

dreis acercar á los ojos que no os deje ver nada de esta pared á que yo estoy arrimado.

EUG. — Todo eso es así.

TEOD. — Pues lo mismo sucede con la luna: cuando está entre nosotros y el sol siempre nos encubre alguna parte de él: si está muy cerca de nosotros nos le oculta todo, y además gran parte del cielo alrededor, tanto que es necesario que pase algún tiempo para volver á verle: si está más apartada también encubre todo el sol, pero casi sin que sobre nada; y así á poco que ella se mueva ó el sol nos dejará ver alguna orilla; pero si está muy lejos de nosotros parece muy pequeña, y no puede ocultar todo el sol, solo encubre su centro, y deja ver las orillas. En esa misma (Fig. 4) que os he mostrado, os quiero señalar el sitio en que ha de haber eclipse anular. Estando la tierra muy distante de la luna, por ejemplo en esta línea *nmo*, el que estuviere en *m* ha de ver el sol como un anillo, porque descubrirá el borde *b*, y al mismo tiempo la orilla *g* del sol, y no el centro; pero estos casos solo suceden cuando la luna va tan alta que su sombra no llega á la tierra, como en este caso, en que veis que para en *R*; y de paso advertid una cosa, que la sombra de la luna cuanto más dista de ella tanto más estrecha es; pero su penumbra entonces se ensancha más, como lo veis evidentemente. Esto puede servir para desvanecer alguna equivocación.

EUG. — Habéis hecho bien en advertirlo, y conozco que así es.

TEOD. — Lo que por ahora falta que decir sobre los eclipses es el modo de averiguar cuantos dígitos

del cuerpo solar se han de oscurecer en este ó en aquel eclipse determinado. *Dígito* del sol es la duodécima parte de su diámetro. Acostumbran los astrónomos á dividir tanto el diámetro del sol como el de la luna en doce partes iguales, y á cada una de ellas llaman *dígito*. Por tanto, para saber cuantos dígitos del sol se han de oscurecer es preciso dar primero algunas noticias, las cuales se reservarán para su tiempo. Ahora vamos á tratar de la luna.

### § III.

De la luna, su tamaño, peso, deusidad, y de sus montes, atmósfera y habitantes.

EUG. — La luna, por lo que teneis dicho, ya sé que es un globo opaco, y mucho menor que la tierra, siendo así que á juzgar por los ojos cualquiera creería que era del tamaño del sol, el cual ya habéis dicho que era 4,500,000 y pico veces mayor que nuestra tierra.

TEOD. — La gran diversidad de la distancia á que estan esos astros es la causa de que parezcan de un mismo tamaño, siendo en sí tan desiguales.

EUG. — Así debe ser precisamente.

TEOD. — Sin embargo, el grandor de la luna es muy inferior al del sol, y aun al de la tierra. Comparando los diámetros de la tierra y de la luna, se halla que siendo la tierra uno, el de la luna es veinte y siete centésimos, es decir que el diámetro de la

tierra es setenta y tres veces mayor que el de la luna. Su volumen, siendo uno el de la tierra, el de la luna es 0, 02, esto es, dos centésimas partes. La masa viene á ser unos 47 milésimas partes de lo que es la de nuestro globo, y la densidad unas setecientas quince mil setenta y seis millonésimas partes.

Yo os diré á su tiempo cómo se hacen estas cuentas, y vereis que no son arbitrarias, sino hechas por un cálculo admirable; así vos tuviérais la instruccion necesaria para entenderme en los términos propios. Hablemos ahora de la sustancia de la luna. Ya os he dicho que era opaca y oscura, no obstante haber opinado algunos filósofos antiguos, que era de la naturaleza del fuego, pues estos ó no reparaban en los eclipses, ó no discurrían bien. Verdad es que algun fundamento tenían para darle una luz amortiguada y muy funesta, pues cuando la luna entra totalmente en el eclipse ó sombra de la tierra todavía se percibe bastante bien, y á la vista parece á veces que tira un poco á encarnada, y en los días próximos al de la luna nueva se ve, á lo menos con el telescopio, que su haz oscura está bañada de una luz oscura y debil.

SILV. — Bien decia yo que ella alguna luz tenía de suyo, y ahí se ve manifiestamente.

TEOD. — Aguardad, Silvio: esa luz oscura, que se ve en la luna eclipsada, no proviene de que ella tenga luz propia, nace de otros principios. Por lo que mira á la luna aquella luz pálida que se ve en su haz oscura cuando está próxima al día de la luna nueva proviene del reflejo de los rayos del sol que dan en nuestra tierra. Suponed que el sol está aquí sobre noso-

tros: la luna si está próxima al día en que se llama nueva no puede distar mucho del sol hácia los lados: esta tierra tambien es opaca, y todo cuerpo opaco rechaza la luz ya mas ya menos segun su naturaleza: dando, pues, el sol de plano en la tierra han de reverberar los rayos en gran parte hácia arriba, y como en esa línea encuentran á la luna, precisamente la han de bañar de alguna luz remisa; así como en la luna llena los rayos del sol que dan de plano en la luna reverberan hácia nosotros. Ved la misma (Fig. 4), que sirvió para esplicaros el eclipse del sol, el cual siempre sucede en luna nueva. Si la tierra estuviera en la línea *nmo*, los rayos del sol *S* que vienen de arriba dan en la tierra, y reverberan á lo alto; y como encuentran la haz de la luna totalmente á oscuras, porque el sol da su luz por la otra, la dan una luz perceptible; de suerte que entonces quien estuviere en la luna, y mirase acá hácia la tierra, sin duda la veria *llena* y bañada de luz.

EUG. — Por ese discurso vengo yo á inferir que tambien la tierra vista desde la luna ha de tener sus fases y cuartos crecientes y menguantes por la misma razon.

TEOD. — Es así, y nos aseguramos de que esta luz remisa que entonces se descubre en la luna proviene del reflejo de los rayos del sol en la tierra, porque en los cuartos de luna ya la parte oscura no se ve con esta luz, y es que la tierra le cuadra de costado, y no puede la luna recibir tanta luz refleja de ella. Ahora resta decir de donde proviene la luz de que se ve bañada la luna en su eclipse total. Eso procede de que la luna aun en el eclipse total nunca

entra realmente en la sombra de la tierra, sino en la sombra de la atmósfera de la tierra segun Grave-sande <sup>1</sup>. Luego os explicaré yo esto. Tratemos primero de la figura de la luna, y para eso quiero que la veais con vuestros ojos antes que yo os diga nada de ella. Vamos á verla con el telescopio.

SILV. — Bien es que la veamos antes que se eclipse, para que despues viéndola oscurecida advirtamos mejor la diferencia.

TEOD. — Ahí teneis el telescopio encarnado : miradla bien, y reparad en su figura.

EUG. — ¡ Qué cosa tan nueva ! Yo veo una grandísima bola que parece de plata, pero toda llena de manchas. No tiene semejanza alguna de ojos, narices ni boca como se representa á la simple vista. Mirad, Silvio (Fig. 6).

SILV. — Manchas tiene y muchas : no se puede negar ; está hermosísima : su luz es tan fuerte que me ofende la vista.

TEOD. — Aguardad : aquí teneis este vidrio de que esta noche me he de valer para observar el eclipse, siguiendo el descubrimiento de nuestro gran Bar-rós, que así como felizmente halló que el vidrio verde junto con otro sin color era el mas á propósito para observar el sol, del mismo modo quiere que el azul sea el mejor para observar la luna. Usándose de esta cautela no molesta á los ojos.

SILV. — Así es... : ya la he visto.

TEOD. — Aun no habeis visto bien sus montes y profundidades, ni tampoco los podreis ver clara-

<sup>1</sup> Número 3834.

mente sino de aquí á algunos dias cuando su haz

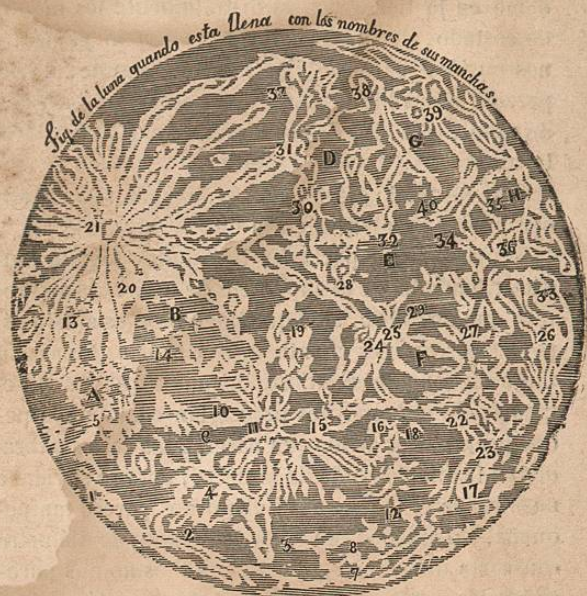


Fig. 6.

- |                  |                                  |                            |
|------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Grimaldus.    | 18. Arelimesdes.                 | 54. Fromon sonni.          |
| 2. Gabilæus.     | 19. Insula Sinus medii.          | 55. Groclus.               |
| 3. Aristarcus.   | 20. Gnatos.                      | 56. Cleomedes.             |
| 4. Keplerus.     | 21. Pyclo.                       | 57. Snellius et Tarnarius. |
| 5. Gassendus.    | 22. Eudoxus.                     | 58. Gelavius.              |
| 6. Ichikardus.   | 25. Aristoteles.                 | 59. Langrenus.             |
| 7. Harpalus.     | 24. Manilius.                    | 40. Pasunius.              |
| 8. Heraclides.   | 23. Menelaus.                    |                            |
| 9. Lansbergius.  | 26. Hermis.                      |                            |
| 10. Reinoldus.   | 27. Possidonius.                 | A. Mare Humororum.         |
| 11. Copernicus.  | 28. Dionysius.                   | B. Mare Nubium.            |
| 12. Helicon.     | 29. Plinius.                     | C. Mare Imbrium.           |
| 13. Capuanus.    | 50. Catharina Cyrill Gleoplitus. | D. Mare Nictaris.          |
| 14. Bulialdus.   | 51. Fracastorius.                | E. Mare Tranquillitatis.   |
| 15. Eratostenes. | 52. Fromont acutum.              | F. Mare Serenitatis.       |
| 16. Juno Laris.  | 53. Messala.                     | G. Mare Fœcunditatis.      |
| 17. Plato.       |                                  | H. Mare Crisium.           |

iluminada se vaya volviendo de lado, porque así como en la tierra vemos distintamente los montes de costado, pero si volásemos como un pájaro, y nos pusiésemos en el aire sobre un monte, no los percibiríamos bien por mirarlos desde arriba y desde gran distancia, de la misma manera sucede en la luna.

EUG. — Silvio no puede contener la risa cuando oye hablar de montes en la luna.

TEOD. — No importa: el tiempo desengaña mucho. Atendedme: la superficie de la tierra ya sabemos que no es lisa, sino que tiene montes altísimos; pero estos montes cuanto mas á lo lejos los vemos tanto menores parecen. Supongamos que los viésemos desde la luna, nos parecerian como unos pequeños granitos de los que nacen en la cara sembrados en la dilatada bola de la tierra; porque si viendo nosotros la luna desde acá abajo nos parece tan pequeña, sin embargo de tener 565 leguas de diámetro con corta diferencia, ¿cuán pequeños no nos parecerian los montes de la tierra vistos de allá arriba?

EUG. — Decís bien que parecerian granos ó berugas.

TEOD. — Ahora refiramos el caso á la luna: vos la habeis visto poco há casi llena: cuando ella estuviere en menos de *cuarto*, entonces os convido para que la volvais á ver, y os quedareis pasmado, porque habeis de observar muchas cosas que no esperabais, y yo quiero ir las diciendo, porque pertenecen á este lugar. Lo primero la línea que divide la haz oscura de la iluminada, y es corva á modo de hoz, no es lisa, sino muy tortuosa, y tiene se-

mejanza con los dientes de una sierra ú hoz, bien que sin regularidad; además de eso en la haz oscura aparecen algunas manchas muy brillantes como islas de nieve en mar de tinta, y en la parte iluminada se echan de ver algunas manchas negras, todo lo cual proviene de los montes y valles de la luna. Habeis de suponer que la division en la luna entre la haz clara y la oscura es como en la tierra cuando el sol sale ó se va á poner, que entonces veis una parte iluminada y la otra oscura; pero como la superficie de la tierra no es lisa tampoco es regular la línea que divide el hemisferio de la sombra de aquel donde da el sol. Allí aparece la cima de un monte ya dorada por el sol, cuando junto al monte está un valle todavía sombrío y oscuro. Ved aquí lo que son aquellas manchas blancas que aparecen junto á los bordes de la haz oscura de la luna: son montes muy altos, que con sus cimas aun alcanzan los rayos del sol, los cuales no dan en los valles que estan en medio. Y se ve que esto es así, porque al dia siguiente si la luna va creciendo, como cada vez se va aumentando mas la haz iluminada, la mancha cada vez es mayor, y la oscuridad que está en medio menor; así como acá en la tierra la luz del sol cuando sale va bajando por el monte abajo, hasta que poco á poco llega á iluminar todo el valle. Del mismo modo algunas manchas oscuras que se veian en la orilla de la haz iluminada de la luna se van disminuyendo hasta desaparecer del todo, y eran la sombra que hacian en los valles los altos montes que entonces recibian la luz de costado, así como la hacen en los campos los montes que caen hácia

oriente cuando el sol sale, los cuales á proporcion que el sol va subiendo van haciendo mas corta esta sombra, que se estendia por los campos á la parte opuesta, hasta que llegando á las diez de la mañana ya no hay sombra considerable. ¿No me habeis dicho ya que el que observase nuestra tierra desde la luna habia de ver crecientes y menguantes, etc., pues estando la tierra llena de montes habia de ver aparecer de repente la cima de uno de ellos bañada de la luz del sol y los valles á oscuras; despues poco á poco veria ir iluminándose los valles hasta quedar todo lleno de luz, esto es, cuando creciese; y cuando menguase primero habia de ver una sombra en los valles, y quedarian separadas del resto las cimas de los montes iluminadas, é irian poco á poco perdiendo la luz hasta quedar enteramente á oscuras? Pues eso que sucederia á quien observase la tierra desde la luna, nos sucede á nosotros observando la luna desde acá abajo; y por eso ningun astrónomo duda de los montes de la luna.

SILV. — Yo dudaba de ellos, no porque hubiese estudiado lo contrario, sino porque me parecia una cosa dicha sin fundamento, y que eso se dirigia á decir que la luna estaba habitada de vivientes, que para eso tenia mares, lagunas y montes, etc.

TEOD. — Ese es punto muy diverso; pero para concluir lo que toca á los montes de la luna, Galileo y Keplero, insignes astrónomos, quieren que sean mas altos que los mas altos montes de la tierra, no solo á proporcion de su tamaño, sino absolutamente, pues le dan cuatro millas de Italia de altura perpendicular. Con todo, en sus lecciones, dice Arago

que no son tan altos como los picos de la Hymalaya. Pasando adelante, de esto mismo se infiere que Venus y los demas platenas tendrán sus montes.

SILV. — Teniéndolos la luna, y siendo Venus un planeta opaco como ella, ¿qué dificultad puede haber en que tenga montes altísimos?

TEOD. — En cuanto á los mares hay diversidad de opiniones entre los astrónomos. Muchos con Woffio<sup>1</sup> (y esta opinion he llevado yo mucho tiempo) dicen que aquellas manchas mas oscuras que ayer visteis son mares ó lagunas, porque el mar visto de lejos es mas oscuro que la tierra; pues teniendo la superficie mas lisa, reflecte como un espejo la luz mas ordenada hácia una parte solamente, y queda mas oscuro mirado de otros parages, y esto es lo que sucede en la luna. Pero Keil<sup>2</sup> testifica que con los mejores telescopios se descubren profundidades y grandes irregularidades en esas mismas manchas oscuras, lo cual no seria así si fueran mares. Quede, pues, este punto en esta duda. Otro hay aquí tambien dudoso sobre la atmósfera de la luna. Unos dicen que ella tiene alrededor de sí una cosa que se parece á nuestro aire, que es lo que llamamos atmósfera de la tierra, y la rodea por todas partes. Woffio<sup>3</sup> pretende que la luna tiene atmósfera, y que hay en ella lluvias, rocío y relámpagos; á favor de cuya opinion estan muchos astrónomos antiguos, como son Keplero, Longomontano, Galileo y otros;

<sup>1</sup> *Elem. astron.* § 479.

<sup>2</sup> *Introduct. ad veram philosoph.*, sect. 9.

<sup>3</sup> *Elem. astron.* § 486.

pero de los modernos creo que casi todos siguen la opinion contraria, y con grave fundamento; porque si la luna tuviere atmósfera, seria esta diáfana, como lo es la de la tierra, y habia de tener diversa densidad que el resto del espacio de los rayos del sol cuando la penetrasen de lado; y cuando la luna nos encubriese con su cuerpo alguna estrella, habia de oscurecerla antes algun tanto con su atmósfera, y ofuscarla la estrella, no dejando venir su luz á nuestros ojos sino despues de atravesar la atmósfera. Ahora bien, esta luz de la estrella al atravesar un diáfano esférico de diversa densidad habia de temblar ó quebrarse, ó tomar color ó padecer alguna mutacion notable, segun lo que ya os dije de la luz y de los colores, y nada de esto se observa. Aun cuando Venus se oculta detras de la luna (como señaladamente se observó en 31 de diciembre de 1720), no se nota mudanza alguna en su luz antes de entrar ni despues de salir del eclipse ú ocultacion, y no es creible que la atmósfera de la luna, si la hubiera, dejase de causar en la luz de Venus alguna mudanza. Por lo cual me parece que no tenemos allá nubes, ni rocío, ni tronadas.

SILV. — ¿Y para qué eran precisas esas cosas no habiendo allá habitantes?

TEOD. — Wolfio quiere que los haya, y tiene á su favor buenos votos. Huygens, grande astrónomo, lo dijo antes de Wolfio ademas de algunos antiguos, y á la misma opinion se inclinan Keplero y el cardinal de Cusa<sup>1</sup>. Esta misma razon de la analogía y

<sup>1</sup> L. 2, de docta ignorantia, cap. 12.

semejanza de la tierra con los planetas en orden á tener habitantes, tambien se estiende á Júpiter, Saturno, Marte, etc.; y las razones que ellos dan no son para despreciadas, ni tampoco para seguidas en una materia tan grave y tan difícil de averiguar, porque por grandes astrónomos que ellos sean, como á los habitantes de los astros ni los vieron con telescopios, ni los deducen de alguna demostracion fundada sobre lo que vieron ellos, no pasa su opinion de mera conjetura; y á mi entender solo prueban que puede ser así; pero este punto es de la clase de aquellos que en vano pretenden averiguarse, porque es imposible (á no ser que Dios lo diga) el que haya fundamento convincente por una parte ni por otra. Una cosa hay cierta, y es, que si hubiese habitantes en los planetas, no habian de ser hijos de Adan, ni redimidos con la sangre de Jesucristo. Lo que yo digo en esta materia es que los fines con que Dios formó toda la fábrica del universo son tales, que no caben en la limitadísima comprension de los hombres; y es temeridad juzgar que para estos fines (que no sabemos cuales fueron) es preciso que estén habitados todos los planetas. Digo mas: que el querer persuadir que estas criaturas habitadoras de los planetas han de ser hombres, es querer hacer á la omnipotencia é infinita sabiduría de Dios hija de nuestra idea, ó á lo menos encerrarlas en sus cortísimos límites. Dios puede producir mayor diversidad de criaturas de lo que todos los hombres pueden comprender. Pasemos á otro punto, y no queramos apurar lo que por ningun medio prudentemente se puede saber.