

# Curso sobre Estrellas Variables: Lección nro. 1

## Parte I

### Aspectos generales:

Para iniciar el estudio de estrellas variable, vamos tomar una región específica del cielo, que fascina y nos lleva a buscar en esa zona.

Para un observador común le llamara inmediatamente la atención de tres objetos celestes: Las Pléyadas, Sirio y la Constelación de Orión.

Las Pléyadas son una caprichosa agrupación de seis o siete estrellas azuladas en un ámbito de menos dos grados, son un verdadero espectáculo en el paisaje celeste; Sirio se destaca por su propia fuerza, es la estrella mas brillante en el firmamento.

Orión se destaca por varias cosas a la vez: la brillantez de sus estrellas, su perfecta estructura, su enorme riqueza, y las aglomeraciones y nebulosas de la zona del tahalí (daga), en su conjunto, nadie le discute a Orión el privilegio de ser la constelación más hermosa del cielo.

El objeto de este paper es mostrar una visión completa dando a conocer el concepto de magnitud e intensidad luminosa, calculo de distancia estelares, espectroscopia; para que el estudio de Orión se haga mas comprensible y así poder entrar a conceptos mas profundos.

**Antes de continuar con la descripción de la zona de Orión vamos a dar una serie de conceptos fundamentales.**

### Magnitud e Intensidad luminosa

En las noches estrelladas cuando dirigimos la mirada hacia el cielo vemos las estrellas con distintos brillos.

Los brillos de las estrellas dependen entre otros factores de la sensibilidad del ojo (siendo este preferentemente sensible a la luz amarilla y ciego a la luz ultravioleta e infrarroja). Estos brillos se denominan visuales en oposición a los denominados brillos fotográficos (sensibles preferentemente a la luz ultravioleta y azul).

El brillo de las estrellas depende, además, de otros dos factores:

- a) El brillo intrínseco del objeto.
- b) La distancia de la estrella

Por lo tanto vemos que el brillo es un concepto esencialmente subjetivo y haciendo abstracción de la sensibilidad del receptor la llamamos brillo aparente.

### **Magnitud aparente:**

En la segunda centuria antes de Cristo, Hiparco (130 a.C.) compila un catálogo de cerca de mil estrellas. Hiparco clasifica esas estrellas en seis categorías de brillo, las cuales son llamadas “magnitudes”. Las estrellas mas brillantes fueron puestas por el en la “magnitud primera”, las estrellas mas débiles, casi imperceptibles a simple vista fueron clasificadas como de “sexta magnitud”.

**Sistemas de magnitudes y fórmula de Pogson:**

La ley fisiológica de Fechner que relacione las sensaciones con los estímulos permite concretar el concepto de magnitud y establecerla escala de magnitudes: “Cuando los estímulos crecen en progresión geométrica, las sensaciones crecen en progresión aritmética”, es fácil darse cuenta que las sensaciones son las magnitudes  $m$ , mientras que los estímulos son las intensidades  $I$ .

Generalizando todo lo dicho, podemos expresarlo mediante la fórmula de Pogson:

$$m - m' = -2.5 \log (I/I')$$

donde:  $m$  y  $m'$  son magnitudes,  $I$  e  $I'$  son las intensidades respectivas.

**Magnitud Absoluta:**

La magnitud absoluta de una estrella “ $M$ ”, es la magnitud aparente que tendría esa estrella si estuviera situada a 10 pársec de distancia (1 pársec: 3.26 A.L.).

Mediante esta abstracción matemática podemos ahora comparar el brillo intrínseco de todas las estrellas puesto que están situadas todas a la misma distancia (siempre y cuando midamos la magnitud con un receptor de igual sensibilidad para todas).

**Distancias estelares:**

Definiremos la cantidad  $m - M$  que será la llamada “Modulo de distancia”, como se observa es la diferencia entre la magnitud aparente y absoluta de un astro. Como veremos que conociendo esta cantidad (si no hay absorción) se conoce la distancia de manera que muchas veces los Astrónomos en su lenguaje corriente en vez de decir que la distancia de tal objeto es de tantos años luz, se expresa diciendo que su modulo es tal. Por ejemplo: el cúmulo de Virgo está situado a unos 10 Mpc, se suele decir que su modulo es 30.

Aplicando la ley de Pogson a distancias estelares queda:

$$m - M = -5 + 5 \log r$$

donde  $r$  es la distancia en pársec.

Despejando  $r$  nos queda:

$$r = 10^{[(m - M + 5)/5]}$$

## ESPECTROSCOPIA

### **Tipos de Espectros:**

a) Espectro de emisión continuo:

Este se produce por el paso de la luz de una fuente incandescente a través de un prisma y se observa un continuo de colores desde el violeta hasta el rojo.

b) Espectro de emisión de líneas brillantes: Cuando la luz de una fuente incandescente ilumina una nube de gas “frío” y a baja presión, se ve en el espectro una serie de líneas brillantes de los diferentes colores.

c) Espectro de absorción: Cuando la luz de una fuente incandescente pasa a través de una nube de gas “frío” y a baja presión, se observa sobre el fondo del espectro un conjunto de líneas oscuras, debido a que absorbe radiación de aquellas longitudes de onda que emitiría si estuviera incandescente.

### **La clasificación espectral:**

Da una respuesta a las preguntas:

Son las estrellas objetos similares entre si?

Son gaseosas las capas más externas de las estrellas?

El Astrónomo Italiano, padre Secchi en 1863 clasifico los espectros de las estrellas en cuatro grupos de acuerdo con el arreglo de sus líneas oscuras en el espectro de absorción.

En 1885 E. C. Pickering en el observatorio de Harvard comienza el enorme trabajo de clasificar las estrellas espectroscópicamente. Este científico no vio terminado su trabajo, pero Miss Cannon lo termino publicando en 1924 el llamado catalogo Henry Draper el cual da la clasificación espectral de 255000 estrellas.

La clasificación es la siguiente: **O-B-A-F-G-K-M**

### **Cuadro del Color y Temperatura**

<b>Clase</b>	<b>Color</b>	<b>Temperatura Superficial ( K )</b>
<b>O</b>	<b>Azul</b>	<b>Más de 25000</b>
<b>B</b>	<b>Azul-Blanco</b>	<b>11000 - 25000</b>
<b>A</b>	<b>Blanco</b>	<b>7500 - 11000</b>
<b>F</b>	<b>Amarillo-Blanco</b>	<b>6000 - 7500</b>
<b>G</b>	<b>Amarillo</b>	<b>5000 - 6000</b>
<b>K</b>	<b>Naranja</b>	<b>3500 - 5000</b>
<b>M</b>	<b>Rojo</b>	<b>menos de 3500</b>

La sucesión espectral de Harvard se puede interpretar como una secuencia de temperatura decreciente (de O a M) a composición Química constante.

Al observar las estrellas en todas las direcciones del cosmos vemos que los elementos químicos característicos son los mismos que en la Tierra y al estudiar el Sol vemos los mismos fenómenos que en las otras estrellas.

**Prof. Dr. Raúl Roberto Podestá**  
**Presidente LIADA**  
**Coordinador de las Secciones: Cohetería, Planetas y Cosmología**  
**Asesor Científico y Coordinador de Cursos.**  
[rrpodesta@hotmail.com](mailto:rrpodesta@hotmail.com)