

COMUNICACIONES CIENTIFICAS

«¿QUE ES EL LASER? PARA QUE SIRVE»

* OLLER ASENSIO, Antonio

INTRODUCCION

Qué es el Láser? Para qué sirve.

El Láser es un dispositivo que emite una luz especial o luz láser; esta tiene el aspecto de una varilla recta casi sólida pero transparente e intensamente luminosa, no es más que una luz, pero muy distinta de la normal. Palabras clave,

L = Light
A = Amplification By
s = Stimulated
E = Emisión Of
R = Radiation

Frecuencia, Al paso, Luz incoherente, Longitud de Onda, Posibles aplicaciones de luz Láser, Producción de radiaciones electromagnéticas, Propiedades del Láser, Acción Biológica del Láser, Efectos Bioenergéticos, Indicaciones en Podología Monocromaticidad.

Coherencia, Direccionalidad, Brillantez, Puntual, Zonal, Scanner, He-ne y Semiconductores.

¿QUE ES EL LASER?

Es un manantial luminoso de luz coherente, es decir: constituida por fotones de igual energía, oscilando todos en fase.

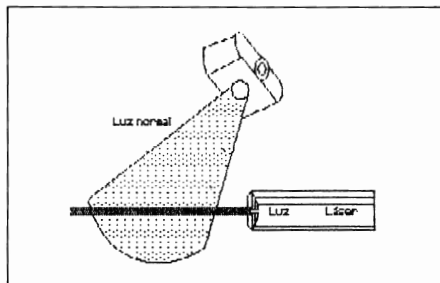
RESUMEN HISTORICO

Desde que en 1917 Albert Einstein introdujo el Concepto de «Emisión Estimulada de la Radiación», se abre una era en el campo de la Biofísica, que alcanzará, años después, el campo Médico con la aparición de los Generadores Cuánticos Ópticos. Cuando estos Generadores consiguen la emisión de una luz Coherente, aparece el LASER.



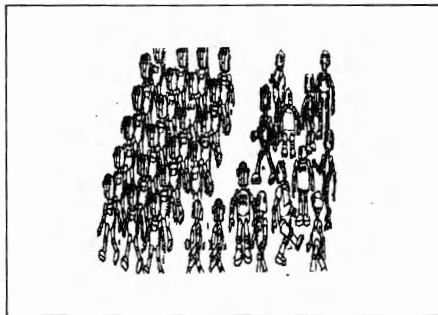
* PODOLOGO, Profesor de la Escuela de Podología de la Universidad Central de Barcelona.

El Láser es un dispositivo que emite una luz especial, o luz Láser; ésta, tiene un solo color, y el aspecto de una varilla recta, casi sólida, pero transparente e intensamente luminosa. No deja de ser una luz, pero muy distinta a las demás.

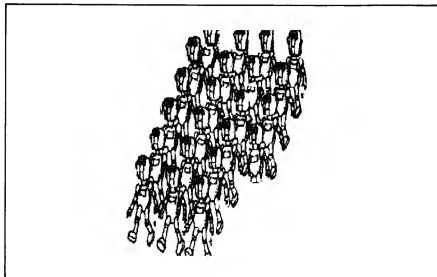


¿QUE ES EL LASER? PARA QUE SIRVE

La luz normal se propaga y se dispersa en todas las direcciones, es una mezcla de todas las longitudes de onda correspondientes al rojo, con cierta proporción de naranja, amarillo y otros muchos colores, por lo que decrece rápidamente con la distancia.

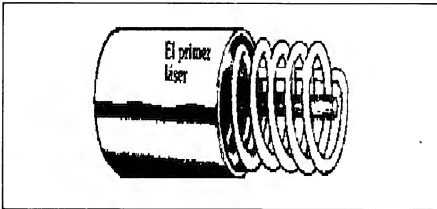


La luz láser avanza en la misma dirección, y componen una línea recta de luz concentrada, que conserva la intensidad incluso en las grandes distancias.



En este haz, todas las ondas luminosas avanzan a la par, y se desplaza en forma de corriente ondulatoria continua. Los puntos más altos de la onda, se llaman crestas, y los más bajos valles. La luz se mide de dos formas: por su longitud de onda (la distancia entre dos crestas) y por su frecuencia (el número de ondulaciones por segundo). Y así, todos los fotones son de la misma longitud y contribuyen a crear una luz muy concentrada y muy brillante; por el contrario, en la luz normal, las ondas no están ordenadas, ni son de la misma longitud. De hecho, la luz del láser es la más intensa que se conoce, más todavía que la del Sol.

La teoría en que se funda el láser, fue propuesta en el año 1957 por dos científicos Norteamericanos, Charles Townes y Arthur Schlow.



Tras numerosas investigaciones por diversos Físicos, fue en 1960 cuando Theodore Maiman consiguió, por vez primera, hacer salir de una varilla de Rubí sintética, un rayo luminoso controlado, muy intenso y diferente a todos los rayos de luz vistos hasta entonces.

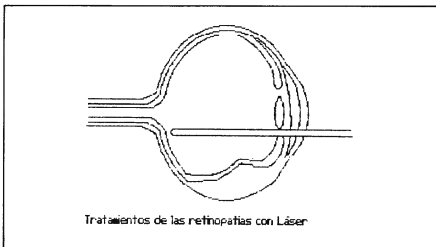
Esta varilla sintética de rubí, fue estimulada con luz normal y aplicada sobre cristales transparentes, para que deje pasar la luz activada por un destello intenso (parecida al flash fotográfico). Con este descubrimiento, nació el primer Láser Óptico.

Desde entonces, la investigación ha demostrado que hay muchos materiales aparte del rubí, capaces de emitir luz láser, y que la estimulación de los mismos, no tiene por qué hacerse necesariamente con luz.

En los primeros años de existencia, se describió el láser como una solución a la búsqueda de un problema. Los científicos, que conocían las propiedades de:

- Light
 - Amplification By
 - Emisión Of
 - Radation, es decir, de la Emisión estimulada de la luz Amplificada, y que tenía la potencia suficiente para fundir metales. Pero a la vez, podía manipularse con mucha delicadeza para hacer trabajos de precisión.
- En la actualidad, hay varios tipos de láseres y constantemente prueban otros.
- Ahora, el láser, resuelve millares de problemas.
- Las propiedades del láser, lo hacen idóneo para las siguientes aplicaciones:
- Se utiliza para confeccionar mapas,
 - Plomada de láser para los Rascacielos.
 - Cinta métrica luminosa para medir distancias.
 - Medición de la tierra a la Luna.
 - Para medir el fondo marino y realizar las cartografías del fondo del mar.
 - Para la alineación de grandes tuberías en las ciudades y sumergidas en el mar, hay tuberías de gas, TV. y teléfono.
 - Mediciones microscópicas.
 - Altura de las nubes.
 - Armas Láser.
 - Binoculares telemétricos.
 - Caza satélites.
 - Juegos de guerra.
 - Ordenadores e impresoras.
 - Destrucción de ateromas arteriales.
 - Verificación del dinero.
 - Indicadores de vuelos.
 - Análisis de huellas.
 - Hologramas.
 - Efectos especiales para cine y Espectáculos.

Más tarde los Drs. SINCLAIR en 1965 y KNOLL en 1966, fueron los primeros en trabajar en la adaptación del LASER a las Prácticas Médicas, lo que da lugar a la aparición del Láser de alta potencia. Son los Láser Quirúrgicos, utilizados en Oftalmología.



Un nuevo horizonte se abrió para la Medicina. La emisión del Láser de media potencia, como instrumento Terapéutico. Este tipo de Láser, se utiliza para sustituir con ventaja las diversas Agujas del Acupuntor (nacimiento de la electroacupuntura).

PRODUCCION DE RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS

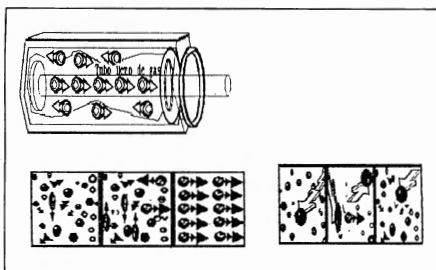
Consiste en utilizar los estados Energéticos de los átomos, para producir, mediante cambios simultáneos de sus niveles, Radiaciones Electromagnéticas controladas.

El primer aparato capaz de generar y amplificar las radiaciones controladas mediante métodos Sub Atómico, fue llamado MASER.

FUNCIONAMIENTO DEL LASER

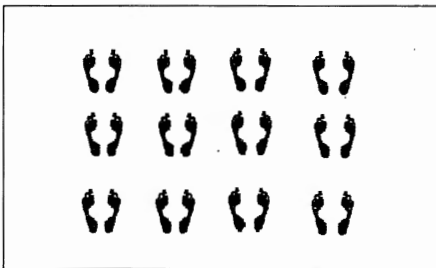
Hay muchos tipos de láser, pero el fundamento es común para todos los láser de gas, ya que es el más frecuente.

Consiste básicamente en un tubo de cristal lleno de gas estimulado por una corriente eléctrica que lo atraviesa. La corriente excita los átomos (o las moléculas) de gas, que pasan a emitir fotones (energía luminosa).



Algunos de los fotones emitidos, chocan con otros átomos excitados que, como respuesta, emiten fotones idénticos; cuando un átomo resulta excitado y pasa a una Orbita de Mayor Energía, desde el punto de vista de la Amplificación Electromagnética, el método más interesante es el retorno del electrón, a su nivel inicial, se realiza emitiendo otro fotón, que está en fase, conjuntamente con otros fotones que ya estaban en fase.

Por consiguiente, si un número de fotones inciden en un sistema donde la mayoría de los átomos están excitados, el número de fotones que saldrán del sistema será mayor, que el número que haya entrado, encontrándose todos ellos en fase.

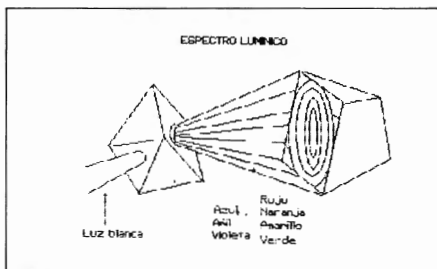


Las ondas de la luz del láser no sólo tienen idéntica frecuencia y longitud de onda, sino que, además se propagan al «paso», como los soldados en formación. Es lo que se llama estar en fase.

Las ondas de luz normal son diferentes, y no están en fase, son como una multitud vagando al azar por una feria, es una luz incoherente.

LONGITUDES DE ONDAS DEL LASER

Las ondas luminosas están formadas por paquetes de energía llamados fotones. Todos los fotones de la misma longitud de onda tienen la misma energía, pero los de longitudes —colores— diferentes tienen energías diferentes: a mayor longitud de onda, menor energía. Por tanto, la luz más energética es la «Violeta» y la menos, la roja; los demás colores son intermedios.



Ultravioleta	Luz Visible		Infrarrojo
Helio cadmio (Hecd)	Argón (Ar)	Kriptón (Kr)	Vapor de cobre (Cu)
Argón	Kriptón	Argón	Kriptón
			he-ne - Rubí

Algunos aparatos Láser emiten en más de una longitud de onda. Los aparatos pueden sintonizarse desde el Ultravioleta hasta el Infrarrojo.

Cada longitud de onda es un valor concreto y constante. La luz visible va desde los 400 nanómetros hasta los 750 nanómetros.

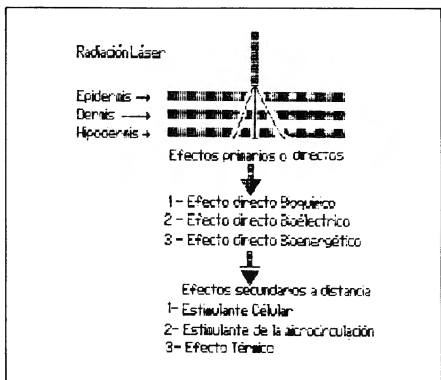
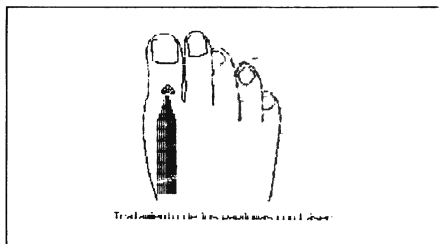
Tipos de Láser: — de Gas
— Colorantes
— Pastilla

POSIBLES APLICACIONES DEL LASER

Las posibles aplicaciones del Láser de Mediana Potencia en Medicina son tantas como la imaginación y capacidad de investigación del Clínico sean capaces de definir, según manifestaron Franchino y Salerno del Centro de Investigación y Experimentación de Niza. Los profesores Miranda y Benicenti de la Universidad de Génova, se encargaron posteriormente de desarrollar sus diversas Aplicaciones Clínicas.

El Láser de argón se está utilizando en medicina y reem-

plaza al bisturí, y las operaciones realizadas con él se llaman incruentas, porque el calor que produce cierra los vasos sanguíneos y evita las hemorragias. También se utiliza el tratamiento de la piel, caries cirugía ocular, eliminación de tatuajes, papilomas, rehabilitación, y por supuesto en Podología.



El LASER se trata de un Generador de Ondas Lumínicas, que van a cumplir cuatro Propiedades Físicas responsables de la acción Biológicas del Rayo Láser.

- Estas propiedades son:**
- Coherencia
 - Monocromaticidad
 - Direccionalidad
 - Brillantez

a) Coherencia

Radiación electromagnética con una sola frase. Las ondas se encuentran todas en la misma situación y coinciden las crestas y los valles. El láser emite luz Coherente, es decir: La misma condensación para la utilización de todas las Ondas.

b) Monocromaticidad

Preponderancia de un solo color sobre todos los del Arco Iris.

c) Direccionalidad

Le permite ser imborrable después de un largo recorrido.

d) Brillantez

Alcanza una gran densidad de Energía que conserva la intensidad incluso en las grandes distancias.

La producción de Rayo Láser se encuentra completamente ligada al desarrollo de las modernas teorías atómicas, las cuales, asignan a los electrones orbitales del átomo, un número discreto de niveles de Energía.

ACCION BIOLOGICA

Cuando aplicamos sobre la superficie corporal una radiación LASER, ésta es absorbida por el tejido en cuestión, dependiendo de los siguientes factores;

- a) Naturaleza de la Radiación.
- b) Características del Tejido Irradiado.

Una vez absorbida la Irradiación de Láser en forma de Energía Lumínica, se van a producir unos efectos discretos que van a ser:

- Estimulación en la liberación de sustancias Autocoides.
- Modificación de las reacciones enzimáticas con el Estimulo en la producción de los A.T.P. (Adenosín Tri-fosfatos) en el interior de las Células a nivel Mitocondrial.
- Normalización del potencial de membrana.

EFFECTOS BIOENERGETICOS

Se trataría de una reposición de la Energía Orgánica, mediante un «Efecto de Cascada» que es inducida Biológicamente a nivel Celular por la Irradiación del LASER.

- El LASER activa la formación de la sangre en la médula ósea.
- Regenera la piel en las heridas.
- Permite la adherencia en los Autotrasplantes.
- Agiliza la regeneración de los Nervios Traumatizados.
- Acelera los procesos Metabólicos.
- Aumenta el flujo hemático.
- Modifica la presión Hidrostática intercapilar.
- Aumenta el umbral de percepción de las Terminaciones Nerviosas.

Todas estas acciones primarias van adensacadenar unos Efectos Terapéuticos generales como son:

- Analgesia.
- Efectos Antiinflamatorios.
- Efectos Antiedematosos.
- Estimulo de la Micro-Circulación y Normalizador Circulatorio.
- Efecto Bioestimulante del Tofismo Tisular.

TIPOS DE LASERS UTILIZADOS EN PODOLOGIA

- 1. Láser HE-NE (632 n.m.)
- 2. Láser por Semiconductores (904 n.m.)

1. Láser HE-NE

Se denominan HE-NE por que su medio activo para conseguir una Emisión Luminica utiliza la mezcla de dos Gases, Helio-Neón, Produciendo una radiación luminica con una longitud de Onda de 632 n.m. y que, por lo tanto, su color visible es el Rojo. Su potencia se mide en MW. Los de uso más frecuente varían entre 2-25 MW. La penetración de absorción pueden alcanzar los 10 m.m. de la piel. Son más frecuente en piel y Anejos, así como Bioestimulación Reflejo-gena.

2. Láser por semiconductores

Se trata de un Láser, en el que su medio activo lo constituyen la unión de dos sustancias, que se les denominan Diodo de Unión.

La luz viaja a lo largo de hilos tan finos como un cabello llamadas fibras Opticas, actuando como un cable conductor de la luz. Funciona por reflexión total del haz en su interior, de manera que no hay ninguna pérdida de luz.

Los más usados son:

- Los Nd-vidrio, Nd-YAG.
- Itrio Aluminio-Granate.

Emiten en una longitud de Onda de 904 n.m. Por lo que la luz es Infrarroja. También se les conoce como LASER I.R.

Su absorción puede llegar hasta los 40-50 mm. de la piel. Entre los cuadros Clínicos generales que pueden ser tratados con el LASER, nos encontramos:

- Cuadros dolorosos, agudos, y crónicos.
- Enfermedades o cuadros inflamatorios.
- Síndromes con alteraciones vasculares.



Foto 1



Foto 2

INDICACIONES EN PODOLOGIA

- Procesos Artrósicos.
- Metatarsalgias.
- Talalgias.
- Distorsiones.
- Esguinces Ligamentosas.
- Bursitis.
- Ulceras Varicosas.
- Hallux Valgus.
- Papilomas.

Patología	Frecuencia	Tiempo	sesiones
Artritis Falanges Post-traumática	300 a 500	4'	2 a 4
Artrosis Astrágalo Calcánea	800 a 1.000	5' a 10'	10 a 12
Injertos	1.000 a 1.200	5'	8 a 8
Quemaduras	1.000 a 1.200	5'	6 a 8
Talalgias	500	5' a 10'	8 a 10
Ulceras Varicosas	1.000 a 1.200	6' a 8'	4 a 6
Entorsis tobillo	500 a 800	8' a 10'	5 a 10
Uceras plantares	1.000 a 1.200	6' a 8'	5 a 10

FORMAS DE APLICACION (Fotos 1 y 2)

1. Puntual.
2. Zonal.
3. SCANNER.

a) Puntual (Fotos 3, 4, 5 y 6)

El tratamiento se realiza mediante la aplicación directa sobre un punto, o una superficie, determinada por mediación de una lente convergente, o fibra óptica.



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

b) Zonal (Fotos 7 y 8)

La aplicación zonal se realiza con una lente divergente directamente, sobre una superficie más amplia.



Foto 7



Foto 8

c) Scanner (Fotos 9, 10 y 11)

Con el Scanner se hacen barridos longitudinales o transversales más amplios sobre la zona a tratar. Sus aplicaciones son mayores en longitud y amplitud, pero la divergencia del haz láser, hace que pierda eficacia el tratamiento.

CONTRAINDICACIONES

- Ojos.
- Glándulas tiroideas.
- Páncreas.
- Ganglios linfáticos.
- Disturbios vasculares agudos.
- Tumores.

Recordar que los tratamientos Láser He-ne son compatibles con toda la medicación, a excepción de los corticoides y fármacos que aumentan la foto sensibilidad.



Foto 9



Foto 10



Foto 11

NOTA

No debemos caer en la simplicidad de que el LASER lo resuelve todo. El curar, es la suma de todas las actividades Terapéuticas, donde el conjunto de Técnicas, favorecen su curación.

BIBLIOGRAFIA

Apuntes de la asignatura de Eletropodología
Tema: *Laserterapia Segundo Curso*, 1984-88
Antonio Oller Asensio.

Diccionario Enciclopédico Salvat
Tomo 14 pag. 82-83 Barcelona, 1972

Nuevas Tecnologías Láser
Ediciones Anaya, 1985