

## LA MAGIA DEL ARCO IRIS

El siguiente texto, trata de ofrecer una explicación más o menos simple sobre la formación del arco iris; sobre todo, lo referente a su forma: de arco. Para ello, esta lectura la incluyo como complemento adecuado en el tema de Óptica geométrica con mis alumnos de segundo de bachillerato, por lo que se requieren simples conocimientos de esta parcela de conocimiento. Con todo, tales conocimientos tampoco son tan estrictamente necesarios para entender "grosso modo" cómo se produce este fenómeno natural tan espectacular.

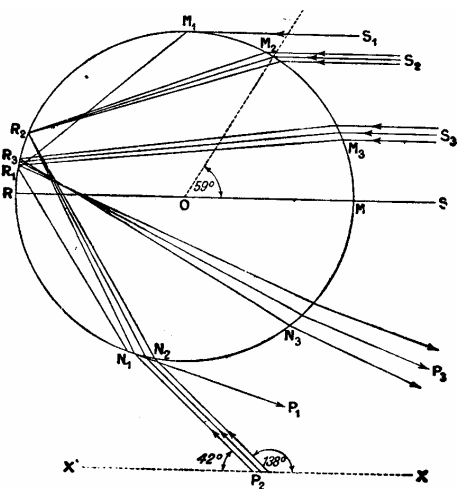


FIG. 357

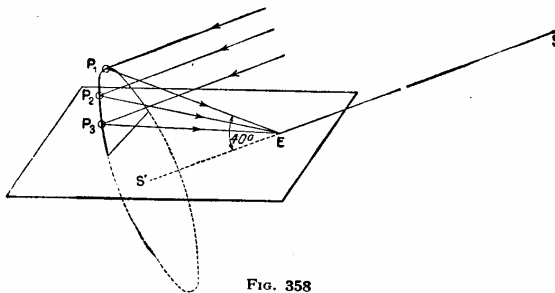


FIG. 358

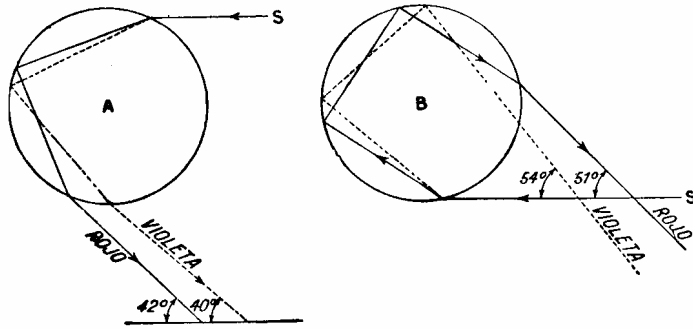
Supongamos que el círculo de la primera figura represente una sección de una gota de agua esférica. Un rayo de luz solar  $S_1M_1$  que puede considerarse como un pequeño haz de luz paralela, al llegar a la gota se desvía y sigue la dirección  $M_1R_1$  reflejándose en  $R_1$  parte de la luz, según  $R_1N_1$  y al llegar a  $N_1$  parte de esta luz deja la gota y sigue la dirección  $N_1P_1$ . En la figura solamente se han trazado los caminos de algunos rayos, para evitar confusión, pero si se trazaran infinidad de rayos paralelos a  $S_1M_1$  se vería que el rayo que incide en el punto  $M_2$ , cuyo radio forma un ángulo de  $59^\circ$  con la dirección de la luz incidente, es el que se desvía menos de su primitiva dirección después de experimentar las dos refracciones y la reflexión. También se ve en la figura que los rayos que inciden alrededor del punto  $M_2$  forman al dejar la gota un haz paralelo  $N_2P_2$ ; y en cambio los que inciden en cualquier otro punto  $M_3$  salen de la gota divergentes.

Cuando el haz de rayos sale de la gota en forma de haz paralelo, apenas disminuye la intensidad de iluminación con la distancia, y esta disminución es debida a la absorción del medio. Por tanto, si miramos esta gota desde distancia en la dirección  $P_2N_2$ , recibiremos una cantidad considerable de luz refractada y reflejada; en cambio, recibiremos muy poca luz si miramos la gota en cualquier otra dirección.

Si se traza  $XX'$  paralelamente a la luz incidente, el ángulo  $N_2P_2X$  es de  $138^\circ$  y el ángulo  $N_2P_2X'$  es de  $42^\circ$ . Tomando la posición del ojo del observador  $E$  como vértice (siguiente figura), y como eje la dirección  $SES'$  de los rayos solares, podemos describir un cono cuyas generatrices formen con el eje un ángulo de  $42^\circ$ , y todas las gotas,  $P_1, P_2, P_3, \dots$  etc., situadas sobre la superficie de ese cono estarán puestas de modo que el haz de rayos paralelos que experimenta la desviación mínima puede entrar en el ojo y verse como puntos luminosos brillantes.

El fenómeno no es tan sencillo como se ha supuesto, porque la luz blanca no solamente se refracta al entrar y salir de la gota, sino que al mismo tiempo se dispersa, como se indica en  $A$ , figura 359. De modo que mientras el ángulo que forma el haz de rayos rojos que emerge con el haz incidente es de unos  $42^\circ$ , el que forma el haz violeta es de unos  $40^\circ$ .

De suerte que las gotas situadas en un cono de ángulo de  $40^\circ$  se ven violeta, y exteriormente a este cono se encuentra el de los rayos rojizos, que abarca un ángulo de  $42^\circ$ .



Entre estos dos conos se ve una serie de arcos con los colores del espectro, estando el rojo en la parte externa, y sucediéndose hacia dentro en el orden del espectro, llamando a esta banda formada de colores, el arco iris.

Además del arco estudiado antes, y que se llama primario, se ve a veces otro exterior al primero, llamado arco secundario. Se forma por dos reflexiones internas sobre la superficie de la gota, como se representa en B siendo los ángulos de desviación mínima

de  $54^\circ$  en el violeta y de  $51^\circ$  en el rojo. De modo que en este segundo arco queda el violeta en la parte de fuera.

La explicación elemental que se ha dado aquí es incompleta y no da cuenta de una serie de bandas coloreadas que aparecen cerca del borde interno del arco primario y cerca del borde externo del arco secundario.

