

experimentan las manchas ciertos movimientos que han recibido el nombre de *libraciones*, cuyas causas vamos á enumerar brevemente.

En primer lugar, el eje de rotación de la Luna no es perfectamente perpendicular al plano de la órbita, sino que su ecuador forma con este plano un ángulo de unos $3^{\circ} 39'$, resultando que el propio eje es casi perpendicular al plano de la eclíptica y órbita de la Tierra, pues su inclinación es tan pequeña, que sólo alcanza un valor de $1^{\circ} 28'$.

Al encontrarse la Luna en uno de sus nodos, se distinguen desde la Tierra

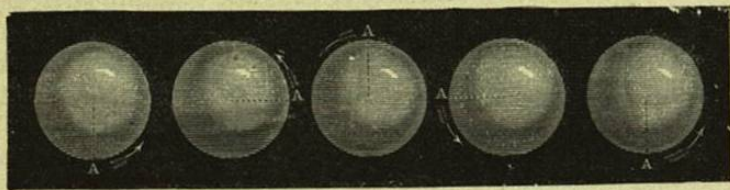


Fig. 134. - Aspectos sucesivos de la Luna para un observador exterior á la órbita

sus dos polos de rotación, ó por lo menos uno de ellos, y las regiones inmediatas del otro; pero cuando la Luna alcanza su altura máxima sobre la eclíptica, ó su latitud máxima en L, el polo Norte p (fig. 135) se hace invisible, y el polo Sur p' aparecerá con cierta porción de las regiones próximas. Lo contrario sucederá cuando la Luna, después de una semirrevolución, llegue á L', que es su latitud máxima austral, pues en este caso, el polo p' es invisible, y el polo p es el que se puede observar; en ninguno de los tres casos forma el mismo punto ó mancha, el centro aparente del disco lunar, pues sucesivamente es ocupado

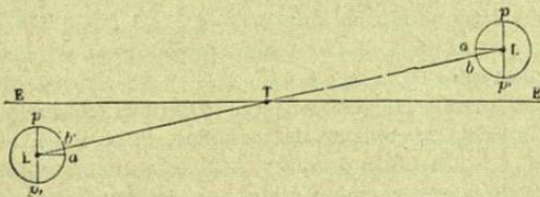


Fig. 135. - Libración de la Luna en latitud

por los puntos a , b y b' , cuya posición, y por consecuencia su latitud, es variable.

Este movimiento se llama *libración en latitud*.

El movimiento de rotación de la Luna es uniforme, al paso que su movimiento elíptico de revolución se efectúa con una velocidad variable, máxima en el perigeo y mínima en el apogeo. Esta diferencia produce una oscilación en las manchas en el sentido de la longitud, ó del Oeste al Este, que permite á un observador colocado en la Tierra ver algunas porciones de las regiones situadas en la parte oriental y occidental de la Luna, inmediatas á los bordes, más allá del hemisferio medio visible. Este movimiento se llama *libración óptica* ó *libración en longitud*.

Las causas de estas libraciones aparentes son muy fáciles de señalar, pues no debemos perder de vista que la Luna presenta siempre la misma faz al centro de la Tierra, y que nosotros nos encontramos en la superficie; la línea que va de esta superficie al centro de la Luna difiere más ó menos de la línea que une los centros de ambos globos, á causa de la distancia, comparativamente pequeña, que media entre la Luna y la Tierra; los planos que determinan los contornos aparentes en ambas posiciones, deben ser perpendiculares á las dos líneas que suponemos han de terminar en el centro de la Luna. Estos contornos difieren, pues, más ó menos, según que las líneas tiradas desde la Luna al centro de la Tierra y á un punto de su superficie, formen entre sí ángulos de mayor ó menor consideración, los cuales variarán con la altura del astro sobre el horizonte.

Para el centro C de la Tierra, el punto central del disco es una misma mancha a (fig. 136), que las libraciones en latitud ó

en longitud no hacen variar sensiblemente en el intervalo de una rotación diurna. Al hallarse la Luna en el cenit de un lugar, el radio C L pasa por M y por a y la misma mancha ocupa el centro; pero cuando la Luna está cerca del horizonte, antes de su postura ó después de su orto, ó en cualquiera otro lugar de

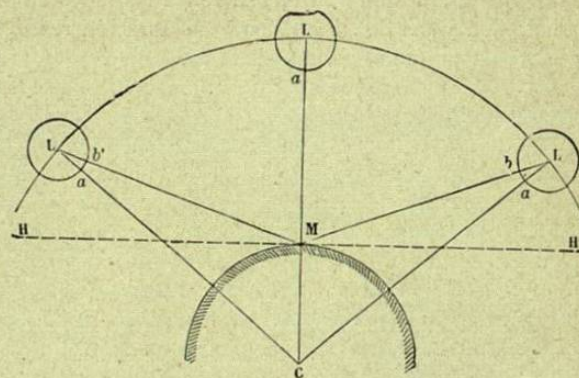


Fig. 136. - Libración diurna de la Luna

la Tierra, si no ocupa su cenit, los rayos que parten del paralelo M, para terminar en el centro de la Luna, encuentran la superficie del satélite en los puntos b y b' distintos de a , y situados á uno y otro lado de este mismo punto. No son, pues, las mismas regiones de la Luna las que se ven en el mismo instante, en diferentes lugares de la Tierra, ó en un mismo lugar, en distintos momentos de la trayectoria diurna del satélite. Esto es lo que se conoce con el nombre de *libración diurna*.

No siendo el eje de rotación de la Luna perpendicular al plano de la eclíptica, ni coincidiendo tampoco con este plano la órbita lunar, hallamos en estas dos circunstancias la explicación de las desapariciones sucesivas de los polos de rotación de la Luna, y por consecuencia, de los cambios observados en las posiciones de las manchas inmediatas á estos puntos. Los movimientos de libración que acabamos de describir aumentan la parte de la superficie lunar visible desde la Tierra. Beer y Maedler han calculado que sobre 1000 partes de las que forman la superficie total, son visibles 576 é invisibles por completo 424; de 38 millones de kilómetros cuadrados que suma la superficie de la Luna, podemos distinguir, gracias á los movimientos de libración, unos 22 millones.

Del movimiento de rotación de la Luna y de las apariencias de sus fases se deduce que cada punto de la superficie posee una noche y un día, según que la luz del Sol lo ilumina con sus rayos, ó que lo deja envuelto en la sombra; pero del mismo modo que en la Tierra, debemos distinguir en la Luna dos clases de días distintos, de duración desigual: el día sidéreo, que transcurre entre dos rotaciones sucesivas respecto de una estrella, y cuya duración es de $27^d 7^h 43^m 11.5^s$, y el día solar, que es el intervalo comprendido entre dos pasos consecutivos del Sol por un mismo meridiano de la luna, y cuyo período es igual al de una lunación ó revolución sinódica, comprensivo de $29^d 12^h 44^m 2^s,9$.

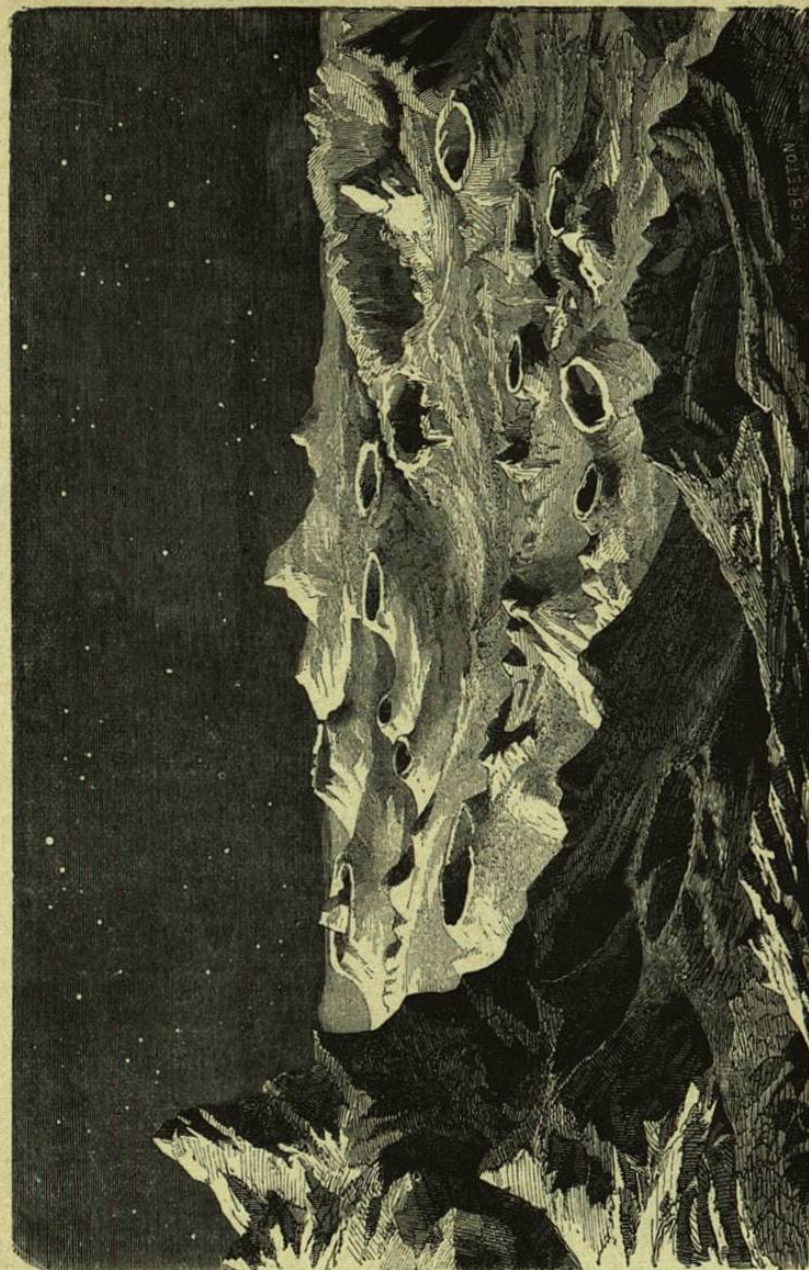
La diferencia entre el día solar en la Luna y el día sidéreo es, como hemos podido ver, de 53 horas y 51 minutos, mientras que la diferencia entre los días de igual denominación en la esfera terrestre sólo llega á $3^m 56^s$. La causa, empero, es la misma, y depende de que ambos astros, la Tierra y la Luna, al mismo tiempo que giran sobre su eje, se ven arrastrados en el espacio y describen un arco alrededor del Sol. Pero siendo la duración real de la rotación de la Luna 27 veces mayor que el período de la rotación terrestre, resulta para las diferencias de los días sidéreos y solares de ambos astros una desigualdad proporcional, más considerable.

Los días y las noches son desiguales en la superficie de la Luna, del mismo modo que en la Tierra, según la latitud lunar del punto que se considere; tan sólo en el ecuador permanecen constantes estos períodos y duran 354 horas y media, ó sea la mitad de una lunación. Esta desigualdad se debe también á la misma causa que la desigualdad de los días terrestres, es decir, á la inclinación del eje de rotación de la Luna sobre el plano de la eclíptica; pero como esta inclinación tiene un valor angular muy pequeño, la diferencia en la longitud de los días y las noches varía al principio de un modo insensible, adquiriendo cierta importancia á partir de los 60° ; en los mismos polos, permanece el Sol sobre el horizonte durante 179 días consecutivos, que es próximamente la mitad de un año.

Vemos, pues, que, aparte de ciertas porciones muy pequeñas, inmediatas á los polos, se siguen el día y la noche en la Luna con gran regularidad, siendo en extremo pequeña la desigualdad de los diversos días.

La duración media del día lunar es igual á la mitad de la revolución sinódica ó $14^d 18^h 22^m 1^s,4$; sin el movimiento de los nodos de la órbita lunar, el día interminable de los polos sería igual á medio año terrestre; este movimiento reduce su duración á 179 días, como acabamos de decir; á 46.000 metros de los polos, tan sólo discrepa el día más largo del día medio en una mitad más de la duración de este último.

En el mes de mayo de 1609 dirigió Galileo á la Luna, por primera vez, el anteojo que acababa de inventar; nuestro satélite hubo de ser uno de los objetos celestes á que con preferencia aplicase sus cristales el sabio florentino que descubrió en su superficie infinitas irregularidades; sin embargo, sólo después de haber fabricado su segundo anteojo, que aumentaba unas treinta veces, reconoció la verdadera conformación del suelo lunar, que supuso análoga á la que presentan los continentes y mares de nuestro globo. Con un instrumento de tan moderada fuerza óptica pudo, no obstante, bosquejar la silueta de las crestas de



UN PAISAJE LUNAR. — Vista ideal de la región montañosa del Sudoeste

algunas montañas que el Sol naciente iluminaba, mientras las partes inferiores permanecían en la sombra; las colinas que reflejaban la brillante luz solar que hería sus costados, y las elevaciones y depresiones profundas del terreno, claras las unas por los reflejos de la luz del Sol, y negras y oscuras las segundas. Vió asimismo que el límite de la luz solar en la Luna no está formado por una línea claramente definida, como sucedería si el globo lunar fuese una esfera lisa, según afirmaba Aristóteles, sino que el círculo terminador ofrecía un aspecto irregular y quebrado, como el de una sierra de montañas que se proyectase sobre un horizonte iluminado. De estas observaciones dedujo el sabio astrónomo que el mundo lunar estaba cubierto, no sólo de montes como los de nuestro globo, sino también que sus alturas eran muy superiores á las de los montes terrestres y sus formas casi siempre circulares.

Como decimos, el mejor anteojo de Galileo sólo amplificaba unas 30 veces el tamaño de los objetos, y al hablar del aspecto que presenta la Luna con este aumento, debemos tener presente que las apariencias visibles cambian de un modo considerable, en relación con el diámetro del objetivo del telescopio que se emplee; no se observan los mismos detalles con una amplificación de 30 veces aplicada á un objetivo de 10 pulgadas de diámetro, como con uno que sólo mida 2 pulgadas, pues la mayor cantidad de luz que recoge el primero permite que se distingan una porción de detalles, completamente invisibles en el anteojo de pequeña abertura; el que desee, por curiosidad, ver la Luna ó cualquiera otro objeto en las mismas condiciones que Galileo, debe usar un anteojo del mismo tamaño y tan defectuoso como el que fabricó el ilustre florentino, y de ningún modo colocar un ocular que amplifique treinta veces en un telescopio de grande abertura; un buen anteojo de larga vista, de los que construyen los famosos y hábiles ópticos de nuestros días, es muy superior al telescopio con que Galileo realizó sus portentosos descubrimientos.

Cuando se hace uso de un anteojo de abertura considerable, armado con un ocular de poca fuerza, y se dirige á un objeto brillante como la Luna, el exceso de luz que se recibe en el ojo hace que se contraiga la pupila, y disminuyendo su abertura, impide que penetre en el interior el haz entero de rayos luminosos que parte del ocular; aunque esto no es de grande importancia, ni se sigue de ello ningún inconveniente grave, no es menos cierto que se experimenta una pérdida de luz, sin utilidad alguna, y debe tenerse como regla que el poder más bajo que se aplique á un telescopio, dé un haz de rayos luminosos de un diámetro igual al que presente la pupila contraída, según el resplandor que prudentemente se calcula que vaya á recibir; esto es de la mayor importancia al observar objetos muy débiles, puesto que en este caso es necesario que penetre en el ojo el mayor número de rayos luminosos que sea posible.

Un examen ligero de la superficie lunar, con una amplificación pequeña como la que hemos indicado, basta para distinguir y conocer los principales caracteres del suelo de nuestro satélite. Lo que ante todo llama la atención del que por primera vez observa la Luna con un telescopio, es la inmensa preponderancia de las asperezas crateriformes y la tendencia que manifiestan á la forma circular cuantos accidentes se distinguen en la superficie del satélite; pues hasta las regiones mayores conocidas con el nombre de *mares*, y las más pequeñas del

mismo carácter como los *golfos*, en lo que pudiéramos llamar sus costas y orillas presentan también la redondeada forma de los cráteres. En la línea terminadora de la luz del Sol en el globo lunar es donde las manchas crateriformes se perciben mejor, pues en esa situación la salida y postura del Sol proyecta largas sombras sobre el paisaje lunar, presentándose las asperezas y elevaciones con relieves muy marcados. El tamaño de los cráteres es muy vario; unos ofrecen dimensiones tan considerables, como para poderlos comparar directamente con el diámetro de la Luna, al paso que otros son tan diminutos, que para estudiarlos es preciso emplear los telescopios más poderosos que se conocen y aprovechar los raros instantes en que la atmósfera se encuentra pura y despejada; es dudoso que hayan podido distinguirse los cráteres más pequeños, pues no hay razón para suponer que no existan en número sin cuento cráteres pequeñísimos que nuestros más poderosos telescopios no permitan analizar.

Del carácter persistente y del número de estas circunvoluciones dedujo Keplero que debían ser construcciones artificiales, suponiendo que fueran pozos excavados por los imaginarios habitantes de la Luna, para precaverse de la continuada é intensa acción de los rayos solares. Si hubiera conocido sus dimensiones reales, de las que daremos una idea cuando los describamos detalladamente, sin duda que el grande astrónomo hubiese rechazado esta hipótesis atrevida, que por otra parte, y hasta cierto punto, estaba justificada por la regularidad de esta forma extraña, que no se encuentra representada en nuestro globo sino rara vez y en comarcas muy limitadas.

Otras de las apariencias más notables de la Luna, observables con un moderado poder óptico, son las suaves llanuras que aparecen como manchas oscuras y que colectivamente cubren una porción considerable del disco; las mayores conservan el nombre de *mares*, término que se les dió cuando se supuso que fuesen cavidades inmensas llenas de agua, y hoy día se les llama del mismo modo, únicamente para evitar la confusión que pudiera originarse introduciendo nuevos nombres, pues está probado de una manera indudable que en la Luna no existe agua; siguiendo la misma nomenclatura, las manchas de menor dimensión han recibido los nombres de *lagos*, *bahías* y *pantanos*. Muchos de estos mares se hallan en parte rodeados por una especie de murallas, que examinadas con mayor detenimiento y anteojos más poderosos, se ha visto que son cordilleras de montañas de gran altura; la extraordinaria semejanza de forma que presentan las amuralladas llanuras con los cráteres circulares de gran tamaño, nos hace suponer que ambos fenómenos tienen un origen común; pero esta hipótesis se desvanece al considerar el tamaño inmenso de las primeras y el proceso de formación de los segundos.

En ciertas fases de la Luna, y desde luego en el plenilunio, se distinguen unas líneas y bandas brillantes, que parecen irradiar de algunos de los cráteres más notables, extendiéndose por cientos de leguas alrededor del globo lunar; ninguna formación selenológica ha excitado tanto la curiosidad de los observadores como estas radiaciones luminosas, sobre cuya constitución se han formulado infinitas teorías.

Como ahora sólo estamos examinando la Luna á la ligera, no podemos entrar en explicaciones sobre este punto concreto, ni tampoco sobre los demás que

hemos relatado, dejando para su lugar oportuno el estudio detallado de todas estas maravillas.

Vemos, pues, que los accidentes que podemos observar en la Luna no son demasiado numerosos; cráteres y sus conos centrales; cordilleras de montañas, con alguno que otro pico aislado; llanuras de superficie más ó menos irregular y radiaciones brillantes. Pero cuando lleguemos á estudiar en particular cada una de estas clases de accidentes, con amplificaciones poderosas, hallaremos que la sencillez desaparece, que aumentan los detalles y particularidades y que en todo hay misterios que explorar; y buena prueba de ello son los cráteres, á pesar de que todos presentan, puede decirse, el mismo orden de estructura, esto es, la forma circular; una amplificación poderosa nos demuestra, no sólo la existencia de cráteres de todas magnitudes, algunos extremadamente pequeños, sino también que su estructura y disposición ofrecen grandes puntos de semejanza. Unos parecen elevados considerablemente sobre la superficie en que se apoyan, otros se presentan como abismos y excavaciones profundísimas, rodeados de montes y murallas de poca altura; éstos se ven como valles planos, aquéllos como circos ó anfiteatros gigantescos, mientras que la mayoría ofrece su centro más profundo á un nivel inferior al de la superficie general; ciertos picos se hallan aislados en las llanuras, reuniéndose en ocasiones con tal confusión, que es imposible distinguir y separar los límites de cada uno; hay cráteres que tienen en su centro un monte ó un cráter más pequeño, al paso que otros carecen de este cono, presentando el de más allá, no sólo un cono, sino muchos cráteres secundarios. Las murallas y baluartes son perfectos y bien formados en unos, y en otros presentan brechas y derrumbaderos como si hubiesen sido batidos por la artillería y sus fragmentos hubieran rellenado los fosos inmediatos, principalmente hacia la parte interior.

En las llanuras, lo que con una amplificación inferior parece una superficie lisa y suave como la del mar, se convierte, con medios ópticos poderosos, en un terreno ondulado, lleno de ranuras semejantes á nuestros caminos carreteros, y cruzado por líneas curvas con infinitas ramificaciones, que pudiéramos comparar á los lechos de los ríos de nuestro planeta; cráteres de todas clases y tamaños se encuentran asimismo esparcidos por los mares; éstos presentan, por lo general, un tono ó color distinto que la superficie cercana que los rodea, pues la luz reflejada por las llanuras ofrece cierto tinte que ha sido estudiado con gran detenimiento, notándose que el de algunos mares es verde muy pálido, el de otros gris y el de otros ligeramente rojizo; la causa que produce esta diversidad de colores nos es desconocida, y se ha supuesto que pudiera indicar la existencia de cierta clase particular de vegetación, afirmación que, como veremos más adelante, es por completo gratuita; más natural es creer que el color propio del terreno produzca estos aspectos, pues en la Tierra vemos grandes extensiones superficiales, blancas, amarillas, rojas y negruzcas.

Las montañas, aun observadas con poderosos instrumentos, no presentan tanta diversidad en su configuración como los cráteres, ó al menos las diferencias no son tan sensibles; pero en cambio se unen y combinan del modo más caprichoso. Hay algunas, pocas, perfectamente aisladas, que proyectan largas sombras en las llanuras que las sustentan, del mismo modo que las torres elevadas

de nuestras catedrales á la salida y postura del Sol. Algunas veces se encuentran reunidas en grupos; mas, por lo general, forman dilatadas cordilleras; se calcula que en una de estas grandes sierras pueden verse, con un buen telescopio, sobre 3.000 montañas agrupadas sin orden ni simetría; el panorama que debe verse desde esas cadenas inmensas ha de ser más sublime é imponente que el que nos ofrecen los Alpes ó el Himalaya; pues, por una parte, los montes lunares son más altos y más descarnados que los terrestres, y por otra, la falta de atmósfera, y por consecuencia los efectos ópticos que produce, dará origen á unos cambios bruscos y repentinos de luz y sombra, imprimiendo á la escena un carácter salvaje, del que no podemos aquí en la Tierra formarnos una idea siquiera aproximada; como nosotros contemplamos la Luna á plomo, nos es muy difícil apreciar en toda su magnificencia estos fenómenos, ni la prodigiosa elevación de sus montañas, pues nos sucede como á los que quisieran observar los edificios de una ciudad desde la barquilla de un globo, que sólo distinguirían los techos de las casas y las cúspides de las torres.

Un aumento poderoso, de poco nos sirve para el estudio de las radiaciones luminosas que parten de los cráteres principales; pero nos permite, sin embargo, reconocer que apenas presentan elevación alguna sobre las llanuras que atraviesan, y que sus contornos no están perfectamente definidos; es uno de sus caracteres más notables que cuando el Sol las ilumina perpendicularmente, su brillo aumenta en una proporción extraordinaria; así es que se observan mucho mejor durante el plenilunio, y son invisibles cuando se encuentran en las regiones que el Sol ilumina con gran oblicuidad, á su orto y á su ocaso; se ve también que en nada modifican su dirección los accidentes lunares, pues atraviesan en su camino cráteres, montañas, picos y llanuras, sin producir otro efecto que el de aumentar el brillo anterior de estos objetos. Para emplear una comparación vulgar y sencilla, diremos que parece como si después de adquirir la Luna su configuración definitiva y su aspecto general, tal y como ahora se presenta á nuestros ojos, se hubiera pasado un inmenso pincel con una disolución de plata sobre la superficie entera del globo lunar, en líneas rectas que partiesen de un punto central, dejando impresa una huella sobre todo cuanto la brocha había tocado, pero sin dar relieve ni sombra á ningún accidente topográfico.

Sea cual fuere la causa que produce el extraordinario brillo de ciertas partes de la Luna, y sin referencia á la configuración de su superficie, es indudable que no se contrae á la formación de las radiaciones luminosas, pues se observan muchas manchas aisladas, y otros accidentes, dotados también de un brillo extraordinario. En algunas de las llanuras hay pequeñas extensiones y líneas de materia luminosa que poseen caracteres semejantes á los de las radiaciones, en lo relativo á su visibilidad, cuando el Sol se encuentra á mucha elevación y las ilumina casi verticalmente; pero también se hacen invisibles cuando los rayos del lumínar del día hieren la superficie del astro en dirección horizontal. Algunos cráteres se encuentran rodeados por una especie de aureola de esta materia, que en tan alto grado posee la propiedad de reflejar la luz; un ejemplo notable es el cráter de Linneo, sobre el cual hubo hace poco tiempo una gran discusión, pues algunos astrónomos creyeron observar en su configuración ciertos cambios que atribuían á la acción volcánica de la Luna; Linneo es un cráter pe-

queño, de escasa importancia y de unos dos kilómetros de diámetro, situado en medio de una mancha mal dibujada, del mismo carácter circular y de unas tres leguas de anchura. A la salida del Sol, sólo se distingue la sombra del cráter; pero á medida que el astro del día va subiendo, se acorta la sombra, llegando á desaparecer por completo, aumentando en proporción la blancura y brillo del monte, hasta este momento invisible; estas alternativas, unidas á las variaciones del estado atmosférico y á las interpretaciones exageradas de algunos observadores, han dado origen á ciertas teorías relacionadas con las fuerzas volcánicas que residen en el centro de nuestro satélite, y á las que se atribuyen los supuestos cambios y transformaciones de determinadas regiones del disco lunar.

En las páginas que anteceden hemos dicho algo sobre la condición y poder amplificador de los telescopios que pueden emplearse para observar la Luna, y ahora daremos algunos detalles más sobre este punto, antes de pasar á describir los misterios y fenómenos que revelan los instrumentos gigantes de los observatorios.

Podemos suponer que el radio de la Tierra que mide 1.740 leguas, visto desde la Luna, subtiende un ángulo de 1' ó sean 60' ó 3.600"; de aquí se deduce que en la superficie de la Luna un arco

| | | | | |
|----------|------|-------------|---|--------------|
| de 2",2 | vale | 1 legua | ó | 4.000 metros |
| de 1",1 | » | media legua | ó | 2.000 » |
| de 0",1 | » | | | 200 » |
| de 0",01 | » | | | 20 » |

La experiencia demuestra, por otra parte, que el límite de la visión de un objeto es por lo general de 60", ó de otro modo, que un cuerpo que subtienda un ángulo menor que 1' es por completo invisible á la simple vista; ahora bien, 1" se convertirá en 60" si se emplea un aumento de 60 veces, con el cual se podrá ver un cuadrado de 2.000 metros de lado, ó un círculo de 2.000 metros de diámetro; un aumento de 600 hará ver objetos diez veces más pequeños que los que se percibían con el aumento anterior, por manera que podremos distinguir espacios superficiales de 200 metros de lado ó de diámetro. Una amplificación de 6.000 veces nos permitiría distinguir objetos redondos ó cuadrados de 20 metros de lado; un objeto prolongado se ve, cuando subtiende lateralmente un ángulo de 6" ó de 1 décimo de minuto; por lo tanto, un cuerpo de 2 metros de ancho podría verse con una amplificación de 6.000 veces, si fuera de gran longitud, como una muralla, un desmonte de ferrocarril, un camino carretero, etc.

Examinemos el asunto desde otro punto de vista.

La distancia media de la Luna á la Tierra es de 96.000 leguas; sirviéndonos de un aumento de 1.000 veces, parecerá que la Luna se coloca á 96 leguas y se observa á la simple vista. Con un aumento de 2.000 se ve la Luna á 48 leguas; con uno de 4.000 á 24 leguas y con uno de 6.000 á 16 leguas.

Desde Lyon se distingue perfectamente, á la simple vista, el Monte Blanco, que se encuentra á 40 leguas de distancia; valiéndose de un aumento de 2.500 veces, veríamos los montes de la Luna, del mismo modo que se percibe el Monte Blanco desde Lyon.

En vista de estos cálculos, parece que hay motivo para preguntar por qué no

se aplican á la observación de la Luna estos aumentos considerables que acabamos de señalar; la respuesta es obvia. En primer lugar, la luz de la Luna no tiene intensidad suficiente para soportar la debilitación que resulta al emplear estas enormes amplificaciones; además, únicamente cuando se llegue á construir espejos de telescopios y objetivos que reunan en su foco una gran cantidad de luz, podrán obtenerse los resultados enunciados, y deducidos de cálculos exactos, en sus fundamentos. En el estado actual de las cosas nos vemos obligados, para examinar la Luna, á emplear amplificaciones moderadas; pues cuando se esfuerzan los aumentos, se pierde más por la debilitación de la luz, de lo que se gana por la amplificación de los ángulos que presentan los objetos.

No debemos olvidar tampoco en cuán diversas circunstancias se efectúan las observaciones astronómicas, siendo necesario en cada caso particular hacer uso de distintos instrumentos y amplificaciones; y cuando se trata de analizar un objeto muy delicado, puede decirse que es imposible señalar ni el telescopio ni el ocular que debe emplearse; tal instrumento, de tamaño proporcionado y de excelentes condiciones ópticas, puede ser de menos utilidad que otro al parecer inferior, y ésto debido sólo al estado variable de nuestra atmósfera; las dos terceras partes de las noches del año son inútiles para hacer uso de toda la amplificación y abertura aun de los mejores telescopios, pues las capas atmosféricas, desigualmente caldeadas, producen un movimiento ondulatorio, imperceptible á la simple vista, pero que amplificado tantas veces como aumente el antejo, turba y confunde la perfección de las imágenes, sobre todo los detalles delicados de la superficie de la Luna. Y aun suponiendo un antejo perfecto y unas condiciones atmosféricas inmejorables, tenemos que considerar también la potencia visual del observador; pues, después de todo, el ojo es el que ve, y el mejor telescopio del mundo es de muy escaso valor en unas manos sin experiencia; la vista es susceptible de educación y desarrollo, lo mismo que cualquiera otro órgano del cuerpo, y así como un músico al oír el tañido de una campana ó la vibración de un objeto de cristal, reconoce en el acto la nota musical correspondiente, del mismo modo un observador hábil es, respecto de un individuo que carezca de práctica de observar, lo que un relojero comparado con un cavador ó un miniaturista en parangón con un pintor de brocha; nadie se cree capaz de coger en la mano por primera vez un buril, y convertirse *ipso facto* en un grabador consumado, ni de forjar una herradura sin haber hecho un aprendizaje más ó menos penoso, y sin embargo, cualquiera que entra en un observatorio pretende, sin tener su vista educada, distinguir con los instrumentos lo que éstos enseñan indudablemente, pero sólo á los que llevan una larga práctica y *saben mirar* con estos aparatos gigantes. Un ojo educado distingue infinitas maravillas con una pequeña amplificación, y en general, los observadores prácticos emplean, siempre que es posible, un poder muy bajo, con objeto de neutralizar, en cuanto quepa, los perjudiciales efectos de la atmósfera agitada; con un aumento tan sólo de 30 ó 40 veces puede un observador, familiarizado con el aspecto de nuestro satélite, distinguir infinitos detalles que serían invisibles para un principiante; con un aumento de 200 y en buenas condiciones atmosféricas, podemos decir que se perciben los principales objetos delicados de la Luna; con un ocular que aumente 300 veces y con un cielo despejado, es posible observar hasta los menores accidentes lu-

mares; en definitiva, podemos decir que los aumentos más convenientes son los de 250 y 350, según el estado de la atmósfera, y son muy raras las ocasiones en que puede hacerse uso de ampliaciones más poderosas.

Las extensas llanuras de color oscuro que se perciben en el plateado disco de la Luna, recibieron de los primeros astrónomos que se ocuparon de levantar un mapa selenográfico el nombre de mares; posteriormente y con auxilio de los poderosos instrumentos que hoy se construyen, se ha reconocido que estas regiones grises contienen algunos cráteres pequeños, análogos á los que se ven en casi todas las demás partes de la superficie de la Luna, negándose, por lo tanto, la exactitud del nombre de mares, aplicado por los antiguos observadores. Esta circunstancia, sin embargo, no es por completo demostrativa, puesto que los cráteres pudieran apoyarse en el fondo de estas inmensas cavidades, llenas de agua tan transparente, que no se ocultara á nuestra vista el menor detalle; esta fué al menos la opinión de algunos astrónomos. Arago demostró, por medio de observaciones polariscópicas, que la superficie de los mares es su mismo fondo, y que la luz que reflejan no pasa á través de ningún medio óptico de diferente densidad; por otra parte, si estuviese probado matemáticamente que la Luna carece de atmósfera, se deduciría con todo rigor de este hecho la consecuencia de que no existirían capas de agua, pues este líquido se evaporaría en el vacío, rodeando el cuerpo de una atmósfera de vapores.

De este asunto es del que vamos á ocuparnos ahora.

La existencia de la atmósfera lunar ha sido motivo de grandes discusiones y controversias, que aún no han cesado por completo, siendo considerable el número de pruebas suministradas por los partidarios de una y otra teoría, esto es, por los que sostienen y por los que niegan que nuestro satélite esté dotado de una envoltura gaseosa semejante á la del globo que habitamos.

Familiarizados como estamos con los fenómenos de la atmósfera terrestre y con sus efectos, el mejor método que podemos seguir es averiguar, hasta donde nos sea posible, si en la Luna se manifiestan algunos fenómenos análogos á los que nos ofrece nuestra atmósfera; las nubes, por ejemplo, que se forman y flotan en nuestro Océano aéreo, se presentarán á un habitante de la Luna como manchas brillantes y oscuras que en ocasiones velarán, ú ocultarán por completo, algunos de los detalles permanentes de la superficie del globo, dividiéndolo en dos porciones por una faja ecuatorial, semejante á las bandas que se distinguen en el planeta Júpiter, ó modificando su aspecto general con menos regularidad, como ocurre con Marte. Si en la Luna hubiera nubes de esta clase, es indudable que de cuando en cuando veríamos obscurecerse los detalles de su suelo; pero nunca se ha observado este fenómeno, aunque se haya hecho uso de grandes y poderosos instrumentos; nuestro satélite se presenta siempre completo, y si el estado de nuestra atmósfera lo permite, se distinguen con toda claridad los menores y más delicados detalles de su superficie.

Verdad es que, en determinadas ocasiones, se observan los contornos y aristas de los montes lunares con cierta confusión; pero esto depende del estado de nuestra atmósfera, más ó menos transparente y más ó menos homogénea, pues aquí debemos repetir que las noches puras y claras, en sentido astronómico, son mucho más escasas de lo que á primera vista pudiera creerse; de las rescientas

sesenta y cinco noches del año, quizás no pasan de doce las que pueden calificarse de buenas y á propósito para observaciones delicadas con instrumentos poderosos. A menudo, noches que en la apariencia parecen despejadísimas y en las que la luz de las estrellas brilla con gran intensidad, son muy malas para observaciones de precisión; tan sólo con que haya dos ó tres capas de aire de distinta densidad ó temperatura, ó en movimiento rápido, se producen imágenes confusas, pues el rayo luminoso que parte del objeto celeste sufre varias desviaciones al atravesar estos estratos aéreos, y se pierde por completo la finura de los detalles, confundiéndose entre sí los perfiles y líneas finas, y siendo sólo visibles los caracteres generales. Por esta causa, algunas veces se ha notado cierta confusión en tal ó cual detalle ó perfil lunar, que se ha tratado de atribuir á la presencia de nieblas ó vapores de la superficie de la Luna, cuando la causa real y efectiva dependía de las malas condiciones atmosféricas de nuestra Tierra; puede afirmarse con toda seguridad que, cuando se tienen en cuenta ó se eliminan las causas perturbadoras terrestres, no se ven en la Luna modificaciones de ninguna clase que pudieran ser atribuidas á la presencia de neblinas ó de nubes.

Dicen algunos que esta prueba no es concluyente, y que la atmósfera podría no ser, ni tan densa como para ocultar las manchas de un modo sensible, ni tan rica en vapor de agua que en condiciones convenientes se transformase en nubes ó nieblas; la existencia probable de una atmósfera de esta clase se ha deducido de un fenómeno que se observa durante los eclipses totales de Sol; en estos casos se ha visto el cuerpo negro de la Luna rodeado invariablemente por una aureola luminosa ó gloria, á que se ha dado el nombre de *corona*, y que debería su origen á la luz del Sol que la atravesase, presentando un fenómeno análogo al que se observa en una habitación oscura cuando por alguna rendija penetra un rayo de Sol y hace visibles las partículas y cuerpecillos que flotan en el aire; los progresos de la ciencia no permiten hoy sostener esta hipótesis, pues el análisis espectral ha revelado que la constitución de la corona es muy distinta de la de nuestra atmósfera, por más que no se sepa todavía en qué consiste verdaderamente.

Algunos espíritus sistemáticos han pretendido que durante los quince días consecutivos en que el Sol ejerce su acción sobre el hemisferio de la Luna visible desde la Tierra, pasaba en totalidad la atmósfera de este hemisferio al opuesto, dando origen á fenómenos análogos á los que se verifican en nuestro globo; pero á esto se puede responder que semejante fenómeno debería reproducirse en los quince días durante los cuales el hemisferio invisible se encuentra iluminado, y la atmósfera de este segundo hemisferio debería á su vez transferirse al hemisferio que distinguimos de la Tierra; y la facilidad con que observamos todos los detalles de la Luna con auxilio de la luz cenicienta, hace ver que esta teoría es inadmisibile.

Las ocultaciones de estrellas son, sin duda alguna, el mejor medio de que podemos valernos para juzgar con acierto en este asunto.

En su curso elíptico por los cielos, pasa la Luna constantemente por delante de algunas estrellas, ocultándolas por completo á nuestra vista, tan sólo por interponerse nuestro satélite entre la Tierra y estos remotísimos soles; y cuando vemos que una estrella desaparece detrás del disco lunar por uno de los bordes