

Esta explicacion no es del dominio de la metafísica pura; es la expresion de los hechos y podemos probarlo. Decimos que los objetos se ven simples porque la retina es simétrica en ambos ojos y que por esto las imágenes se forman en las mismas en puntos rigurosamente análogos. En efecto, si alteramos la correspondencia de las partes de nuestras retinas, comprimiendo el globo de uno de nuestros ojos en su ángulo externo, lo cual modifica la situacion de la retina, veremos dos imágenes en lugar de una, porque hallándose los dos globos oculares desviados de su situacion mutua normal, las porciones de las dos retinas en donde vienen á pintarse las dos imágenes, no son ya las mismas y cada ojo tiene entónces la sensacion de un objeto diferente. Tenemos, pues, la vision simple con los dos ojos precisamente porque las imágenes se pintan en regiones exactamente correspondientes de las dos retinas.

Aún hay otro fenómeno de la vision que importa explicar. Decimos que el cristalino es un cuerpo refringente; mas estos cuerpos, sean de cristal, de algun líquido ó de cualquier otra cosa trasparente descomponen la luz en el momento de refringirla. Sabido es que un objeto visto á través de una lente, parece colorado en sus bordes á consecuencia de la descomposicion de una parte de la luz que ha atravesado la lente. ¿Cómo es que no percibimos nunca los objetos con franjas coloradas, con bordes irizados que resultan de la descomposicion de la luz? ¿Cómo se hace que el ojo, para emplear el lenguaje de los físicos, es *acromático*, es decir, neutraliza el efecto de la descomposicion de la luz producida por el cristalino?

La densidad desigual de las capas que componen el cristalino, nos dan razon de este resultado. El cristalino está formado por la superposicion de varias capas de diferente densidad, de las que unas refringen la luz mientras que otras la descomponen. El físico Dulong ha demostrado que la diferencia de las capas del cristalino produce el resultado de recomponer en el centro de la lente la luz que ha sido descompuesta en sus bordes.

El *acromatismo* del ojo no es, por lo demas, tan completo como se suponía ántes. Arago, Fraunhofer y otros físicos han demostrado que en ciertas condiciones de la vision los objetos presentan fajas de color. Si, v. gr., se mira á la vez un objeto lejano y un punto imaginario situado más cerca, al mismo tiempo que la imagen se hace ménos distinta, sus bordes parecen colorados, irizados. Se observa igualmente la irizacion al contemplar un cuerpo colorado cerca de la córnea, de manera que cubra una parte de la pupila.

Otra dificultad queda por resolver. ¿Cómo sucede que vemos con la misma claridad los objetos muy cercanos y los muy lejanos? La teoría física de los instrumentos de óptica no explica esta acomodacion del ojo á las diferentes dis-

tancias. En efecto, cuando la imagen de un objeto va á dibujarse sobre la pantalla de una cámara oscura, esa imagen no es bien clara, si la pantalla no se encuentra colocada exactamente en el foco de la lente. Para obtener en una misma pantalla la imagen de objetos más lejanos ó más cercanos, es preciso apartar ó arrimar la pantalla para situarla perfectamente en el foco, es decir, en el punto preciso en el cual se reúnen todos los rayos refringidos por la lente.

Cosa muy diferente sucede con el ojo humano. Bien se sabe que para ver más cerca ó más lejos, no es menester que acerquemos ni apartemos la pantalla natural que llevamos en el fondo del ojo, es decir, la retina. Todos sabemos que no hay que hacer ningun movimiento con el ojo ni con la cabeza para ver á una distancia pequeña ó grande. En otros términos, divisamos con igual claridad los objetos lejanos que los próximos, y no tenemos conocimiento del menor esfuerzo que tengamos que hacer, para proporcionarnos esta preciosa facultad de la vision á todas las distancias.

Desde hace más de un siglo se discute para explicar el curioso fenómeno de la *acomodacion* del ojo. Mucho tiempo se ha enseñado que los músculos del ojo, comprimiendo el cristalino, tienen el privilegio de hacerle variar de curvatura, poniéndolo así en estado de percibir ora los objetos lejanos, ora los cercanos. Pero hoy está perfectamente demostrado que los músculos propios del globo del ojo no actúan de ninguna manera sobre el cristalino, sino que limitan su accion sobre la superficie del globo ocular.

Algunos fisiólogos han sostenido que la retina, como la pantalla de nuestras linternas mágicas, puede acercarse ó alejarse del cristalino; la anatomía, empero, desmiente esta afirmacion.

Una explicacion que ha alcanzado numerosas adhesiones, supone que la abertura del iris, la pupila, gracias á las fibras musculares del iris, puede contraerse ó dilatarse, segun la distancia del objeto que se quiere mirar.

El físico Helmholtz (de Berlin) opina, que la superficie anterior del cristalino aumenta su convexidad cuando se trata de ver los objetos de cerca, y que se aplana cuando se mira á lo lejos. Cree tambien que la pupila se achica para ver los objetos cercanos y se ensancha para ver á grandes distancias. Se comprende que la pupila pueda dilatarse ó estrecharse para acomodarse á las distancias, ya que se halla provista de fibras contráctiles; pero no se comprende como el cristalino puede modificar por sí solo su curvatura, puesto que en su sustancia no entra ninguna fibra muscular.

Es cierto que los trabajos recientes de los anatómicos y fisiólogos atribuyen este efecto á la accion del músculo ciliar; mas lo que prueba, á pesar de todo, que ninguna explicacion sacada de la física puede darnos razon suficiente del



fenómeno de que hablamos, es el hecho de que percibimos á la vez los objetos lejanos y los objetos cercanos. Si el ojo hiciese un esfuerzo cualquiera para acomodarse á la vision de cerca ó de léjos, si el cristalino tuviese que disminuir ó acrecentar su convexidad, segun que el objeto estuviese léjos ó cerca, no podría verificar simultáneamente los dos esfuerzos: si se aplanan, no puede al mismo tiempo encorvarse. Es cierto, sin embargo, que con la misma mirada vemos á la vez y sin ningun esfuerzo, sin ninguna fatiga, los cuerpos colocados á 20, ó 30, ó 100 metros de distancia y eso simultáneamente. Esta observacion prueba que el fenómeno de la *acomodacion* del ojo, á pesar de las tentativas de los fisiólogos, queda aún inexplicado.

[Este párrafo prueba que el autor, ó tiene los ojos mejor organizados que el comun de las gentes, ó bien no se ha hecho cargo de que una cosa es *ver* y otra cosa es *mirar*. El mirar, el fijar la vista en un punto determinado, requiere un esfuerzo de acomodacion, y por esto cansa á todos, de la misma manera que cualquier otro trabajo, á unos más pronto que á otros. Ordinariamente nuestros ojos están acomodados para la vista lejana, de modo que realmente no hay que hacer ningun esfuerzo para ver á 20 metros ó más; la vista cercana es la que cansa á un ojo normal que necesita hacer un esfuerzo tanto más grande cuanto más cerca se halle el objeto que quiera mirar]. N. DEL T.

Cuando los ojos tienen una fuerza de refraccion demasiado enérgica, sea por razon de la excesiva curvatura del cristalino ó de la córnea, sea por la exagerada profundidad del globo ocular, sea por una densidad extraordinaria del humor acuoso ó del cuerpo vítreo, los rayos luminosos, teniendo su foco por delante de la retina, dejan de producir una imágen clara y limpia, porque ántes de llegar á la retina se cruzan y divergen de nuevo, produciendo en la retina la sensacion difusa correspondiente á su dispersion.

Llámase *miopia* el defecto orgánico de la vision en virtud del cual uno no puede distinguir más que los objetos muy cercanos, es decir, los que despiden rayos divergentes, y que por consiguiente, para llegar al fondo del ojo, han de encontrar precisamente un cristalino que tenga un poder refringente muy grande.

Un vicio orgánico opuesto, es decir, un cristalino poco convexo, una córnea aplanada, un globo ocular corto, ó humores demasiado abundantes, tienen por resultado alejar el foco de los rayos visuales, de modo que ese foco cae allende la retina, detras del globo del ojo. Entónces se es *présbite*, ó *presbiopo*, no viendo sino los objetos lejanos, porque los rayos que parten de esos objetos, siendo poco divergentes, no necesitan sufrir una refraccion considerable.

Las figuras 77, 78 y 79 aclaran la situacion del foco visual, 1.º en el ojo normal, 2.º en el ojo míope y 3.º en el ojo présbite.

En la fig. 77 la flecha que representa el objeto considerado, va á pintarse sobre la retina á la distancia de la vista normal; en la fig. 78 el foco es más aproximado y la imágen de la flecha se forma demasiado adelante en el ojo, para que la vision sea distinta: el ojo es míope. En la fig. 79 la imágen de la flecha se forma más allá de la retina; el ojo es présbite.

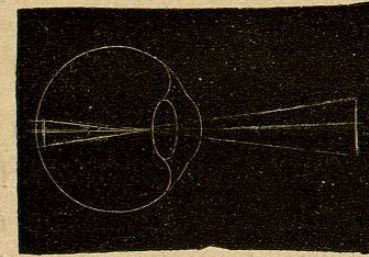


FIG. 77.—SITUACION DE LA IMÁGEN EN EL OJO NORMAL.

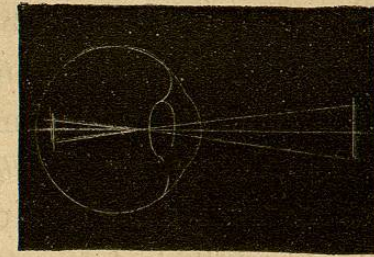


FIG. 78.—SITUACION DE LA IMÁGEN EN EL OJO MÍOPE.

El alcance de la vista en estado normal para leer ó escribir, es de unos treinta á treinticinco centímetros. El que para leer está obligado á tener el papel á una distancia de ménos de treinta centímetros, es míope, y al revés, présbite, el que debe apartar el papel más que aquella distancia media, á veces hasta el doble de la vision normal. No es raro ver á míopes que leen, por decirlo así, con la punta de la nariz, por lo cerca que han de poner el papel á sus ojos.

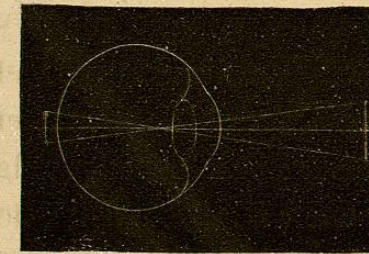


FIG. 79.—SITUACION DE LA IMÁGEN EN EL OJO PRÉSBITE.

Sucede muy á menudo que la miopia existe sólo en un ojo, teniendo el otro una refringencia normal. Esta diferencia sumamente comun suele pasar desapercibida, porque muchas personas no se valen más que de un solo ojo sin saberlo, siendo el uno de sus ojos míope ó présbite, y el otro normal. En este caso el uno ó el otro ojo funciona sólo segun la necesidad, y sin que el indivi-