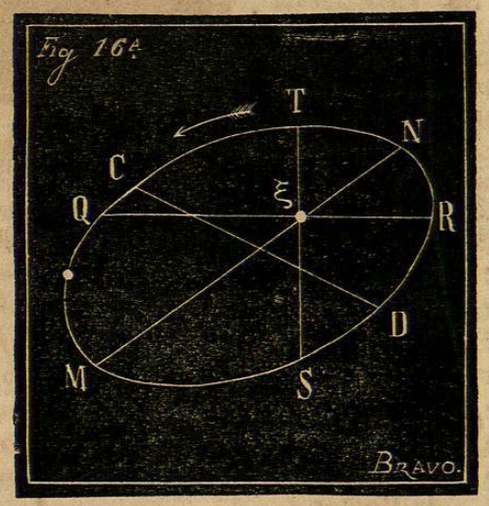
metros ó 172,800 leguas por dia (Tomo 2º pág. 33). Probablemente sigue la ley de la atraccion universal, describiendo una curva al rededor de algun centro que es difícil conocer.

§ 5.

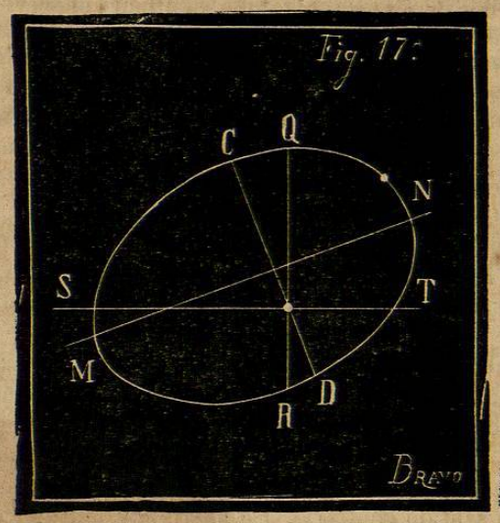
Estrellas dobles, triples, múltiples y variadas.

34. *Dobles.*—Las estrellas dobles son un sistema de dos estrellas (1), de las cuales una, que ordinariamente es la más pequeña, gira al rededor de la otra, describiendo una elipse, cuyo foco ocupa la mayor. Por medio de tres observaciones hechas á una distancia de tiempo conveniente, puede determinarse la órbita. Sirva de ejemplo la órbita que la estrella más pequeña describe al rededor de ξ de la Osa mayor, la cual emplea poco más de 66 años en cumplir su revolucion. La fig. 16 representa dicha órbita en la cual el eje mayor verdadero (por ser la órbita aparente) está representado por la direccion de la recta MN, y el eje menor por CD. QR representa el círculo paralelo descrito por la estrella, y TS el círculo horario. El diámetro aparente de esta órbita no pasa de 5″ en arco. La otra órbita, que mas fácilmente se ha podido trazar y observar, es la de la estrella doble ζ de Hércules, cuyo diámetro



(1) El descubrimiento de las estrellas dobles se debe á Herschel, el cual despues de haber construido su poderoso telescopio, quiso ensayarlo buscando la distancia de las estrellas por medio de la paralaje. Tomó, en efecto, las distancias de varias estrellas que parecian muy cerca la una de la otra, esperando el intervalo de seis meses para observar la variacion de sus distancias aparentes. Pero quedó no poco sorprendido, cuando observó las variaciones, no solo de la distancia recíproca de las dos estrellas, sino tambien de su direccion. Continuando sus estudios sobre este fenómeno, puso fuera de duda que muchas de dichas estrellas tenian un movimiento recíproco, á saber: que permaneciendo la mayor en el foco de la elipse, la otra giraba á su rededor como un satélite.

aparente no es mayor de 2″, y está representada en la fig. 17. Muchas veces acontece que, estando tan cercana la una de la otra, acaban por confundirse en una, por hallarse las dos en la direccion de la misma visual. Este fenómeno se verificó especialmente en la ξ de la Libra en 1859, la cual, siendo triple, pareció doble, pues que las dos mas cercanas se hallaban sobrepuestas.



35. La duracion de la revolucion es muy variable para diferentes estrellas. Darémos aquí un cuadro de las principales estrellas dobles, cuyo período se conoce mayor certidumbre.

6ª	del Eridano hace su revolucion en		30	años	
ζ	de Hércules	,,	36	,,	36
η	de la Corona Boreal	,,	42	,,	50
ξ	de la osa mayor	,,	66	,,	68
ω	del Leon	,,	82	,,	53
γ	de la Vírgen	,,	182	,,	12
ρ	de Ofiuco	,,	80	,,	34
δ	del Cisne	,,	178	,,	70
ξ	de Bootes	,,	117	,,	14

Hay además en el hemisferio austral las estrellas α de la Cruz, y α del Centauro, cuyo período es de 77 años, y Sirio con su satélite, cuyo descubrimiento despues de repetidos estudios, ha sido un verdadero triunfo para la ciencia en estos últimos años. Las irregularidades observadas por Bessel en el movimiento propio de Sirio, dieron motivo para sospechar que este tenia en las inmediaciones algun cuerpo perturbador. Las observaciones repetidas por los astrónomos Peters y Safford confirmaron los resultados de Bessel, pero hasta 1862

no fué posible ver el satélite, aún con los telescopios mas poderosos. En Enero de 1862, estudiando Clark los movimientos de Sirio, pudo comprobar la hipótesis de Bessel por el brillante descubrimiento de su satélite. Algunos habian creido que algun cuerpo opaco fuera la causa de las perturbaciones de Sirio, pero la hipótesis mas plausible que puede dar la razon de no haberse podido ver antes el satélite, parece ser la que dijimos, á saber: que hallándose las dos estrellas en la direccion de la misma visual, estaban sobrepuestas.

36. Las estrellas dobles no son escasas en ambos hemisferios; su número llega quizá á algunos miles. Los astrónomos se ocupan de ellas, pero solo con el tiempo pueden obtenerse resultados exactos.

37. *Triples.*—Además de las estrellas dobles hay tambien las triples, es decir, el conjunto de tres estrellas que mútuamente dependen una de otra en su movimiento. La disposicion de cada una y el sentido del movimiento es muy diverso en cada sistema. En la triple ψ de Casiopea, la segunda gira al rededor de la mayor, y la tercera al rededor de la segunda. En la ξ de la Ballena y 12 de la Lince, se observa el particular fenómeno de que las dos estrellas más pequeñas, girando al rededor de la mayor, ejecutan sus movimientos en sentido contrario. En la triple ζ del Cáncer, la que se halla mas cerca de la mayor, cumple su revolucion en 59 años, la otra que está algo más lejos la cumple en 497 aproximadamente. Las estrellas triples son en número mucho menor que las dobles. El astrónomo Otho Struve, habiendo observado mas de 120,000 estrellas, halló que sobre este número habia 3,057 dobles, y solamente 52 triples.

Hay tambien sistemas de más estrellas que las triples, pero son en número mucho menor, y los astrónomos no fijan mucho en ellas su atencion.

38. *Periódicas.*—Llámanse periódicas aquellas estrellas que no conservan siempre la misma intensidad de luz, sino que en un período fijo, que puede ser más ó menos largo para cada estrella, pasan de un órden superior á un inferior, y viceversa. De estas hay varias segun el período. En la constelacion de Cefeo hay la estrella δ que varía de la 3.ª á la 5.ª magnitud en el período de 5^d, 8^h, 37^m: α de Hércules pasa de la 3.ª á la 4.ª magnitud, y tiene un período de 60^d, 6^h; la 34 del Cisne que es de 6.ª magnitud, pasa á ser totalmente invisible, cumpliendo su período en 18 años: β de la Lira, que es de 3.ª magnitud, pasa á la 5.ª con un período de 6^d, 9^h. Pero entre todas las periódicas las más notables son Algol (β de Perseo) y o de la Ballena: la primera es de 2.ª magnitud, y permanece con ese brillo durante 2^d, 14^h, pasa despues á su 4.ª magnitud en el espacio de 3^h, 30^m, y otro tanto tiempo emplea en volver á su

magnitud primitiva para empezar de nuevo el período: la segunda es mas notable aún. Tiene un período de 11 meses, ó más exactamente, de 334 dias. Por el espacio de 15 dias permanece constantemente en la 2.ª magnitud, disminuye en seguida paulatinamente, hasta que á los 3 meses se hace del todo invisible; pasados cinco meses vuelve á aparecer, aumentando siempre su brillo por 3 meses, hasta que llegando á ser de 2.ª magnitud, vuelve de nuevo á empezar su período. Una particularidad se verificó en esta estrella, pues como refiere Hévélius, fué enteramente invisible por el espacio de cuatro años, es decir, de 1672 á 1676.

39. Para explicar este fenómeno hay dos hipótesis: 1.ª que estas estrellas no son igualmente luminosas en toda su superficie, sino que esta es en parte opaca, y girando al rededor de su eje presentarian sucesivamente todas estas faces; 2.ª que girando al rededor de ellas algun cuerpo opaco las eclipsa, impidiéndonos su vista. La primera no parece muy probable, si se atiende á que, en los astros cuya constitucion física conocemos mejor, no hay ninguno que presente dicho fenómeno, á menos que no sea del todo opaco y refleje la luz de otro astro luminoso por sí mismo. Queda, pues, la segunda que es más aceptable, pues vemos verificarse dicho fenómeno con la luna, el sol y otros cuerpos más cercanos á la tierra. Sin embargo, dichas hipótesis no dejan de ser simples conjeturas á las cuales no debe darse mucha importancia.

40. *Variables.*—No todas las estrellas que varían en la intensidad de su luz son periódicas; hay algunas que, sin período alguno, van aumentando en brillo, y de un órden inferior pasan á formar parte de las de una magnitud superior; mientras que otras disminuyen en intensidad, de modo que, si en un tiempo eran clasificadas en el número de las de 1.ª ó 2.ª magnitud, posteriormente han quedado en un órden inferior. Entre las variables se enumeran las estrellas β de la Libra, β del Leon y α de la Hidra, que pertenecen á la 2.ª magnitud; mientras que en tiempos mas remotos eran de la 1.ª Es singular en el hemisferio austral la estrella η del Navío: ésta era solo de 4.ª magnitud en 1680, mientras que un siglo antes pertenecia al número de las estrellas de 2.ª, y en 1867 era de 1.ª y casi tan brillante como Arturo. No es tampoco raro el que ciertas estrellas, no solo hayan pasado á magnitudes inferiores por la diminucion de su luz, sino que han desaparecido completamente. La estrella 42 de la Vírgen, que existe en el catálogo zodiacal de Zach, no ha sido posible verla en tiempos posteriores. "No la he podido hallar el 9 de Marzo de "1828, dice Herschel, ni despues por mas que la he buscado en el "campo de mi reflector de 20 piés, á menos que no sea una de las "dos estrellas de 9.ª magnitud que se hallan muy cerca del lugar que

"le habia sido fijado." Esto explica por qué comparando los catálogos antiguos con el estado actual del cielo, se reconoce que faltan muchas estrellas.

41. *Temporarias.*—No ha sido raro ver aparecer de repente en el cielo unos astros luminosos que, despues de cierto tiempo más ó menos largo, han desaparecido enteramente y no han vuelto á verse mas. Esta especie de estrellas se llaman *temporarias* ó de poco tiempo. Tal fué una, cuya aparicion por los años de 125 antes de Jesucristo llamó la atencion de Hiparco, y fué causa de que éste astrónomo emprendiera el trabajo de formar un catálogo. El año 389 de la era cristiana, apareció de repente una estrella en la constelacion del Águila, cuya luz superaba sobremanera á la de Sirio, y acabó por desaparecer completamente á la tercera semana de su aparicion. Posteriormente fué observada una estrella nueva en la constelacion de Escorpion en el Siglo IX, la que resplandeció solamente por cuatro meses como una estrella de primera magnitud, y despues de ese tiempo no se volvió á ver mas. Mas singular todavia fué la de 1572. Volviendo del observatorio á su casa Tycho-Brahé el 11 de Noviembre, halló con gran sorpresa una multitud de gente reunida en la plaza. Admirado de la novedad preguntó el motivo de tal reunion, á lo que se le respondió indicándosele un lugar del cielo en donde habia aparecido repentinamente una estrella de una luz brillantísima. Al punto reconoció estar situada en la constelacion de Casiopea y ser una estrella del todo nueva. En los dias siguientes fué aumentando de tál modo su brillo, que aun de dia podia verse á la simple vista; pero á fines de Noviembre del año siguiente ya habia disminuido sensiblemente su luz, y desapareció del todo en Marzo de 1574, despues de 16 meses en que habia sido visible. Piensan algunos que esta estrella, á la cual dieron el nombre de *Peregrina*, es periódica, pues refiere la historia que tambien en 945 y 1264 se vió una estrella nueva en la constelacion de Casiopea. Si esto fuera verdad, pues que el período es de poco más de 300 años, ó más exactamente, 308 y 319 años, deberia volver á aparecer en el espacio de 1882 á 1893 (1). El 10 de Octubre de 1604 se vió asímismo una

(1) Mucho se ha hablado de esta estrella que algunos llaman *Estrella de Belen*, pues creen que es la misma que apareció á los Santos Reyes Magos, al tiempo del nacimiento del Señor. La probabilidad de que pudiera verse de nuevo ha llamado la atencion de los Astrónomos, los cuales han intentado calcular aproximadamente el tiempo de su próxima aparicion, y no ha faltado quien creyera que debia aparecer en 1883.

Si tratamos de averiguar la época de dicha aparicion, no tenemos más que examinar el valor en años del período de su visibilidad. Para esto observarémos, que, segun la historia, la estrella ha sido visible en los años 945, 1264, 1572. Ahora bien, en el primer intervalo de tiempo han trascurrido 319

estrella no menos brillante en la constelacion de la Serpentaria, siendo visible hasta fines de Octubre del año siguiente. Puede citarse tambien la estrella de 3ª magnitud descubierta por el P. Anselmo en 1670, en la constelacion del Cisne, la cual, habiendo desaparecido totalmente por poco tiempo, volvió á hacerse visible variando en la intensidad de la luz y despues de haber pasado por todos los órdenes de magnitud, se hizo completamente invisible y no ha vuelto á verse hasta la fecha.

años y en el segundo 308. Si pues, fundándonos en que hay en el cielo otros cuerpos que presentan sus fenómenos en períodos de tiempo alternativamente desiguales, como son los pasos de Vénus y de Mercurio sobre el disco del Sol, suponemos que suceda lo mismo con una estrella, podrémos intercalar alternativamente dichos intervalos. En este supuesto hallarémos las épocas de su visibilidad del modo siguiente:

Aparicion de la estrella observada por Tycho-Brahé en.....1572.
Remontándonos hácia atrás un período de años.....=308,

fué vista la estrella, segun la historia, en.....1264.
Remontándonos otro período de años.....=319,

hallarémos la época de su visibilidad en.....945.
Restando de esa fecha el período alternado de años.....=308,

probablemente tuvo que aparecer la estrella en.....637.
Si todavía disminuimos un período de años, hallarémos otra época
probable de su visibilidad en el año.....319
de la era cristiana, de la cual restando aún.....308

años, tendrémos la época de su aparicion más próxima al nacimiento
del Señor en el año.....11
de la era cristiana. Bajo esta hipótesis podemos concluir que si dicha estrella es realmente la *Estrella de Belen*, tuvo que adelantar extraordinariamente 11 años su aparicion para dirigir á los Reyes Magos, y entonces hubo de tener extraordinariamente dos períodos seguidos de 319 años al principio de la era cristiana, siguiendo despues su alternativa de 308 y 319 años; ó si apareció realmente el año 11, erróneamente se le dá el nombre de *Estrella de Belen*, y por tanto la que guió á los Santos Reyes á la gruta de Belen fué una estrella de otra especie. En esto hay que advertir, que si admitida la aparicion de la estrella el año 11, nos remontáramos á un período correspondiente de 319 años, hallariamos otra época probable de su visibilidad el año 308 antes del nacimiento del Señor; número que, siendo el mismo que el del período alternado, daria alguna probabilidad á la hipótesis del adelanto extraordinario de 11 años. Con todo, no es nuestra intencion entablar una discusion sobre el particular. Dirémos solamente que algunos esperaban su vuelta en el año de 1883, ó á lo menos antes de 1885; sin embargo, por lo dicho anteriormente, como la última época de su visibilidad se verificó en 1572, añadiendo á esa fecha el correspondiente período de 319 años, resultará que la época más probable de su vuelta es solo en 1891. Y decimos el período correspondiente de 319 años, pues á añadirle el de 308 años resultaria erróneamente el año 1880, en el cual por cierto no se ha dejado ver; ni tampoco hay razon suficiente para variar el período alternado á fin de que la hubieran podido esperar con alguna probabilidad, antes de 1885 los que así lo creyeron.

42. *Coloreadas.*—No todas las estrellas son blancas como parece, sino que presentan, vistas con el telescopio, diferentes colores. Entre las simples tienen un tinte de rosa muy pronunciado Aldebarán, Arturo, Antarés, Orion, Pollux. Canopo tiene algo de azul. Entre las dobles se observa ordinariamente que ofrecen el singular fenómeno de presentar colores complementarios. Así la ι del Cáncer, de la cual la mayor es amarilla y la mas pequeña azul; la α de Hércules es encarnada y verde; son blancas y azules las siguientes: β de Orion, δ de los Gemelos, ζ de la Corona, α de la Serpiente, β y ζ de la Lira: son blancas y rosadas δ de Orion, π de Hércules: las dos β de Cefeo son azules, como tambien las 28 de Andrómeda, y la γ del Dragon. En caso que presenten colores complementarios, la más grande ordinariamente es encarnada ó anaranjada, y la más pequeña azul ó verde. Asímismo, si la mayor es amarilla, la más pequeña es azul; y si la primera es carmesí, la segunda tiende al verde. En la α de Andrómeda que es triple, la mayor es amarilla; de las otras dos, la más grande es carmesí, y la más pequeña es verde. De estas estrellas ha habido algunas que no siempre han conservado el mismo color. Sirio, por ejemplo, fué en un tiempo encarnado, pues sabemos que Horacio lo llama *rubeus*, y Ciceron *rutilus*, pero actualmente es de un blanco brillante.

No pertenece á la Cosmografía explicar la causa de la variedad de los colores en las estrellas. Varios astrónomos se han ocupado del asunto. Quien desea inquirir la razon suficiente de dichos colores, puede consultar á Arago (Astronomie populaire t. 1º pág. 457, edition de Paris 1857), y más especialmente la célebre disertacion del P. Sestini publicada en Roma el año 1847, que puede decirse es la única que de propósito ha tratado la cuestion con mayor probabilidad.

§ 6.

Nebulosas.

43. Llámanse nebulosas unas manchas blancas de luz más ó menos viva que se ven en varias partes del cielo estrellado, y tienen alguna semejanza con el aspecto que representan las nubecillas formadas de ligeros vapores. Algunas son visibles sin necesidad de instrumento alguno, otras y son la mayor parte, no pueden observarse sino por medio del telescopio. Hay varias especies que podemos clasificar en *grupos* propiamente dichos, *nebulosas resolubles* y *nébulas*. Los *grupos* son aquellas nebulosas que observadas aún con medianos telescopios pueden resolverse y separarse en sus partes, presentándose entonces al ojo del observador como una multitud de puntos brillan-

tes que encantan á la vista, y que por su mucha aglomeracion es imposible enumerar. Ordinariamente son estrellas dispuestas en forma circular, y con regularidad al rededor de un centro en donde se hallan las más brillantes. Tales son los *grupos* de Hércules, de la Libra, del Acuario, los tres de la Serpentaria, etc. En el hemisferio boreal se encuentran hasta treinta de estos grupos, y otros tantos en el hemisferio austral. Algunos de estos últimos, segun Herschel, son muy superiores á los del hemisferio boreal, como el que se halla cerca de la constelacion de Argos y los dos del Sagitario, que tienen una forma irregular. Para que se tenga una idea de tales grupos, darémos aquí el dibujo de dos, uno de los cuales (fig. 18ª) se halla en la constelacion del Acuario (AR = 21^h, 25^m. Decl. = 1° 34′) y el otro en la de los Perros de caza, (fig. 19): (AR = 13^h, 36^m. Decl. = + 29°, 11′).

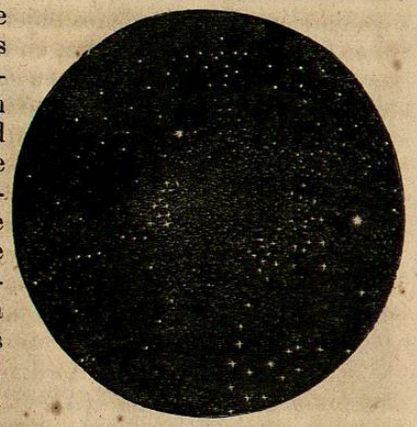


Fig. 18.—Grupo del Acuario.

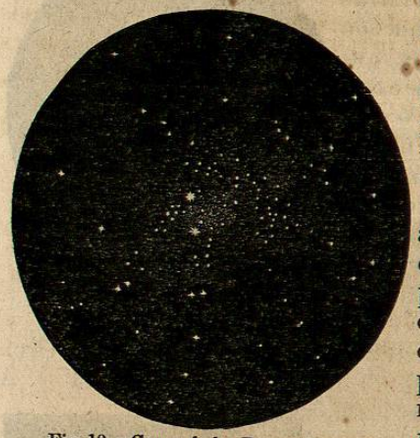


Fig. 19.—Grupo de los Perros de caza.

44. Las *nebulosas resolubles* son aquellas que con los telescopios ordinarios se ven como un disco parecido al de los planetas, pero de una luz muy débil. Mas usando telescopios de mayor alcance, pueden resolverse, en más ó menos estrellas, segun el mayor ó menor poder del instrumento, pudiéndose en este caso distinguir su forma, la cual es muy variada. Las hay *circulares*, como las que se observan en el Sagitario (fig. 20) (AR=19^h, 34^m. Dec.=14°, 32′) y en la Hidra (fig. 21) (cuya posicion es AR=10^h, 17^m. Decl.=17°, 47′). Otras son *elípticas* como la nebulosa que se halla en la constelacion del Leon (fig. 22), cuya posicion es AR = 160°, 33′. Decl. = + 13°,55′. En esta, así como en otras segun su forma circular ó elíptica, se observa ya una estrellita en cada extremidad de la elipes

11181

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO