

Terapia Láser



www.cursolaser.com.ar

Contenido

- 1 Aspectos históricos
- 2 Que es el láser
- 3 Clasificación de los láseres
- 4 Efectos de la terapia láser
- 5 Términos y parámetros

ASPECTOS HISTÓRICOS

1

Los antiguos griegos, romanos y egipcios usaban la terapia de luz solar y aplicaban calor en las zonas dolorosas del cuerpo humano para calmar los síntomas de muchas enfermedades

2

En 1903, el médico Danés Niels Finsen ganó el premio Nobel por haber tratado exitosamente la tuberculosis, el raquitismo y el lupus vulgaris con luz ultravioleta

3

En 1916, Albert Einstein, el científico más conocido e importante del siglo XX, y galardonado con el premio Nobel, propone la teoría de la estimulación y amplificación de la energía, que originará el láser

ASPECTOS HISTÓRICOS

4

En 1922, El médico ucraniano Alexander G. Gurtwitsch, descubrió un tipo de radiación por medio de la cual las células se comunicaban entre sí, originando la teoría de los campos morfogenéticos

5

También propuso la existencia de los biofotones, que son los componentes de la energía cuántica de la luz, cuando están en relación con sistemas biológicos como personas, animales o plantas.

6

En 1959, el físico estadounidense Arthur Schawlow, publicó las bases teóricas del láser. Luego en 1981 ganó el Premio Nobel de Física, por sus trabajos sobre el desarrollo de la espectroscopia láser

ASPECTOS HISTÓRICOS

7

En 1960, el físico estadounidense Theodore Maiman, desarrolló y patentó el primer láser, que usaba un rubí rojo que producía una luz coherente, con el cual ganó un reconocimiento mundial.

8

En 1962, el físico húngaro Endre Mester, realizó pruebas para averiguar si la luz del láser podía causar cáncer

9

Con ese objetivo, cortó el pelaje de la espalda de varios ratones, los dividió en dos grupos y a uno de ellos lo trató con un láser de rubí de bajo poder

ASPECTOS HISTÓRICOS

10

Para su sorpresa, el grupo tratado no solo no tuvo cáncer, sino que el pelo creció nuevamente más rápido. Así fue como la "bio-estimulación con láser" fue descubierta y puesta en acción

11

Un año después, las primeras aplicaciones de los experimentos con láser fueron realizadas en humanos, usando láseres de argón y rubí en úlceras no curables

12

También otras investigaciones demostraron la utilidad de la terapia láser para reducir la inflamación de tejidos, acelerar la curación de heridas y atenuar el dolor

ASPECTOS HISTÓRICOS

13

Fue postulado que este efecto analgésico y antiinflamatorio, estaría relacionado al uso del láser quirúrgico cuyo rayo seguiría una curva Gaussiana

14

La potencia del láser es mayor en el centro del rayo y a medida que se aleja hacia la periferia, la potencia disminuye siguiendo la forma de la campana de Gauss, difundiéndose en el tejido no dañado

15

Este mecanismo ha sido llamado "fenómeno alfa". Este segmento "de baja potencia" del rayo láser ha sido postulado ser el responsable de la disminución del dolor y la inflamación

ASPECTOS HISTÓRICOS

16

Investigaciones en este campo han reconocido este efecto

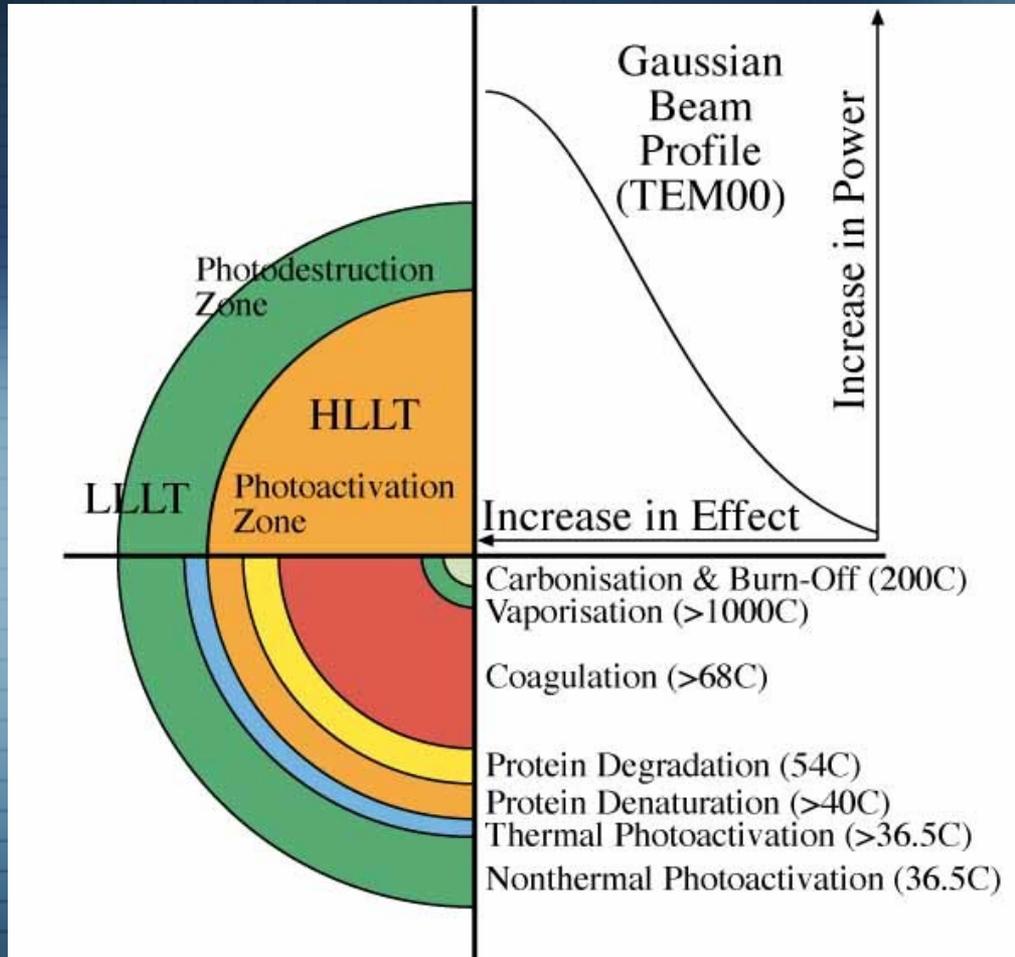
17

Los equipos láser han sido fabricados para que la potencia y la energía láser bajen a un punto donde no se producen un efecto foto-térmico...

18

...pero se mantendrían los efectos foto-osmótico, foto-iónico y foto-enzimático

ASPECTOS HISTÓRICOS



Schematic of a typical Gaussian Beam distribution. The Power is highest at the centre of the beam, gradually decreasing towards the perimeter.

ASPECTOS HISTÓRICOS

19

En la década de 1970, la terapia láser comenzó a llamar la atención en Europa del Este, China y la Unión Soviética, y muchos trabajos de investigación comenzaron a realizarse

20

En la siguiente década la terapia láser se extendió en Europa Occidental (Francia, Inglaterra, Alemania, Canadá y países escandinavos) transformándose en una modalidad de terapia eficaz

21

Sin embargo muchos de los láseres que se usaban en aquella época tenían una baja potencia entre 5 a 50 mW, con menor efectividad que los láseres más potente de la actualidad

LÁSER

La palabra LÁSER es un acrónimo en inglés:

Light

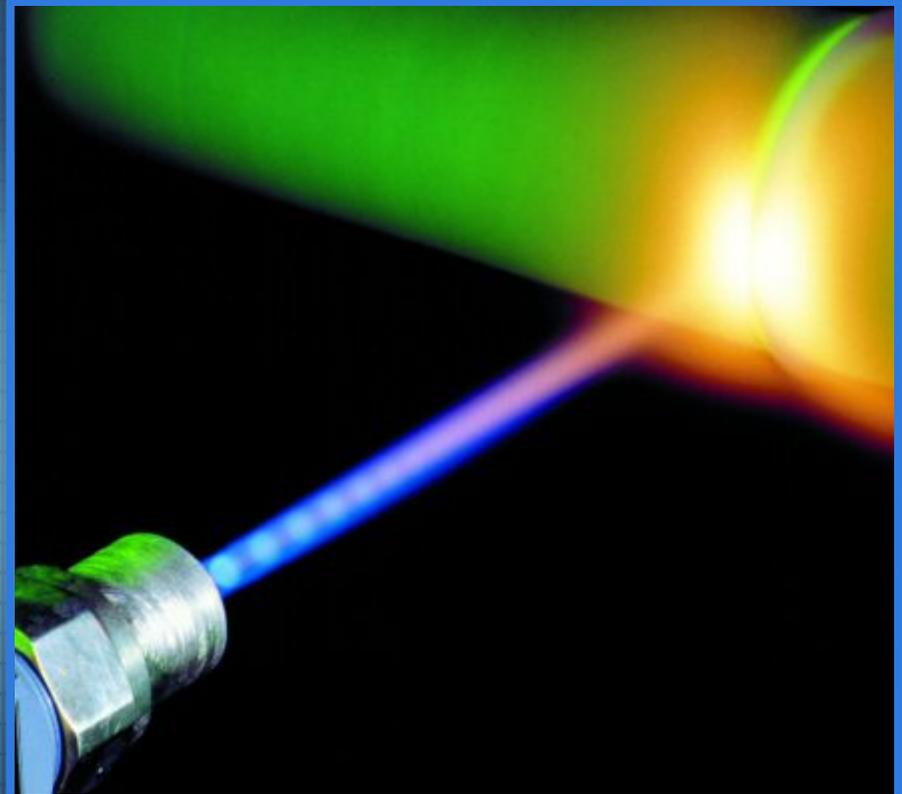
Amplification by

Stimulated

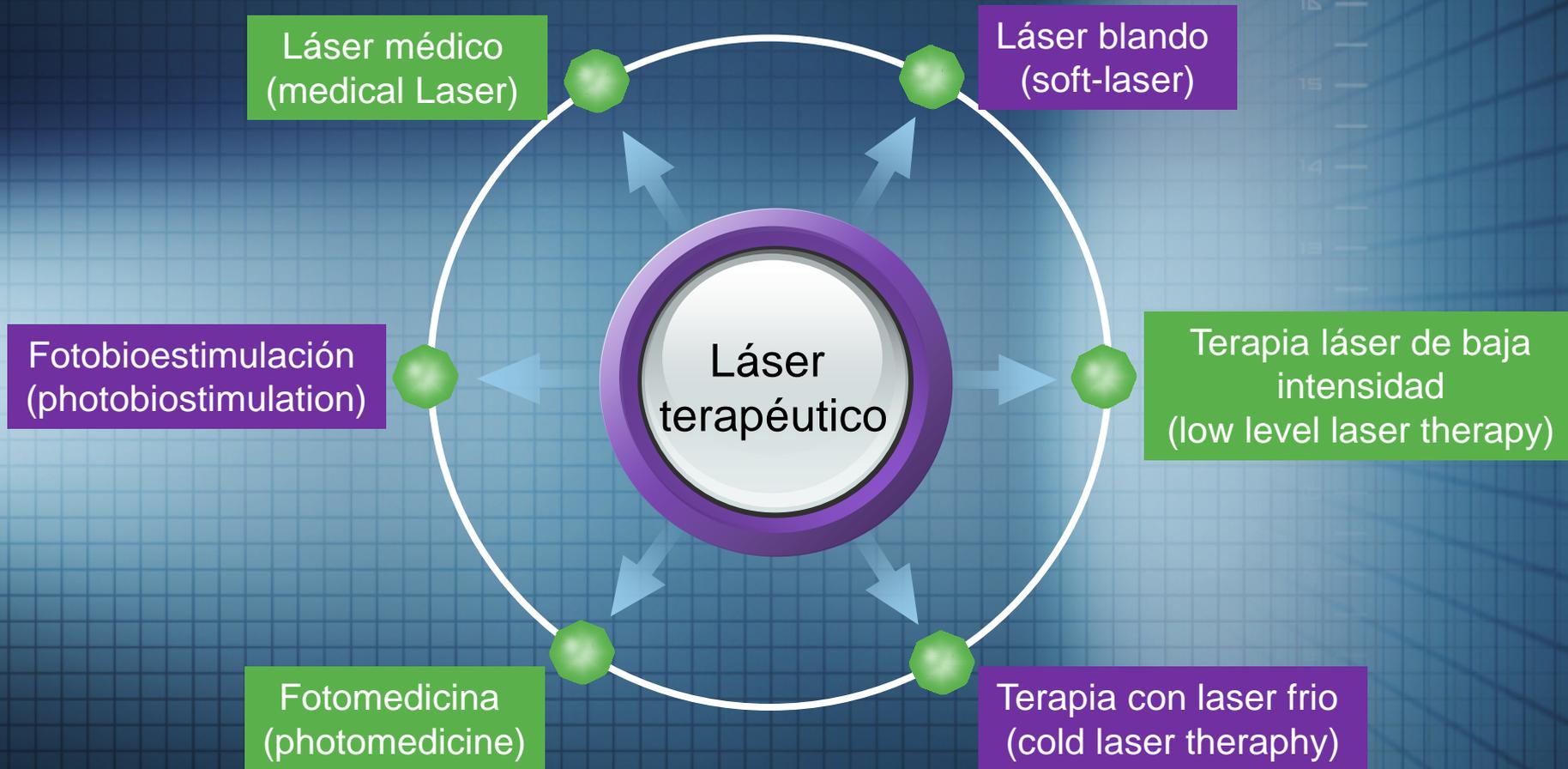
Emission of

Radiation

Se traduce como
“Amplificación de la luz
por emisión estimulada
de radiaciones”.



DIFERENTES NOMBRES



QUE ES EL LÁSER

1

El término de terapia láser de baja intensidad, se refiere a que la emisión es bastante baja, y que el tejido tratado, apenas sube unos pocos grados Celsius, sobre la temperatura corporal normal

2

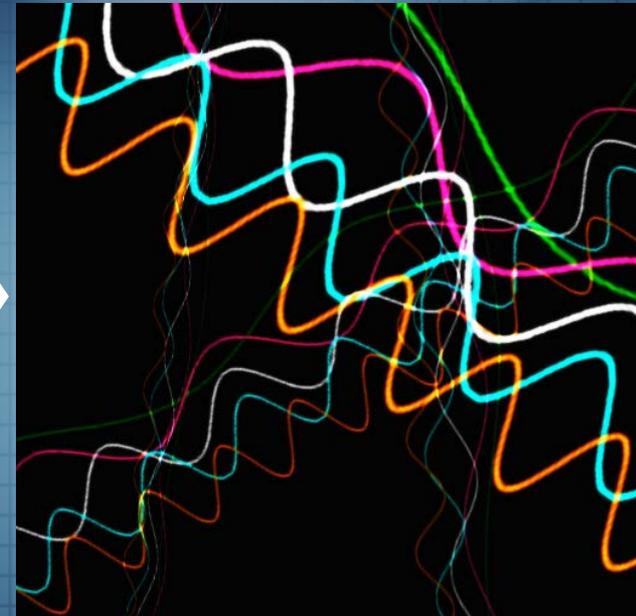
Por lo tanto no hay un efecto significativo de calentamiento, a diferencia del láser de alta potencia

3

La luz laser es una radiación electromagnética en el rango de energía visible o invisible, que se produce como resultado de la emisión de luz, a partir de incontables átomos o moléculas individuales

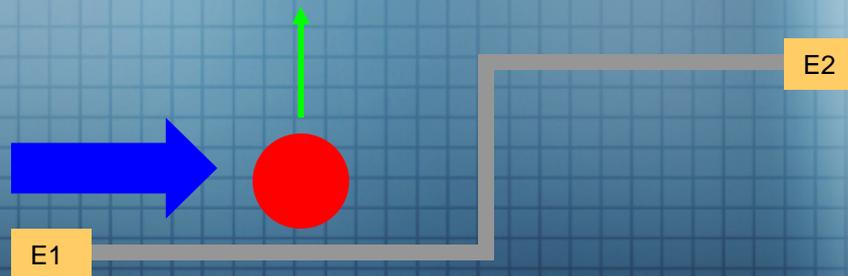
QUE ES EL LÁSER

La unidad básica de la luz es llamada fotón. Los fotones se comportan como finas ondas similares a las ondas sonoras.



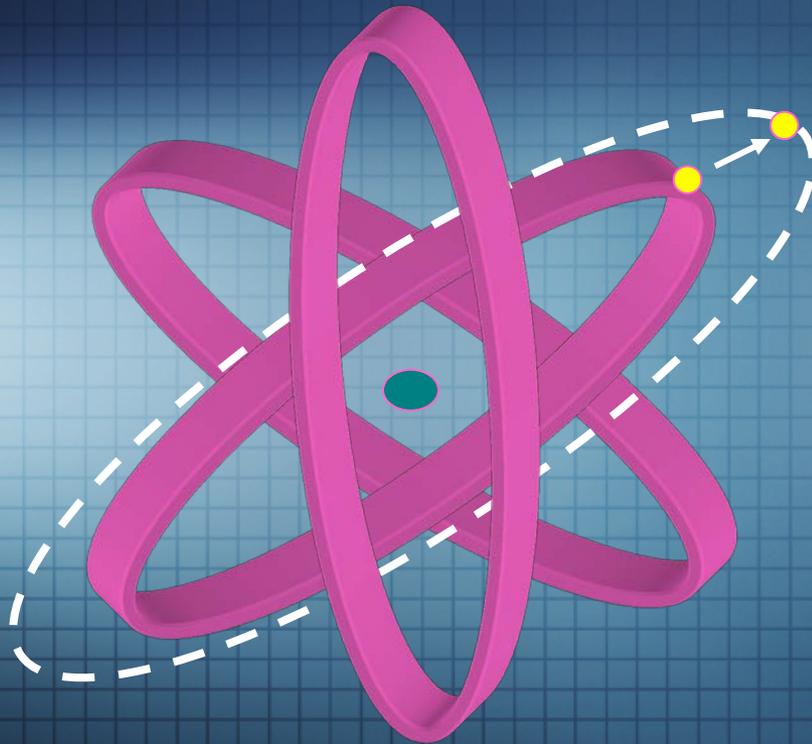
QUE ES EL LÁSER

Cuando un átomo es estimulado por medio de un fotón de luz, pasa a un nivel de energía superior; esto se llama "absorción"



QUE ES EL LÁSER

Átomo estimulado

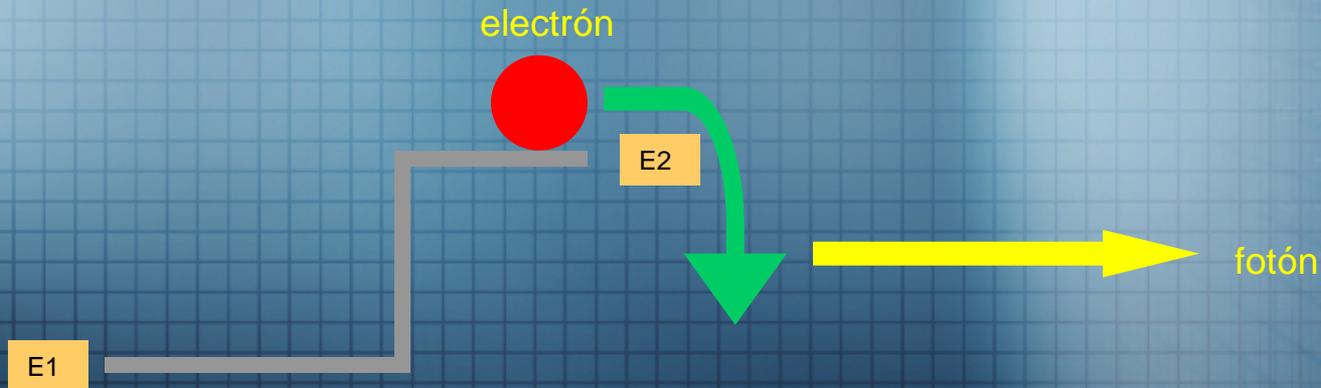


El electrón es
elevado a
un nivel
energético
superior



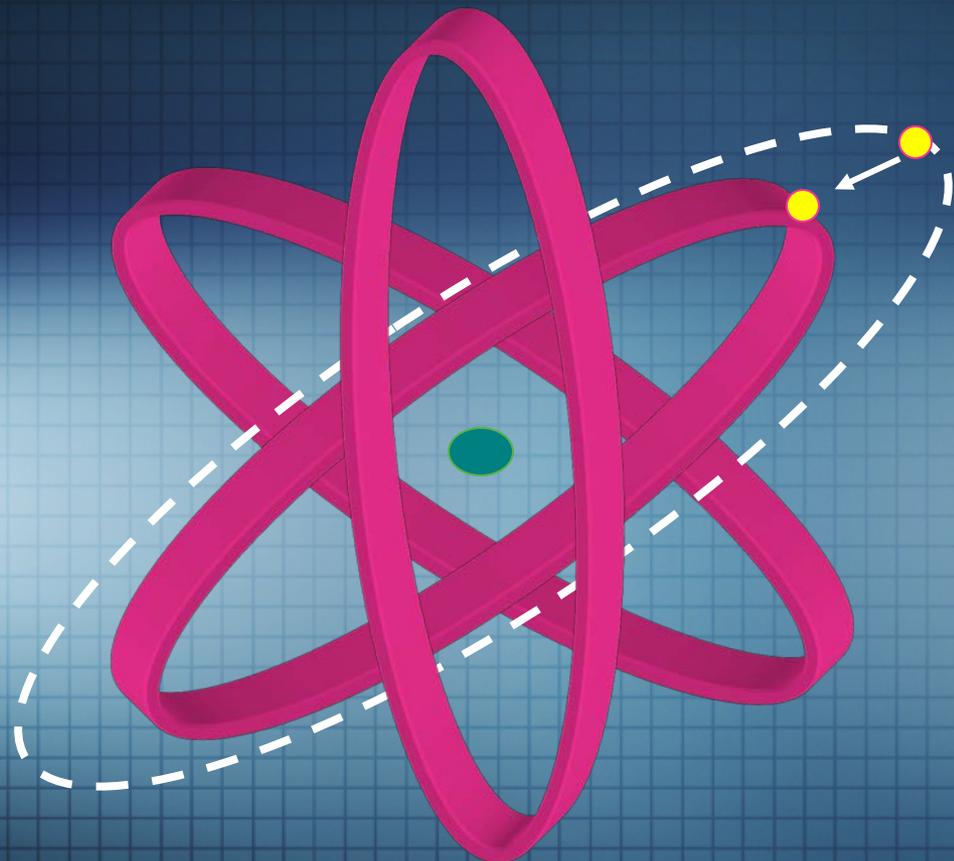
QUE ES EL LÁSER

Cuando el átomo regresa a su estado fundamental, emite una luz incoherente; esto se llama "emisión espontánea".



QUE ES EL LÁSER

Emisión espontánea de radiación

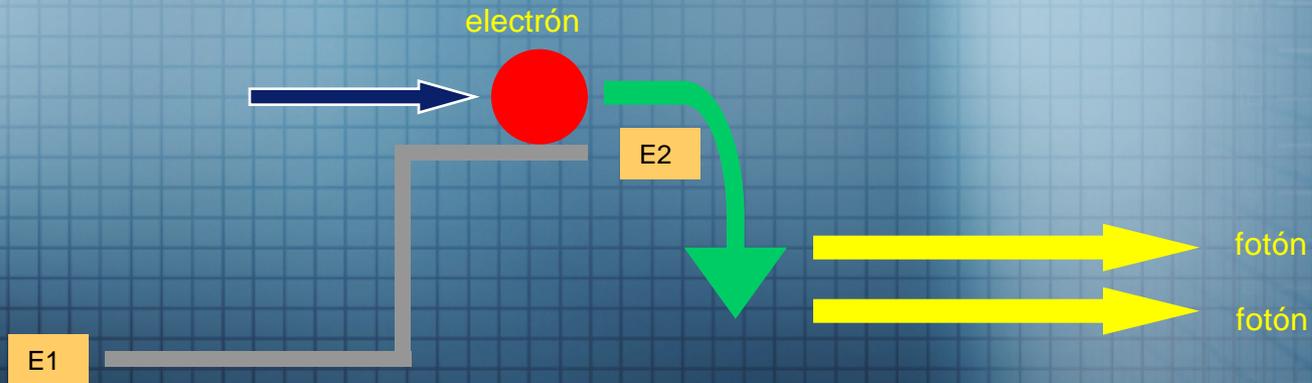


El electrón cae
al nivel
energético
inferior



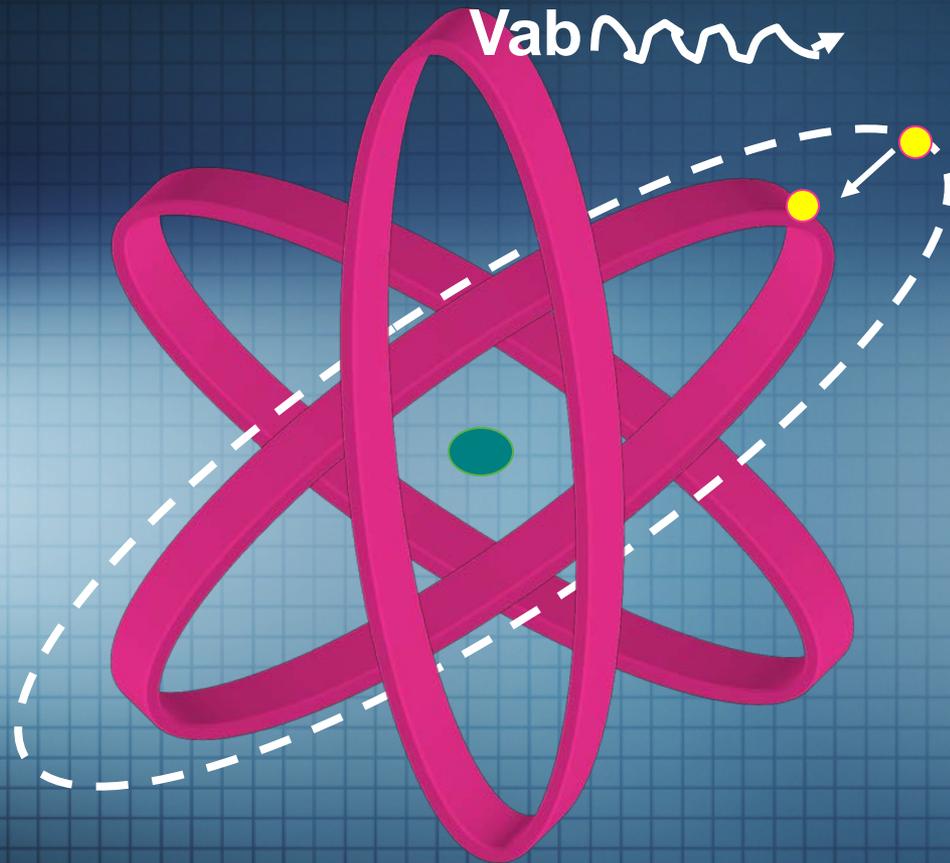
QUE ES EL LÁSER

Si este átomo fuese nuevamente bombardeado por un fotón de luz, pasaría al nivel de energía superior, y al descender al estado original, formaría dos fotones de luz, que serán idénticos en longitud de onda, fase y coherencia espacial; esto se llama "emisión estimulada".



QUE ES EL LÁSER

Emisión estimulada de radiación



QUE ES EL LÁSER

Es coherente. Esto significa que todas las ondas, están relacionadas una con otra, en el tiempo y en el espacio

Es monocromática, ya que los fotones que la forman tienen la misma energía y pertenecen a una misma longitud de onda y mismo color

Es colimada, en una sola dirección, ya que todas las ondas emitidas están casi paralelas y por tanto no hay divergencia del rayo de luz

LA LUZ LASER ES...

COHERENTE



MONOCROMÁTICA



COLIMADA



COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL RAYO LASER

1

Un medio amplificador, constituido por los átomos a excitar. Estos se encuentran en un tubo o una cavidad sellada. Este es el origen de la energía laser

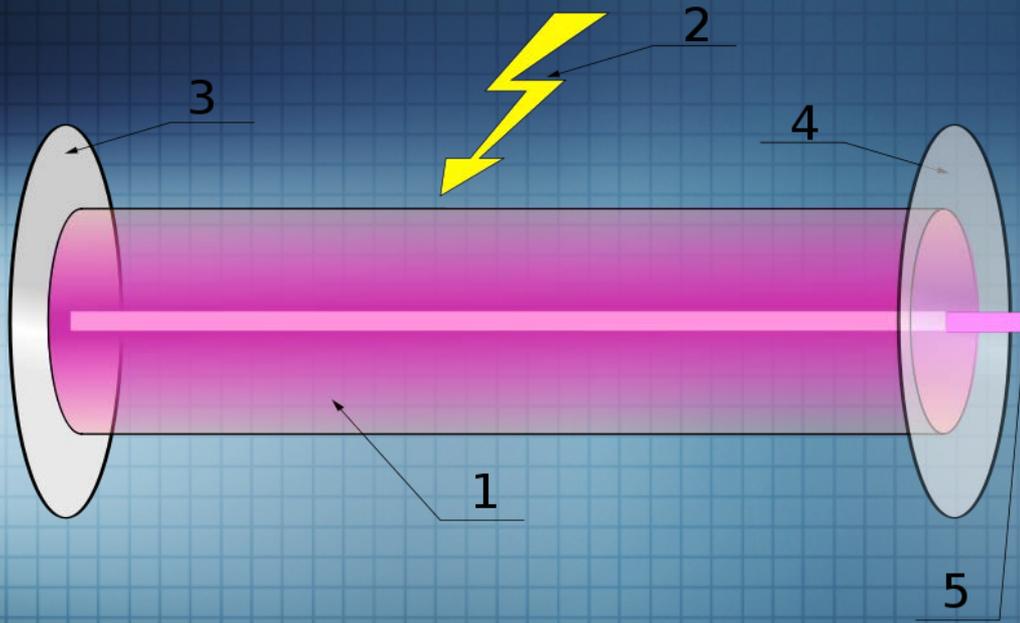
2

Un generador o fuente de energía, destinado a producir la excitación de los átomos del medio amplificador (descarga eléctrica de alta frecuencia).

3

Un resonador óptico donde está situado el medio a excitar, y facilita la retroalimentación de la luz que se amplifica. Conformado por dos espejos que redirigen los fotones, que producen la luz láser

COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL RAYO LASER



1. Medio activo para la formación del láser
2. Energía bombeada para el láser
3. Espejo reflectante al 100%
4. Espejo reflectante al 99%
5. Emisión del rayo láser

CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES SEGÚN SU POTENCIA



CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES SEGÚN SU MEDIO ACTIVO

Sólidos

El medio activo es un sólido no conductor

Semiconductores

Como los diodos láser de AsGa

Líquidos

El medio activo es un colorante orgánico fluorescente disuelto en un solvente líquido

Gaseosos

Gas o mezcla de gases como el láser de HeNe

CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES SEGÚN SU TIPO DE EMISIÓN

Continuos



Pulsados

Láseres gaseosos
de HeNe y
diodos láser
de AsGa

Diodos láser
de AsGa

CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES SEGÚN SU TIPO DE EMISIÓN

La luz Laser puede ser emitida de varias formas. Dependiendo del tipo de láser, se puede emitir un rayo de onda continua o pulsada

Un rayo de ondas continua consiste en la estabilización de la energía emitida continuamente. La salida del haz será constante

El láser pulsado consta de un conjunto de pulsaciones de energía repetidas en serie. Entre las pulsaciones no hay energía que se transmita



CLASIFICACIÓN DE LOS LÁSERES SEGÚN SU LONGITUD DE ONDA



Visibles

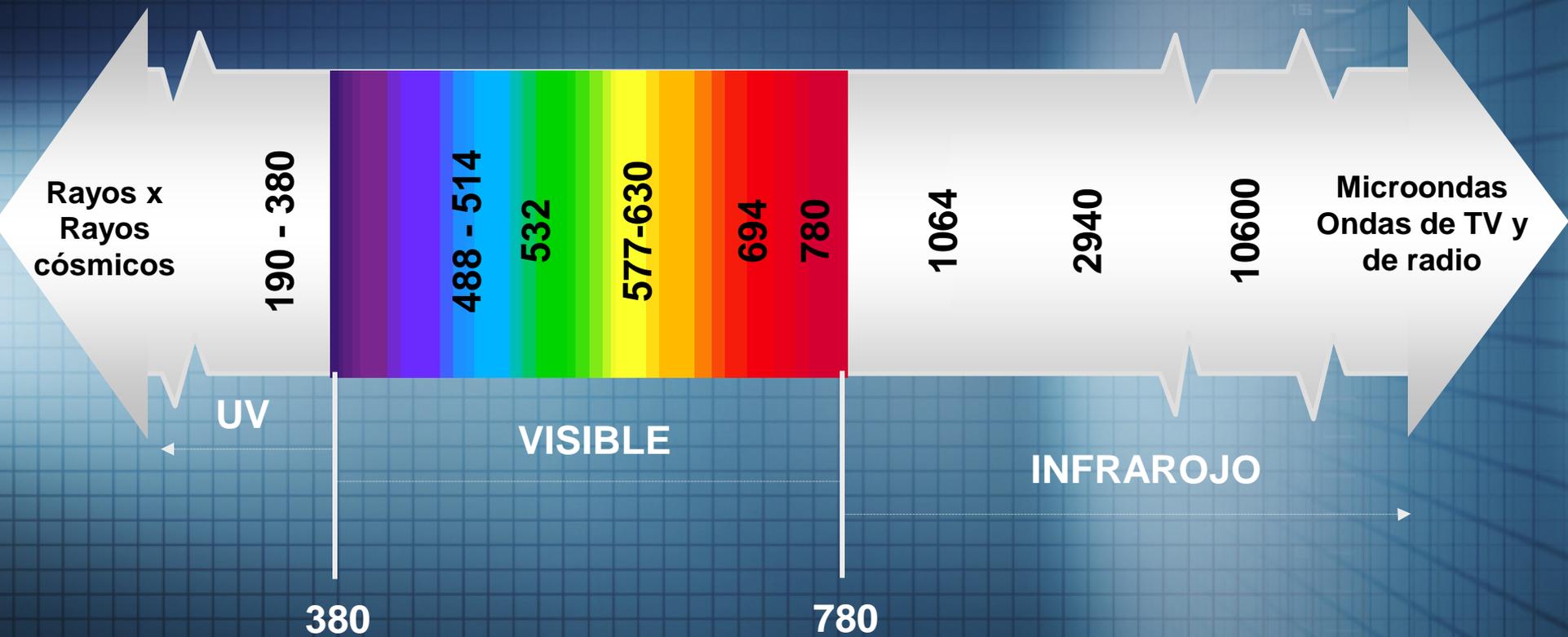
Entre 380 nm
y 780 nm



Invisibles

Por encima de
780 nm

Espectro Electromagnético en nanómetros



LÁSER MÁS USADOS EN MEDICINA

Láser de
baja potencia
mas usados

Láser de
Helio-neón
(HeNe)

Láser diodo
semiconductor
de arseniuro
de galio
(AsGa)

Láser de baja potencia mas usados

1

El Láser de HeNe fue el primer láser de gas que se construyó. Puede generar varias longitudes de ondas, pero la más usada es la 632,8 nm (rojo). Están siendo reemplazados por láseres de diodo

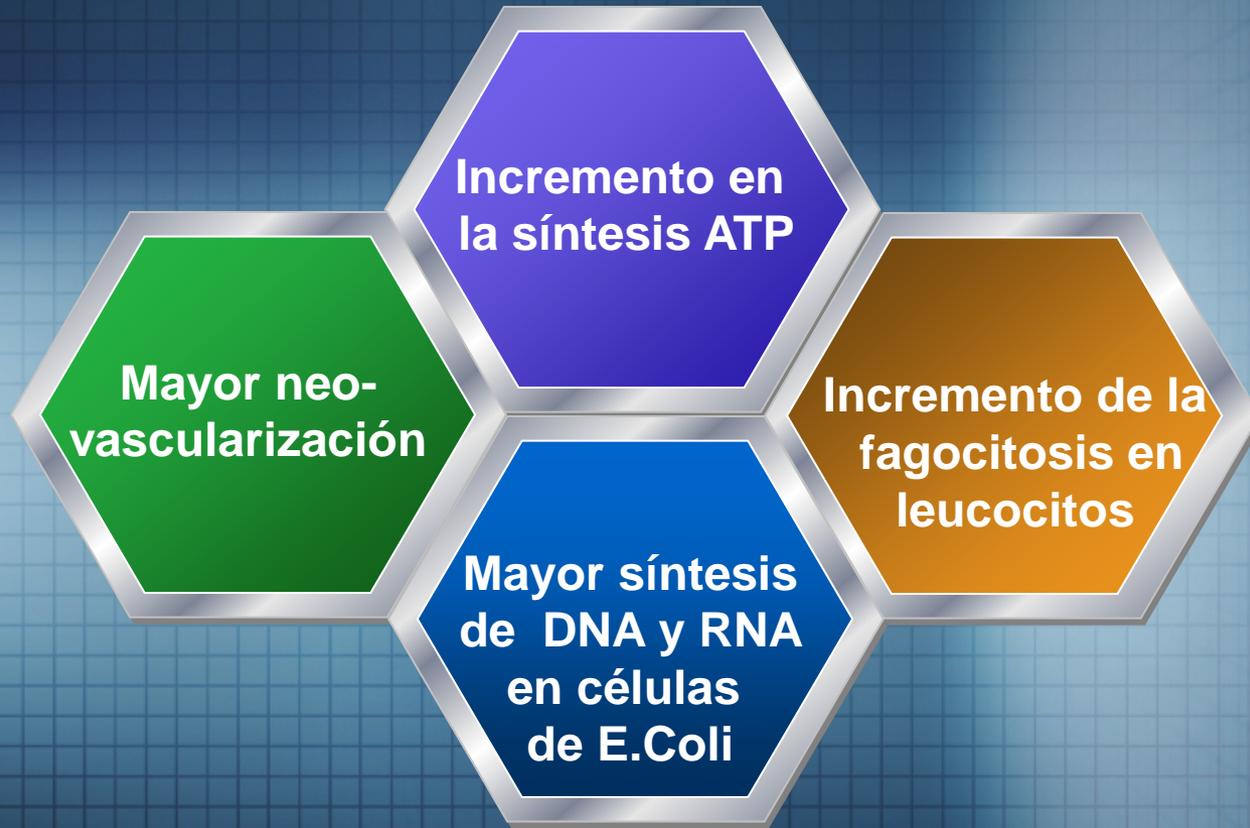
2

El Láser diodo semiconductor de AsGa, es el más utilizado en la actualidad. Se presenta en el mercado con diferentes longitudes de onda: 780, 810, 830 y 904 nm (infrarrojos), y 630, 650, 670 nm (rojos)

3

Pueden funcionar en modo continuo o pulsado. Son los láseres más eficientes, económicos y pequeños, que se fabrican en la actualidad

Investigaciones en terapia láser



Investigaciones en terapia láser

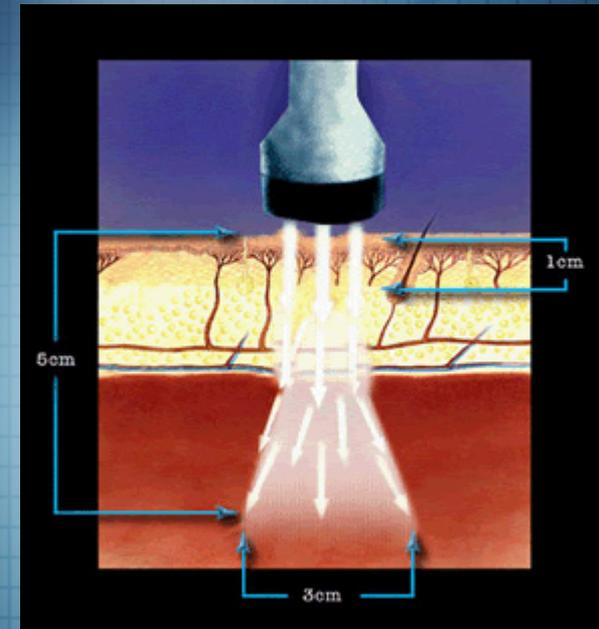


Principales efectos de la terapia de láser

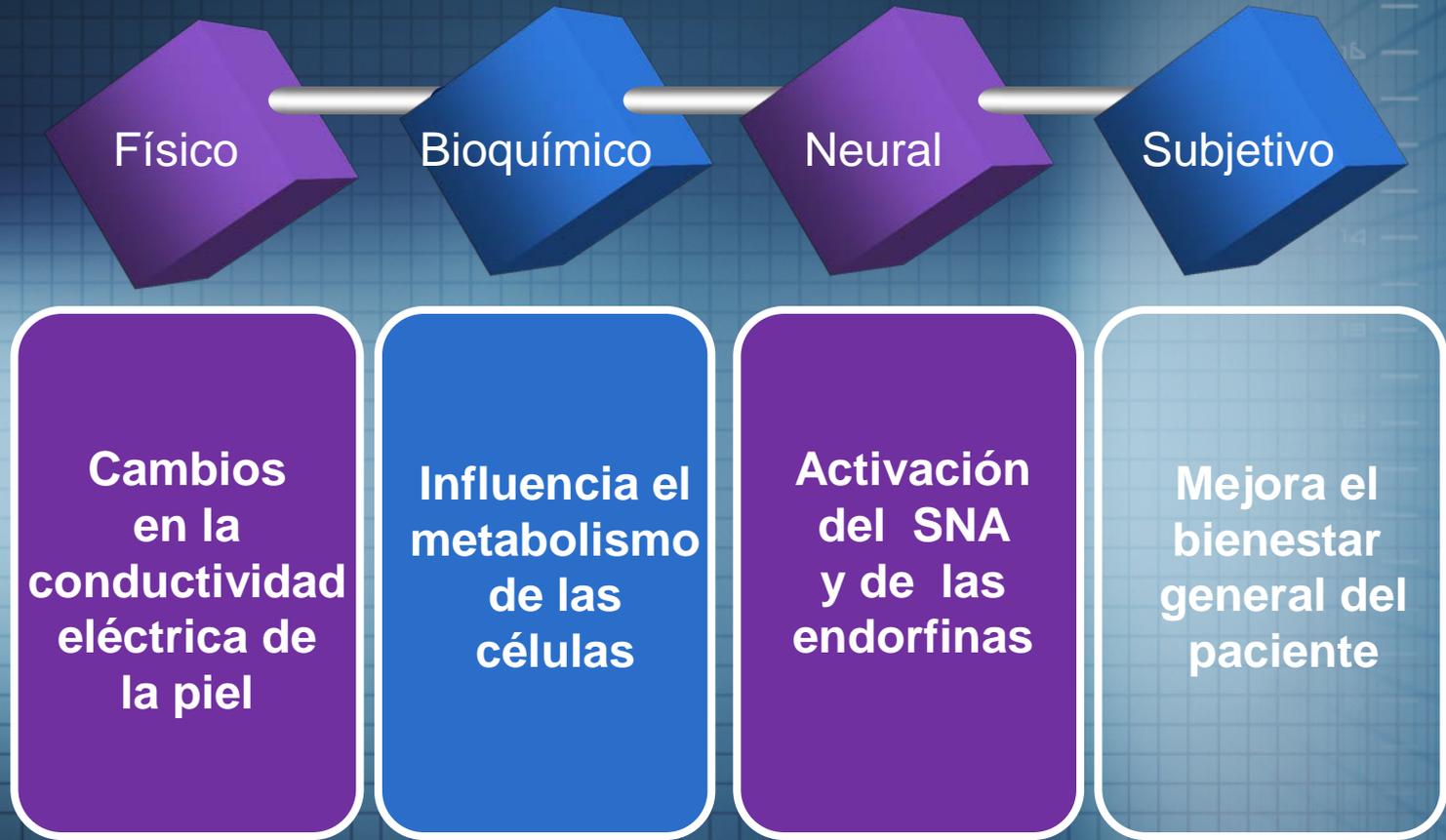
A. Inhibe la inflamación

B. Promueve la circulación

C. Analgésico



Cómo actúa el láser



TÉRMINOS Y PARÁMETROS DE LA EMISIÓN LASER

1

La emisión láser se puede considerar una onda electromagnética, en una primera aproximación

2

CICLO: La onda describe un ciclo cuando retoma un determinado valor, al cabo de un cierto tiempo

3

PERIODO (T): Es el tiempo invertido en realizar un ciclo

TÉRMINOS Y PARÁMETROS DE LA EMISIÓN LASER

4

FRECUENCIA (f): Es el numero de ciclos que la onda realiza en un segundo. Se mide en Hertz (Hz) o sus múltiplos kilohertz y megahertz, respectivamente mil y un millón de hertz o ciclos/segundo.

5

RELACION PERIODO FRECUENCIA: Se demuestra que el periodo y la frecuencia guardan entre si una relación inversamente proporcional: $T = 1/f$; $f = 1/T$

6

LONGITUD DE ONDA (l): Es posible demostrar que: $f = c / l$ donde c es la velocidad de la onda electromagnética (luz) en el vacío, aproximadamente 300.000 Km/seg.

TÉRMINOS Y PARÁMETROS DE LA EMISIÓN LASER

7

POTENCIA (P): Magnitud que nos indica la cantidad de energía aportada por unidad de tiempo:
[vatios] $P = E / t$

8

DENSIDAD DE ENERGIA (D): Es la cantidad de energía aportada en una superficie determinada:
[Joules/cm²] $D = E / \text{Sup}$

9

La densidad de energía es mayor cuanto mas grande es la energía fotónica aportada y cuanto menor es la superficie irradiada (área). Este concepto, pues de aquí parte la acción terapéutica del láser



¡ Muchas Gracias !

www.cursolaser.com.ar