

poseen movimientos propios que difieren del que ofrecen las estrellas más inmediatas. Estos grupos deben formar sistemas combinados, en cuyo movimiento se encuentran arrastradas todas las estrellas sin modificación sensible de sus posiciones relativas; el caso más notable de esta clase se encuentra en la constelación del Toro; la gran mayoría de las estrellas más brillantes de la región comprendida entre Aldebarán y las Pléyades, poseen un movimiento propio hacia el Oeste, de unos diez segundos por siglo.

De modo que las estrellas que los antiguos llamaban fijas tienen movimientos; es verdad que necesitan acumularse durante siglos enteros, antes de producir alteraciones de colocación perceptibles á la simple vista, y aun cuando sean bastantes para desvanecer completamente esa idea de fijeza matemática que cierra la puerta á toda especulación, son, sin embargo, demasiado insignificantes en punto á las aplicaciones prácticas, para motivar una mudanza de lenguaje, y para que en el modo común de expresarnos, tratemos á las estrellas en otro sentido que el de fijas.

También podemos afirmar que jamás llegaremos á saber de un modo absoluto el camino que seguimos en el espacio, y otro tanto podemos decir de todos los cuerpos del mundo solar. La Luna circula alrededor de la Tierra, pero la elipse que describe sólo nos da un movimiento relativo, pues al mismo tiempo que la Tierra, gira en torno del Sol, y, suponiéndolo inmóvil, resulta que nuestro satélite describe una curva de varias inflexiones, una especie de cicloide más complicada aún á causa de las perturbaciones planetarias. Pero como acabamos de ver que nuestra estrella ó Sol se mueve, la curva de la órbita lunar se encuentra arrastrada en este movimiento y se complica de nuevo su forma en el espacio, sin que sea posible calcular dónde ni cuándo termina esta confusión de líneas y movimientos.

CAPITULO III

LAS NEBULOSAS

Nebulosas estelares, planetarias y estrellas nebulosas. - Nébulas notables, espirales y de forma irregular. - La Vía láctea y los grupos de nebulosas. - Distribución de las nebulosas - Fotografía estelar.

Por regla general se dividen las nebulosas en:

- 1.º Cúmulos de estrellas, en los cuales pueden éstas distinguirse claramente, subdividiéndolas luego en cúmulos globulosos ó irregulares, que ya hemos estudiado.
- 2.º Nébulas resolubles, ó aquellas que dan indicios de estar compuestas de estrellas, y que puede esperarse que el aumento sucesivo en la amplificación de los anteojos llegue á resolver en estrellas distintas.
- 3.º Nébulas, así llamadas con propiedad, en las que no se advierte apariencia alguna de estrellas, subdivididas también en clases subordinadas con arreglo á su esplendor y tamaño.
- 4.º Nébulas planetarias.
- 5.º Nébulas estelares.
- 6.º Estrellas nebulosas.

La fuerza extraordinaria de los modernos anteojos y telescopios nos ha revelado la existencia de un número inmenso de esta clase de objetos, haciéndonos ver que su distribución en el cielo no es en manera alguna uniforme, sino que, generalmente hablando, se observa en ella cierta preferencia señalada hacia una zona de bastante anchura que cruza la Vía láctea casi en ángulo recto y cuya dirección general no va muy separada de la del círculo horario de 0^h y 12^h . En algunas partes de esta zona, y con particularidad en los parajes por donde atraviesa las constelaciones de la Virgen, Cabellera de Berenice y Osa mayor, son muy abundantes, pero casi siempre telescópicas y fuera del alcance de todo lo que no sea un instrumento de primer orden.

Los cúmulos de estrellas, ó son globulosos como los que hemos descrito, ó de forma irregular. Estos últimos, comúnmente menos abundantes en estrellas, y especialmente de menor condensación hacia el centro, presentan asimismo contornos peor definidos; tanto, que muchas veces no es fácil decidir en dónde terminan, ó si deben mirarse bajo otro aspecto que el de meras porciones de cielo más copiosamente dotadas de estrellas que las circunvecinas.

En algunos de ellos, las estrellas son casi todas de un tamaño; en otros, por todo extremo diferentes; y no es cosa extraña el encontrar una estrella muy roja, mucho más brillante que las demás, en alguna posición reparable respecto del

conjunto. Herschel los consideraba como cúmulos globulosos, menos adelantados en el progreso de su condensación; dando por sentado que todos estos grupos se van aproximando, por efecto de la atracción mutua de sus miembros, á la figura globular; y congregándose de todas las regiones circunstantes en virtud de leyes, de que no tenemos á la verdad otra prueba más que la observancia de una gradación insensible, por la cual van pasando sus caracteres de uno en otro, de forma que no es dable determinar dónde acaba una especie y empieza la otra.

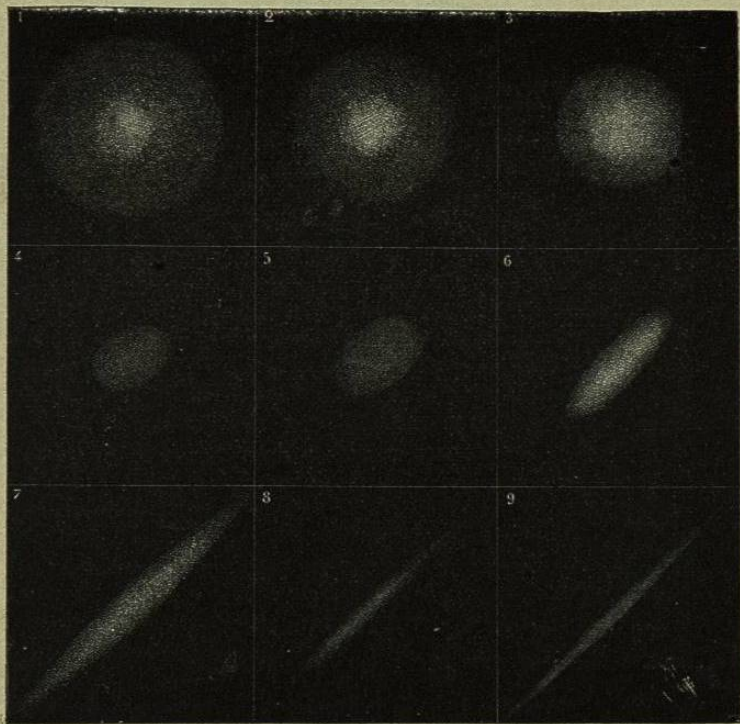


Fig. 96. - Nébulas de forma regular, según Herschel

Las nébulas resolubles sólo pueden considerarse como cúmulos, ó demasiado remotos, ó formados de estrellas intrínsecamente demasiado débiles para que podamos percibir la luz de cada una de por sí; y sólo cuando dos ó tres aciertan á estar bastante juntas, la impresión que así reunidas producen nos da la idea de un punto más brillante que los demás. Casi todas son redondas ú ovaladas, perdiéndose, por decirlo así, en la distancia todo apéndice suelto é irregularidad de figura, y quedando sólo discernible la forma general de las partes más condensadas. Bajo este aspecto y carácter es como se presentan todos los cúmulos globulosos, aun los de mayor tamaño, en los anteojos de fuerza óptica insuficiente para que se vean con toda distinción; y la consecuencia que de

esto se deduce es obvia, á saber: que hasta aquellos que los mejores telescopios apenas pueden hacer resolubles, se resolverían completamente, dando mayor amplificación á estos instrumentos.

De nébulas propiamente dichas hay asimismo gran variedad; entre ellas es sin disputa una de las más notables la de Orión, que circunda á la estrella cuádruple ó más bien séptuple theta, que forma la empuñadura de la espada. Huyghens la describió en 1659 en los términos siguientes:

«Entre las estrellas fijas se advierte un fenómeno digno de consideración, y en el que hasta ahora, que yo sepa al menos, nadie ha reparado, si bien es verdad que para observarlo se necesitan grandes anteojos. En la espada de Orión hay tres estrellas casi unidas; en 1656, cuando casualmente observaba la de en medio con el antejo, en vez de hallar una sola estrella, se me aparecieron doce; de ellas había tres, que casi se tocaban y con otras cuatro brillaban á través de una nébula, de modo que el espacio que las rodeaba parecía más brillante que el resto del cielo, cuyo aspecto era negro, lo cual se debe á una abertura del cielo que nos permite divisar una región más brillante.»



Fig. 97. - Nébula de Orión, dibujo de Huyghens en 1659



Fig. 98. - Nébula de Orión, dibujo de Mairán en 1750

Esta nota, que se encuentra en el *Systema Saturnium*, parece indicar que tanto Huyghens como los observadores que le precedieron, consideraban que las nébulas eran agujeros ó roturas del firmamento, por las que se podía columbrar el empuñadero.

Mairán y Messier, en 1750 y 1771 respectivamente, se ocuparon también de esta magnífica nébula, y sus dibujos, principalmente el de este último astrónomo, demuestran ya el carácter grandioso de este objeto (fig. 99); la región de Huyghens se representa con mayor exactitud en su forma y con más brillo; también se perciben unas masas nebulosas de tono más débil, hacia la parte occidental. Huyghens sólo columbró 12 estrellas, 6 de las cuales se proyectaban sobre la nebulosidad;

Mairán agregó la décimatercera, que corresponde á la componente cuarta de theta, cuyo descubrimiento se atribuye á Cassini. De las 31 estrellas que se distinguen en el dibujo de Messier, pertenecen 22 á la nébula, cuya extensión mide cerca de la dozava parte de un grado cuadrado.

Todos los astrónomos modernos, á lo menos una vez en su vida, se han ocupado del estudio de la gran nebulosa de Orión; Struve, Herschel, Vico, Porro, Rosse, Secchi, Bond y otros muchos la han dibujado y analizado por todos los medios de que hoy dispone la ciencia. Desde el hemisferio boreal no es posible columbrar una nébula más brillante ni más rica en detalles. El punto cén-

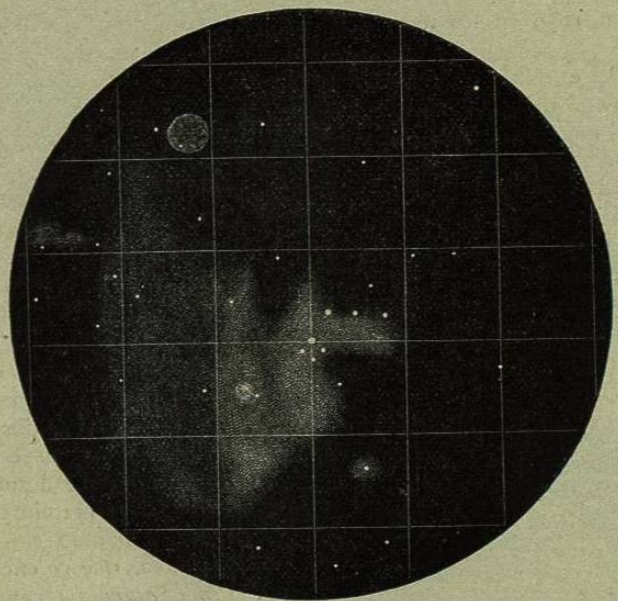
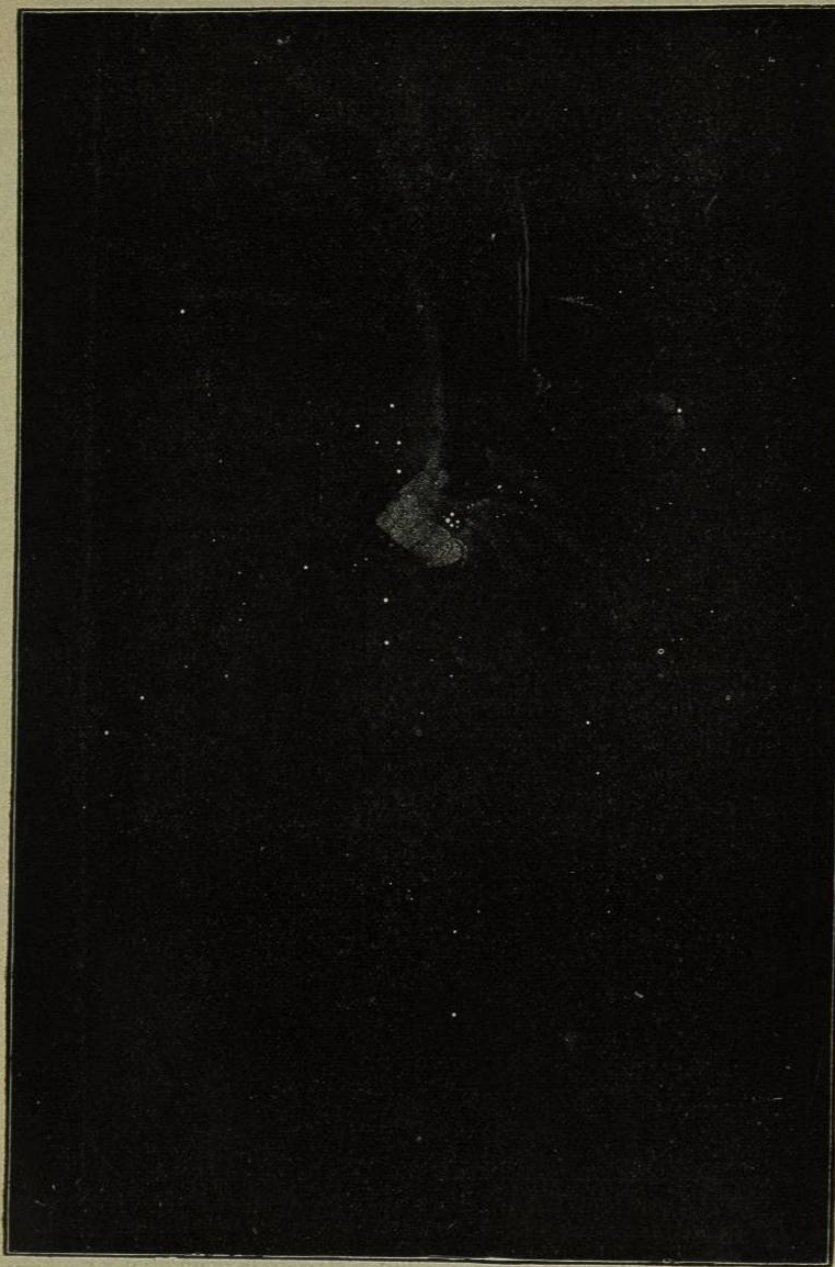


Fig. 99. — La gran nébula de Orión, dibujo de Messier en 1771

trico de mayor interés lo ocupan cuatro estrellas relativamente brillantes, que pueden percibirse con un mediano anteojó que amplifique 40 ó 50 veces; mas para columbrar las otras dos pequeñas estrellitas que acompañan á las anteriores, se necesita un buen instrumento de 18 ó 20 centímetros de diámetro. Este grupo séptuple ocupa un espacio de unos cuantos segundos cuadrados. (Véase la lámina adjunta.)

De la comparación de los dibujos de determinadas nébulas, hechos en distintas épocas, parece resultar que sufren grandes cambios de forma; en particular ofrece este carácter la nebulosa que envuelve á la estrella del Navío ó eta de Argos, y que representamos en la lámina de la pág. 197. Dice Herschel que, «observada con un telescopio de 45 centímetros, no presenta traza alguna de resolución; la parte más condensada, adyacente al hueco de forma ovalada que se ve en medio de la figura, no tiene el mismo aspecto compacto, ni la tendencia á



LA GRAN NEBULOSA DE ORIÓN, según un dibujo de G. P. Bond

dividirse en nudos brillantes que caracteriza á la nébula de Orión é indica su posible resolución.»

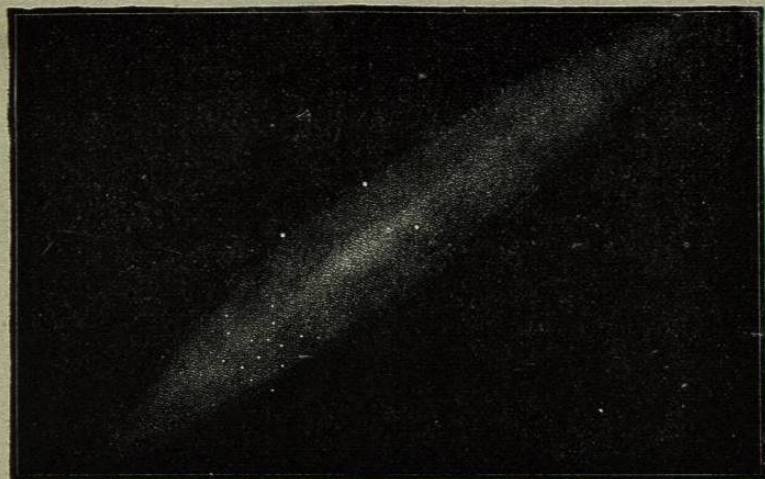


Fig. 100. - Nébula de Andrómeda

La fig. 100 representa una nébula de un carácter enteramente distinto, cuyo original se halla en la constelación de Andrómeda; es visible á la simple vista,

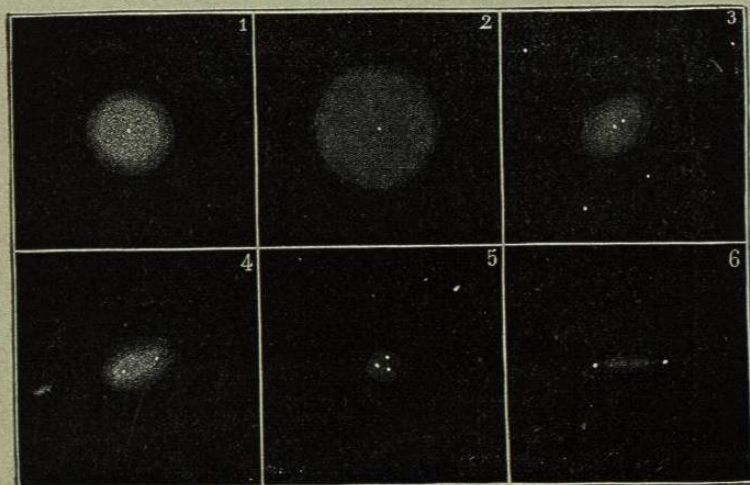
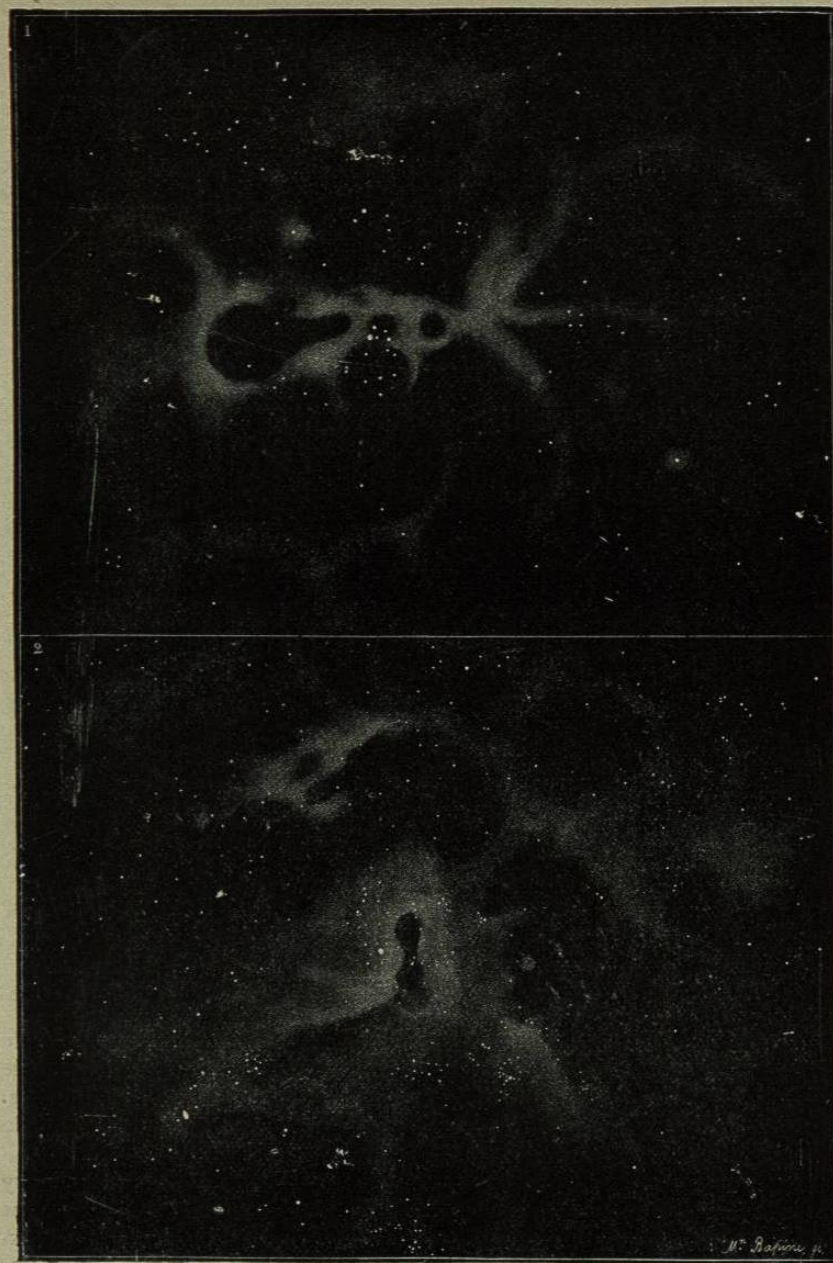


Fig. 101. - Estrellas nebulosas, según Herschel: 1, del Cisne; 2, de Perseo; 3, del Centauro; 4, del Sagitario; 5, del Cochero; 6, de la Hidra

y las personas no versadas en el conocimiento del cielo la equivocan á menudo con un cometa. Simón Mario, que reparó en ella en 1612, describe su aspecto



NEBULOSA DE LA DORADA Y DE ETA DE ARGOS, dibujos de J. Herschel

1. Nebulosa de la Dorada. - 2. Nebulosa circundante de la estrella Eta de Argos

como el de una luz que brillase al través de talco, y la comparación no deja de ser bastante propia. Su forma es la de un óvalo medianamente prolongado, que aumenta de esplendor por grados insensibles; al principio con suma lentitud, pero luego con más rapidez, hacia un punto céntrico; el cual, aunque mucho más brillante que todo lo demás, no presenta, sin embargo, visos de estrella, sino tan sólo de nébula en un estado de suma condensación. Herschel consideraba



Fig. 102. - Nébula elíptica de Andrómeda, dibujo de Bond en 1848

que este objeto no ofrecía el menor indicio de que pudiera estar compuesto de estrellas. Pero en 1848 consiguió Bond contar en la hasta entonces irreductible nébula 1.500 estrellas, valiéndose de un hermoso anteojito de 38 centímetros. No se ha podido todavía resolver el núcleo, pero se cree que toda la nébula está compuesta de estrellas.

Esta puede considerarse como el tipo, en punto mayor, de una clase muy numerosa de nébulas, de figura redonda ú ovalada, que aumentan más ó menos de densidad hacia el punto central, aun cuando, bajo este respecto, difieren extremadamente. En unas la condensación es leve y gradual, en otras considerable y repentina, tan repentina á la verdad, que presentan el aspecto de una estrella mal terminada y borrosa, en cuyo caso se les llama *nébulas estelares*.

Las *estrellas nebulosas* ofrecen el espectáculo vistoso y sorprendente de una estrella bien terminada y brillante, rodeada de un disco ó atmósfera perfectamente circular de luz amortiguada, que en algunos casos va desvaneciéndose por todas partes con una gradación insensible, y en otros se termina casi de repente.

Un ejemplar lindísimo de esta clase de estrellas nos presenta la 55 Andromedæ; otra la del Cochero, etc. También son nebulosas epsilon é iota Orionis, pero no puede percibirse la nebulosidad sin anteojos de mucha amplificación.

En punto á desvío de la forma esférica que afectan las nébulas ovaladas, se observa asimismo gran diversidad; unas son levemente elípticas; otras muy prolongadas, y aun algunas se alargan de manera que toman el aspecto de un rayo luminoso largo y angosto, que pudiéramos caracterizar de fusiforme, porque va adelgazándose hacia sus dos extremos, hasta terminar en punta.

También hay nébulas anulares, si bien se cuentan entre los objetos que con más escasez presenta el cielo. La más señalada de esta clase, que puede verse con un anteojito regular, se halla exactamente

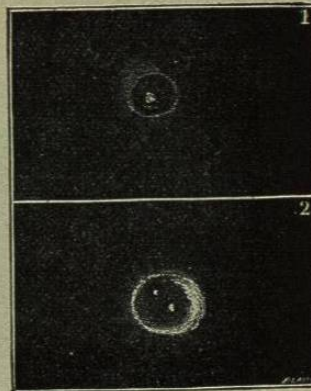


Fig. 103. - Estrellas nebulosas, según Rosse: 1, de los Gemelos; 2, del Navío.

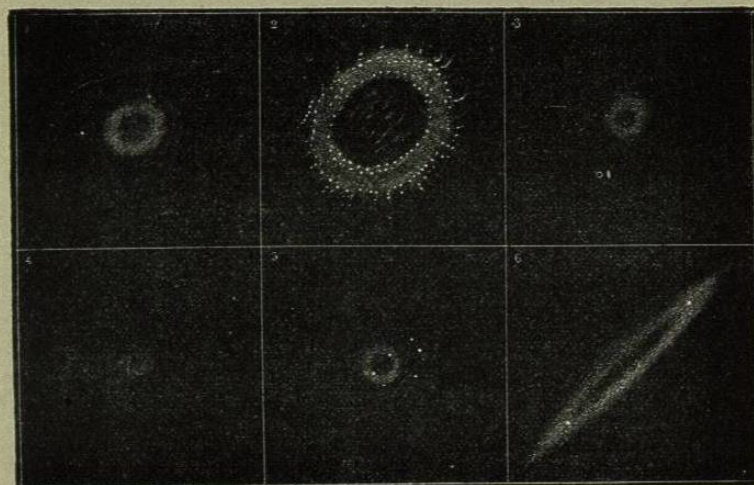


Fig. 104. - Nébulas anulares: 1, de la Lira, según Herschel; 2, de la Lira, según Rosse; 3, del Cisne; 4, de Ofiuco; 5, del Escorpión; 6, de Andrómeda

en medio de las estrellas beta y gamma de la Lira (fig. 104); es pequeña y notable por lo bien terminada, de forma que más parece un anillo sólido, plano y ovalado, que nébula. Los ejes de la elipse están entre sí, próximamente, en la

razón de 4 á 5, y la abertura ocupa casi la mitad de su diámetro. Su luz no es enteramente uniforme, antes está como á cuajarones, especialmente hacia el margen exterior; la abertura central no aparece del todo obscura, sino que contiene una luz débil, indecisa, distribuída con uniformidad por toda ella, á manera de una gasa sutil extendida sobre un aro.

Observadas con el refractor de Lick, de 36 pulgadas, por el profesor Holden,

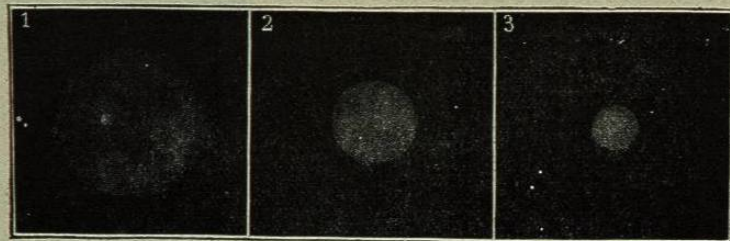


Fig. 105. — Nébulas planetarias, según Herschel: 1, de los Peces; 2, de la Osa mayor; 3, de Andrómeda

se han visto doce estrellas dentro del anillo ó proyectadas sobre él, y muestra que la nébula está compuesta de una serie de óvalos ó elipses: primero, el anillo de estrellas; luego, los bordes interno y externo de la nebulosidad; después, un anillo de estrellas débiles alrededor del borde del anillo interior, y por último,

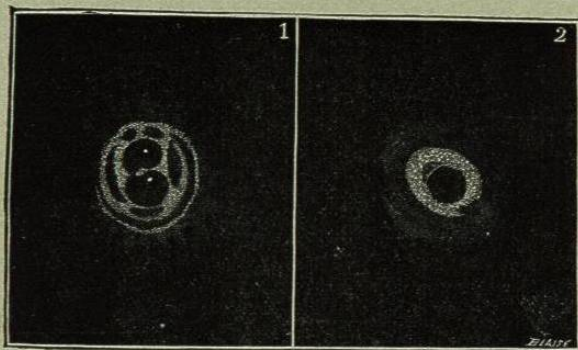


Fig. 106. — Nébulas planetarias, según Rosse: 1, de la Osa mayor; 2, de Andrómeda

cierto número de estrellas situadas en varias partes de la nebulosidad y óvalo externo.

En las constelaciones del Cisne y de Ofiuco se encuentran también dos nébulas, una ovalada y la otra redonda; la primera tiene mucha analogía con la de la Lira. En la nébula del Escorpión, además de la forma oval del anillo, que es bastante pronunciada, se distinguen dos estrellas en los extremos del diámetro menor. Pero en una nébula anular próxima á la hermosa estrella triple gamma Andromedæ, se percibe el anillo excesivamente prolongado, su eje mayor mide

más de 10 minutos, y en sus extremos se encuentran situadas dos estrellas con perfecta simetría. Dice Herschel que debe ser un anillo delgado de forma plana y visto oblicuamente.

Las nébulas planetarias son objetos muy extraordinarios. Tienen, como su

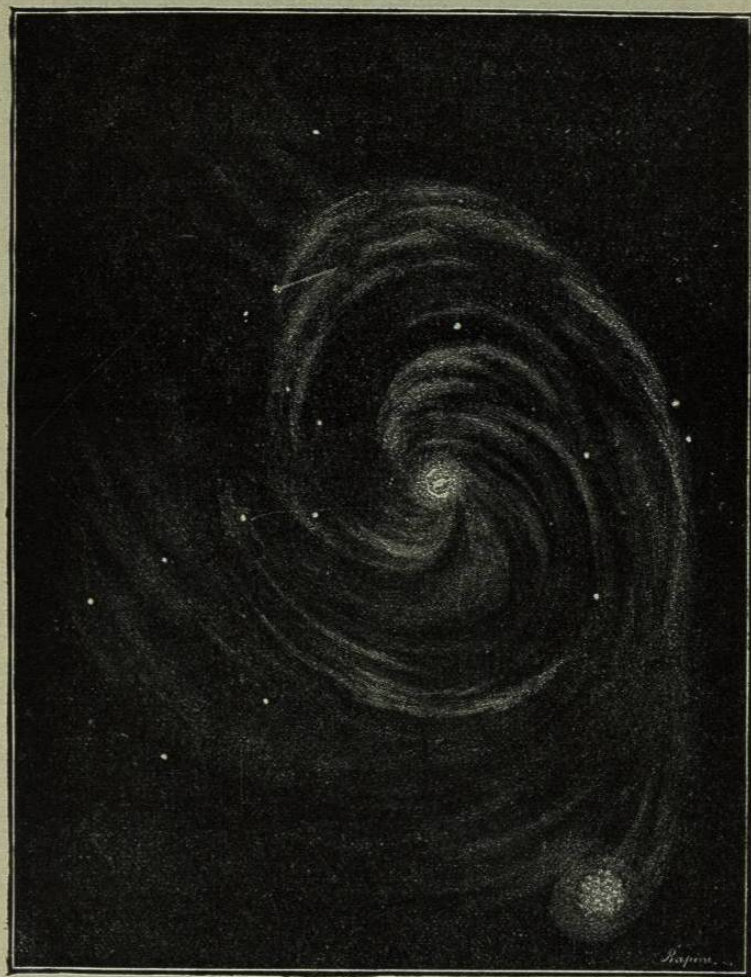


Fig. 107. — Nébula de los Perros de caza, según Rosse

nombre lo da á entender, un aspecto exactamente igual al de los planetas; discos redondos ó levemente elípticos, terminados con toda distinción en unos casos, en otros algún tanto borrosos hacia los márgenes, y siempre de una luz uniforme, ó sólo algún tanto moteada, que en algunos de ellos se aproxima en splen-

dor á la de los verdaderos planetas. Cualquiera que sea su naturaleza, deben ser de un tamaño enorme. Una de éstas, en la constelación de Andrómeda, presen-



Fig. 108. - Nebula espiral de Cefeo, según Stoney

ta un disco visible de 12" perfectamente cortado y redondo. Dando por sentado que estos objetos se hallen de nosotros á la misma distancia que las estrellas, sus dimensiones efectivas deben ser tales, que podrían llenar, según el cómputo



Fig. 109. - Nebula del Navío, según Herschel

más reducido, toda la órbita de Urano. Y no es menos evidente que, en caso de ser cuerpos sólidos de naturaleza parecida á la del Sol, el esplendor intrínseco de sus superficies debe ser casi infinitamente inferior al de la de nuestro luminar, como se colige de que una porción circular del disco del Sol que subtendiese un ángulo de 20", daría una luz igual á la de cien lunas llenas, al paso que los objetos que consideramos, si no absolutamente invisibles, apenas son perceptibles á la simple vista.

Apoyándose Herschel en la uniformidad de sus discos, y en la falta de condensación aparente

central que en ellos se advierte, suponía que su luz era meramente superficial y que en su naturaleza participaban algo de la de una esfera hueca. Pero luego se



Fig. 110. - Nebula espiral de la Osa mayor, según Hunter

ha visto por lord Rosse que el disco de la nébula planetaria de la Osa mayor, verbigracia, cuya luz parecía á Herschel uniforme, muestra una doble corona lu-

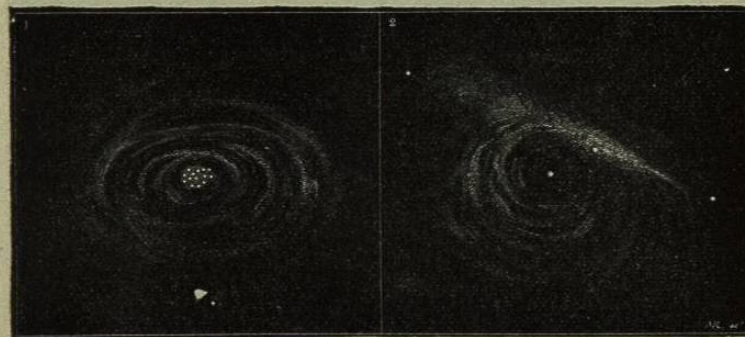


Fig. 111. - Nebulas del León y de Pegaso, según Rosse

minosa y una nebulosidad central con dos puntos brillantes como dos estrellas.

Otro ejemplo de estas modificaciones lo hallamos en la nébula de Andrómeda, redonda para Herschel y que Rosse nos dibuja como un anillo luminoso, con algunos puntos brillantes de origen probablemente estelar.

El descubrimiento de las nebulas espirales se debe a lord Rosse. La mejor conocida se encuentra en la constelación de Canes Venatici; para Herschel presentaban el aspecto de un cúmulo globuloso ancho y brillante, rodeado por

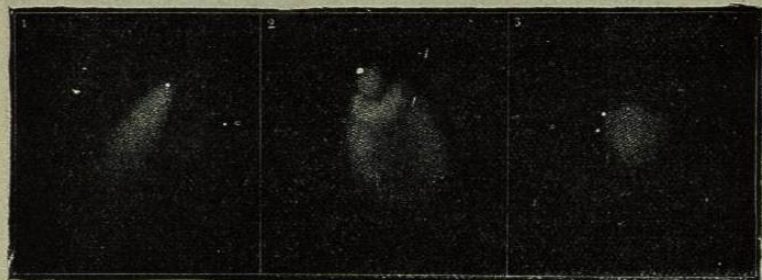


Fig. 112. — Nebulas de aspecto cometario: 1, del Eridano, según Herschel; 2, del Unicornio, según Rosse; 3, de la Osa mayor, según Herschel

un anillo, á una distancia considerable del globo, de esplendor variable en sus diversas partes, dividida como en dos láminas hacia los dos quintos de su cir-

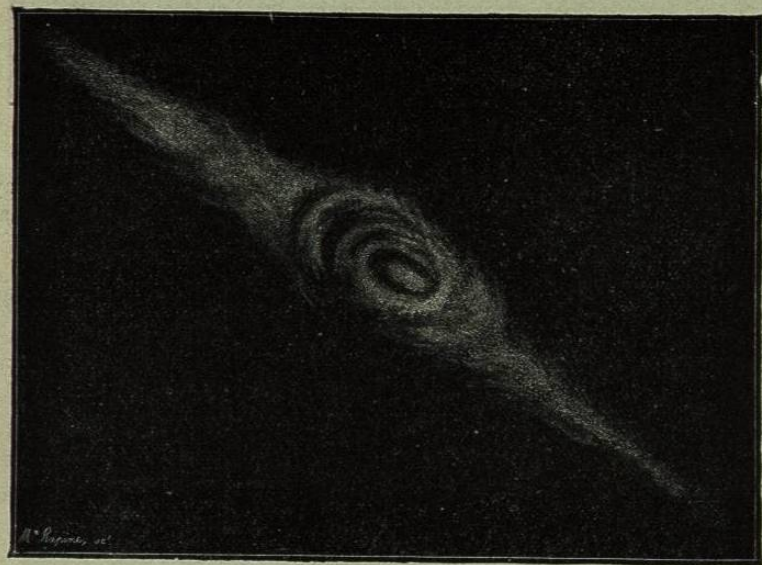


Fig. 113. — Nebula elíptico-espiral del León, según Rosse

cunferencia. Cerca de la nebulosa principal se percibe otra redonda, pequeña y brillante.

En el gran telescopio de lord Rosse varía por completo el aspecto de este objeto maravilloso. El anillo se convierte en una espiral de materia nebulosa brillante, sembrada de estrellas; el centro de figura y el extremo de la espiral

parecen de carácter resoluble. Los filamentos externos de esta prodigiosa curva se juntan con la pequeña nebulosa exterior que, con instrumentos inferiores, aparecía separada del anillo. De más está decir que ninguno de estos detalles se distingue con los anteojos de moderado poder óptico, pues éstos sólo indican una mera mancha luminosa.

Otra nebulosa espiral de proporciones inmensas es la de la Virgen; se le ven



Fig. 114. — Nebula de la Raposa, según Rosse

como cuatro aspas encorvadas en una misma dirección, separadas por intervalos negros, que parten de un núcleo central mucho más brillante.

Son también interesantísimas las nebulas de Cefeo (fig. 108) y de la Osa mayor (fig. 110); ambas presentan una condensación globulosa en el centro, de donde parten como las patas de una araña inconcebible; en estos apéndices se observan también centros de condensación. Herschel clasificó la nebulosa de la Osa mayor entre las de forma redonda ó globular, porque su telescopio no era de bastante potencia para revelar los misterios de este notable objeto.

Lord Rosse llegó á catalogar unas cuarenta nebulas de carácter espiral marcado, y sobre treinta que acusaban una tendencia análoga; de esta última clase