



John C. Fisher, Sc. D.

APÉNDICE B

(traducido y adaptado por Hilario Robledo MD, PhD, ScD para la ABLs)

Glosario de Términos

Ablación Proceso de exéresis del tejido mediante corte o vaporización.

Absorción Conversión de la luz en otras formas de energía cuando esta pasa a través de un medio material.

Ángulo de Aceptación La mitad del ángulo sólido incluido en un cono coaxial cuyo ápice está en el centro de la cara del extremo proximal de una fibra óptica directa, dentro de la cual todos los rayos de luz que entra en la fibra sufrirán una reflexión interna total en cada frecuencia sobre la interfaz entre el núcleo y el revestimiento.

Ángulo de Incidencia El ángulo entre un rayo de luz que choca contra la interfaz entre dos medios de índices de refracción diferentes y perpendicular a la interfaz en el punto donde el rayo cruza la interfaz.

Átomo La unidad más pequeña que tiene todas las propiedades físicas y químicas únicas de alguno de los elementos, de los cuales hay 108 variedades conocidas actualmente.

Atenuación El debilitamiento progresivo de un rayo de luz cuando penetra en la profundidad de un medio material; en general, es causado tanto por la absorción como por la dispersión. En los medios homogéneo e isotrópicos, es exponencial en su naturaleza: el rayo pierde una fracción constante de su intensidad en cada unidad de distancia de su trayectoria delantera.

Bombeo El proceso de la adición de energía a un medio láser de tal forma que sus átomos o moléculas son estimuladas y se crea una población inversa.

Campo eléctrico Una región del espacio en la cual una carga eléctrica experimentará una fuerza en la dirección del campo.

Campo magnético Una región del espacio dentro de la cual una carga eléctrica en movimiento experimentará una fuerza en una dirección normal al campo y normal a la velocidad de la carga en el campo.

Cavidad-inundación (Cavity-dumping) La creación de pulsos cortos, de alta energía de salida de un resonador laser manteniendo una población inversa grande de electrones y resonancia aguda en la cavidad óptica hasta que un dispositivo de conmutación electro óptica permite que la radiación salga súbitamente del resonador.

Cavidad óptica Una cámara cilíndrica o un volumen de espacio coaxial localizado entre dos espejos cuya geometría es tal que un rayo paraxial de luz que viaja atrás y delante entre los espejos permanece siempre dentro de la cavidad.

Coagulación Es un proceso de desnaturalización del tejido vivo por calentamiento a temperaturas entre los 45° C y los 70° C durante periodos de tiempo suficientes como se muestra en la figura 4-13.

Coherencia Una propiedad única de la luz láser. La coherencia espacial es la coincidencia de las crestas y los valles de las ondas de luz E de los rayos de luz en un haz, a lo largo de las superficies que están en todas partes perpendiculares a los rayos. La coherencia temporal es la constancia de la velocidad de propagación, frecuencia y longitud de onda de las ondas de luz.

Colimación La propiedad de un haz de luz en el cual todos los rayos son paralelos los unos a los otros: el haz no tiene divergencia; su ángulo sólido incluido es de cero°.

Constante de Planck El factor de proporcionalidad h en la ecuación que relaciona la energía fotónica a la frecuencia de la ondícula equivalente:

$$E_p = hf$$

Este factor se denominó así después de la descripción de Max Planck y su valor es de 6.626×10^{-34} J-segundos.

Difracción Radiación electromagnética de energía lejos de la dirección de un rayo o haz debido al principio de Huygens: cada punto de un frente de onda progresivo actúa como una fuente de nuevas ondas.

Dispersión 1. El cambio de índice de refracción con la longitud de onda. En la dispersión normal, el índice es más alto para ondas cortas y disminuye sistemáticamente y es valorado únicamente con una longitud de onda creciente en la cual sucede una absorción significativa. En tal situación, se hace anómala, con valores inferiores en longitudes de onda más cortas y valores más altos en la longitudes de onda más largas, que el centro del pico de absorción.

Dispersión 2. Cambio en la dirección de un rayo de luz en un medio material o tejido vivo sin cambio en la longitud de onda. Aunque existe dispersión que supone un cambio en la longitud de onda, no la consideramos en este libro.

Electrón La partícula más pequeña cargada negativamente que orbita sobre el núcleo de un átomo. Su masa es de 9.1096×10^{-31} kg y su carga eléctrica es de -1.6022×10^{-19} culombios (C).

Electrón voltio Unidad básica de energía de un electrón, ión, átomo o molécula. Un eV = 1.6022×10^{-19} J, la energía adquirida por un electrón siendo acelerado por una diferencia potencial de 1 V.

Emisión espontánea La emisión de una ondícula de luz por un átomo o molécula estimulada cuando vuelve al nivel de energía inferior sin influencia externa. Es la fuente de toda luz en la naturaleza.

Emisión estimulada La provocación de un átomo o molécula estimulada por una ondícula de luz incidente para que emita una ondícula idéntica, paralela y sincronizada con la ondícula incidente pero sin la absorción de la ondícula desencadenante.

Energía La capacidad de hacer trabajo, como levantar una masa contra la fuerza de la gravedad.

Espectro Una variedad continua de longitudes de onda o frecuencias de radiación electromagnética. El espectro electromagnético entero abarca más de 20 órdenes de la magnitud, desde ondas de radio largas a rayos cósmicos ultracortos.

Excímero Una molécula diatómica que consiste en un átomo de halógeno (Cl o F) y un átomo de gas noble (argón, criptón o xenón), que existe sólo en el estado excitado de uno o ambos átomos, y se disocia después de emitir la radiación, en la parte ultravioleta del espectro.

Excitación El proceso por el cual un átomo, molécula o ión incrementa su energía por encima de lo normal, o nivel basal. Esto requiere la absorción de un cuántum de energía desde el exterior para tener exactamente el valor correspondiente a la diferencia entre el nivel basal y algún nivel permitido más alto.

Extinción en profundidad La distancia desde la superficie de la primera incidencia a algún punto dentro de la masa de tejido donde se absorbe o se dispersa, en el cual la intensidad de un rayo de luz que penetra ha disminuido al 1.0 % de su valor en la superficie.

Fibra óptica Un filamento óptico delgado de material transparente como el cuarzo cristal o polimetilmeta-crilato que tiene un diámetro entre 0.1 y 1.0 milímetros y un índice de refracción significativamente mayor de la unidad. Generalmente se reviste con una capa de otro material que tiene un índice de refracción menor. Transmite la luz por reflexión total interna incluso alrededor de curvas de radio corto.

Fluencia La energía entregada por un haz de luz láser al objetivo, dividida por el área irradiada del objetivo. La unidad básica es de 1 J/cm^2 .

Flujo radiante difuso aleatorio (r.d.r.f. - Randomly diffused radiant flux) Luz en el interior del tejido que tiene una dispersión tan importante que la probabilidad de la trayectoria de los fotones es igual en todas las direcciones posibles. Lo opuesto exactamente es una radiación coherente y colimada.

Fotoelectrólisis La rotura o destrucción de las membranas celulares por el campo eléctrico de una onda de luz.

Fotón Un cuántum sin masa de energía radiante, transmitida por el espacio libre y < > o medios materiales en líneas rectas a la velocidad de la luz. Es equivalente a una ondícula y su energía es proporcional a la frecuencia de esta ondícula equivalente.

Fotopirólisis La conversión de la luz a calor en el tejido y elevación de su temperatura a niveles y a intervalos de tiempo tales que el tejido se destruye por rotura térmica pero sin vaporización.

Fotoplasmólisis La ionización de los átomos en moléculas por fuertes campos eléctricos de ondas de luz a densidades de energía por encima de 10 billones de W/cm², para formar plasma a temperaturas muy altas.

Fotoquimiólisis Disrupción del tejido vivo o de polímeros inorgánicos por rotura de los enlaces interatómicos causado por los fotones energéticos de las longitudes de onda menores de 319 nm.

Fototermólisis Conversión de la luz en calor en el tejido y destrucción subsecuente del tejido ya sea por rotura térmica o por vaporización del agua histológica. Incluye a las dos: fotopirólisis y fotovaporólisis.

Fotovaporólisis Conversión de la luz en calor en el tejido y destrucción subsiguiente por ebullición rápida del agua en el intracelular y entre las células con la formación de vapor, el cual rompe expansivamente las células y destruye la arquitectura histológica a temperaturas entre los 100° C y los 300° C.

Frecuencia El número de ciclos por segundo de una onda de luz sinusoidal que pasa por un punto fijo en el espacio; el número de ciclos por segundo de una corriente alterna; o el número de pulsos por segundo en la energía de salida de un láser pulsado.

Gaussiano El nombre que se le da a un haz de luz láser que tiene el modo electromagnético transversal más fundamental, una distribución de la densidad de energía a través del haz en forma de campana. Ver el capítulo 1, ecuación 1-12 para la descripción matemática de la densidad de energía con un perfil gaussiano.

Haz de luz Un grupo de rayos de luz que viajan en la misma dirección general con un ángulo sólido incluido que es menor de 90 grados.

Índice de refracción La relación de la velocidad de la luz en el espacio libre respecto a su velocidad en un medio material. El índice refractivo de cada medio material es mayor que la unidad, excepto en las longitudes de ondas cercanas donde el medio ejerce una absorción significativa.

Ión Un átomo en el cual el número de electrones orbitantes no es igual al número de protones en el núcleo. Tiene una carga eléctrica positiva o negativa, pero no de cero.

Irradiancia Sinónimo de intensidad y de densidad de energía de un rayo o haz de luz.

Isótopo Un átomo de cualquier especie que tiene un número diferente de neutrones de lo normal (mayoría) de átomos de aquella especie.

Julio La unidad básica de energía en el sistema de unidades m.k.s. (metro-kilogramo-segundo).

Kilogramo La unidad básica de masa en el sistema de unidades m.k.s., igual a 1.000 gramos (g).

Láser Un generador de radiación electromagnética coherente, colimada y monocromática. La palabra láser proviene de un acrónimo anglosajón, las primeras letras de las siguientes palabras: *Light Amplification by Stimulated Emission Radiation* (luz amplificada por la emisión estimulada de una radiación).

Longitud de onda La distancia entre dos crestas sucesivas de la onda E de un rayo de luz.

Luz Como se ha definido en este libro, el espectro de la radiación electromagnética producida por láseres: **100 a 20.000 nm**. Consisten de ondas sinusoidales de campos eléctricos y magnéticos octogonales que son perpendiculares al eje de propagación. A intensidades bajas, la luz consiste de ondículas discretas u ondas que tienen una longitud finita en el espacio. Esas ondículas son equivalentes a compartimentos separados de energía radiante.

Masa La propiedad esencial de la materia. La masa se puede convertir en energía de acuerdo con la fórmula $E = Mc^2$, donde E es la energía, M es la masa y c es la velocidad de la luz en el espacio libre (todas expresadas en unidades consecuentes).

Metro La unidad básica de la longitud en el sistema m.k.s. (metro-kilogramo-segundo), igual a 100 cm.

Micrómetro o micra Una millonésima (10^{-6}) de un metro (μ).

Microsegundo Una millonésima (10^{-6}) de un segundo (μ s).

Modo de bloqueo (Mode-Locking) La creación de pulsos de energía láser cortos e intensos que tienen una pureza espectral muy alta, cortando la longitud axial de la avalancha de ondículas de luz que viajan reflejadas entre los espejos del resonador láser, en sincronización con el viaje recíproco de estas ondículas, de tal forma que sólo pasarán aquellas que están por encima de la amplitud del umbral.

Modo electromagnético transverso La distribución de la densidad de energía a través del haz láser como una función de la posición angular y de la distancia radial desde el eje. Habitualmente se abrevia como TEM_{mn} , donde m y n son números enteros iguales al número de canales de la densidad de energía en la dirección x y en la dirección y, respectivamente, de un trazado tridimensional del perfil de la intensidad del haz en el cual la dirección z es el eje del haz.

Modo Longitudinal Aquellas longitudes de onda distintas de ondas permanentes de la luz que se reflejan delante y atrás entre los espejos en una cavidad óptica de tal modo que las ondas que avanzan y retroceden se refuerzan las unas a las otras.

Modo temporal El modo de variación en el tiempo de la energía de salida de un láser: onda continua (c.w.), onda continua intermitente (ráfagas) o pulsado.

Molécula Una grupo de átomos unidos por fuerzas asociadas a los electrones más externos de la órbita. Las moléculas inorgánicas son habitualmente más pequeñas que las orgánicas, las más complejas pueden contener miles de átomos.

Nanómetro Una billonésima (10^{-9}) de un metro.

Nanosegundo Una billonésima (10^{-9}) de un segundo.

Ondícula Sucesión de ondas electromagnéticas de longitud finita en el espacio, equivalente a un fotón.

Picosegundo Un trillón (10^{-12}) de un segundo.

Población inversa Una condición que tiene más átomos o moléculas en un estado estimulado dentro de un resonador láser que los átomos o moléculas que están en estado no estimulado o menos estimulado.

Potencia La relación de tiempo de transferencia de energía de un lugar a otro o transformación de energía de una forma a otra. La unidad básica de potencia en el sistema m.k.s. es el vatio: 1 Julio/segundo.

Q-conmutación (Q-switching) Un proceso de producción de una energía de salida en forma de pulsos cortos de un láser estropeando la resonancia en la cavidad optica y restaurándola súbitamente a un estado normal, ya sea cíclicamente o en sucesos aislados.

Radiación El transporte de energía a través del espacio de un punto a otro, con o sin la necesidad de la intervención de un medio material. Ocurre en líneas rectas y a velocidad constante en medios homogéneos e isotrópicos.

Rayo de luz El eje de una onda de luz.

Reflexión La redirección de un rayo de luz desde su punto de impacto en la superficie divisoria entre dos medios diferentes hacia atrás en el hemisferio del espacio, centrado en el punto de impacto, del que provino aquel rayo, de tal modo que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión (ambos medidos en la perpendicular a la superficie reflectante en el plano definido por el rayo incidente y reflejado). En general, se perderá algo de la intensidad del rayo por la penetración en el medio reflectante, de modo que el rayo reflejado será más débil que el incidente.

Refracción Cambio en la dirección de un rayo de luz que choca e la interfaz de dos medios de índices refractivos diferentes, de tal modo que el ángulo de incidencia es siempre menor en el medio de índice más alto. En general, la refracción se acompaña por la reflexión de alguna intensidad del rayo incidente, excepto donde el ángulo de incidencia es mayor que el ángulo crítico para la reflexión total en el cruce denso de la interfaz.

Resonador Aquella parte de un láser que consiste en la cavidad óptica y el medio láser contenido allí.

Segundo La unidad básica de tiempo en el sistema m.k.s. (metro-kilogramo-segundo).

Velocidad de una onda o fotón El vector cuya dirección es la dirección de la trayectoria en

