

Propagación de la Luz

Luis E. Cuadrado

Resumen – El presente trabajo comprende la investigación de todos los conceptos que conforma la propagación de la luz en los medios de comunicación por fibra óptica.

Se investigan también los métodos matemáticos principales más adecuados para el cálculo de estos fenómenos.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de la Teoría Electromagnética comprende una variedad de fenómenos que aparentan no tener relación entre sí. Sin embargo, eventos tan disímiles como la difusión de cargas eléctricas en materiales conductores, la propagación de señales en guías de ondas y la amplificación de luz por emisión estimulada tienen todos relación en la física y en la Teoría Electromagnética (López, 2002).

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

La luz reflejada y refractada

Se produce cuando la luz se traslada por un medio o material a con diferente densidad, el cual genera una mezcla en lo (Martinez, 2018).

Reflexión

Se establece que la reflexión de la luz constituye, que todo rayo de luz que incide en un plano reflectante se reflejará acompañado de un ángulo semejante al ángulo de incidencia. De forma que el haz de rayo incidente con su haz reflejado y la perpendicular al plano reflectante en el punto de incidencia están en el mismo sitio (Martinez, 2018).

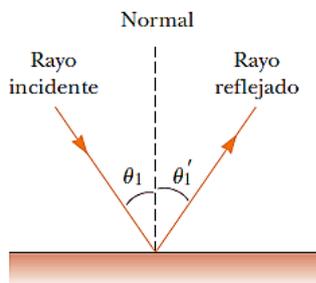


Figura 1. Efecto de Reflexión (JotaCe, 2016)

Refracción:

Son todos los rayos restantes que conforman el material (Martinez, 2018).

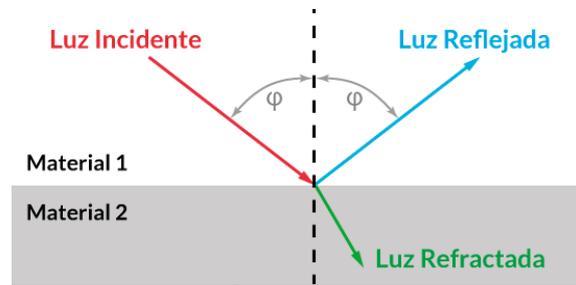


Figura 1. Índice de Refracción.

El haz de luz aparece desde una núcleo o medio con índice de refracción n_1 . Ingresa en otra núcleo o medio con índice de refracción n_2 . Se manifiesta que si $n_2 > n_1$ entonces $\sin \theta_2 < \sin \theta_1$. Y por eso cuanto menor es el seno, menor es el ángulo (Martinez, 2018).

El cambio en la dirección de propagación se puede calcular con la ley de Snell (JotaCe, 2016).

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

El índice de refracción

La concordancia de la velocidad de propagación del haz de la luz en espacio vacío dentro de su material, se determina como el índice de refracción y nos ayuda a saber el grado de reflexión habrá en dicho evento, por lo que se establece la siguiente fórmula:

$$n = \frac{c}{v}$$

(Martinez, 2018)

Donde:

c : Vlocidad de la luz.

v : Vlocidad de la luz en una sustancia.

(Martinez, 2018)

Se establecen diferentes valores entorno a los índices de refracción de sustancias conocidas:

Sustancia	Índice de refracción	Sustancia	Índice de refracción
<i>Sólidos a 20°C</i>		<i>Líquidos a 20°C</i>	
Circonio cúbico	2.20	Benceno	1.501
Diamante (C)	2.419	Disulfuro de carbono	1.628
Fluorita (CaF ₂)	1.434	Tetracloruro de carbono	1.461
Cuarzo fundido (SiO ₂)	1.458	Alcohol etílico	1.361
Fosfato de galio	3.50	Glicerina	1.473
Vidrio, sin plomo	1.52	Agua	1.333
Vidrio, con plomo	1.66		
Hielo (H ₂ O)	1.309	<i>Gases a 0°C, 1 atm</i>	
Poliestireno	1.49	Aire	1.000 293
Cloruro de sodio (NaCl)	1.544	Dióxido de carbono	1.000 45

(JotaCe, 2016)

Figura 3. Sustancias de Refracción.

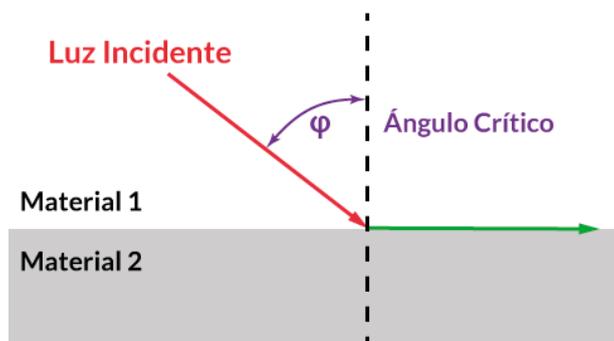
Se puede visualizar que, al incrementarse la densidad, se disminuye la velocidad de la propagación de la onda que cruza su material y en consecuencia incrementa el índice de refracción.

Para establecer la forma que desarrolla una onda cuando atraviesa un material con otro, los índices de refracción se establecen con la Ley de Snell, que consiente en determinar si dicha onda se aproxima o aparta hacia la normal perpendicular en los materiales (Martinez, 2018).

Ángulo Crítico y de Reflexión Total.

Si el haz de luz se mueve en un material con un superior índice de refracción a otro con inferior proporción, aparece el Ángulo Crítico, con el cual las onda refractadas posee 1 ángulo de 90° con referencia a la normal (Martinez, 2018).

Esto quiere decir que es un punto final, ya que, ni se origina reflexión tampoco ocasiona refracción, la onda recorrería entre uno y otro sus superficies, sin salir entre ellas ni obstaculizar en la otra:



(Martinez, 2018)

Figura 1. Ángulo Crítico.

Fibras con Índices escalonados.

Se producen con la reflexión total que es la base de la comunicación en los índices totales escalonados. Donde se ubica un núcleo de vidrio junto a un aislante que recubriría, y con índices de refracción de uno a otro que están elaborados para causar el efecto de reflexión de los haces de luz, de tal forma que sus ondas serían retenidas en el largo del material y recorrerían largas distancias (Martinez, 2018).

Propagación de la luz por fibra óptica con Reflexión total.

Determinando su tamaño en el núcleo, fraccionamos las fibras del índice escalonado en los siguientes tipos:

1.- Fibra Óptica Monomodo

El núcleo es diminuto como para que el haz de la luz pueda seguir una única dirección de propagación, llamadas a la vez uni-modo o uni-modales (Martinez, 2018).

2.- Fibra Óptica Multimodo

Su núcleo dispone de un diámetro más extenso, de tal forma que sus diversos haz de luz se propagan con diversas trayectorias e incluso velocidades (Martinez, 2018).

El haz de luz permanentemente pasaría de un material mucho menos denso por otro supremamente denso y sus rayos se refractarían de manera constante, en una especie de trayectos encorvados.

III. CONCLUSIONES

Las técnicas en el estudio de la fibra óptica se dan por los cálculos precisos para el mejoramiento en resultados óptimos de transmisión para establecer procesos en todas sus definiciones, pero, se debe tomar en cuenta todas las propiedades que se da en la misma para mejorar o empeorar sus tiempos de operación.

IV. REFERENCIAS

- JotaCe. (12 de Noviembre de 2016). *bachilleratouss.blogspot.com*. Obtenido de <http://bachilleratouss.blogspot.com/p/optica01.html>
- López, C. (Diciembre de 2002). *https://repositorio.tec.mx/*. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/574278>
- Martinez, J. (18 de Agosto de 2018). *https://www.prored.es/*. Obtenido de <https://www.prored.es/la-propagacion-de-la-luz/>