

SILV. — No tiene duda.

TEOD. — Luego lo mismo ha de suceder en los ojos humanos, si acaso teniendo el defecto que aquí suponemos, se les aplicaren los mismos remedios, pues los anteojos cóncavos hacen los rayos mas divergentes, y que se junten mas tarde, y va á caer en la retina el foco ó la pintura que caía antes de ella.

SILV. — Ahora pues estoy enterado de estas materias; pero tengo que hacer algunas preguntas. Decidme: ¿de qué procede el que despues de usar de los anteojos especialmente de grados por un gran rato, v. g. un cuarto de hora seguido ó mas, en quitándolos vemos peor que antes?

TEOD. — Nace de que es muy dificultoso acertar con unos anteojos de tal concavidad que, estando el objeto á aquella determinada distancia en que lo vemos, remedie con perfecta exactitud nuestro defecto. Lo que mas de ordinario sucede es amoldarse el cristalino de suerte que con el beneficio de los anteojos caiga el foco en la retina. Quitándose despues los anteojos, como el cristalino estaba en sitio y con figura acomodada á los rayos que pasaban por los anteojos, queda por un rato muy desproporcionado á los rayos que solo pasan por el cristalino, y por eso no vemos bien.

SILV. — Tengo otra dificultad aun mayor, y es que segun lo que habeis dicho de las diversas configuraciones del cristalino nacen las diversas especies de vista que hay, y por eso creo yo que las personas que tienen buena vista, cuando quieren

usar de anteojos se quejan de que les hacen muy confusos los objetos.

TEOD. — Aquello, Eugenio, proviene de que si naturalmente la retina está en sitio que el foco del cristalino reciba toda la mudanza que los anteojos causaren en los rayos, ha de hacer que el foco caiga antes ó despues de la retina, y así la pintura en la retina resultará muy confusa.

SILV. — Pues eso es lo que yo digo que no concuerda con lo que tengo experimentado. Un hombre, que tenia escelente vista, se ponía mis anteojos, y veía muy bien por ellos: usaba de anteojos cóncavos, los cuales son opuestos á los míos, y veía por ellos con perfeccion. Yo no sé cómo eso pueda componerse con vuestra doctrina.

TEOD. — Es caso raro; pero yo conjeturo que ese hombre tendrá suma facilidad en mudar la figura y el sitio del cristalino para acomodarle á las diversas distancias que son precisas para que el foco siempre venga á cuadrar en la retina, lo que á mi ver es cosa bien rara.

SILV. — Tal vez será eso: proseguid, que yo hoy no quiero contiendas.

§ X.

Del modo de aumentarse el tamaño aparente de los objetos y disminuirse la distancia, donde se trata de los microscopios y telescopios dióptricos.

TEOD. — Pasemos adelante. Una de las cosas que

mas contribuyen á que la vista del objeto sea imperfecta, ó á que lo sea la pintura que se hace en la retina, es la excesiva pequeñez de la tal figura. Por eso los objetos muy distantes se ven muy mal; porque su pintura en la retina es muy pequeña.

EUG. — ¿Y por qué razon ha de ser muy pequeña la imagen cuando el objeto está muy lejos?

TEOD. — Yo os lo diré. El tamaño de la imagen del objeto en la retina se mide por el ángulo que hacen los rayos extremos del objeto cuando se cruzan en la pupila. Ya os dije que los rayos que vienen del objeto se cruzaban al entrar por la pupila, así como se cruzan al entrar por el agujero de la ventana cuando los objetos se pintan en la pared cabeza abajo. Esta abertura que hacen despues de cruzados, ó por mejor decir, esta divergencia, no siempre es igual: cuando el objeto es grande, tambien la divergencia ó el ángulo es mayor. Aquí tenéis esta (Fig. 67:) el plano *mn*, que tiene un agujerito en el medio, hace veces

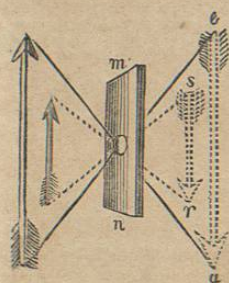


Fig. 67.

de pupila: de la saeta pequeña salen los rayos de puntitos, los cuales cruzándose hacen la pintura pequeña *sr*; y de la saeta grande vienen los otros rayos de líneas que hacen la pintura *ae* tambien grande. Ahora pues bien veis que los rayos de puntos al entrar y al salir del agujero no forman ángulo tan grande como los otros:

por eso no hacen tan gran imagen. Por consiguiente tenemos que el tamaño de la imagen en la retina depende del tamaño del ángulo que los rayos extremos forman al cruzarse en la pupila. La razon de esto es, porque como la distancia de la pupila á la retina no crece notablemente, solo de la mayor divergencia ó ángulo de los rayos cuando se cruzan es de donde depende el mayor ó menor espacio que hay en la retina entre los rayos extremos; y por este espacio es por donde os dije yo que se media el grandor del objeto. Por tanto, en la pintura que los rayos hacen en el papel puede el tamaño de la imagen crecer por apartarse mas el papel donde se pinta del lugar donde ellos se cruzan; pero dentro de los ojos solo crece la imagen por el ángulo que hacen los rayos al cruzarse.

EUG. — Ahora sospecho yo la razon por qué un mismo objeto si se llega mas á los ojos parece mayor, porque tal vez entonces los rayos extremos hacen mayor ángulo cuando se cruzan.

TEOD. — Decís bien, y aquí lo veis en esta (Fig. 68): la saeta puesta en *a* forma en el plano *F* una imagen pequeña, como se ve en *rs*; y si pusiéremos la saeta en *e* mucho mas cerca del agujero que hace las veces de pupila, formará una imagen grande como la de *nm*, porque mayor ángulo forman los rayos extremos al entrar y salir del agujero cuando vienen de *e*,

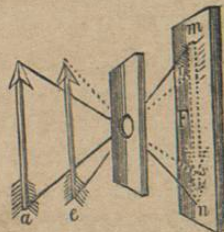


Fig. 68.

que cuando vienen de *a*, como claramente se ve en la figura.

EUG. — A veces parecen tan pequeños los objetos por estar lejos, que no creeríamos que eran los mismos que de cerca nos parecían grandes si no fuera por la experiencia.

TEOD. — Ahí vereis como la experiencia corrige el juicio que el entendimiento formaria, fundado solo en la pintura de los ojos, como ayer os dije. Vamos ahora á ver de qué modo se puede aumentar el tamaño aparente del objeto, ó la imagen de la retina para perfeccionar la vista. El primer modo es usar de una lente convexa delante de los ojos: aquí lo veis en esta (Fig. 69): el plano *ae* representa la pupila:

si no hubiese la lente *nm*, solo entrarían por la pupila los rayos de puntitos; mas como se interpone la lente convexa, esta quiebra los rayos, y hace en-

trar por la pupila á los de líneas *ss*. Estos rayos se quiebran, y al entrar por la pupila hacen mayor ángulo que los de puntitos; y por la misma razon hacen mayor ángulo al salir de la pupila hácia lo interior de los ojos, como manifestamente lo veis en la figura: por eso los rayos de líneas forman en la retina la imagen que ocupa desde *i* hasta *i'*; y los rayos

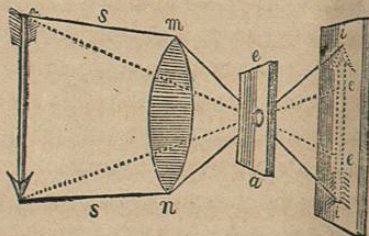


Fig. 69.

de puntos (que son los que sin lente entrarían) solo harían la imagen desde *e* hasta *e* mucho mas pequeña. Luego si la lente convexa aumenta de este modo el ángulo y la imagen, también aumentará el grandor aparente del objeto. Ved aquí en qué consisten los microscopios simples, que no constan sino de una lente convexa. Pero es preciso advertir que para que hagan efecto debe acercarse mucho el objeto á la lente, y la lente á los ojos, mas ó menos conforme á la convexidad de la lente; porque todo esto tiene un cierto punto, y si nos apartamos de él se frustra el efecto. La razon es, porque solo se hace buena pintura en la retina cuando los rayos que salen de un punto llegan á juntarse en otro al tocar en ella. Estando el objeto muy cerca de los ojos saldrán del punto radiante los rayos muy divergentes, y por eso no se podrán juntar en la retina, ni habrá imagen sino muy confusa, aunque sea grande. Pero la lente quebrando los rayos, ayuda á unirlos, y hace que cuando toquen en la retina vayan juntos; y este es el principal efecto del microscopio simple. No es así en los compuestos.

EUG. — Ya he visto unos que eran unas bolitas de vidrio llenas de un licor que parecia agua. Supongo que estos son simples.

TEOD. — Así es, porque un globo de vidrio lleno de agua hace el oficio de una lente convexa por ambas partes.

EUG. — ¿Pero cuáles son los microscopios compuestos, y qué efectos hacen?

TEOD. — En el microscopio compuesto hay lo primero una lente objetiva (que es la que cuadra á

la parte del objeto que se ve): esta lente, que es convexa, y muy convexa, quebrando los rayos hace una pintura á determinada distancia, la cual se ve claramente recibiendo en un plano, como ya os lo dije hablando de la pintura que se hace en la pared con cualquiera lente convexa. Esta pintura si no se recibe en plano opaco se hará en el aire. Usemos de esta (Fig. 70): el objeto es *a*, la lente objetiva *mn*, los rayos se juntan y hacen la pintura en *RS*. Si pusiéramos aquí un papel es visible la pintura; si no lo pusiéramos, siempre pasan por ahí los rayos del

mismo modo; y cualquiera que se ponga de la parte en que está pintado este ojo verá en el aire la imagen del objeto en ese lugar *RS*. Pero si ponemos entre la vista y esa pintura *RS* una lente convexa *ue*, con ella se observa la pintura mucho mayor de lo que ella es, y de camino se consigue que los rayos que de *R* adelante se esparcian y no podían entrar muchos dentro de los ojos, con la lente se juntan mas para poder entrar por la pupila, y que la pintura salga mas clara. Ved aquí como siendo el objeto muy pequeño nosotros le vemos muy grande por dos ra-

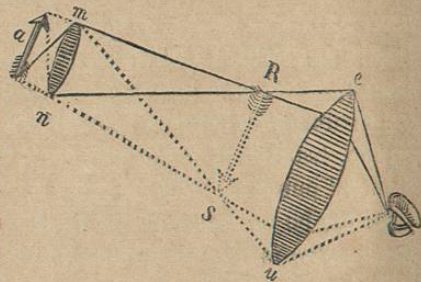


Fig. 70.

zones: la primera, porque en lugar del objeto *a* en realidad vemos su imagen *RS*, que es mucho mayor: la segunda, porque aun esa imagen la vemos por la lente *eu*, que la aumenta mucho, y la hace parecer mayor de lo que es.

SILV. — ¿Y no tienen mas artificio los microscopios?

TEOD. — Algunos mas adelante de la lente *eu* tienen otra para juntar los rayos mas presto, y hacer en ellos mayor ángulo al entrar por la pupila, lo cual causa mayor efecto; pues bien sabéis que cuanto mayor ángulo forman los rayos entrando por la pupila, mayor es la imagen del objeto, y mayor nos aparece.

EUG. — ¿Y cómo podré usar de esos microscopios, pues ya me dieron uno, y me hallé tan embarrado con él que no ví nada hasta que un amigo me hizo ver lo que yo no imaginaba?

TEOD. — Toda la dificultad se reduce á acertar con la distancia del objeto á la lente objetiva, y de la lente ocular *eu* á la objetiva *mn*, porque todo esto tiene sus distancias determinadas. Pero esta distancia entre las lentes ya está ajustada por el artifice que armó el microscopio: la otra del objeto á la lente objetiva es variable, y cada uno debe ir poco á poco proporcionándola hasta dar con el punto en que se ve con claridad el objeto. Aquí tiene su lugar una especie de linterna mágica solar, que llaman *microscopio solar*. Yo os lo explicaré, y despues vereis su efecto. Lo primero es menester introducir el rayo del sol dentro de la pieza por una línea ho-

rizontal, á fin de que se logre mejor el efecto, para lo cual tengo la *heliostata* que ya habeis visto.

EUG. — No me acuerdo.

TEOD. — Es aquel reloj que os mostré, el cual sirve para ir haciendo dar vueltas á un espejo á proporcion que el sol se va volviendo, y con esto siempre tenemos en una misma direccion el rayo reflejo del espejo para que esté fijo dentro del cuarto,

ó siempre oblicuo ó siempre horizontal, segun quisiéremos.

EUG. — Ya me acuerdo.

TEOD. — Pero para experimentos de poco tiempo uso á veces de un espejo que se va volviendo con la mano conforme es menester. Luego lo vereis; pero mirad primero esta (Fig. 71). Supongamos en el postigo de la ventana esta lente C, la cual recibe los rayos horizontales del sol, y los junta en el foco E: cerca de este, mas ó menos, á arbitrio de cada uno se pone un vidrio D, que lleva en sí algunas gotas del licor que queremos observar, ó un insecto, ó cualquier objeto que se examine. Este objeto en este lugar recibe una gran porcion de luz, mayor ó

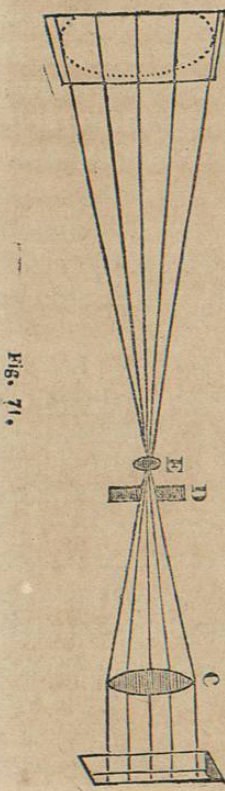


Fig. 71.

menor, segun se acerca mas ó menos al foco. Estando el objeto así iluminado, como es muy pequeño, y por eso trasparente respecto de tanta fuerza de luz, le atraviesan los rayos tiñéndose de sus colores, como sucede pasando por un vidrio verde, azul, etc. Síguese despues una lente E, la cual está cubierta por la cara que mira á la ventana, y solo se deja un agujerito hecho con un alfiler. Esta lente ha de ser muy convexa y tener su foco muy cerca, y la distancia á que debe estar del objeto que se examina, es con corta diferencia la de su foco; luego dará la razon. Los rayos que vienen del objeto al entrar por este agujerito se cruzan, y atravesando la lente van á dar en la pared de enfrente, en donde pintan los colores que traian, y vemos el objeto pintado en grande.

SILV. — ¿Y por qué se pinta en grande?

TEOD. — Porque como los rayos se cruzan en el agujerito de la lente E, despues de pasar por ella, cada vez se han de apartar mas unos de otros, y por eso ha de salir muy grande la imagen; pero al reves de aquella postura en que está el objeto.

EUG. — Mas esa pintura se ha de hacer en la pared solo cuando entre ella y la lente E hubiere la distancia determinada, así como sucede en las demas esperiencias.

TEOD. — No es precisa esa distancia determinada: circunstancia digna de atencion. Voy á dar la razon. Ya tengo dicho que la lente E debe distar del objeto otro tanto como se aparta de ella su foco: con esto se hace que los rayos que salian divergentes de cualquier punto del objeto, dando en la lente,

continúen su camino paralelos. Por este medio se logran dos buenos efectos : el primero, que estos rayos que salen de cada punto, si se esparciesen, no podrian pintar el color de ese punto del objeto vivo y fuerte, y ademas se confundirian con los otros que viniesen de puntos diferentes, y tendriamos gran confusion en la pintura. Este inconveniente se precave con la lente, la cual los obliga á ir paralelos. El otro efecto es que esta pintura sale igualmente viva á diversas distancias ; y es la razon, que como estos rayos que salen de un punto del objeto, despues que pasan por la lente van paralelos, siempre tienen una misma distancia entre sí, y por eso en cualquier distancia que encuentren el plano pintan del mismo modo el objeto.

SILV. — Pero siempre reparo que los rayos divergentes pintan el punto de donde salieron sin juntarse, como sucede en el ojo artificial.

TEOD. — Voy á satisfaceros. Como el diámetro del agujerito que la lente tapa es muy pequeño, tambien es muy corta la distancia que llevan entre sí los rayos que salieron de un punto del objeto. Por esta razon en el plano cuadran casi juntos en un punto, pero no tanto como si en realidad que se juntasen del modo que lo hacemos en el ojo artificial y en otras esperiencias. Quien quisiere hacer en esta la pintura aun mas perfecta, puede apartar un sí es no es la lente E del objeto D, y con eso los rayos que hasta aquí pasaban paralelos se vuelven convergentes, y en algun lugar se han de juntar : tentando poco á poco se conoce cual es, y se hará que caiga en la pared, apartando mas ó menos la lente E del ob-

jeto D. Pero dispuestas así las cosas ya la pintura fuera de ese lugar saldrá confusa. Vamos antes que el sol se ponga á ver la esperiencia, que es curiosa.

ETG. — Vamos, porque siempre por los ojos me entra mas fuerte la luz al entendimiento.

TEOD. — Aquí pongo este espejo G (Fig. 72) para que reciba los rayos del sol, y los meta dentro de la pieza por este agujero redondo que tiene el postigo donde pongo la lente que ha de juntar los rayos del sol.

ETG. — Perdonadme la curiosidad : ¿para qué es esta cola H que está asida al espejo?

TEOD. — Sirve para gobernar desde dentro el es-

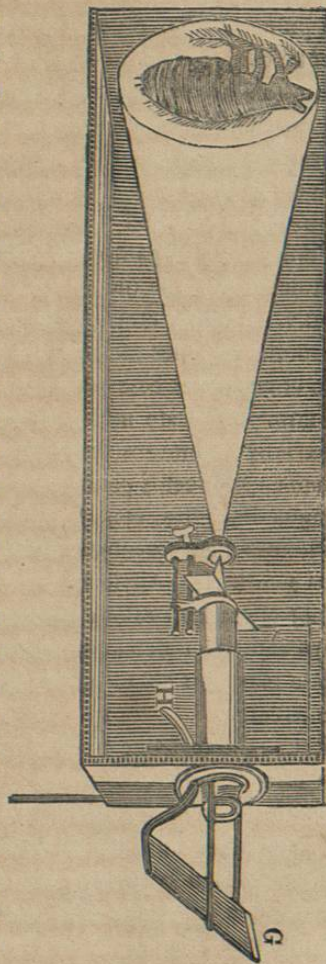


Fig. 72.

pejo que está de la parte de afuera. Aquí pongo en este lugar K esta tabla con un vidrio en que se ve una pulga. Vedla. En esta parte I está la lente pequeña cubierta con una chapa de metal por la cara que mira á la ventana, con solo un agujerito hecho con un alfiler. Cerremos bien las ventanas..... Mirad ahora á la pared de en frente.

EUG. — ¡Qué cosa tan horrible! ¿Qué objeto es el que se ve pintado?

TEOD. — La pulga que os mostré: ahí la veis pintada del tamaño de una oveja.

SILV. — Nunca creí que la pulga tuviese la hechura que veo: las piernas, los pelos, la fábrica de todo el cuerpo es cosa bien estraña.

TEOD. — Por este medio se pueden observar objetos muy diminutos, especialmente líquidos, que tienen en sí insectos pequeñísimos, como el vinagre, el agua llovediza, etc., y también la circulación de la sangre en el mesenterio de las ranas y otros objetos semejantes. Advierto que como el sol en el foco por el excesivo calor consume los líquidos, y destruye algunos objetos delicados, podrá ponerse el objeto mas lejos del foco, donde haya bastante luz y menos calor.

EUG. — No acabo de creer lo que veo: ¿qué es esto que estoy viendo, es la pulga!

TEOD. — Creed, Eugenio, que nuestros ojos son muy groseros, aun los de aquellos que se precian de vista mas perspicaz; y solo quien tiene uso del microscopio es el que sabe cuan poco ven aun los ojos de lince. Ea pues demos la esperiencia por vista, y vamos continuando con la conferencia.

EUG. — Vamos, que temo que se pase el tiempo de la tarde destinado para esta materia.

TEOD. — Ahora se siguen los telescopios ó anteojos de larga vista, como los llaman vulgarmente. Hay dos especies de telescopios, unos de refraccion, otros de reflexion: estos se llaman catóptricos, y despues trataré de ellos. Los de refraccion ó dióptricos son de varias clases: los que llaman astronómicos constan solo de dos lentes convexas, y se ve por ellos el objeto al revés, por lo cual solo se suelen usar para observar los astros. Quiero mostraros en estampa el camino que por dentro de ellos llevan los rayos (Fig. 75). Ved aquí dos lentes convexas:

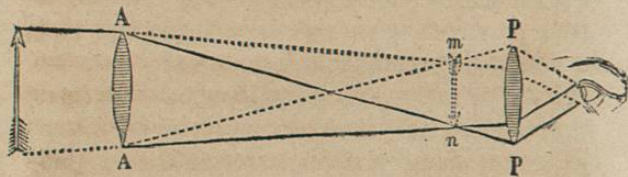


Fig. 75.

AA es la objetiva, PP la ocular: la objetiva recibe los rayos del objeto, y juntándolos á determinada distancia forma la pintura en *mn*. Esta pintura, que se forma en el aire, y será bien visible si se recibe en un plano blanco, se observa con la lente ocular para que salga mucho mayor. Pero como la pintura tiene una situacion opuesta á la del objeto, porque la saeta verdadera tiene la punta hácia arriba, y la pintura *mn* la tiene hácia abajo, se sigue que viendo nosotros por la lente ocular la imagen *mn*, se

nos ha de representar de un modo contrario á aquel con que se nos representaria el objeto verdadero, si lo observásemos por la lente ocular, y por eso con estos telescopios vemos al revés los objetos.

EUG. — A lo que veo poca distancia hay de estos telescopios á los microscopios.

TEOD. — En cuanto al camino que los rayos llevan, así es, porque en unos y otros con la lente objetiva se hace en el aire la pintura, la cual se observa y aumenta con la ocular. Pero siempre hay gran diferencia en la construccion de unos y otros instrumentos, y consiste en que la lente objetiva en los microscopios es muy convexa, porque conviene que esté muy arrimada al objeto; y como estando cerca recibe rayos muy divergentes, es necesario que tenga gran convexidad para juntarlos.

EUG. — ¿Y por qué razon conviene que en los microscopios esté la lente objetiva muy cerca del objeto?

TEOD. — Es para que reciba muchos rayos, pues bien sabeis que cuanto mas cerca de la lente está el objeto, mayor número de rayos divergentes caerán en ella; y se desea que caigan muchos rayos para que la pintura que se ha de observar salga viva y perfecta.

EUG. — Ya lo entiendo. Vamos á los telescopios.

TEOD. — En los telescopios sucede al contrario, que la lente objetiva tiene poca convexidad, y cuanto menos convexa fuere tanto mejor será el telescopio, porque como el objeto se supone distante de él.

cualquier convexidad, por pequeña que sea, basta para juntar los rayos que recibe divergentes, y hacer su imagen ó pintura.

EUG. — ¿Y por qué son mejores las lentes menos convexas?

TEOD. — Porque cuanto menor es la convexidad de la lente, mas lejos se juntan los rayos, segun ya os lo he mostrado; y cuanto mas lejos de la lente cae la imagen, mayor es esta; como tambien cuanto mayor es la imagen del objeto, mejor se ha de ver cada una de las partes que en ella se observan con la lente ocular.

EUG. — He visto algunos anteojos muy largos, que me dicen son para observar los astros, y supongo que han de tener mas vidrios de los dos que decís.

TEOD. — Estais engañado; porque á escepcion de los de reflexion solo constan de dos lentes, y su largura proviene de que la lente objetiva tiene muy poca convexidad, y pinta la imagen á mucha distancia de sí; y como la imagen debe quedar antes de la lente ocular, se requiere toda aquella longitud en el antejo.

SILV. — Varias veces he abierto yo aquel antejo vuestro con que vemos entrar los navíos por la barra, y tiene mas vidrios de los que decís.

TEOD. — Así ha de ser. ¿Y veis por él los objetos al derecho?

SILV. — Véolos como ellos estan.

TEOD. — Pues para eso no bastan las dos lentes convexas: son precisas cuatro. Voy á mostraros en estampa lo que he de decir (Fig. 74) AA es el ob-

jeto, *bb* la lente objetiva : esta lente hace la pintura

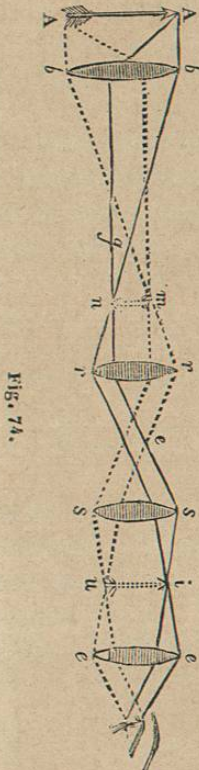


Fig. 74.

del objeto, pero inversa, como veis en *mn*. Esta pintura no se observa por la lente *rr*, poniendo el ojo en *e*, como en el telescopio astronómico, sino que se dejan pasar los rayos por la lente, que á causa de su convexidad los trueca, haciendo que los de puntos, los cuales pintaban las plumas hácia arriba, vengan hácia abajo, y que los de líneas que representaban la punta en lo bajo se dirijan arriba. Al dar los rayos en la otra lente *ss* que se sigue, como iban cruzados y divergentes continúan paralelos hasta la tercera lente *cc*, y desde ahí se van juntando para entrar por los ojos. Esto supuesto, haced reflexion sobre lo que sucede á los rayos que salen de la punta (lo mismo sucederá á los otros; mas

por ahora solo hablaremos de aquellos para que no os confundais). Estos rayos de líneas salen de un punto, y se esparcen por toda la lente objetiva, la cual los junta lejos de sí, porque tiene poca convexidad, y forma la pintura de la punta en *n*. Juntos ahí los rayos de la punta, si continuaren es forzoso que se esparzan, y así esparcidos dan en la lente *rr*. Esta

debe estar á la misma distancia de la imagen *mn* que de su foco de los paralelos. Por esta razon los rayos de líneas que comparados entre sí recibió divergentes los ha de volver entre sí paralelos (Proposicion VIII), y en esta forma paralelos caminan hasta la otra lente *ss*, que como los recibe paralelos, los ha de juntar á la distancia de su foco de los paralelos que está en *i*; y ahí tenemos segunda imagen de la saeta, mas ya vuelta con la punta hácia arriba. Estos rayos, despues de juntos en el foco *i*, prosiguen esparciéndose; y dando la tercera lente *cc*, ella los hace paralelos, y los envia á los ojos para que se junten en la retina á beneficio de la lente natural, que es el cristalino mismo. Por tanto, en estos anteojos lo que observan los ojos rigurosamente no es el objeto en sí, ni la primera imagen que se forma en *mn*, sino la segunda que se representa ya vuelta en *iu*, la cual, como tiene la misma situacion que el objeto, vése el objeto como en realidad está ó al derecho.

EUG. — No acabo de admirarme cómo se observan aquí casi todas las reglas que me habeis dado. Si comparamos un rayo de líneas con otro de puntos, como salen de diversas estremidades, y vienen casi paralelos á la lente objetiva, se cruzan en *g* mucho mas cerca que los otros de rayas comparados entre sí, porque como caen en la lente divergentes, solo se van á juntar en *n*; y aquí se prueba que los rayos divergentes tienen el foco mas lejos que los paralelos. Despues los rayos de líneas comparados con los otros de puntos van casi paralelos, y cruzándolos la lente en *e* se vuelven divergentes, y de este modo

caen en la segunda lente, y los convierte paralelos hasta la tercera, la cual los cruza en la niña de los ojos, sucediendo siempre lo contrario de lo que entonces comparando los rayos de líneas entre sí, ó los de puntos entre sí.

TEOD. — Así debe suceder, porque como ya del objeto salieron con gran diferencia, diferentes han de ir hasta el fin. Comparando los rayos semejantes entre sí, saldrán divergentes, y los disemejantes casi paralelos. Ved aquí por qué siempre es forzoso que padezcan mudanzas encontradas.

SILV. — Todo lo que llevais dicho me parece bastante probado, ni á esto se opuso jamas mi escuela; pero no obstante quiero deponer algunos escrúpulos que tengo. Muchos anteojos representan los objetos al derecho constando solo de dos vidrios, y son unos anteojos de mano como los que usamos en el teatro.

TEOD. — Esos son de otra clase: constan de una lente objetiva, que es convexa, y de otra ocular, que es cóncava. Para que entendais el modo que ayudan á nuestra vista, vamos á esta otra estampa (Fig. 75). Aquí teneis la lente objetiva V, y la ocu-

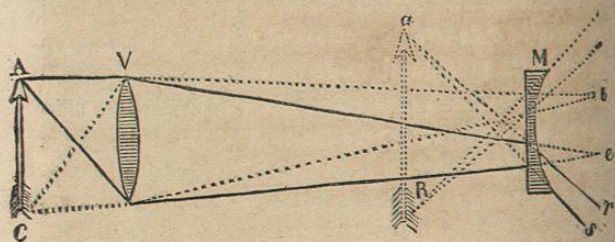


Fig. 75.

lar M: los rayos que salen de la punta de la saeta, pasando por la lente objetiva, debian juntarse en el foco *e* mas adelante de la ocular, en caso que no encontrasen en el camino la lente cóncava M; pero esta separa los rayos que se habian de juntar en *e*, y hace que vayan divergentes á *rs*. Esto supuesto, no hay antes de la retina imagen del objeto; pero nosotros por la costumbre que tenemos de ver juzgamos que el objeto está en el lugar de donde naturalmente habia de salir los rayos para traer la divergencia que tienen cuando entran por los ojos. Esta divergencia, pues, de los rayos que van á parar á *rs*, no habiendo lente solo podia provenir del punto *a*, estando ahí el objeto, que es la punta de la saeta. Por eso juzgamos nosotros que ahí es donde está el objeto, y se supone ahí una pintura imaginaria, por cuanto nos persuadimos que el objeto está en ese lugar, fiándonos enteramente de los ojos. Lo mismo sucede á los rayos que salen de las plumas de la saeta, los cuales debian juntarse en *i*; pero la lente ocular los separa, y hace que entren en los ojos del modo que entrarían si el objeto estuviese en R: por eso creemos que en R está.

EUG. — En esta figura se muestra claramente que el objeto por estos anteojos se ve al derecho, pues la punta *a* se representa hácia arriba como realmente está en la saeta verdadera.

TEOD. — Veamos otros instrumentos no menos curiosos.

EUG. — ¡ Son estos que hay aquí preparados !