
TRATADO SOBRE LA LUZ

CHRISTIAAN HUYGENS

Traducción libre de Alberto P. Maiztegui, Facultad de Matemática, Astronomía y Física,
Universidad Nacional de Córdoba

DE TEXTOS ORIGINALES: TRATADO SOBRE LA LUZ. de *Christiaan Huygens*, comunicado en 1678 a la Real Academia de Ciencias.

Muchas veces hemos leído o escuchado sobre la conveniencia de leer textos originales de hombres de ciencia famosos. Hace poco tuve la suerte de leer este libro en la traducción inglesa de Silvanus P. Thompson, Dover Publications, Inc. Nueva York, y me pareció una ratificación formidable de aquella afirmación; tanto que imaginé que sería una buena contribución a nuestra Revista de la AFFA transformarla en medio para llegar a otros profesores de Física con algunos trozos. Así, me puse a traducir libremente partes del texto que me impresionaron profundamente por la sencillez de la presentación y la solidez de la argumentación.

Me impresiona vivamente la forma en que Huygens traduce en palabras su total convicción de lo que dice, aun estando en divergencia con colosos como Newton y Descartes.

También llama la atención la justificada prudencia con que se refiere a "algún movimiento de una clase de materia"; cómo, si bien deja volar su imaginación, la acompaña con sensatez; y cómo se muestra persuadido de que las pruebas experimentales que le faltaban de llegar seguramente.

Creó que además de gran hombre de ciencia, Huygens ha debido ser un excelente docente.

Espero ofrecer en próximos números de esta Revista dos trozos más como éste: uno, donde Huygens aplica un fenómeno físico que le permite imaginar cómo se propagan las ondas, y otro donde explica "el Principio de Huygens".

A.P.M.

Es inconcebible dudar que la luz consiste en el movimiento de *alguna clase de materia*, porque cuando uno considera su producción se ve que, aquí en la Tierra, ella es engendrada principalmente por el fuego y la llama, que sin ninguna duda contienen cuerpos que están en

rápido movimiento, puesto que disuelven y funden muchos otros cuerpos, aun los más sólidos; o que, cuando uno considera sus efectos, cuando la luz es recogida (como con espejos cóncavos) ella tiene la propiedad de quemar como lo hace el fuego: es decir, ella desune las partículas de los cuerpos. Esta es, seguramente, la señal de movimiento, al menos en la verdadera Filosofía en la cual se concibe las causas de todos los efectos naturales en términos de movimientos mecánicos. En mi opinión, o aceptamos esto o renunciamos a la esperanza de alguna vez comprender algo en Física.

Y como (de acuerdo con esta Filosofía) uno tiene por cierto que la sensación de la visión es excitada sólo por impresión de algún movimiento de una clase de materia que actúa sobre los nervios en el fondo de nuestros ojos, ésta es todavía una razón más para creer que la luz consiste en un movimiento de la materia que existe entre nosotros y el cuerpo luminoso.

Además, cuando uno considera la extrema rapidez con que la luz se propaga para todos lados, y cómo (cuando ella viene de diferentes regiones, aun de aquéllas directamente opuestas) los rayos se atraviesan unos a otros sin impedimento, se puede comprender bien que cuando vemos un objeto luminoso, ello no puede ser por ningún transporte de materia viniendo a nosotros desde ese objeto, de la manera en que una bala o una flecha atraviesa el aire; porque sin duda ello impugnaría grandemente estas dos propiedades de la luz, especialmente la segunda de ellas. Entonces, es de alguna otra manera que la luz se propaga; y lo que puede conducirnos a comprenderla es el

conocimiento que tenemos de la propagación del sonido en el aire.

Sabemos que por medio del aire (que es un cuerpo invisible e impalpable), el sonido se propaga alrededor del punto donde ha sido producido por un movimiento que es transmitido sucesivamente de una parte del aire a otra; y que la propagación de este movimiento (teniendo lugar con igual rapidez para todos lados), debe formar ondas esféricas siempre agrandándose, que golpean nuestros oídos.

Ahora bien: no hay duda alguna de que toda esa luz que viene desde el cuerpo luminoso a nuestros oídos, viene por algún movimiento impreso a la materia que está entre los dos; puesto que, como ya lo hemos visto, no puede ser por el transporte de un cuerpo que pasa del uno al otro.

Si, además, la luz necesita tiempo para su pasaje (lo cual ahora vamos a examinar), resulta que este movimiento impreso a la materia interviniente, es sucesivo; y, consecuentemente se propaga (como lo hace el sonido) por superficies esféricas y ondas: porque yo las llamaré ondas por su semejanza con aquellas que se ve formar en el agua cuando una piedra es arrojada a ella y que muestran una sucesiva propagación como círculos, a pesar de que éstos se originan en otra causa y están solamente en una superficie plana.

Entonces, para ver si la propagación de la luz toma tiempo o no, consideremos primeramente si hay o no algunos hechos experimentales que puedan convencernos de lo contrario. De

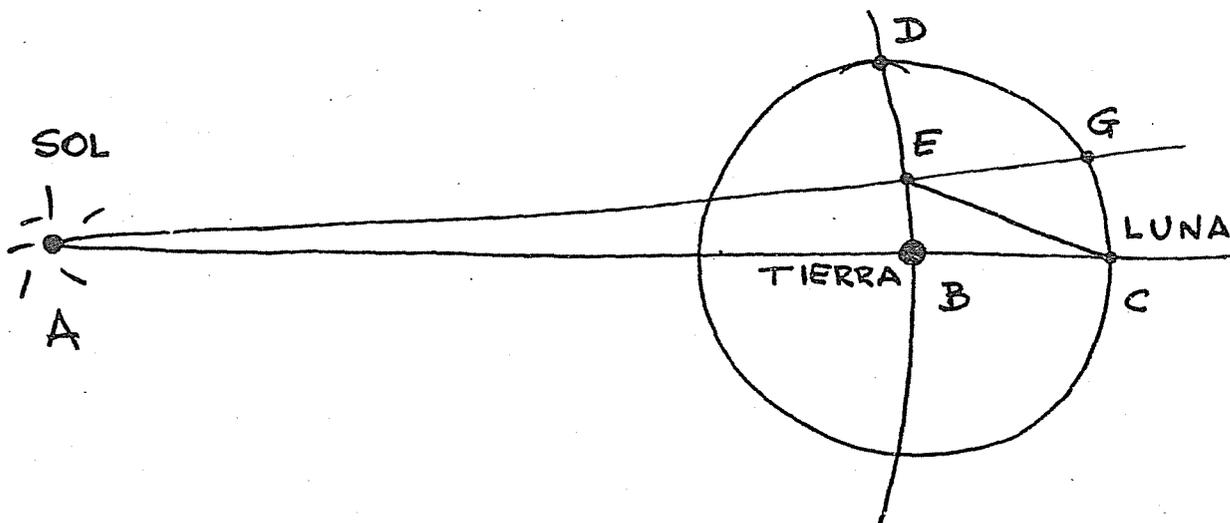
aquellos que pueden hacerse aquí en la Tierra, encendiendo luces a gran distancia, aunque ellos prueban que la luz no toma un tiempo sensible para recorrer esas distancias, uno puede decir con buena razón que ellas son demasiado pequeñas y que la única conclusión a ser extraída de ellos es que el paso de la luz es extremadamente rápido.

El señor Des Cartes (sic) quien fue de opinión que es instantánea, fundamentó sus puntos de vista (no sin razón) sobre la mejor base experimental, extraída de los eclipses de Luna; la cual, sin embargo, como lo mostraré, no es convincente de ninguna manera. La presentaré en una forma un poco diferente de la suya para hacer más comprensible la conclusión.

Sean: A el sol; BD, una parte de la órbita de la Tierra; ABC, una línea recta que yo supongo corta en C la órbita de la Luna, que está representada por la circunferencia CD.

Ahora bien: si la luz requiere tiempo (por ejemplo 1 hora) para atravesar el espacio entre la Tierra y la Luna, resulta que cuando la Tierra ha llegado a B, la sombra que ella produce (o la interrupción de la luz) no ha llegado todavía al punto C; y llegará ahí sólo 1 hora después. Entonces, será 1 hora después, contando a partir del momento en que la Tierra estuvo en B, que la Luna, llegando a C, será oscurecida.

Pero este oscurecimiento o interrupción de luz no llegará a la Tierra hasta todavía otra hora más. Supongamos que la Tierra en estas



2 horas haya llegado a E; entonces, estando en E, la Tierra verá la Luna eclipsada en C, lugar que la Luna dejó 1 hora antes, y al mismo tiempo verá el Sol en A, puesto que siendo él inmóvil (como yo supongo con Copérnico) y moviéndose la luz siempre en línea recta, el Sol debe verse donde él está.

Pero siempre se ha observado, nos dicen, que la Luna eclipsada aparece en el punto de la Eclíptica opuesto al Sol. Y aquí aparecería atrasada en un ángulo GEC, el suplemento de AEC; esto, sin embargo, es contrario a la experiencia, puesto que el ángulo GEC sería muy sensible, alrededor de 33° .

Ahora bien: de acuerdo con nuestra computación, que está expresada en el "Tratado de los fenómenos de Saturno" la distancia BA entre la Tierra y el Sol es alrededor de 12.000 diámetros de la Tierra, y por tanto 400 veces mayor que BC, la distancia a la Luna, que es 30 diámetros. Luego, el ángulo ECB será aproximadamente 400 veces mayor que BAE, que es de $5'$; y así el ángulo BCE será de aproximadamente 33° ; y el ángulo CEG, es $5'$ más grande.

Pero debe observarse que en este argumento la velocidad de la luz es tal que a ésta le toma 1 hora el tramo desde aquí a la Luna. Si uno supone que para ello sólo requiere 1 minuto de tiempo, entonces es evidente que el ángulo CEG será de 33 minutos; y si requiere sólo 10 segundos de tiempo, el ángulo será menor que $6'$. Y entonces no será fácil percibir nada de él

en observaciones de un eclipse; ni, consecuentemente, estará permitido deducir de él que el movimiento de la luz es instantáneo.

Es cierto que aquí estamos suponiendo una extraña velocidad, que sería 100.000 veces mayor que la del sonido, que de acuerdo con lo que yo he observado, recorre unas 180 Toesas en el tiempo de 1 segundo o en un batido del pulso. Pero esta suposición no debiera parecer un imposible, puesto que no es cuestión del transporte de un cuerpo a tan gran velocidad, sino de sucesivos movimientos que se transmiten de unos cuerpos a otros.

Entonces yo no tengo dificultad, meditando sobre estas cosas, en suponer que la emanación de luz se cumple con tiempo, viendo que de esta manera todos sus fenómenos pueden ser explicados, y que, siguiendo la opinión contraria, todo es incomprensible. Por eso siempre me ha parecido a mí que aún el señor Des Cartes, cuyo propósito ha sido tratar todos los temas de Física inteligiblemente y que seguramente ha tenido éxito en esto mejor que ninguno antes que él, no ha dicho nada que no esté lleno de dificultades o no sea aún inconcebible en tratándose de la luz y sus propiedades.

Pero esto que yo usé sólo como hipótesis ha recibido recientemente gran verosimilitud como una verdad establecida por la ingeniosa prueba del señor Römer, que yo voy a relatar aquí.