

rs, que aquí veis pintada : esta caja por dentro está toda forrada de blanco, tiene un agujero en *r*, por el cual entra el rayo encarnado, y otro en *s* en la parte posterior de la caja, bien que no está aquí pintado, por donde se ve lo que sucede dentro de ella.

EUG. — ¿ Y qué se ve ?

TEOD. — Vése un encarnado blanquecino, de donde se saca un argumento contra los newtonianos. No podemos ver cosa alguna blanca sin que á nuestros ojos vengan rayos blancos ; luego si vemos el forro blanco de la caja, es cierto que de él reflecten rayos blancos hácia nuestros ojos : en la caja solo entraron los rayos encarnados, porque todos los demas quedaron separados de ellos por el prisma, y pintados en el carton *p q* ; luego los rayos encarnados ya se pueden mudar en blancos.

EUG. — ¿ Y qué responden á eso ?

TEOD. — Que es muy difícil la total separacion de los rayos de un color sin mezclarse con algunos de los heterogéneos, y que esta mezcla con pocos heterogéneos hace el encarnado blanquecino.

EUG. — Eso allá se va con lo que acabais de decir.

TEOD. — Aun forma este grande hombre otro argumento contra los newtonianos, y es el que representa esta (Fig. 47). Si despues de pasar un rayo de luz por el prisma le pusiéreis un plano como este *b c*, á poca distancia del prisma vereis en el plano una claridad casi redonda ; pero tanto de arriba como de abajo con unas orillas de color, la una violada y la otra verde : esto sucede así, porque

como el plano está á poca distancia, aun no tienen los rayos espacio para separarse totalmente unos de otros ; pero los violados y los encarnados, como son los últimos, fácilmente se separan de los otros, y muestran su color.

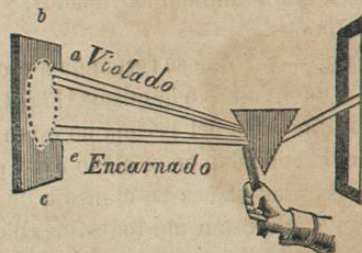


Fig. 47.

EUG. — ¿ Mas cómo se forma de ahí argumento contra los newtonianos ?

TEOD. — De este modo : los rayos que van á parar al lugar *a* estan separados de los rayos de otro color <sup>1</sup>, y por eso muestran el color violado ; lo mismo digo de los rayos encarnados que van á parar á *e*. ¿ Quereis ahora ver como se hacen mudar de color estos rayos ? ¿ Quereis ver mudados en encarnados los rayos violados ? Coged un pedazo de carton ó papel, é id levantándole hácia arriba, cortando los rayos de la luz, vereis como la orilla encarnada va subiendo siempre por el plano *b c* que se supone fijo, de suerte que se ve color encarnado donde antes se veia color violado : lo mismo sucede si por la parte de arriba viniéreis metiendo el papel, cortando sucesivamente hácia abajo los rayos, porque entonces viene bajando la orilla violada por el plano *b c*, y se ve la orilla violada donde antes se veia el

<sup>1</sup> *Newton Optic.*, lib. I, parte II, proposicion 8.

color encarnado. He aquí como los rayos encarnados parece que se mudan en violados, y los violados en encarnados.

EUG. — ¿Y qué se responde á eso?

TEOD.—Vamos á la misma (Fig. 47). Los rayos de color que salen del prisma no estan del todo separados cuando dan en el plano *bc*, y por eso tenemos una claridad blanca en el medio de la imagen, y se ve que aun estan ahí todos los colores, porque si hiciéremos un agujero en ese plano *bc*, veremos que alla en mayor distancia detras del plano aparecen los siete colores ya separados y distintos, y es cierto que el agujero no los puede formar de ningun modo, solo puede hacer que pasen á mayor distancia, y puedan separarse entre sí, y mostrar cada rayo su color. Esto mismo sucede, conforme el mismo autor testifica, aun poniendo el agujero del plano *bc* sucesivamente ya en la orilla violada, ya en la encarnada, lo que prueba bastantemente que ni aun en esas orillas estan totalmente separados los rayos encarnados de todos los otros, sino que los encarnados son en mucha mayor abundancia; y por eso tambien de los siete colores que ese rayo pasando por el agujero que suponemos en el plano *bc* forma allá á lo lejos, de esos colores digo, el mayor espacio será encarnado, así como será mayor el espacio violado, pasando el agujero hácia la orilla violada. Supuesto todo esto, se puede explicar como con el carton que voy levantando junto al prisma, cuando voy cortando los rayos va subiendo la orilla encarnada, sin que los rayos muden el color que tienen de su naturaleza.

EUG. — ¿Y cómo explicais eso?

TEOD. — Para verse orilla encarnada en el plano son precisas dos cosas; que haya rayos encarnados en ese mismo lugar, y que no caigan allí mismo rayos de otro color que confundan el encarnado, ó que caigan mucho menos. Esto, pues, lo hago yo con ir levantando el carton junto al prisma, cortando los rayos con él.

EUG. — ¿Y cómo?

TEOD. — De esta suerte: suponed que corté ya la mitad de los rayos que salian del prisma; como ellos allí casi no tenian separacion ninguna, corté la mitad de todos los siete colores, la mitad de los encarnados, la mitad de los verdes, y la mitad de los violados, etc. Siendo esto así, en el mismo lugar en que está ahora el medio de la claridad se verá orilla encarnada, porque ahí estan rayos encarnados, como queda mostrado, y se conoce abriendo un agujero, pues allá á lo lejos aparecen con todos los demas colores: habiendo rayos encarnados, para verse basta que no caigan allí rayos de otros colores, y esto lo hago yo cortando los rayos junto al prisma; porque corté, como dije, la mitad de los rayos violados: esta mitad es la inferior, y la que antes de que se cortasen caeria naturalmente en el medio de la imagen, y aun hácia abajo; luego cortados estos rayos violados que allí caerian, ya no embarazan á los encarnados, y lo mismo digo de los rayos verdes, etc. Quedando, pues, los rayos encarnados mas desembarazados de los otros aparecerá su color.

EUG. — Ya voy hallando la razon.

TEOD. — Dejádme dar otra vuelta á esto mismo.

Si el prisma en la faz por donde salen los rayos se tapase, y solamente saliesen los rayos por un agujero, siempre habria las mismas orillas, bien que la imagen seria mas pequeña, siendo el agujero mas estrecho, pues cortando yo los rayos en la segunda cara del prisma, hago lo mismo que haria siendo el agujero mas estrecho; luego meramente á causa de ser mayor la refraccion de los rayos violados que la de los encarnados, necesariamente ha de ir subiendo la orilla encarnada sin que los rayos muden de color. Esto, pues, que prueba que conforme á los principios de Newton necesariamente ha de subir la orilla por el plano *bc* arriba por todo el espacio blanco, prueba que tambien llegará á la orilla superior, si acaso ahí estuvieren tambien algunos rayos encarnados, supuesto que por ser muchos menos que los violados prevalecerá el color violado antes que se corten los rayos. Y que ahí esten algunos rayos encarnados se persuade á mi parecer bastante, si abierto un agujero en el plano *bc*, y haciéndole corresponder á la orilla violada aparecieren allá detras del plano *bc* en distancia competente los siete colores, como testifica el autor de esta esperiencia; pues, como dije, es totalmente increíble que un agujero dé una nueva modificacion de colores á los rayos que no la tuvieren; y si en esa orilla violada hubiere mezclados algunos rayos encarnados debemos explicar ese efecto, como explicamos el subir la orilla encarnada por el espacio claro. Pero advierto que cortados todos los rayos hasta la orilla quedan tan débiles, que se equivocará muy fácilmente un color con otro.

EUG. — Lo tengo entendido ya: mas aun restan otros puntos que no hemos hecho mas que tocar. Dijisteis de paso que cuando un cuerpo refleja todos los siete colores parecia blanco: esplicadme esto.

TEOD. — Dicen los newtonianos que el color blanco es compuesto de los siete colores primitivos, encarnado, naranjado, amarillo, verde, azul, purpuro y violado. Prueban esto primeramente, porque los siete rayos de color que el prisma pinta en el plano, si los recibiéremos en una lente convexa que los una en el foco, veremos que en ese foco tenemos color blanco, recibiendo el foco en un papel, y antes ó despues del foco veremos otra vez los colores separados, lo cual prueba dos cosas evidentemente: la primera, que cuando los siete colores se unieron hicieron color blanco; y la segunda es, que ahí no se destruyeron los siete colores, porque continuando hácia delante, y habiendo lugar para la separacion, vuelven á parecer como antes, bien que con el orden trocado.

SILV. — Esa esperiencia bastante decide el punto.

TEOD. — Aun tenemos otras: una rueda de carton dividida desde el centro hasta la circunferencia con diversos rayos, de suerte que queden siete huecos, cada uno de ellos pintado de un color de los siete primitivos, puesta al sol, y revolviéndose velozmente sobre el centro, parece blanco el carton, porque la priesa del movimiento hace juntar en los ojos las impresiones de los siete colores. Advierto que así como en la imagen colorada del prisma los siete colores no ocupan lugares iguales, así tambien

los huecos pintados de siete colores no deben ser iguales. En fin, si mezcláremos tinta en polvo de los siete colores, pero con porciones desiguales, proporcionadas al espacio que ellas ocupan en la imagen del prisma, queda un color blanquecino: pintemos un plano blanco con ella, de suerte que quede la mitad pintada, y la otra mitad con su color natural: hecho esto, pongamos este plano al sol, de manera que toda la parte que no fue pintada quede á la sombra; visto de lejos este plano parecerá todo blanco. Luego el color blanco se compone de los siete colores.

SILV. — Son esperiencias admirables; mas en estas dos últimas reparo que no sale color blanco sino blanquecino; y es precisa la diligencia de esponer al sol estos cuerpos para que parezcan blancos.

TEOD. — Eso que os ocasiona duda confirma esta doctrina. Cuando un rayo de sol que es blanco se divide en siete colores ocupa un espacio mucho mayor del que ocupaba; luego si la luz que da en todo ese espacio se mezclase, pero ocupando todo ese espacio, es cierto que no podia quedar la blancura tan viva como era la de esa luz toda junta antes de esparcirse: quedaria, pues, una blancura mas baja y oscura, y tanto mas oscura, cuanto por mas espacio se esparciese la luz. Esto supuesto, cuando tenemos un plano pintado con los siete colores está esparcida por siete pulgadas, v. g., la luz que debiera estar toda en una para haber allí color blanco perfectísimo; mas como esa luz está toda esparcida por espacio tan grande, cuando con el movimiento rápido

se mezclaren en los ojos unos colores con otros, quedará el color blanco, pero oscurísimo; y solamente puesto al sol parecerá blanco, porque el sol con la abundancia de luz suple la falta de ella. Explicaréme por otro modo: la pintura encarnada consume en sí casi todos los rayos, menos los encarnados, la amarilla casi todos menos los amarillos, y así las demas; de suerte que cada parte de aquel plano pintado consume seis rayos, y reflecte uno; luego todo el plano de las siete partes de luz que le caen consume en sí seis, y reflecte una, y si fuese todo pintado de blanco habia de reflectir todas las siete partes de luz: supuesto esto, bien veis que este cuerpo así pintado, y movido velozmente, si pareciere blanco, ha de ser muy oscuro, y será preciso suplirle con el sol mas luz para parecer blanco. He aquí como esa oscuridad que se halla en esa mezcla de colores, no solo no contradice á esta sentencia, sino que antes bien la confirma.

SILV. — Tengo entendido, y si hubiese de ser moderno solo seria newtoniano.

EUG. — Lo que á mí no me agrada mucho es lo que poco há dijisteis de consumir en sí los cuerpos encarnados todos los rayos menos los encarnados.

TEOD. — No consumen en sí todos los rayos sino la mayor parte de ellos: digo esto, porque cuando la imagen colorada del prisma cae sobre un cuerpo amarillo, v. g., se ven todos los colores, señal de que el amarillo no absorve todos los rayos desemejantes: y por esta razon se ve la imagen colorada, cayendo sobre el plano negro; porque el cuerpo ne-

gro no absorbe en sí todos los rayos, pero refleja muy pocos de cada color.

SILV. — ¿Mas qué fundamentos tienen ellos para establecer esta diversidad de absorber en sí unos rayos y reflejar otros?

TEOD. — Primeramente, que los cuerpos encarnados reflejan mas rayos encarnados que azules ó verdes (y lo mismo digo de los demas) se deduce de lo que ya dije : cuando la imagen colorada del prisma cae sobre paño de algun color, queda mas vivo el color semejante al del paño ; señal de que el paño reflejó los rayos de su color en mayor abundancia que los otros. Ahora, si el paño encarnado no refleja tantos rayos verdes como encarnados, es señal de que los suma ó absorbe dentro de sí, sea por el motivo que fuere, porque hasta aquí enseña la experiencia. Os diré otra experiencia que prueba bastantemente que puede ser que en los cuerpos opacos haya esta diversidad : que si reflejan unos rayos encarnados v. g. absorban ó embeban en sí en ese mismo lugar otros de diverso color. Tomemos dos lentes convexas, mas muy poco convexas, cuales son las objetivas de los telescopios de veinte pies poco mas ó menos ; apretemos con cautela una contra otra, y puestas sobre un paño negro, vistas de arriba aparece en el medio una mancha negra, y despues varios círculos alrededor de diversos colores y algunos círculos blancos : despues de bien observados estos círculos, y notados exactamente los lugares en que se ven, si cogiéremos esas lentes así apretadas, y las pusiéremos entre los ojos y la claridad, observaremos tambien varios círculos de colores ;

mas con esta circunstancia, que hace al caso : á la mancha negra que aparecia en el medio vistas las lentes por arriba, corresponde una mancha blanca vistas las lentes por la otra parte ; como tambien al revés, los círculos que vistas las lentes por arriba eran blancos, vistas ahora las lentes por la otra parte son círculos negros : á los círculos encarnados corresponden círculos ó azules ó verdes azulados, y á los círculos azules corresponden ó encarnados ó amarillos encarnadinos : otras veces á los verdes corresponden encarnados y al revés ; en fin nunca se ve el mismo color en el círculo visto de la parte de la claridad y visto de la otra parte ; el color que se ve por reflexion siempre es diverso del que se ve penetrando las dos lentes. Lo cual prueba, que cuando se reflejan hácia los ojos los rayos de un color, se sumen y penetran hácia dentro los rayos de otro color diverso. Esto mismo sucede si echáremos agua entre una y otra lente. Si el aire pues ó el agua entre las dos lentes, conforme al diverso grueso de su volumen, puede hacer estas reflexiones y estas atracciones de los rayos colorados, que mucho es que suceda lo mismo á las superficies tenuísimas y diáfanas que hay en todos los cuerpos. Vos bien sabeis que todo cuerpo opaco se puede dividir en hojas tenues y transparentes, de las cuales juntas se componia : estas ó son mas gruesas ó menos conforme á la constitucion de las particulas de que consta el cuerpo ; por eso estas hojas ya repelen los rayos encarnados y dejan pasar los otros, ya repelen los verdes y dejan pasar los demas ; y he aquí como unos cuerpos son encarnados, otros verdes.

SILV. — Mas por ese discurso todos los cuerpos serian transparentes para algunos rayos.

TEOD. — Así seria si fuesen compuestos de materia semejante, y si las muchas hojas transparentes, de que se compone la sustancia de cualquier cuerpo, no tuviesen entre sí materia de diversa virtud refringente, porque habiéndola en el paso de la luz habrá innumerables refracciones, y cada vez será mas debil hasta extinguirse y perderse, con que de aquí depende la opacidad de los cuerpos.

EUG. — Ahora me acuerdo de otra dificultad, y viene á ser lo que ya vimos, que los vidrios verdes dejaban pasar los rayos tiéndolos de verde, y asimismo los otros vidrios colorados; y por ese discurso parece que los vidrios que reflecten rayos verdes no dejarían pasar rayos de esta especie.

SILV. — Muy grande dificultad tocasteis vos ahora.

TEOD. — Las partículas verdes, que mezcladas con las del vidrio le dan el color, deben tener la propiedad general de los cuerpos colorados que acabo de explicar; deben reflectir parte de los rayos verdes y absorber otra parte; los repelidos y los atraídos hacen esos efectos diferentes. También se puede decir que las partículas del vidrio pueden ser de diverso grueso, y á causa de esa diversidad (así como en la esperiencia de las lentes apretadas) unas repeler los rayos verdes hácia fuera, otras dejar pasar otros rayos verdes, y así hallaremos color verde en los rayos que pasan y en los rayos que reflecten. Advertiotoos que la misma esperiencia de las lentes apretadas se puede suplir en parte con una bola de estas que hacen los mucha-

chos con agua de jabon, poniéndola en un paño negro y cubriéndola con un vaso de vidrio para que el aire no la perturbe; porque defendiéndola alrededor con algun cuerpo oscuro, para que la claridad que la da sea por la parte de arriba, aparecen círculos de colores, los cuales principian arriba en violado y acaban en encarnado; y es de notar que el agua de la bola va cada vez cayendo mas abajo; y quanto mas hácia arriba debe ser mas delgado el grueso de la bola; lo que hace creer que el grueso de esta hoja de agua conduce para los colores, ya reflectiendo unos rayos, ya dejándolos pasar.

EUG. — Yo he visto varios colores en esas bolas de jabon, mas eran perturbados.

TEOD. — Esa perturbacion procedia ó de la agitación del viento ó de la reflexion de los objetos extraños que se hace en la superficie de la bola. Otras muchas cosas hay en este sistema, mas no son tan claras que las podais percibir en las circunstancias en que os considero. Mas yo me estoy mortificando, porque sé que aquí os incomoda el viento: era de parecer que nos retirásemos á casa, y allá podreis continuar la conferencia.

SILV. — Teneis razon.

TEOD. — Vámonos, á la antecámara, pues tenemos que hacer algunas observaciones en los espejos.

EUG. — Vamos á donde determináreis.