes, RR Lyrae y UGSU en explosión deben consultar los jefes de sección correspondientes para las cadencias preferidas en las observaciones de tipo series de tiempo de estas estrellas. Es posible que deba observarlas desde cada 30 segundos hasta cada diez minutos, dependiendo del tipo de variable y su periodo.

Una rutina típica de observación

Cada temporada, repase el programa del año pasado y considere si va a añadir estrellas para el nuevo año. Cree nuevas cartas usando el programa de dibujo AAVSO Variable Star Plotter (VSP).

A principios de mes, haga un plan completo de observación, según su instrumental, localización, tiempo disponible esperado y experiencia. Use el *AAVSO Bulletin* para establecer un cronograma de observación de variables de largo período o el *MyNewsFlash* y el *Alert Notices*, para incluir cualquier objeto nuevo o solicitado.

Compruebe el parte meteorológico para la noche. Decida qué observar esa noche — ¿observará durante el comienzo de la noche, a medianoche o antes del amanecer? Planifique el orden de la observación, agrupando variables que estén próximas entre sí, y teniendo en cuenta el movimiento diurno del cielo nocturno (o sea, el orden de la sucesión de las constelaciones, a medida que van elevándose en el cielo). Compruebe que tenga el atlas y las cartas apropiados para sus objetivos y póngalos en su orden de observación.

Compruebe su equipamiento: linterna roja, etc. Empiece a adaptarse a la oscuridad media hora antes de comenzar (algunos observadores usan anteojos con filtro rojo o anteojos de sol). ¡Abrígetese!

Al comienzo de una sesión de observación, anote en su bitácora la fecha, la hora, el clima, la fase de la Luna y situaciones que sean inusuales. A medida que vaya observando cada estrella, anote nombre, hora, magnitud, la(s) carta(s) y las estrellas de comparación utilizadas y los comentarios, en su bitácora.

Al fin de sus observaciones nocturnas, haga cualquier anotación necesaria sobre la sesión completa. Archive las cartas utilizadas para que las pueda encontrar la próxima vez. Reporte las observaciones a la oficina central de AAVSO usando WebObs (vea el Capítulo 7 para más información acerca de cómo hacerlo).

Publicaciones útiles de AAVSO

AAVSO Bulletin

El *AAVSO Bulletin* (*Boletín AAVSO*) es una herramienta esencial para la planificación de sus sesiones de observación. Esta publicación anual contiene las fechas *previstas* de máximos y mínimos para 381 variables de largo período y semirregulares. Esta información le ayudará a determinar si puede ver una estrella en particular con su telescopio, en una noche cualquiera. El *Boletín* está disponible para su descarga en el sitio web de AAVSO: <http://www.aavso.org/aavso-bulletin>

Además de la versión estática pdf del *Boletín*, hay una versión web interactiva llamada "The Bulletin Generator" (el Generador del Boletín), que permite al usuario solicitar fechas máximos / mínimos para un subconjunto de estrellas, una constelación, un mes, un rango de RA y/o DEC, así como el conjunto de datos del *Boletín*. Los datos pueden ser recuperados como archivo pdf, una tabla html o un archivo separado por comas (CSV) adecuado para cargarlo en una hoja de cálculo.

Podría preguntarse, ¿por qué debería observar las estrellas incluidas en el *Boletín AAVSO* si ya se puede predecir qué van a hacer? La respuesta es que las predicciones sólo sirven como una guía para las fechas *esperadas* de máximos y mínimos. Ésta información puede resultar de utilidad cuando se planifica una sesión de observación. Aunque las variables de largo período son periódicas la mayor parte del tiempo, el intervalo entre cada máximo puede no ser siempre el mismo. Además, los ciclos individuales pueden variar en forma y brillo. Mediante el uso de las predicciones y las curvas de luz que se encuentran en varias publicaciones y en el sitio web de AAVSO, el observador puede ver la rapidez con la cual la variable puede estar cambiando entre el máximo y el mínimo.

Otra información útil incluida en el *Boletín* es un código que indica cuán bien observada está una estrella en particular. Así también, están indicadas las estrellas que necesitan más observaciones de forma urgente. Cuando tenga más experiencia de observación y busque acrecentar su programa de observación, quizá incluya algunas de estas estrellas que necesitan más observación. El Generador del Boletín incluye un campo "N" que indica cuántas observaciones de la estrella se

hicieron durante el año anterior para que pueda utilizar esa información para juzgar por sí mismo.

AAVSO Alert Notice

La oficina central de AAVSO distribuirá una *Información de Alerta* (*Alert Notice*) especial cuando una estrella particular muestre un comportamiento inusual o cuando un evento inesperado, tal como el descubrimiento de una nova o una supernova, haya sido reportado o, también, cuando haya un pedido, de parte de un astrónomo, para observar una estrella, en particular, con el objeto de determinar la fecha apropiada para realizar observaciones con un satélite o un telescopio terrestre.

La *Información de Alerta de AAVSO* (*AAVSO Alert Notice*) está disponible a través de una suscripción por correo electrónico (gratuita) o a través de la página web de AAVSO: <http://www.aavso.org/observation-notification#alertnotice>

AAVSO Special Notice

El *Aviso Especial AAVSO* (*AAVSO Special Notice - ASN*) incluirá anuncios sobre actividad estelar interesante y/o rara que no implique nuevas campañas coordinadas. El objetivo es que ASN sea rápido y breve. En caso que el anuncio convoque mayor atención, puede ir seguida de una *Información de Alerta*.

El *Aviso Especial AAVSO* (*AAVSO Special Notice*) está disponible a través de una suscripción por correo electrónico (gratuita) o a través de la página web de AAVSO: <http://www.aavso.org/observation-notification#specialnotices>

MyNewsFlash

MyNewsFlash (*Mis Novedades Urgentes*) es un sistema automático y de adecuación al usuario para enviar reportes de la actividad de las estrellas variables. Los reportes pueden enviarse por correo electrónico o como un mensaje de texto a su localizador o a su teléfono celular. Puede personalizar un reporte basado en criterios tales como el nombre de la estrella, tipo, brillo, actividad, fecha de observación y aún más. Los reportes incluyen observaciones de estrellas variables enviadas electrónicamente. Para leer más sobre *MyNewsFlash* o anotarse para recibir estos reportes, visite <http://www.aavso.org/observation-notification#mynewsflash>

Capítulo 7 – ENVIANDO OBSERVACIONES A LA AAVSO

Para asegurarse que sus observaciones se incluyan en la Base de Datos Internacional de AAVSO (AAVSO International Database), es necesario enviarlas a la oficina central AAVSO. Hay dos maneras de enviar observaciones a AAVSO y ambas involucran el uso del utilitario WebObs que se encuentra en la página web de AAVSO. Para observaciones visuales debe elegir entre los métodos “Submit observations individually” (presentar observaciones individualmente) y “Upload a file of observations” (subir un archivo de observaciones).

Una vez que presente sus observaciones, WebObs, automáticamente las ajustará a las especificaciones de AAVSO. También llevará a cabo diversos procedimientos de comprobación de errores para asegurarse que los datos fueron introducidos correctamente. Si hay un problema, recibirá una notificación y las observaciones con problemas no se agregarán a la base de datos.

Inmediatamente después de la presentación, sus observaciones pasarán a formar parte de la Base de Datos Internacional de AAVSO y estarán disponibles para su uso. Podrá verlas usando el generador de curva de luz “Light Curve Generator” (<http://www.aavso.org/lcg>). Además, estará disponible una lista completa de sus propias observaciones para que pueda revisarlas y/o descargar sus contribuciones a la base de datos de AAVSO, en cualquier momento.

Es divertido usar el generador de curva de luz para ver cómo se comparan sus observaciones con las de otros observadores pero, *bajo ninguna circunstancia*, debe buscar observaciones de otras personas hasta que haya presentado las suyas. De esta manera, usted puede tener la tentación de cambiar una observación que podría introducir un sesgo grave en los datos.

Si pertenece a un club de astronomía o hace sus observaciones acompañado de otro observador de estrellas variables, es de destacar que cada persona debe hacer sus observaciones en forma independiente y presentar un informe individual.

¡También es importante que no envíe las mismas observaciones más de una vez! Si usted envía

sus observaciones a un club u organización que recoge las observaciones y las envía a AAVSO, por favor, no envíe de nuevo, por su cuenta, porque puede resultar en una duplicación de observaciones.

Comenzando con WebObs

Antes de empezar a utilizar WebObs, debe estar registrado para poder utilizar el sitio web de AAVSO y tener un código oficial de observador de AAVSO.

Para registrarse en el sitio web, haga clic en el botón “User login” (Iniciar sesión de usuario) en la esquina superior derecha de cualquier página del sitio web y siga las instrucciones dadas.

Si todavía no se le ha asignado un código de observador, debe iniciar sesión en el sitio web de AAVSO y haga clic en el enlace “Request Observer Code” (solicitar código de observador) que se puede encontrar en la página “My Account” (mi cuenta). Cada observador AAVSO tiene un único conjunto de iniciales que permanecerá con sus observaciones en la Base de Datos Internacional de AAVSO, para siempre. Estas iniciales son asignadas por la sede de la AAVSO para asegurar que sean realmente únicas. Lo más probable es que estén relacionados con las iniciales de su nombre, pero esto puede no ser siempre así.

Cuando esté listo para comenzar a enviar sus observaciones, ingrese a la página web y vaya a la página WebObs <http://www.aavso.org/webobs>. Allí usted podrá elegir si desea presentar observaciones de forma individual o agrupadas en un archivo .

Presentar observaciones de forma individual

Esta es una buena opción para quienes presenten sólo unas pocas observaciones en una cierta noche.

Para empezar, seleccione el enlace “Submit observations individually” (presentar observaciones de forma individual). Ahora escoja el tipo de observación que va a presentar utilizando la lista desplegable. A los efectos de este Manual se explica sólo la opción “Visual”.

Figura 7.1 — Formulario de ingreso de datos en línea con WebObs

Enter Observations Individually

What type of observation are you submitting?: *

A different form will be shown depending on what type you choose.

Visual Observation Form

Observer Code: Código del observador:	BSJ Your official AAVSO Observer Initials. Sus iniciales de observador de AAVSO.
Star Identifier:* Identificador de la estrella:	<input type="text" value="SS CYG"/> Name, desig, or AUID. More help... Nombre, designación o AUID
Date/Time of Observation:* Fecha y hora de observación:	<input type="text" value="2455153.57292"/> UT time of observation in JD or yyyy/mm/dd/hh/mm/ss format. More help... DJ de observación en TU o en formato aaaa/mm/dd/hh/mm/ss
Magnitude:* Magnitud:	<input type="text" value="9.9"/> Estimated magnitude of the variable star. A decimal point is required. More help... Estima de la magnitud de la estrella variable. Se requiere un punto decimal (no coma). <input type="checkbox"/> Check this box if estimate is a fainter-than. marque esta casilla si la observación es “más débil que”
First comp star:* Primera estrella de comparación:	<input type="text" value="98"/> The label of the 1st comparison star you used to make the estimate. More help... La 1ª estrella de comparación usada en la estima. Entre la etiqueta tal cual se ve en la carta.
Second comp star: Segunda estrella de comparación:	<input type="text" value="109"/> The label of the 2nd comparison star you used to make the estimate. More help... La etiqueta de la 2ª estrella de comparación usada en la estima.
Chart ID:* Identificador de la carta:	<input type="text" value="4677fka"/> The chart identification. More help...
Comment codes: Códigos de comentarios:	<input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> V Optional field. Check as many that apply. More help... Campo opcional. Marque todos los que se apliquen.
Comments: Comentarios:	<input type="text"/> Optional field. Please be as brief as possible. More help... Campo opcional. Por favor sea lo más breve posible.

enviar observación

Como se puede ver en la captura de pantalla del formulario de carga de observación individual de WebObs (véase la Figura 7.1), el uso de este programa es bastante simple. Sólo tiene que escribir sus datos con cuidado en la casilla correspondiente del formulario y hacer clic en el botón “Submit Observation” (enviar observación). Si tiene alguna pregunta sobre cómo introducir datos en cualquier campo en WebObs, simplemente haga clic en la etiqueta “More help...” (más ayuda) asociada a ese campo y aparecerá una explicación, en inglés, en una ventana separada.

Una vez que haya presentado una observación, aparecerá en la lista debajo del formulario. Es bueno comprobar con cuidado para asegurarse que no cometió ningún error tipográfico. Si encuentra un error, puede hacer clic en “edit” (editar) para arreglarlo o en “delete” (borrar) para eliminar la observación de la base de datos. Si tiene una conexión a Internet lenta o sospecha que su observación no entró en la base de datos de AAVSO, por favor, espere unos minutos y luego busque su observación utilizando la función de búsqueda de WebObs y asegúrese que no está ahí, antes de suponer que algo salió mal e intentar enviarla de nuevo. ¡Muchas observaciones duplicadas han sido enviadas a la base de datos de esta manera!

Subir un archivo de observaciones

La segunda manera de presentar los datos es crear un archivo de texto en el formato estándar AAVSO y luego subirlo, utilizando la opción “Upload a file of observations” (subir un archivo de observaciones) de WebObs. Esta opción es, a menudo, una buena opción para las personas que no deseen permanecer mucho tiempo conectadas a Internet y/o que tienen un gran archivo de observaciones para presentar. Una vez que el archivo haya subido, las observaciones que acaba de enviar podrán mostrarse, si así lo desea.

Hay varias formas de producir el archivo de texto con los datos para la presentación. Lo que es muy importante es que tiene que estar en el formato visual de AAVSO (“AAVSO Visual Format”) que se describe en el sitio web de AAVSO y que se examinará, en detalle, en la sección que sigue.

Otros observadores de AAVSO han desarrollado (y continúan desarrollando) algunas herramientas de software para ayudarle a crear un archivo de observaciones en el formato aprobado que le invitamos a usar. Estos programas se pueden encontrar en el sitio web de AAVSO, en: <http://www.aavso.org/software-directory>

El formato visual AAVSO

No importa el método que decida utilizar para crear sus informes de estrellas variables, se requiere que los datos adhieran al formato estándar de informes de AAVSO. En concreto, para observaciones visuales, se debe utilizar el “formato visual de AAVSO”. La descripción que sigue procede de la página web de AAVSO (<http://www.aavso.org/aavso-visual-file-format>)

Nota: Para enviar observaciones CCD y PEP debe usar el formato extendido de archivo de AAVSO (“AAVSO Extended File Format”).

General

El formato visual tiene dos componentes: parámetros y datos. El formato no discrimina entre mayúsculas y minúsculas.

Parámetros

Los parámetros se especifican en la parte superior del archivo y se utilizan para describir los datos que siguen. Los parámetros deben empezar con un símbolo numeral (#) al inicio de la línea. Hay seis parámetros específicos que deben estar en la parte superior del archivo. También pueden añadirse comentarios personales, siempre y cuando sigan a un símbolo numeral (#). Estos comentarios serán ignorados por el software y no se cargarán en la base de datos. Sin embargo, se conservan cuando el archivo completo se almacena en los archivos permanentes de AAVSO.

Los seis parámetros necesarios son los siguientes:

```
#TYPE=Visual
#OBSCODE=
#SOFTWARE=
#DELIM=
#DATE=
#OBSTYPE=
```

TYPE: Siempre debe decir Visual, en este formato.

OBSCODE: El código de observador oficial de AAVSO el cual ha sido asignado, previamente, por AAVSO.

SOFTWARE: El nombre y la versión del software que usó para crear su reporte. Si fuere un software privado, agregue aquí, algún tipo de descripción. Por ejemplo: #SOFTWARE=Excel Spreadsheet by Gary Poyner.”

DELIM: El delimitador que usó para separar los campos en el reporte. Los delimitadores sugeridos son: coma (,), punto y coma (;), signo de admiración (!) y la tubería (|). Los únicos caracteres que no pueden usarse son el numeral (#) y el “ ” (espaciado). Si desea usar un tabulador, use la palabra “tab” en lugar de un verdadero carácter tab. Nota: los usuarios de Excel que deseen usar una coma, deben teclear aquí “comma”, en lugar de una “,”. De otra forma, Excel exportará incorrectamente el campo.

DATE: Formato de la fecha usado en el reporte. Aquí hay dos opciones para esta entrada: JD o EXCEL. El formato EXCEL da la hora en TU y se aprecia así: MM/DD/AAAA HH:MM:SS AM (o PM). Los segundos son opcionales.

OBSTYPE: El tipo de observación, en el archivo de datos. Puede ser Visual o PTG (para fotográfica). Si está ausente, se supone que es Visual. Si es PTG, coloque una descripción de la respuesta de su película y cualquier filtro(s) usado(s) en el campo de notas de observación.

¡Por favor, revise su reporte antes de enviarlo a la oficina central de AAVSO!

Datos

Después de los parámetros vienen las observaciones de las estrellas variables. Debe haber una observación por línea y los campos deben estar separados por el mismo carácter que está definido en el campo de parámetros DELIM. Los campos son:

NAME: El identificador de la estrella. Este puede ser uno cualquiera de los nombres para una estrella listados en VSX. Ver la página 22 del Capítulo 4 para conocer más acerca de los nombres de las estrellas variables.

DATE: La fecha de la observación, en el formato especificado por el parámetro DATE. Ver el Capítulo 5 para una explicación sobre cómo calcular el TU y el DJ.

MAGNITUDE: La magnitud de la observación. Si la observación es “más débil que” agregue un símbolo “<” delante de la magnitud.

COMMENTCODE: Un código o una serie de códigos de una letra que puede usar para describir cualquier circunstancia especial asociada a la observación. Si no tiene comentarios para realizar, por favor, agregue “na” en este campo. Los códigos posibles se listan en la Tabla 7.1, de la página 47.

Los COMMENTCODE múltiples deben estar separados por espacios o sin separación alguna. (Ejemplos: “A Z Y” o “AZY”).

COMP1: La etiqueta de la primera estrella de comparación usada. Puede ser la etiqueta de magnitud de la carta, un AUID o el nombre de la estrella.

COMP2: La etiqueta de la segunda estrella de comparación usada. Puede ser la etiqueta de magnitud de la carta, un AUID, etc. (si no la usó, agregue “na”).

CHART: Este debe ser la identificación de la carta “chart ID” dada en la esquina superior derecha de la carta.

NOTES: Comentarios o notas sobre su observación. Este campo tiene una longitud máxima de 100 caracteres.

Algunos ejemplos de reportes con formato correcto, listos para ser subidos (upload):

Ejemplo 1:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=,
#DATE=JD
SS CYG,2454702.1234,<11.1,U,110,113,070613,Partly cloudy
```

Ejemplo 2:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE= TextMate
#DELIM=,
#DATE=JD
#NAME,DATE,MAG,COMMENTCODE,COMP1,COMP2,CHART,NOTES
SS CYG,2454702.1234,10.9,na,110,113,070613,na
SS CYG,2454703.2341,<11.1,B,111,na,070613,na
```

Note la existencia de la línea #NAME,DATE,MAG,COMMENTCODE,COMP1... en este formato. Como fue preparado con su signo numeral y no comienza con ninguna de las palabras clave de parámetros especiales, por lo que serán ignorados por el software como un comentario. Siéntase libre de hacer esto si le facilita escribir y leer el formato.

Ejemplo 3:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=;
#DATE=JD
#OBSTYPE=Visual
OMI CET;2454704.1402; 6.1;na;59;65;1755eb;na
EPS AUR;2454704.1567;3.3;IZ;32;38;1755dz;my first observation of this star
SS CYG;2454707.1001;9.3;Y;93;95;070613;OUTBURST!
#DELIM=|
#DATE=EXCEL
SS CYG|1/1/2010 11:59 PM|9.3|L|90|95|070613|first obs using UT
SS CYG|1/2/2010 06:15 AM|9.3|na|90|95|070613|na
```

En este ejemplo, el observador cambia el delimitador y el formato de la fecha en la mitad del reporte.

Tabla 7.1— *Abreviaturas para comentarios en los reportes de AAVSO*

Estas letras de comentario se ponen en el campo “Comment Codes” (Clave de comentario) de WebObs o en el campo “COMMENTCODE” si está creando su propio reporte para subirlo (upload). Si es necesario, use más de una letra, poniéndolas en orden alfabético. Las letras deben servir de guía general a su comentario; no tienen por qué ser la representación exacta de lo que hay en el reporte. Por ejemplo, si anota en el campo “Notes” (notas) “Se observó con Luna de 12 días cerca”, sólo anote “B” (por cielo brillante).en el campo “Comment Codes”.

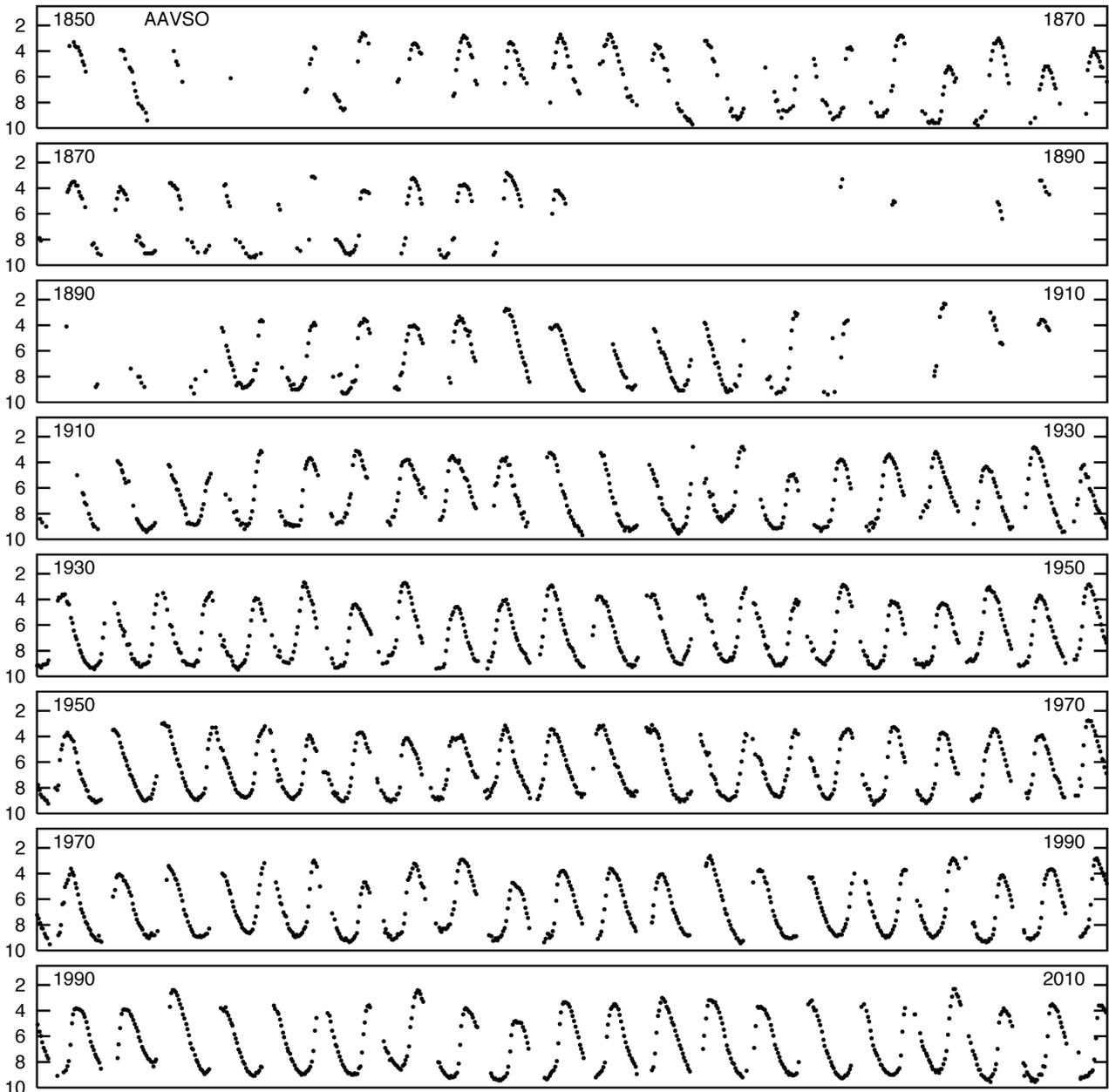
B	<i>Cielo brillante, Luna, crepúsculo, contaminación lumínica, aurora</i>
U	<i>Nubes, polvo, humo, niebla, etc.</i>
W	<i>Mal seeing</i>
L	<i>Baja altura en el cielo, cerca del horizonte, entre árboles, obstrucciones visuales</i>
D	<i>Actividad inusual (perdiendo brillo, destello, comportamiento bizarro, etc.)</i>
Y	<i>Estallido</i>
K	<i>Carta que no es de AAVSO</i>
S	<i>Problema con la secuencia de comparación</i>
Z	<i>Incertidumbre en la magnitud de la estrella</i>
I	<i>Incertidumbre sobre identificación</i>
V	<i>Estrella tenue, cerca del límite, sólo vislumbrado</i>

Apéndice 1 – MUESTRAS DE CURVAS DE LUZ DE LARGA DURACIÓN

Las páginas siguientes muestran ejemplos de curvas de luz de larga duración para varios tipos de estrellas variables del programa de observación visual de AAVSO. Las curvas de luz que cubren lapsos tan largos permiten un estudio interesante de los cambios de comportamiento que muestran algunas estrellas.

Ómicron Ceti (Mira) 1850–2010 (medias de 10 días)

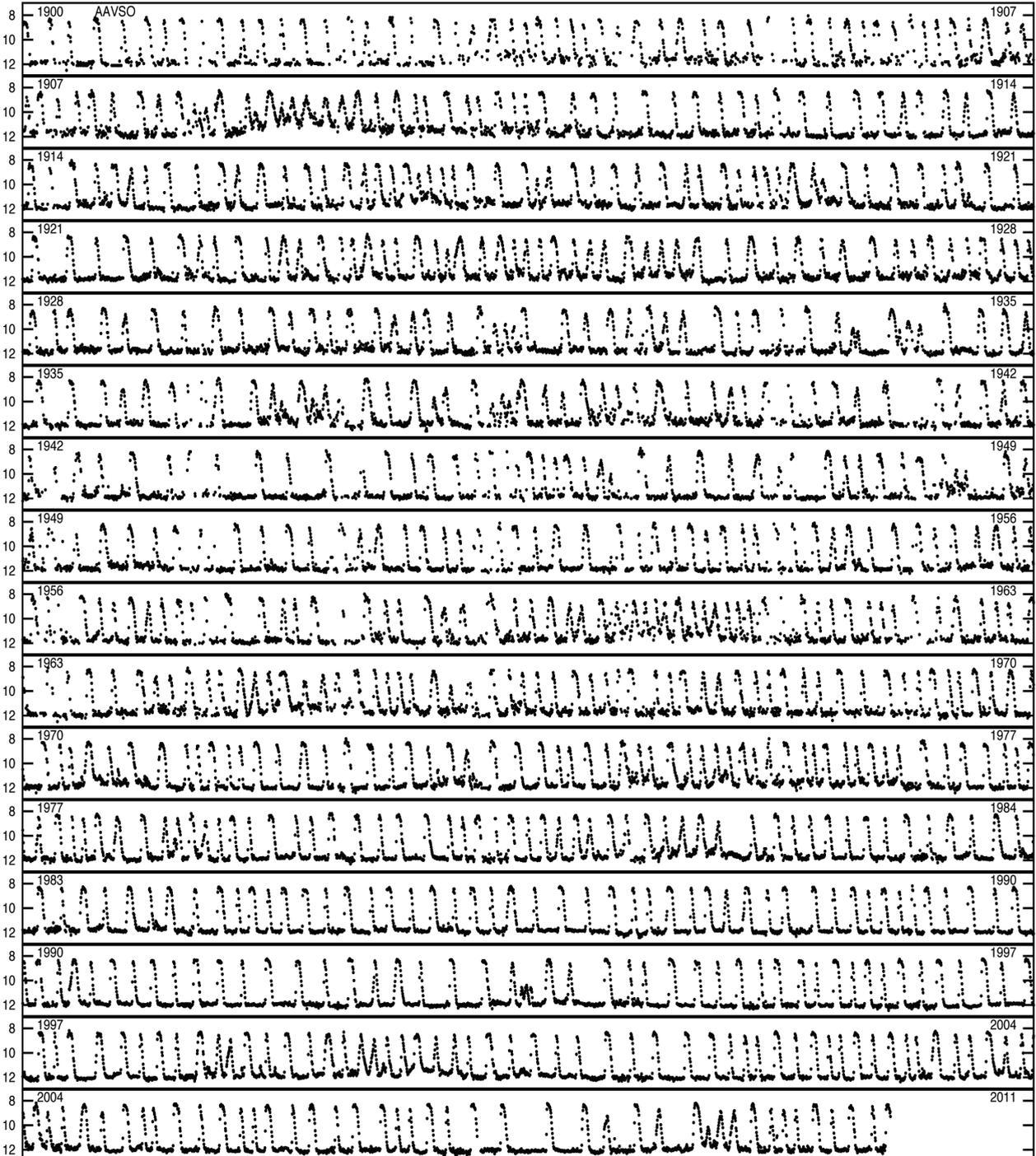
Mira (omicron Ceti) es el prototipo de las variables pulsantes de largo período y la primera estrella reconocida por tener variación en su brillo. Tiene un período de 332 días. Generalmente, Mira varía entre magnitudes 3,5 y 9, pero algunos máximos y mínimos pueden ser mucho más brillantes o mucho más débiles que estos valores medios. Su gran amplitud de variación y su brillo hacen que la observación de Mira sea particularmente fácil. Mira es una de las pocas variables de largo período con una compañera próxima también variable, VZ Ceti. Visite http://www.aavso.org/vsots_mira2 para obtener más información acerca de esta estrella tan famosa.



SS Cygni (tipo U Gem)

1900–2010 (medias de un día)

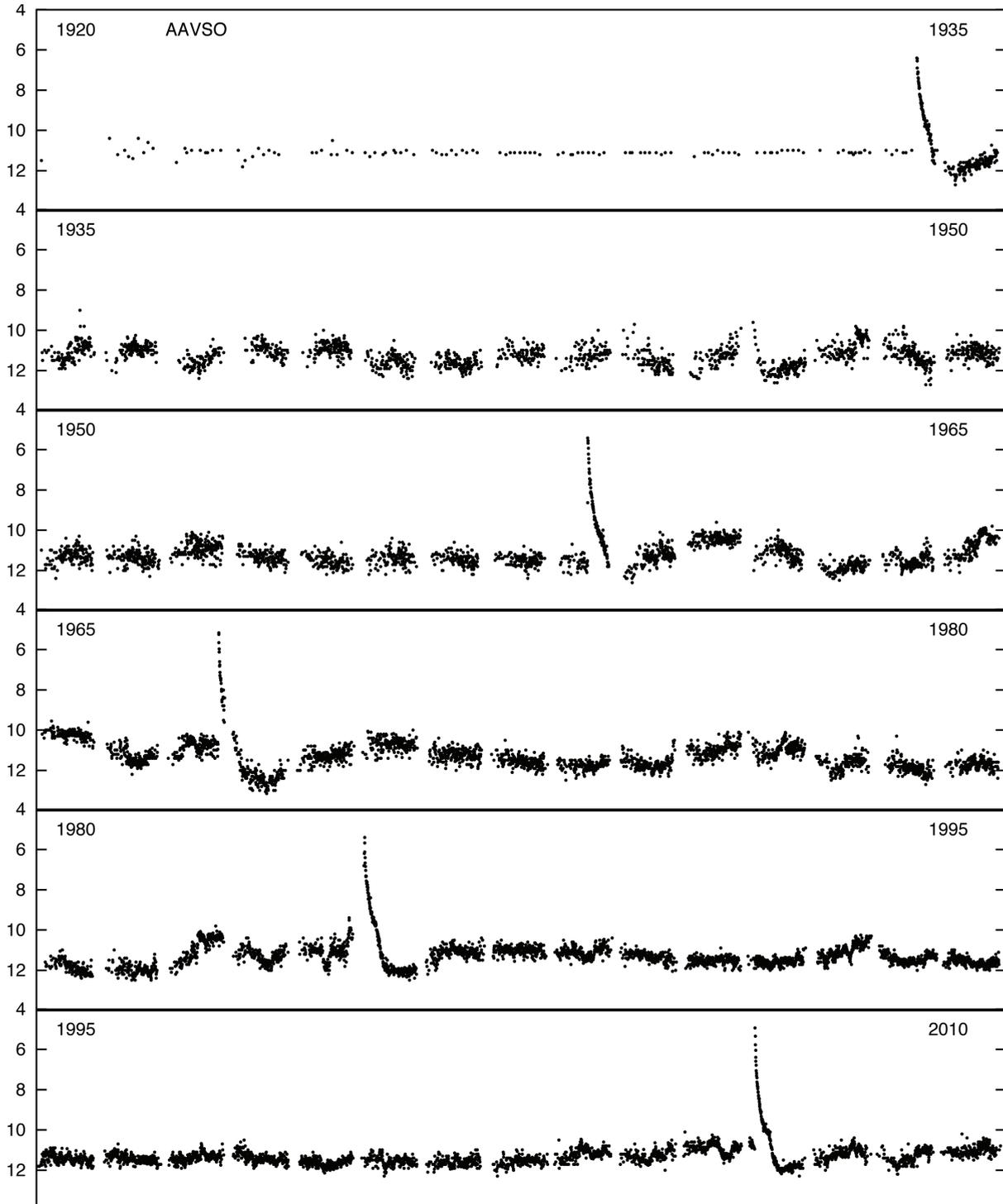
SS Cygni es la variable eruptiva más brillante del tipo nova enana (subclase de las U Gem) conocida en el hemisferio Norte. Estas estrellas son sistemas binarios cerrados compuestos por una estrella enana roja --un poco más fría que el Sol-- y una enana blanca con un disco de acreción a su alrededor. Con intervalos de aproximadamente 50 días, SS Cyg aumenta de brillo (estalla) desde magnitud 12,0 a 8,5 debido a la caída de material desde el disco a la enana blanca. Los intervalos individuales entre erupciones pueden ser más largos o más cortos que 50 días. Más información acerca de esta fascinante estrella puede encontrarse en: http://www.aavso.org/vsots_sscyg



RS Ophiuchi (nova recurrente)

1895–2010 (medias de un día)

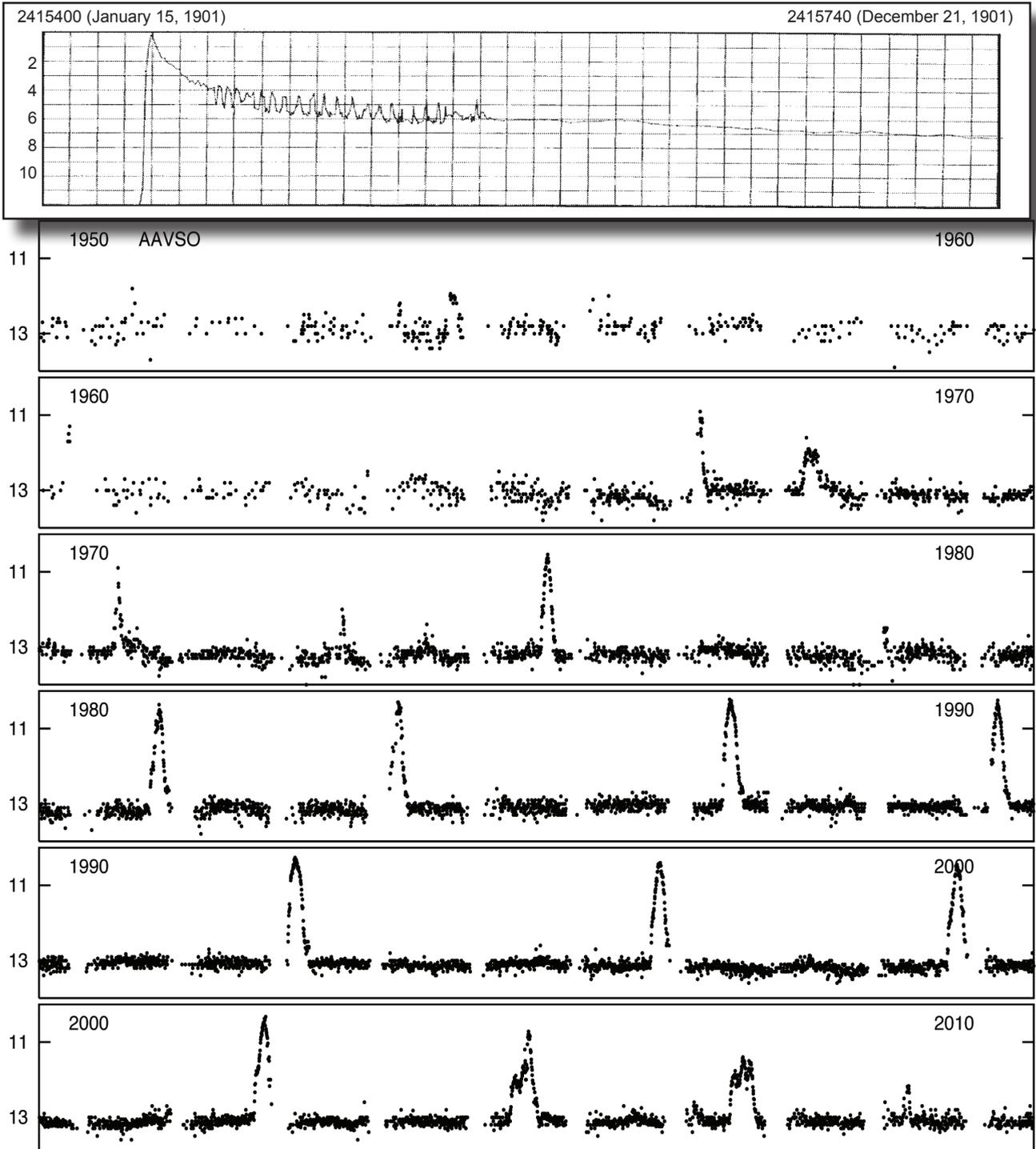
RS Ophiuchi es una nova recurrente. Estas estrellas tienen múltiples estallidos cuyo brillo oscila entre 7 y 9 magnitudes. Los estallidos ocurren a intervalos semirregulares que varían entre 10 y más de 100 años, según la estrella. El aumento de brillo, hasta alcanzar el máximo, es extremadamente rápido, usualmente, dentro de las 24 horas, y el descenso, hasta recuperar su brillo habitual, puede durar varios meses. Los estallidos recurrentes son siempre iguales.



GK Persei (nova)

Estallido como Nova en 1901 (de *Harvard Annals*)
1950–2010 (medias de un día)

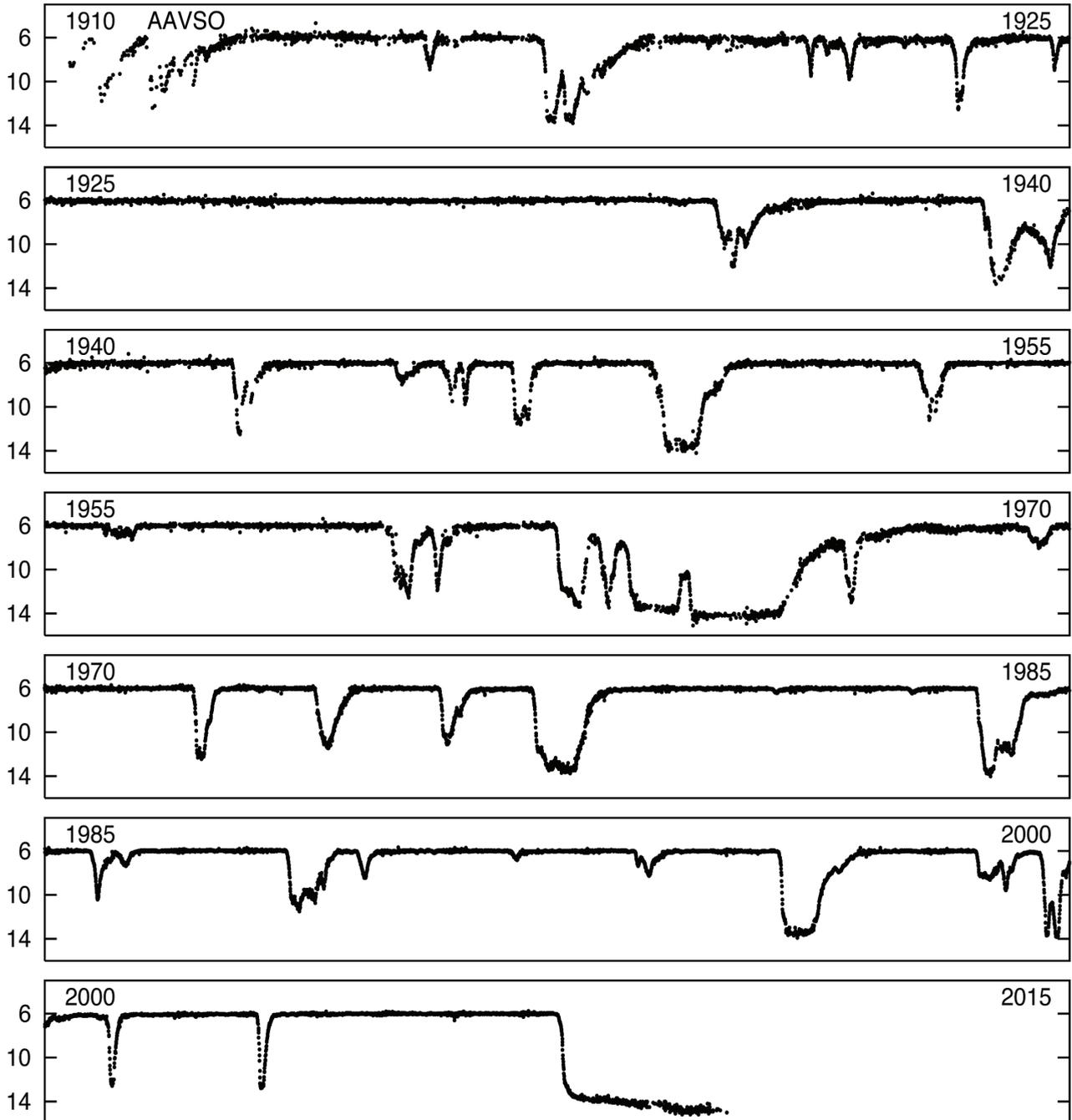
GK Persei es una nova brillante de 1901. En este sistema binario cerrado, las erupciones ocurren debido a quema nuclear explosiva, en la superficie de la enana blanca, de material transferido desde la enana roja. GK Persei es única debido que después de la caída inicial de brillo, durante 30 días, la estrella mostró variaciones semiperiódicas por tres semanas y entonces continuó apagándose. Décadas después, comenzó a tener pequeñas erupciones similares a las novas enanas, cada tres años. Para más información, visite: http://www.aavso.org/vsots_gkper



R Coronae Borealis

1910–2010 (medias de un día)

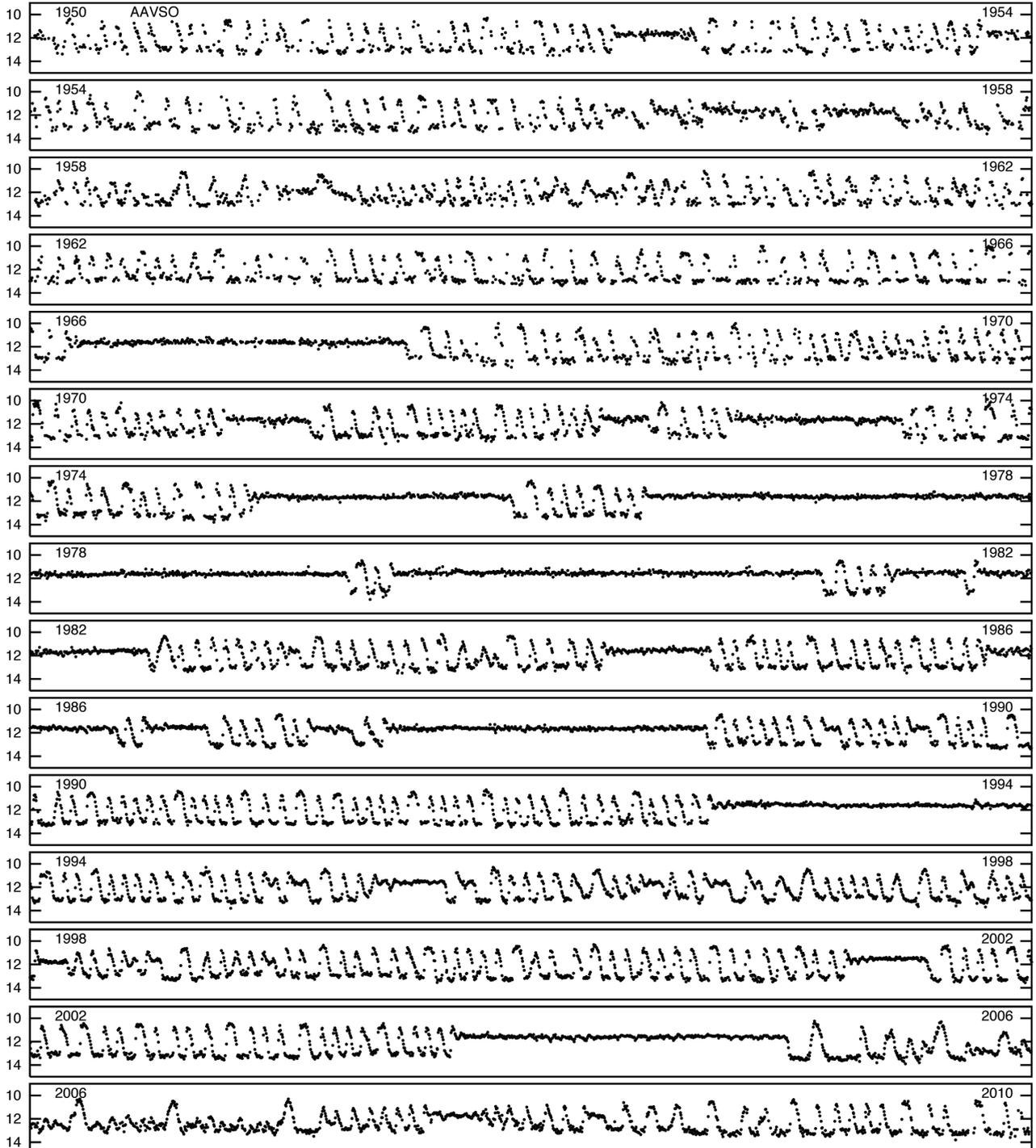
R Coronae Borealis es el prototipo de su clase. Estas raras supergigantes tienen atmósferas ricas en carbón. Pasan la mayor parte del tiempo en su brillo máximo pero, a intervalos regulares, disminuyen rápidamente su brillo entre 1 y 9 magnitudes. Se piensa que esas disminuciones de brillo están causadas por nubes de carbón expulsadas de la atmósfera de la estrella. Para más información, visite: http://www.aavso.org/vsots_rcrb



Z Camelopardalis

1950–2010 (medias de un día)

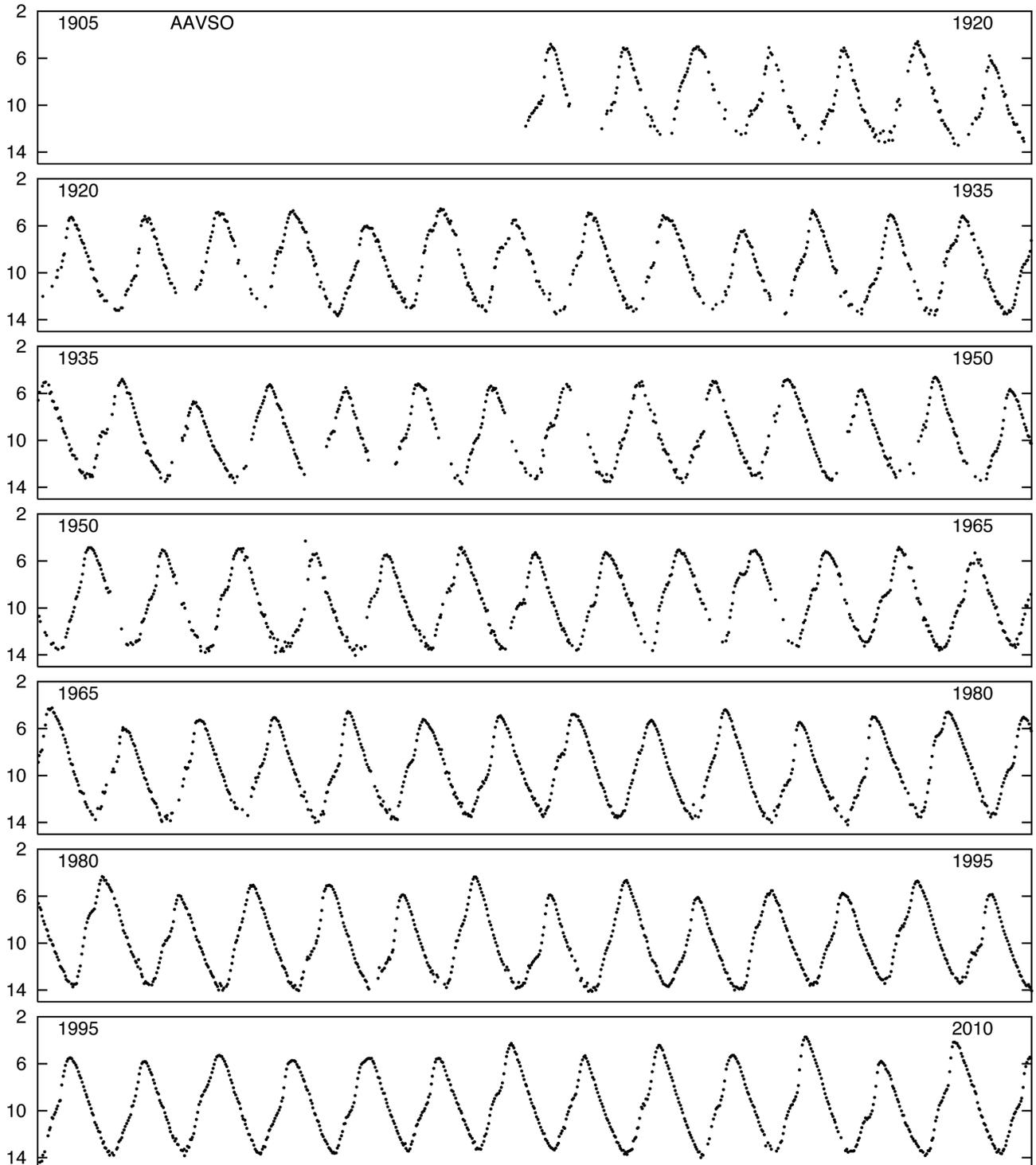
Z Camelopardalis es la estrella prototipo de una subclase de variables cataclísmicas de tipo nova enana. Tiene erupciones de nova enana, similares a las de U Geminorum, cada 26 días, aproximadamente, cuando su brillo aumenta desde la magnitud 13,0 a la 10,5. A intervalos al azar, experimenta lapsos en los cuales el brillo permanece constante, aproximadamente una magnitud abajo del máximo normal, en lapsos que van entre unos cuantos días hasta 1000 días. Estas “paradas” ocurren cuando la tasa de transferencia desde la estrella secundaria, de tipo solar, al disco de acreción que rodea a la enana blanca primaria, es demasiado alta para producir una erupción de tipo nova enana. Visite http://www.aavso.org/vsots_zcam



Chi Cygni (Mira)

1905–2010 (medias de 7 días)

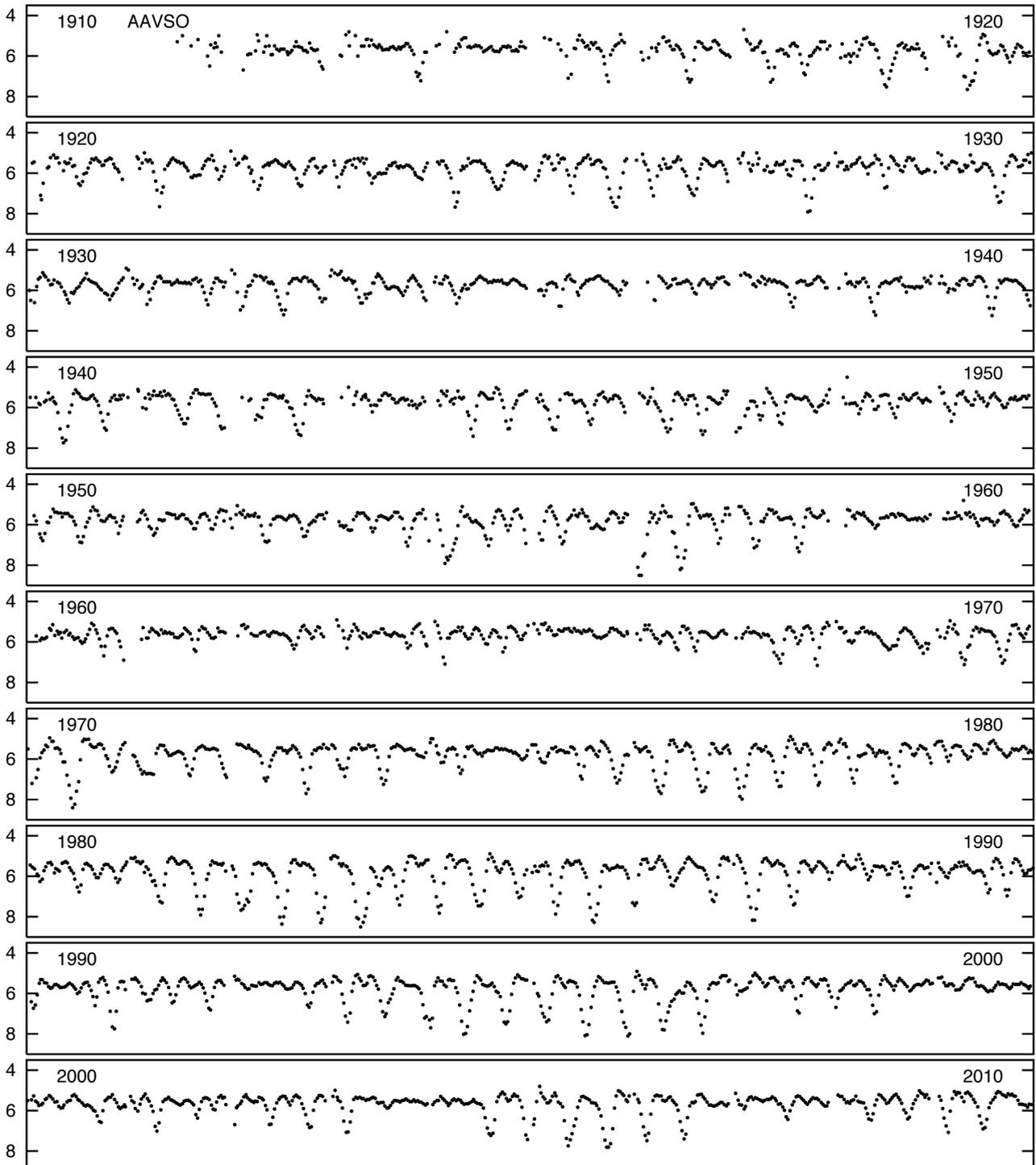
Chi Cygni (or Khi Cyg) es una estrella de tipo Mira que muestra una de las mayores variaciones en magnitud, conocidas. Típicamente, sus aumentos y disminuciones de brillo van de la 5^a a la 13^a magnitud pero, en agosto de 2006, alcanzó la magnitud 3,8. El período promedio de fluctuación de su brillo es de 407 días.



R Scuti (RV Tauri)

1910–2010 (medias de 7-días)

R Sct es un ejemplo de una estrella de tipo RV Tauri. Estas estrellas tienen una variación de brillo característica que muestra un patrón que alterna entre mínimos profundos (primarios) y playos (secundarios), con la amplitud variando en hasta 4 magnitudes. El período está definido como el intervalo entre dos mínimos profundos y abarca entre 30 y 150 días. Ellas son de tipo espectral F a G en el mínimo y G a K en el máximo. Visite http://www.aavso.org/vsots_rsct para obtener más información acerca de R Sct.



Apéndice 2 – SECCIONES DE AAVSO

Hay varias secciones dentro de AAVSO, creadas para dar cabida a una variedad de intereses entre los observadores de AAVSO. Para averiguar cuáles secciones existen y aprender más acerca de ellas, por favor visite la página principal de los observadores, en la página web de AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>) y haga clic en la sección de su interés.

Secciones de observación



Variables cataclísmicas (CVnet)

Novas, novas enanas, novas recurrentes y variables simbióticas



Variables de largo período

Miras, semirregulares, RV Tau y todas sus gigantes rojas favoritas



Variables eclipsantes

Algol, beta Lyrae, W UMa y todas sus binarias eclipsantes favoritas



Objetos estelares jóvenes

Programa de observación de estrellas de la pre-secuencia principal (YSO/OMS)



Variables pulsantes de corto período

Cefeidas y RR Lyrae



Red de altas energías

Explosiones de rayos gamma (GRBs) y otros fenómenos de astrofísica de altas energías



Solar

Manchas solares y perturbaciones ionosféricas repentinas (SIDs)

Apéndice 3 – RECURSOS ADICIONALES

Hay muchos recursos disponibles para un nuevo observador de estrellas variables, como Usted. Muchos de ellos pueden encontrarse en la página principal de los observadores, en la página web de AAVSO: <http://www.aavso.org/observers>. Otros recursos útiles se listan a continuación.

Atlas

- Ridpath, Ian, ed. *Norton's Star Atlas and Reference Handbook* (20th edition), 2007 impresión corregida por Dutton impresor del Penguin Group. ISBN 0-582356-55-5. (hasta magnitud 6).
- Sinnott, Roger. *S&T Pocket Sky Atlas*, Sky Publishing, 2006 (hasta magnitud 7.6).
- Sinnott, Roger W., and Michael A. C. Perryman. *Millennium Star Atlas*. Cambridge, MA: Sky Publishing, 1997. ISBN 0-933346-84-0. (hasta magnitud 11)
- Tirion, Wil, and Roger W. Sinnott. *Sky Atlas 2000.0* (second edition). Cambridge, MA: Sky Publishing, 1998. ISBN 0-933346-87-5. (hasta magnitud 8.5)
- Tirion, Wil. *The Cambridge Star Atlas* (fourth edition). New York: Cambridge UP, 2011. ISBN 978-0-521173-63-6. (hasta magnitud 6.5)
- Tirion, Wil, Barry Rappaport, and W. Remarkus. *Uranometria 2000.0* (2nd edition). Richmond Virginia: Willmann-Bell, 2001. Vol. 1: N. Hemisphere to dec -6; Vol. 2: S. Hemisphere to dec +6 (hasta magnitud 9+). Ahora reimpresso como una edición de cielo completo.

Libros y recursos en la web sobre la astronomía de las estrellas variables — tópicos básicos e introductorios

- AAVSO. Variable Star of the Season. <http://www.aavso.org/vstar/vsots/>
- AAVSO Variable Star Astronomy <http://www.aavso.org/education/vsa/>
- Hoffmeister, Cuno, G. Richter, and W. Wenzel. *Variable Stars*. New York/Berlin: Springer-Verlag, 1985. ISBN 3540-13403-4.
- Isles, John E., *Webb Society Deep Sky Observer's Handbook*, Vol. 8: Variable Stars. Hillside, NJ: Enslow, 1991.
- Levy, David H., *Observing Variable Stars* (2nd edition). New York: Cambridge UP, 2005.
- North, G., *Observing Variable Stars, Novae and Supernovae*, Cambridge UP, 2004.
- Peltier, Leslie C., *Starlight Nights: The Adventures of a Stargazer*, Cambridge, MA: Sky Publishing, 1999. (reprint of 1st ed pub. by Harper & Row, NY 1965) ISBN 0-933-346948.
- Percy, John R., *Understanding Variable Stars*, Cambridge UP, 2007.

En castellano:

- García, Jaime R., *Estrellas Variables*. Madrid: Equipo Sirius, 1988. ISBN 84-86639-23-9.
- García, Jaime R., *Estrellas y Matemática*. Buenos Aires: Kaicron, 2012. ISBN 978-987-1758-16-6.

Otros libros de astronomía con tópicos relacionados a estrellas variables y otros materiales útiles

- Kelly, Patrick, ed. *Observer's Handbook* [publicado anualmente]. Toronto: Royal Astronomical Society of Canada, 136 Dupont Street, Toronto M5R IV2, Canada.
- Burnham, Robert, Jr. *Burnham's Celestial Handbook* (3 Volumes). New York: Dover, 1978.

Harrington, Philip S., *Star Ware: The Amateur Astronomer's Guide to Choosing, Buying, and Using Telescopes and Accessories*. (Fourth edition) New York: Wiley, 2007.

Kaler, James B., *The Cambridge Encyclopedia of Stars*, Cambridge UP, 2006.

Kaler, James B., *Stars and their Spectra: An Introduction to the Spectral Sequence (second edition)*. New York: Cambridge UP, 2011. ISBN 978-0-521-899543.

Karttunen, H. et al, *Fundamental Astronomy*, Fifth edition, Springer, 2007.

Levy, David H., *The Sky, A User's Guide*. New York: Cambridge UP, 1993. ISBN 0-521-39112-1.

Levy, David H., *Guide to the Night Sky*, Cambridge UP, 2001.

MacRobert, Alan, *Star Hopping for Backyard Astronomers*, Belmont, MA: Sky Publishing, 1994.

Moore, Patrick, *Exploring the Night Sky with Binoculars*, Fourth edition, New York: Cambridge UP, 2000, ISBN 0-521-36866-9.

Norton, Andrew J., *Observing the Universe*, Cambridge UP, 2004.

Pasachoff, Jay M., *Peterson Field Guide to the Stars and Planets*, Fourth edition, Boston: Houghton Mifflin, 2000. ISBN 0-395-93431-1.

En castellano:

Dunlop, Storm., *Atlas del cielo nocturno*, Madrid: Akal, 2008. ISBN 978-84-460-2562-7

Heifetz, Milton D., Wil Tirion., *Un paseo por las estrellas*, (5^{ta}. Edición ampliada) Madrid: Akal, 2008. ISBN 978-84-460-2437-8.

Levy, David, *Observar el cielo*, Barcelona: Planeta. 2008: ISBN 978-84-0807-891-3.

Levy, David, *Guía celeste*. Madrid, Akal, 2003. ISBN 978-84-8323-350-4.

Pasachoff Jay M., *Guía de campo de las estrellas y los planetas de los hemisferios norte y sur*, Barcelona: Omega: 2002. ISBN 978-84-2821-206-9.

Software

AstroPlanner, iLanga, Inc., Kirkland, WA (www.astroplanner.net).

Guide. Project Pluto, Bowdoinham, ME (www.projectpluto.com).

MegaStar. Willmann-Bell, Richmond, VA (www.willbell.com).

Red Shift. Maris Multimedia, Ltd., Kingston, UK (www.maris.com).

SkyTools, Skyhound, Cloudcroft, NM (www.skyhound.com).

Starry Night Backyard and Starry Night Pro. Sienna Software, Toronto, Ontario, Canada (www.siennasoft.com).

TheSky and RealSky. Software Bisque, Golden, CO (www.bisque.com).

VStar. Data analysis software from the AAVSO (<http://www.aavso.org/vstar-overview>).

Apéndice 4 – LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS

La siguiente descripción de los nombres de las estrellas variables fue escrita por el observador / tutor / miembro del Consejo de AAVSO Mike Simonsen para Eyepiece Views, en julio de 2002. Fue revisada y ampliada en octubre de 2009.

El sistema convencional para dar nombre a las estrellas variables es arcaico, pero nos ha servido durante más de 150 años.

Para que las variables no fuesen confundidas con las estrellas a las que Bayer asignó letras minúsculas de la 'a' a la 'q', Friedrich Argelander comenzó a denominar a las variables con las letras mayúsculas de la 'R' a la 'Z', seguida de la abreviatura de tres letras de la constelación (véase la Tabla 4.1 en la página 24 para una lista de todas las abreviaturas oficiales de las constelaciones). Después de esas, fueron utilizadas desde 'RR' a 'RZ', de 'SS' a 'SZ', etc. Entonces empezaron de nuevo con 'AA' a 'AZ', 'BB' a 'BZ', etc., hasta llegar a 'QZ' (omitiendo las J). Esto permite 334 nombres. Después que se agotan las letras estrellas variables son nombradas, simplemente, V335, V336, V337 y sigue y sigue.

Como si eso no fuera suficientemente confuso, en la actualidad hay una serie de otros prefijos y números asignados a las estrellas y objetos variables. La siguiente es una guía para ayudar al lector a entender lo que estos nombres significan y de dónde vienen.

NSV xxxxx - Estas son las estrellas en el Catálogo de estrellas variables nuevas y sospechosas (Catalog of New and Suspected Variable Stars), producido como compañero del Catálogo General de Estrellas Variables (GCVS) de B.V. Kukarkin et al de Moscú. Todas las estrellas en el NSV se han reportado como variables, pero la variabilidad permanece sin confirmación, en particular, a falta de curvas de luz completas. Algunas estrellas NSV resultarán verdaderamente variables, otras serán espurias. La información sobre éste y sobre el Catálogo General de Estrellas Variables se puede encontrar en: <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/intro.htm>

A muchas estrellas y objetos variables se le asignan prefijos basados en el nombre del astrónomo, del estudio o del proyecto. Muchas son designaciones

provisionales hasta que se les asigna un nombre convencional en el GCVS.

3C xxx - Estos son los objetos del Tercer Catálogo de Cambridge (3C) (Edge et al. 1959), basados en observaciones en longitudes de onda de radio-a 158 MHz. Hay 471 fuentes 3C, numeradas secuencialmente por ascensión recta. Todas las fuentes del 3C se encuentran al norte de -22 de declinación. Los objetos 3C, de interés para los observadores de estrellas variables, son todos galaxias activas (quásares, BL Lacs, etc.)

Antipin xx- Estrellas variables descubiertas por Sergej V. Antipin, un joven investigador que trabaja para el Grupo del Catálogo General de Estrellas Variables.

HadVxxx - Esto representa las variables descubiertas por Katsumi Haseda. El descubrimiento más reciente de Haseda fue la Nova 2002 en Ofiuco, V2540 Oph.

He-3 xxxx - Variables de Henize, K. G. 1976, "Observations of Southern Emission-Line Stars", Ap.J. Suppl. 30, 491.

HVxxxxx - Designaciones preliminares de las variables descubiertas en el Observatorio de Harvard.

Lanning xx - Descubrimientos de objetos estelares brillantes en UV por H.H. Lanning en placas Schmidt centradas, principalmente, en el plano galáctico. En total, se han publicado siete artículos titulados "A finding list of faint UV-bright stars in the galactic plane".

LD xxx - Se da este prefijo a variables descubiertas por Lennart Dahlmarm, un jubilado sueco que vive en el sur de Francia. Dahlmarm ha llevado a cabo una búsqueda fotográfica de nuevas estrellas variables, descubriendo varios cientos, hasta la fecha.

Markarian xxxx - La abreviatura ampliamente utilizada para objetos Markarian es Mrk. Estas son galaxias activas de las listas publicadas por el astrofísico armenio soviético B.E. Markarian. Markarian buscó galaxias que emitiesen radiación UV inusualmente fuerte, proveniente tanto de las regiones HII de formación estelar generalizada

como de núcleos activos. En 1966, Markarian publicó 'Galaxies With UV Continua'. Alrededor de ese tiempo, comenzó el First Byurakan espectral Sky Survey (FBS), que ya se ha completado. En 1975, Markarian inició un segundo estudio Byurakan (SBS). El SBS fue continuado por sus colaboradores, después de su muerte. Para obtener más información, consulte "Active Galactic Nuclei", de Don Osterbrock.

MisVxxxx - Las estrellas se llaman MisV por el Proyecto de estrellas variables MISAO. El Proyecto MISAO hace uso de imágenes tomadas, en todo el mundo para la búsqueda y seguimiento de objetos astronómicos notables. El número de variables descubiertas, hasta ahora, llegaba a 1.171, al 15 de mayo de 2002. Pocas de estas estrellas tienen curvas de luz, y el tipo y rango de muchas todavía están por determinarse. El sitio web del proyecto es: <http://www.aerith.net/misao/>

OX xxx - Otro grupo de objetos se marca con el prefijo O, luego una letra y luego un número (OJ 287, por ejemplo). Estos objetos fueron detectados por el radiotelescopio de la Ohio State University "Big Ear", en una serie de estudios conocidos como Ohio Surveys.

S xxxxx – Estas son designaciones preliminares de las variables descubiertas en el Observatorio Sonneberg.

SVS xxx - Estrellas variables soviéticas, indica designaciones preliminares de las variables descubiertas por los soviéticos..

TKx - TK significa T.V. Kryachko. Los números TK de las nuevas variables continúan un sistema de numeración introducido, por primera vez, por Kryachko y Solovyov (1996). Este acrónimo fue inventado por los autores.

Muchas variables se nombran con prefijos asociados con estudios o satélites, junto con las coordenadas del objeto.

2QZ Jhhmss.s-ddmss - Objetos descubiertos por el 2dF QSO Redshift Survey. El objetivo es obtener los espectros de quásares a corrimientos al rojo, tan altos, que la luz visible emitida por estos objetos se haya desplazado al infrarrojo lejano. Las observaciones son, en realidad, de la parte ultravioleta del espectro que ha sido desplazado

hacia el rojo, en el visible. Al igual que con la mayoría de los estudios detallados de quásares, un subproducto fortuito es el descubrimiento de variables cataclísmicas y otras estrellas azules. Una descripción y fotos impresionantes de los equipos se pueden encontrar aquí: http://www.2dfquasar.org/Spec_Cat/Basic.html. Página de Inicio: <http://www.2dfquasar.org/index.html>

ASAS hhmss+ddmm.m – Este es el acrónimo en inglés para el estudio detallado automático de todo el cielo (All Sky Automated Survey), que se lleva a cabo haciendo el monitoreo de millones de estrellas, hasta la magnitud 14. Las cámaras del estudio están localizadas en el Observatorio Las Campanas, en Chile, por lo tanto, cubren el cielo austral, desde el polo, hasta una declinación de +28 grados.

FBS hhmm+dd.d - Significa Primer Estudio Byurakan y las coordenadas del objeto. El primer Estudio Byurakan (FBS) también conocido como el estudio Markarian, cubre alrededor de 17.000 grados cuadrados.

EUVE Jhhmm+ddmm - Estos son los objetos detectados por el explorador del ultravioleta extremo (EUVE) de la NASA, un satélite dedicado a estudiar los objetos en las longitudes de onda del ultravioleta lejano. La primera parte de la misión se dedicó a un estudio de todo el cielo usando los instrumentos de imagen que catalogaron 801 objetos. La fase dos, apuntó a observaciones, principalmente con los instrumentos espectroscópicos. Uno de los aspectos más destacados de la misión fue la detección de oscilaciones cuasiperiódicas (QPOs) en SS Cyg.

FSVS Jhhmm+ddmm - Descubrimientos del Estudio de Variabilidad del Cielo Débil (Faint Sky Variability Survey) el primer estudio profundo, de campo amplio, en varios colores, muestreado en el tiempo, de fotometría CCD. Se enfocó específicamente en la detección de fuentes puntuales débiles hasta magnitud 25 en V e I y 24,2 en B. Los objetivos eran variables cataclísmicas débiles, otras binarias interactuantes, enanas marrones y estrellas de baja masa y objetos del Cinturón de Kuiper.

HS hhmm+ddmm - Estudio Hamburgo de Quásares es un levantamiento con prisma objetivo

gran angular para la búsqueda de quásares en el cielo boreal, evitando la Vía Láctea. La magnitud límite es de aproximadamente 17,5 en B. La toma de placas se completó en 1997.

PG hhmm+ddd – El Palomar Green Survey fue realizado para buscar objetos azules cubriendo 10.714 grados cuadrados en 266 campos tomados en la cámara Schmidt de 46 cm de Palomar. La magnitud límite varía de un campo a otro, y va desde 15,49 hasta 16,67. Los objetos azules detectados suelen ser quásares y variables cataclísmicas (CV). Las CV fueron documentadas en Green, R. F., et al. 1986, "Cataclysmic Variable Candidates from the Palomar Green Survey", Ap. J. Suppl. 61, 305.

PKS hhmm+ddd - Este fue un amplio estudio en radio (Ekers 1969) del cielo austral realizado en Parkes (PKS), Australia, inicialmente en 408 MHz y, más tarde, en 1410 MHz y 2650 MHz. Estas fuentes están designadas por su posición truncada 1950. Por ejemplo 3C 273 = PKS 1226+023. Este sigue siendo el sistema más común y útil para nombrar a los quásares.

ROTSE1 thru 3 Jhhmmss.ss+ddmmss.s – El Robotic Optical Transient Search Experiment (ROTSE) se dedica a la observación y detección de fenómenos transitorios ópticos en escalas de tiempo de segundos a días. El énfasis está en los estallidos de rayos gamma (GRBs). Los objetos detectados por este estudio se designan con las posiciones con hasta 0,1" de precisión.

ROSAT es un acrónimo de ROentgen SATellite. ROSAT fue un observatorio de rayos X desarrollado a través de un programa de cooperación entre Alemania, los Estados Unidos y el Reino Unido. El satélite fue diseñado y operado por Alemania, y fue lanzado por los Estados Unidos el 1 de junio de 1990. Se apagó el 12 de febrero de 1999.

Los prefijos de fuentes de rayos X detectados por ROSAT incluyen, 1RXS, RXS y RX. Las coordenadas J2000 de la fuente son entonces indicadas de acuerdo con la precisión de la posición en rayos X y la densidad de estrellas en el campo.

precisión de segundos de arco -> RX J012345.6-765432
precisión de décimas de minutos de arco -> RX J012345-7654.6
precisión de minutos de arco -> RX J0123.7-7654

Angustiosamente, ¡todos estos pueden referirse a un único objeto!

Rosino xxx o N xx - Variables descubiertas por el astrónomo italiano L. Rosino, principalmente en cúmulos y galaxias, a través de levantamientos fotográficos.

SBS hhmm+dd.d - Indica objetos descubiertos por el Segundo Estudio del Cielo Byurakan, además de las coordenadas del objeto.

SDSSp Jhhmmss.ss+ddmmss.s - Estos son los descubrimientos del Sloan Digital Sky Survey. Las posiciones de los objetos se dan en los nombres. SDSS-(Sloan Digital Sky Survey), p-(astrometría preliminar), Jhhmmss.ss + ddmmss.s (coordenadas del equinoccio J2000). En trabajos posteriores sobre CVs detectadas por SDSS (Szkody et al) cayó la p, y los nombres se convirtieron simplemente en SDSS Jhhmmss.ss + ddmmss.s.

TAV hhmm+dd – La revista Astronomer Magazine, de Inglaterra, tiene un programa que supervisa estrellas variables y presuntas estrellas variables. TAV es sinónimo de The Astronomer Variable, además de las coordenadas 1950.

TASV hhmm+dd - TASV significa The Astronomer Suspected Variable, además de las coordenadas 1950. La página The Astronomer Variable star se puede encontrar en la siguiente dirección: <http://www.theastronomer.org/variables.html>

XTE Jhhmm+dd - Estos son los objetos detectados por la Misión Rossi Explorador Sincrónico de Rayos X. El objetivo principal de la misión es el estudio de los sistemas estelares y galácticos que contienen objetos compactos. Estos sistemas incluyen las enanas blancas, estrellas de neutrones y, posiblemente, los agujeros negros.

Con más y más estudios detallados del cielo que se llevan a cabo y nuevas variables que se están descubriendo, esta lista de nombres no convencionales, sin duda, va a crecer. Espero que esta explicación haya ayudado a desmitificar los nombres existentes y lo prepare para el ataque de nombres que ha de venir.

Hay una página web del CDS donde se puede encontrar información acerca de los acrónimos específicos. El GCVS también tiene una lista de abreviaturas del catálogo.

ÍNDICE

Alert Notice	41	hueco estacional	3
asterismos	14	Husos horarios, mapa	36
atlas	5	iniciales del observador	42
AUID	25	interpolación	15
binarias eclipsantes	31	magnitud	18–19
Boletín (Bulletin)	41	magnitud límite	19
campo de visión	16	más débil que	21
cartas celestes	7–12	MyNewsFlash	41
cartas, escalas	9	nombres de estrellas con letras griegas	26
cartas, orientación de las	16–18	novas	29
códigos de comentarios	47	observaciones, cómo realizarlas	14–16
constelaciones, nombre y abreviatura	24	observaciones, cómo enviarlas	42–47
curva de luz, a largo plazo	48–55	observaciones, registro de	21
curva de luz, definición	27	oculares	4
curva de luz, ejemplos	28–31	orientación de las cartas	16–18
Día Juliano, cómo calcularlo	32–33	reportando observaciones	42–44
Día Juliano, ejemplos de cálculos	33	RR Lyrae, estrellas	28
Día Juliano, precisión necesaria	34	salto entre estrellas	20
Día Juliano, tabla de fracciones	37	supernovas	29
Día Juliano, tabla para 1996–2025	38	Tiempo Medio en Greenwich (GMT)	32
diagrama de fase	27	Tiempo Universal (TU o TUC)	32
Efecto Purkinje	20	variables cataclísmicas	29–31
equipamiento de observación	3–5	variables eruptivas	31
estrella clave	14	variables irregulares	28
estrellas de comparación	14, 19	variables pulsantes	27–28
estrellas rotantes	31	Variable Star Index, International (VSX)	25
estrellas variables, nombres de las	23	Variable Star Plotter (VSP)	7–10
estrellas variables, tipos de	27–31	WebObs	43–44
formato de reporte	44–47		