

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

MEDICA: MARIA FLORENCIA VERA MORANDINI

# LASER

La palabra LASER, es una sigla en inglés, que significa lo siguiente:

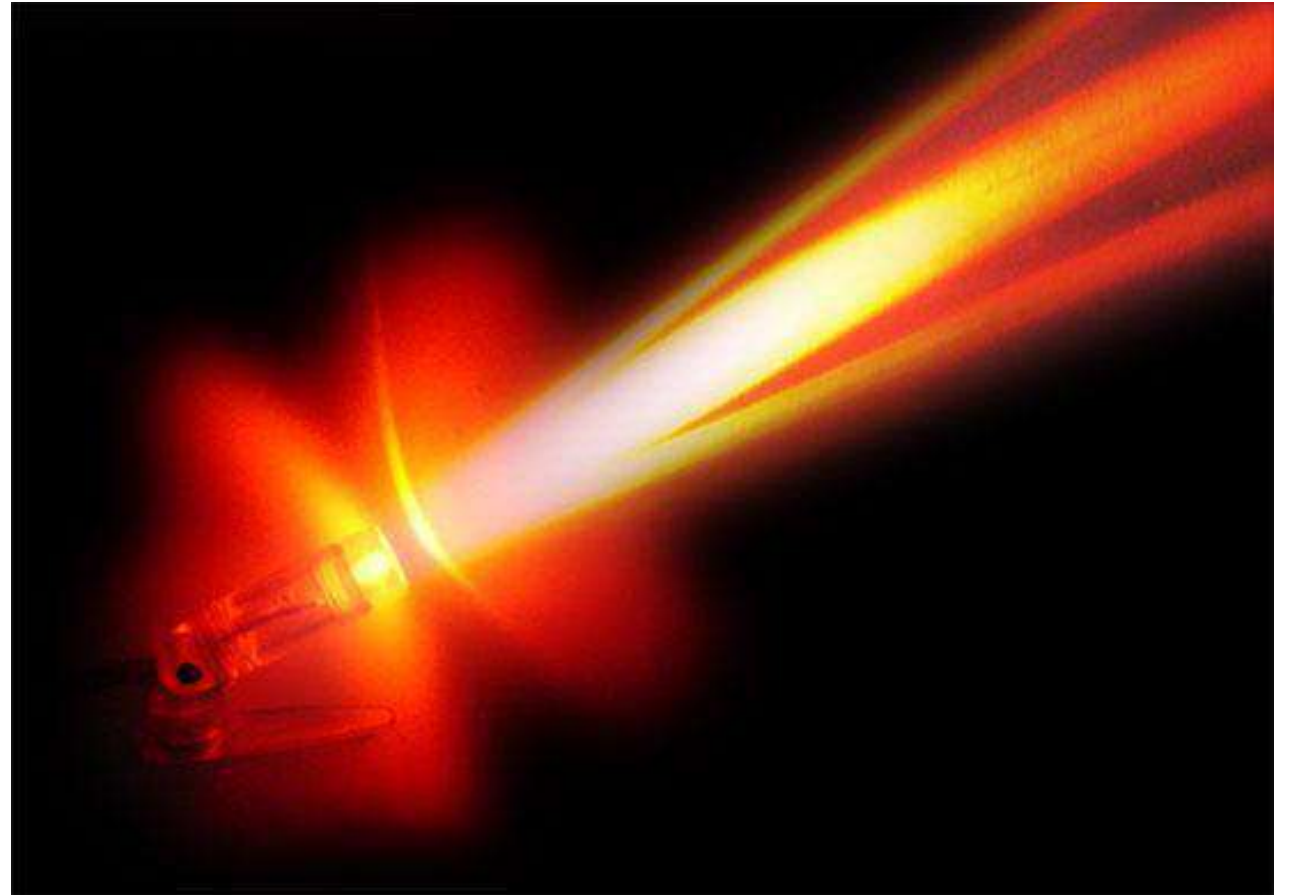
Light

Amplification by

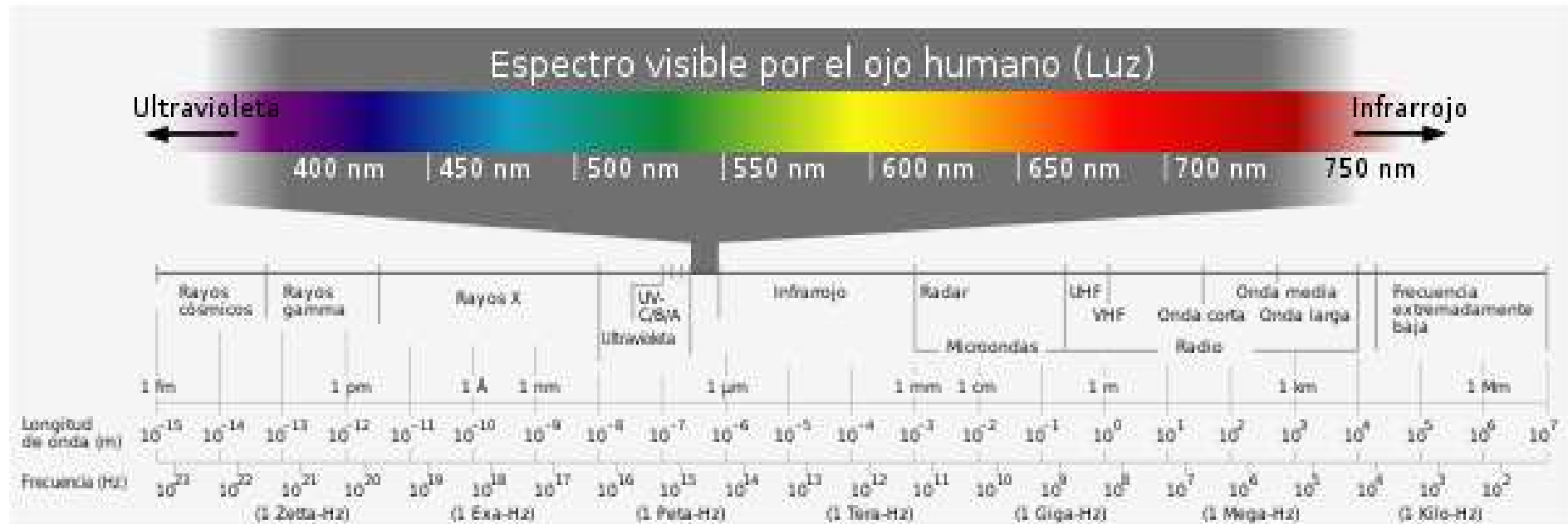
Stimulated

Emission of

Radiation



# ESPECTRO DE LUZ



# LASER

- ✓ Dispositivo electrónico que, basado en la emisión inducida, amplifica de manera extraordinaria un haz de luz monocromático y coherente.
- ✓ La emisión estimulada se hace posible comprendiendo la emisión espontánea y la mecánica cuántica de la materia.

# EMISION ESPONTANEA INDUCIDA POR LA RADIACION

1916 EINSTEIN. ESTABLECIO FUNDAMENTOS PARA EL DESARROLLO DEL LASER , BASANDOSE EN LOS CONCEPTOS DE EMISION ESPONTANEA E INDUCIDA DE RADIACION.

En Física se denomina **emisión espontánea** al proceso por el cual un átomo, una molécula o un núcleo, en un estado excitado, pasa a un estado de energía más bajo.

Como se cumple el **principio de conservación de energía**, el resultado es la emisión de un **fotón**.



# LASER

✓ Se diferencia de la luz emitida por fuentes de luz convencionales por las siguientes características:

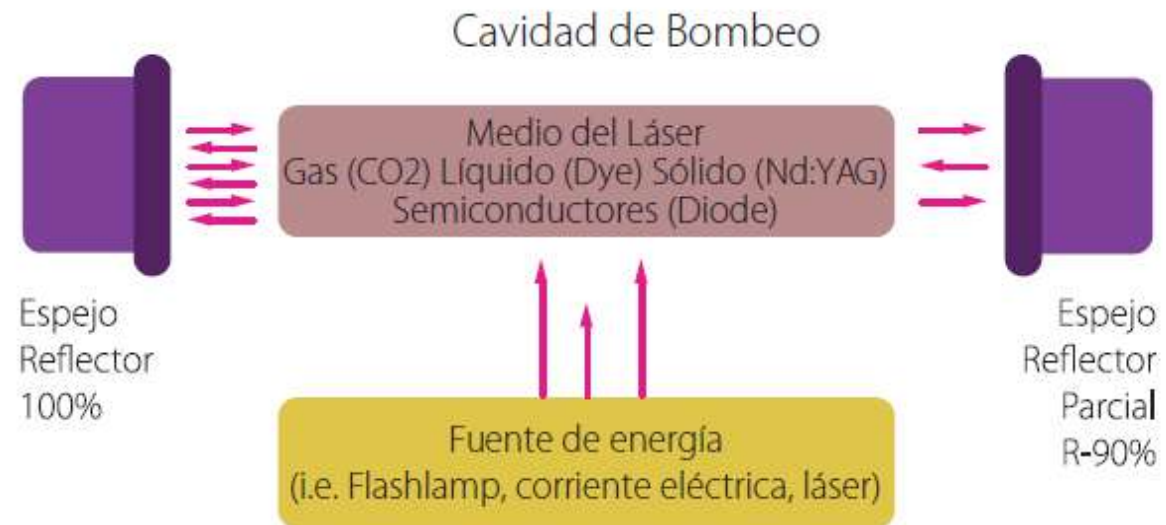
Monocromaticidad: La identidad del átomo o de la molécula que es excitada determina la longitud de onda de la radiación producida. Es decir, el láser posee un sólo color.

Coherencia: La luz puede considerarse como una onda sinusoidal. La luz emitida por un láser tiene la distinción de ser coherente temporal y espacialmente, es decir, las ondas están en fase tanto en tiempo como en espacio.

Colimación: Es una consecuencia directa de la coherencia y se refiere a la no divergencia y a la energía conservando propiedades de la luz en la que las ondas son paralelas.

# LASER

LASER = Light Amplification Stimulated Emission Radiation



# IPL

- ✓ Son fuentes de luz policromática de alta intensidad que emiten luz pulsada en una amplia banda de longitudes de onda, entre 400 y 1.200 nm.
- ✓ Los filtros o cabezales de corte están disponibles para actuar selectivamente sobre estructuras variables a diferentes profundidades de la piel.

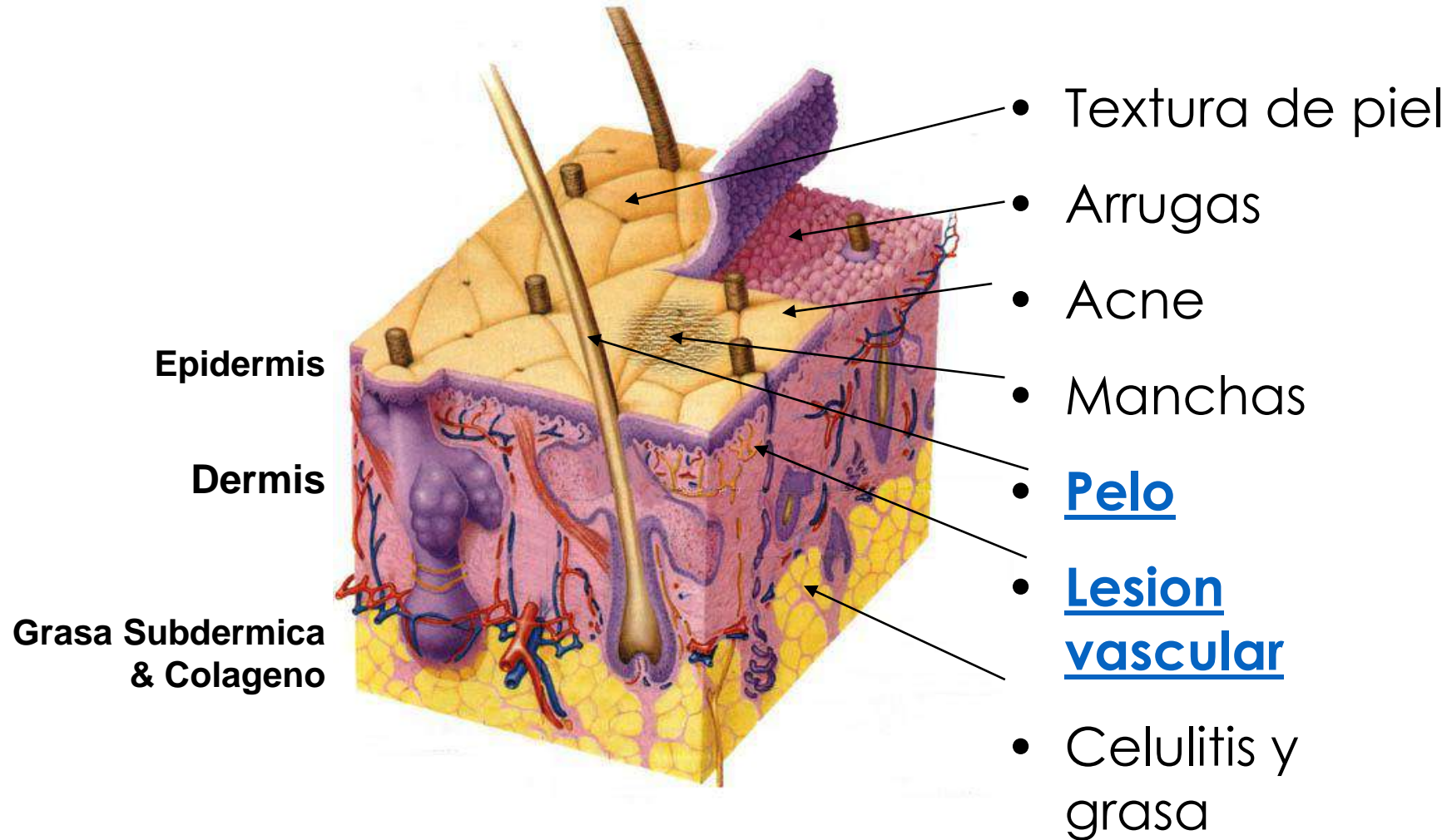
Por ejemplo, se pueden cambiar los filtros para corresponderse con vasos de diferentes calibres y profundidades, folículos pilosos o células pigmentadas.



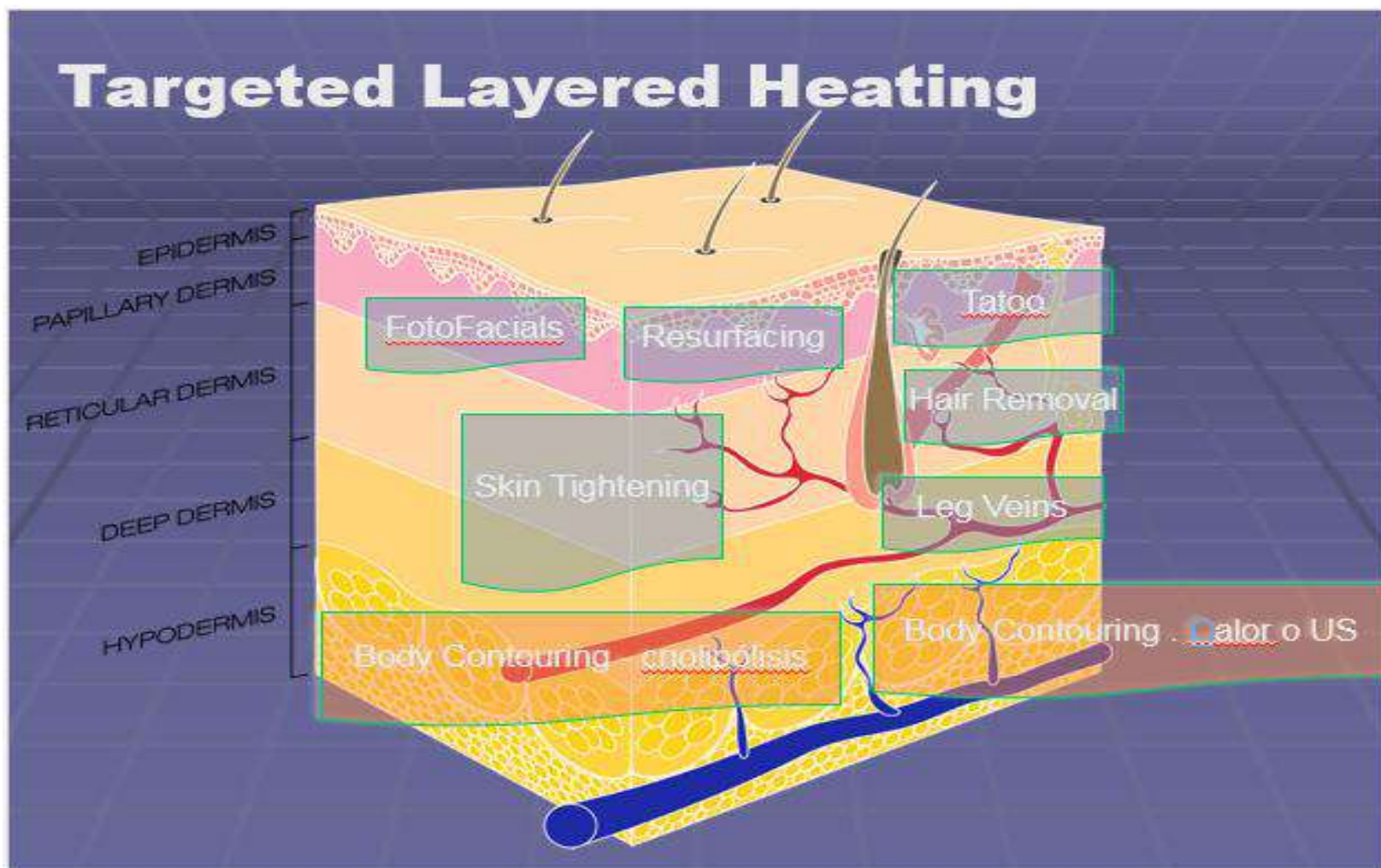
# IPL

- ✓ Producen su efecto según el principio de la fototermólisis selectiva.
- ✓ A diferencia de los láseres, que tratan un cromóforo específico con luz monocromática, los sistemas de LIP pueden utilizarse para tratar tanto lesiones vasculares como lesiones pigmentadas de forma simultánea.
- ✓ A diferencia del láser, la pérdida de energía es mayor aunque la LIP brinda mayor versatilidad.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# FOTOTERMOLISIS SELECTIVA

"Selección de una específica longitud de onda, duración de pulso y energía para obtener un efecto de daño sobre el tejido target con mínimo efecto en el tejido circundante"

*Anderson & Parrish, Science, 1983*

# PRINCIPIOS

- ✓ *Selectividad spectral*: Elección de una óptima longitud de onda para maximizar la absorción por el target y profundidad de acción.
- ✓ *Selectividad térmica*: Elección de duración del pulso y energía para maximizar el calentamiento del tejido target y minimizar el calentamiento del tejido circundante en función del periodo de relajación térmica (y contraste) entre ambos

# LASER

- ✓ Esta técnica se basa en la absorción selectiva de un pulso muy corto de energía óptica (IPL o láser) para generar calor y circunscribirlo a determinadas dianas pigmentadas. Un requisito indispensable es que las dianas tengan, para determinadas longitudes de onda, una absorción óptica mayor que el tejido circundante”.

R. Rox Anderson y John Parrish

# LASER

- ✓ Durante la exposición a la luz, la absorción convierte la energía radiante en calor. Las dianas comienzan a transferir este calor a los espacios circundantes que están más fríos, principalmente mediante difusión térmica, pero este proceso de transferencia lleva algo de tiempo (tiempo de relajación térmica de la diana o target) y durante la exposición el calor se circunscribe inicialmente a la diana”.

R. Rox Anderson y John Parrish

- ✓ Se pueden producir diferentes efectos en el tejido: **Fotoestimulación, Reacciones fotodinámicas, Reacciones fototermolíticas y fotomecánicas.**
- ✓ La obtención de estos efectos dependerá directamente de 3 factores principales: **La longitud de onda de emisión, la duración de pulso** (asociada al tiempo de relajación térmica de la estructura donde se actúe) y **la fluencia de energía.**
- ✓ También el tamaño del spot, la frecuencia del pulso, potencia y la densidad de la potencia son otros parámetros importantes para garantizar seguridad y resultados.



# PRINCIPIOS

- ✓ Destrucción selectiva del cromóforo target (color)
- ✓ El tiempo de exposición de la radiación sobre el target debe ser menor al período de relajación térmica TRT
- ✓ TRT representa el tiempo en el cual el target pierde el 50% de su calor

# FOTOTERMOLISIS SELECTIVA

Anderson y Parrish (1983) definieron este principio por el cual una estructura o cromóforo determinado, puede ser destruido selectivamente por la luz, reduciendo al máximo el efecto sobre las estructuras vecinas.

- ✓ Consiste en la absorción de luz de forma selectiva por los cromóforos -que es una sustancia capaz de absorber energía, como por ejemplo, la melanina-. En el caso de la depilación, las grandes concentraciones de melanina presentes en el pelo absorben el calor del láser, causando su destrucción por efecto térmico, sin dañar el tejido circundante.

# SELECTIVIDAD ESPECTRAL

## **La longitud de onda**

- ✓ Se mide en nm (nanómetros –  $10^{-9}\text{m}$ ) y representa la banda del espectro electromagnético donde emite cada uno de los láseres o sistemas lumínicos.
- ✓ La mayoría están dentro de la banda ultravioleta, visible e infrarrojo. La longitud de onda influirá en:
  - La penetración óptica de dicha radiación en las diferentes estructuras de tejidos.
  - La selección del cromóforo o estructura-diana donde actuar.

# LASER

- ✓ La longitud de onda es un parámetro esencial, ya que determina la capacidad de absorción de la energía lumínica por parte de la diana (que posee cromóforos – como agua, melanina y sangre-) y la correspondiente selectividad del tratamiento.
- ✓ Muchas de las dianas que se intentan tratar se encuentran por debajo de la superficie de la piel, y, a causa de la dispersión, la longitud de onda juega un papel importante en la profundidad de penetración de la energía lumínica incidente.
- ✓ La banda de emisión con los láseres es muy estrecha, mientras que en los sistemas de luz no coherente (IPL) la banda de emisión es bastante amplia, por lo que se debe especificar la amplitud de dicha banda.

# SELECTIVIDAD TERMICA

## **La duración de pulso, o ancho de pulso**

- ✓ intervalo de tiempo durante el cual se suministra la energía.
- ✓ Para que el tratamiento sea efectivo, la duración de pulso debe ser inferior al tiempo de relajación térmica (TRT) del objetivo que se va a tratar.

# SELECTIVIDAD TERMICA

- ✓ El TRT es el tiempo que necesita la energía absorbida por el objetivo para propagarse hacia el tejido circundante. Este es el lapso de tiempo que demora una estructura en enfriarse a la mitad de la temperatura máxima que alcanzó luego de recibir la energía lumínica del láser y transformarse ésta en calor. Por ejemplo, si llegó a 60°C, el TRT será el tiempo que tome en llegar a 30°C.
- ✓ La duración de los pulsos escogidos debe ser menor que este TRT para destruir el cromóforo, pero debe equilibrarse con el TRT de estructuras adyacentes, para no dañarlas. El TRT de la epidermis es de 3 a 10 ms, mientras que en el caso de los folículos pilosos, el TRT en segundos equivale al cuadrado del diámetro en milímetros.

# TIEMPO DE RELAJACION TERMICA (Cooling)

- ✓ Tiempo necesario para que un objeto se enfrie al 50% de su temperatura original.
  
- ✓ Alcanzado por la conductividad calórica que depende de:
  - Tamaño
  - Geometría
  - Material (concentración de pigmento o melanina, sangre, agua).
  
- ❑ Gel o enfriamiento activo acelera el enfriamiento de la piel

# SELECTIVIDAD TERMICA

## **La fluencia o densidad de la energía**

- ✓ Es la energía lumínica aplicada por unidad de superficie para calentar la diana, medida en Joules/cm<sup>2</sup>. Por supuesto, se debe suministrar la suficiente energía durante el tratamiento para producir el efecto deseado sobre la diana.
- ✓ La fluencia máxima que un equipo puede entregar está determinada directamente por la potencia (Vatios [W]) del mismo, a mayor potencia mayor capacidad para entregar altas fluencias en poco tiempo (entiéndase poco tiempo a aquel igual o menor al tiempo de relajación térmica que es donde necesariamente tenemos que trabajar para producir el efecto deseado con el menor daño posible al tejido circundante).



# LASER

**Potencia de la emisión** es la energía emitida en un segundo, teniendo como unidad el vatio (W) o submúltiplos del mismo (mW)  $1W=1\text{Joule/Segundo}$ .

La potencia indica la densidad de energía que se puede entregar por unidad de tiempo.

# PARAMETROS

- ✓ Joules/cm<sup>2</sup>: densidad de energía suministrada en el tiempo en un área dada.
- ✓ Ancho de pulso: duración del pulso "útil" entregado. Puede referirse en mseg o nseg.
- ✓ Spot: tamaño de la ventana o área real no focalizada de salida del haz de luz
- ✓ Longitud de onda: determina "parte" de la especificidad del tratamiento y caracteriza la tecnología.

Adicionales: cooling, auto-calibración, durabilidad de cabezales o lámparas, etc

# PARAMETROS

## **El tamaño de spot**

- ✓ Es el diámetro del haz de luz proyectado sobre la superficie de la piel.
- ✓ Este parámetro afecta la zona de tratamiento y la profundidad de acción.
- ✓ Con un tamaño de spot pequeño es más fácil para el equipo entregar altas energías pero la penetración es muy escasa debido a la dispersión de la luz; por el contrario, con un tamaño de spot más grande es necesario un equipo de mayor potencia en Vatios para lograr una fluencia adecuada pero se logran profundidades de acción correctas para garantizar seguridad y efectividad en los resultados.

# PARAMETROS

## **Frecuencia de pulso**

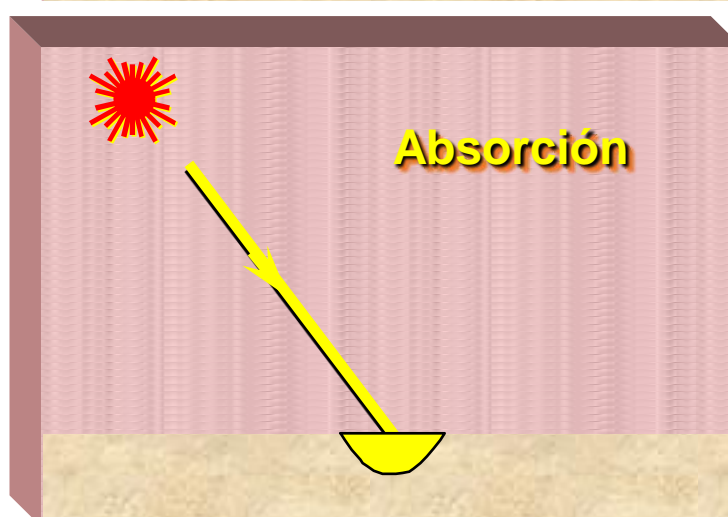
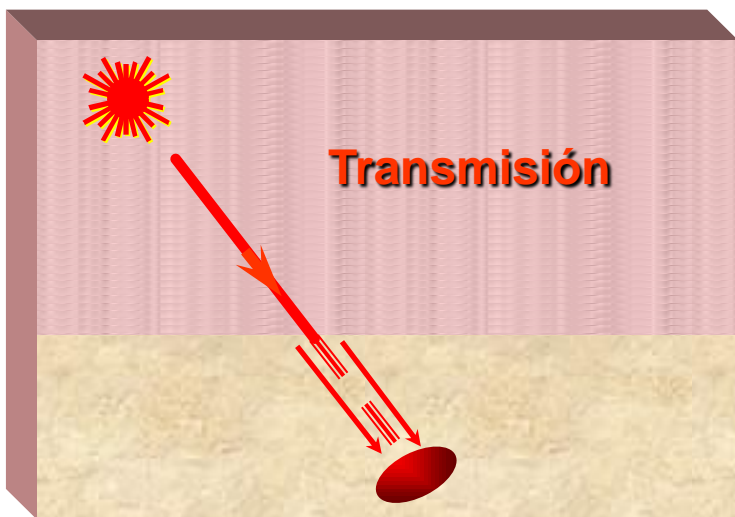
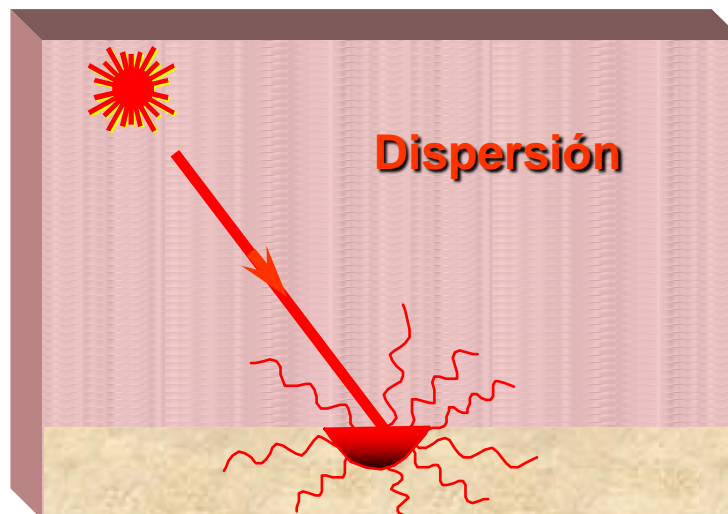
- ✓ Es el número de pulsos emitidos por segundo y determina la velocidad del tratamiento.
- ✓ Utiliza como unidad el hertz (Hz).

# PARAMETROS

## **Densidad de potencia**

- ✓ Es la relación existente entre la potencia real de salida del emisor y la superficie del haz que emite el mismo, no del área total del tratamiento.
- ✓ Su unidad es vatios/cm<sup>2</sup> o submúltiplos de los mismos (nW/cm).
- ✓ Brinda una idea de la distribución real de energía en el área dada por unidad de tiempo.

# Laser / Light Tissue Effects



# INCIDENCIA DE LA LUZ SOBRE LA PIEL

- ✓ La ley de Grothus-Draper afirma que solo puede haber efecto tisular si la luz es absorbida.
- ✓ Ni la luz reflejada ni la luz transmitida tiene efecto tisular.
- ✓ Reflexión: Aproximadamente el 4-6% de la luz es reflejada a nivel del estrato córneo.
- ✓ Absorción: La absorción de fotones se describe por la ley de Beer. Esta dice que la intensidad de la luz de una longitud de onda determinada que se transmite a través del tejido, depende de la intensidad inicial, de la profundidad de penetración y longitud de extinción (la distancia a la que es absorbido el 90% del rayo). Sin absorción de la luz, no puede haber efecto en el tejido. Cuando el fotón es absorbido por una molécula diana o cromóforo, toda su energía se transfiere a esa molécula. Los cromóforos endógenos importantes son la melanina, la hemoglobina, el agua y el colágeno.

# INCIDENCIA DE LA LUZ SOBRE LA PIEL

- ✓ **Dispersión:** En la piel, ésta se debe en gran medida al colágeno de la dermis. Puesto que la molécula de colágeno es similar en tamaño a la longitud de onda visible y cercana del infrarrojo, la dispersión es principalmente hacia delante, pero ocurre suficiente dispersión hacia atrás para aumentar la densidad de energía en la dermis superficial. Otros dos tipos de dispersión suceden en la piel: la dispersión débil en todas las direcciones y la causada por objetos mayores a la luz incidente, que también se dirige hacia delante. La dispersión es importante porque reduce rápidamente el flujo de energía que está disponible para la absorción por el cromóforo diana y, de ahí el efecto clínico en el tejido. La dispersión disminuye con longitudes de onda mayores, haciendo de éstas el vehículo ideal para marcar estructuras dérmicas profundas como los folículos pilosos.



# INCIDENCIA DE LA LUZ SOBRE LA PIEL

- ✓ Transmisión: La luz residual se transmite al tejido subcutáneo. Esto depende en gran medida de la longitud de onda, siendo las longitudes de onda cortas (300-400nm) disipadas y penetran menos de 0.1mm. Las longitudes de onda entre 600-1200 nm se introducen con más profundidad porque se disipan menos.

# LASER VS. IPL

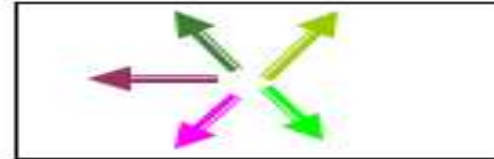
## Luz



**INCOHERENTE**



**POLICROMATICO**  
Multipleaplicacion  
es



**DIVERGENTE**

## Láser



**COHERENTE**

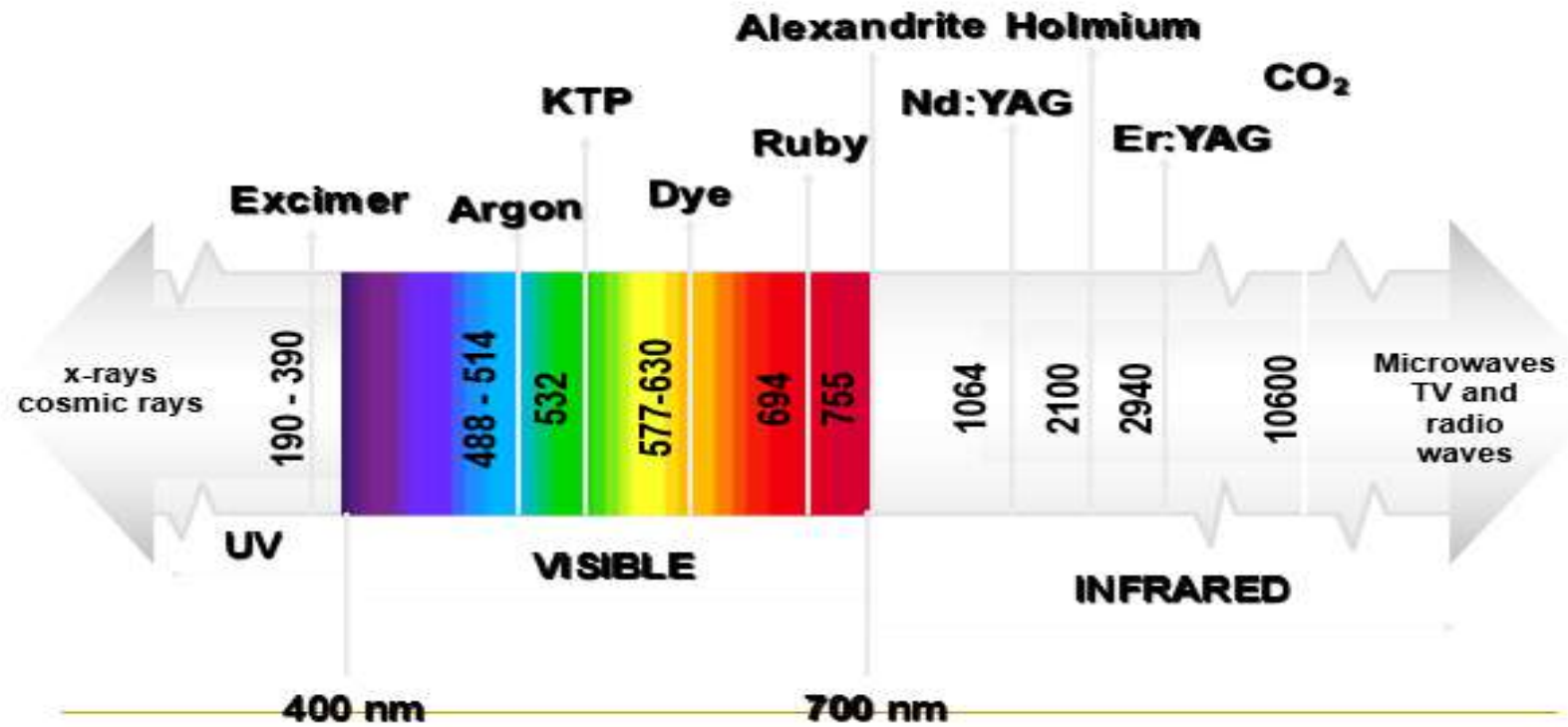


**MONOCROMATICO**  
Aplicaciones Limitadas



**COLIMADA**

# TIPOS DE LASER




# SEGÚN EL MEDIO ACTIVO

Láseres de gas	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gas atómico<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de helio-neon (He-Ne).</li><li>• Láser de vapor metálico (Cobre, oro).</li><li>• Láser de helio-cadmio (He-Cd).</li></ul></li><li>2. Gas iónico<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de argón (Ar+).</li><li>• Láser de kriptón (Kr+).</li></ul></li><li>3. Gas molecular<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).</li><li>• Láser de nitrógeno (N<sub>2</sub>).</li><li>• Láser de excimer.</li><li>• Láser químico.</li></ul></li></ol>
Láseres de estado sólido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de rubí.</li><li>• Láser de Nd-YAG (ytrio-aluminio-granate).</li><li>• Láser de alejandrita.</li><li>• Láser de centro de color.</li><li>• Láser de titanio zafiro.</li></ul>
Láseres de diodo	<p>Se denominan así porque sus propiedades son características de los diodos eléctricos. También se conocen como láseres semiconductores (por los materiales que lo componen), láseres de unión (unión p-n), o láseres de inyección (porque los electrones son inyectados en la unión aplicando un voltaje). Cada año se venden millones de aparatos por sus grandes aplicaciones comerciales y de investigación (discos compactos, impresoras láser, lectores de códigos de barras, comunicación óptica, etc.). Son muy baratos, tienen un rendimiento y tiempo de vida muy alto, bajo consumo y bandas espectrales estrechas.</p>
Láseres de colorante	<p>Son dispositivos que convierten la REM de una longitud de onda a otra longitud de onda diferente que se puede sintonizar. La salida de un láser de colorante siempre es radiación coherente sintonizable en una región espectral específica que determina el material colorante. Las moléculas de colorante son grandes moléculas orgánicas fluorescentes que contienen numerosas estructuras cíclicas. El medio activo está compuesto por dichas moléculas coloreadas disueltas en alcohol o disolventes parecidos. Las interacciones en el medio provocan bandas de emisión y absorción amplias y la inversión de población se consigue mediante bombeo óptico con una REM de longitud de onda concreta. De modo característico la longitud de onda emitida por el láser es mayor que la longitud de onda de bombeo. Además, el láser de colorante es capaz de emitir en un amplio rango espectral. En medicina son útiles para destruir tumores que tienen una longitud de onda con absorción específica.</p>

# UTILIDADES

<b>Láser de vapor de cobre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación de huellas dactilares.</li><li>• Detectar trazas de elementos en el escenario de un crimen.</li><li>• Iluminación de muestras, examinándose la fluorescencia a altas longitudes de onda.</li><li>• Terapia foto-dinámica (PDT): destrucción selectiva de células cancerosas mediante radiación láser a una longitud de onda específica, después de haber inyectado una droga.</li></ul>
<b>Láser de vapor de oro</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 628nm, rojo.</li><li>• Tratamiento experimental del cáncer mediante terapia foto-dinámica (PDT).</li></ul>
<b>Láser de helio-neón</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maiman, 1961.</li><li>• Muchos elementos en estado gaseoso producen acción láser.</li><li>• El medio activo siempre es gas, generalmente a baja presión.</li><li>• Operativo a 1152nm (IR cercano).</li></ul>
<b>Láser de helio-cadmio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Violeta y UV.</li><li>• Laboratorios de óptica para la fabricación de redes holográficas.</li></ul>
<b>Láser de argón</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bridges, 1964.</li><li>• Bombeo óptico de láseres de colorante.</li><li>• Espectáculos luminosos en discotecas.</li><li>• Cirugía general.</li><li>• Oftalmología.</li><li>• Holografía (por su alta potencia en el espectro visible).</li></ul> 

# UTILIDADES

<b>Láser de kripton</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Similar al de argón pero con peor rendimiento.</li><li>• Numerosas líneas en el espectro visible, especialmente del amarillo al rojo.</li><li>• Efectos visuales para entretenimiento relacionados con el mundo artístico.</li></ul>
<b>Láser de zafiro de titanio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se bombean ópticamente por otro láser (generalmente de argón).</li><li>• Puede operar de forma continua o pulsada.</li><li>• Es el que tiene el rango de sintonizabilidad más alto: las posibles longitudes de onda oscilan entre 670-1100nm.</li><li>• Se utiliza para estudios espectroscópicos.</li></ul>
<b>Láser de CO2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Patel, 1964.</li><li>• Es el láser molecular más común.</li><li>• El CO2 es el gas en el que se produce la acción láser aunque agregando otros gases en el tubo se aumenta la eficiencia del láser.</li><li>• Emite en el espectro infrarrojo (900-1100nm).</li><li>• El láser de CO es muy similar, pero el gas es tóxico. El espectro de salida es de 500-600nm.</li></ul> 

# UTILIDADES

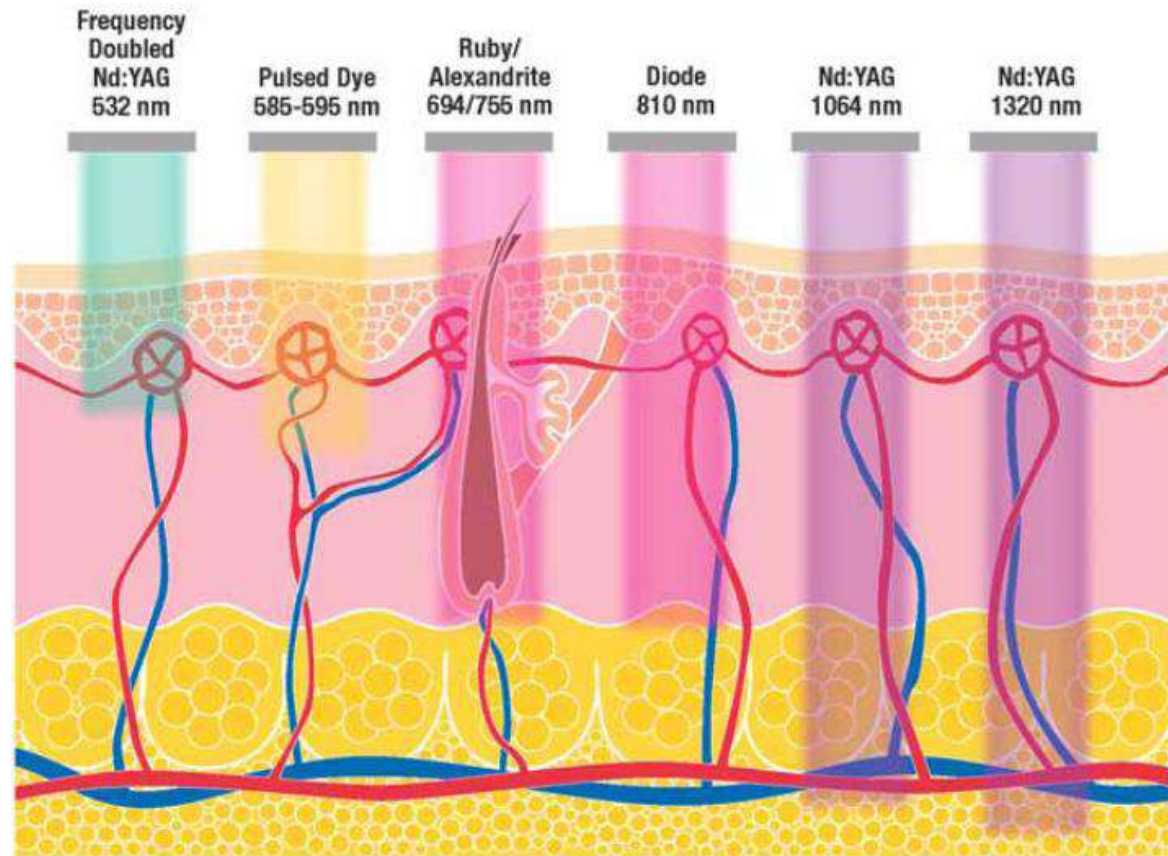
<b>Láser de excimer</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Basov, Danilychev y Popov, URSS 1971.</li><li>• Emisión estimulada a 172nm.</li><li>• Existen láseres de excimer con distintos constituyentes (ArCl, ArF, KrF, XeCl...) en función de los cuales la emisión oscila entre 175-353nm (espectro UV).</li><li>• Emplea un 90% de neón o helio, aproximadamente y bajo contenido en otros gases nobles (Ar, Kr, Ne).</li><li>• La radiación se emite en pulsos cortos.</li><li>• Como las longitudes de onda emitidas son muy cortas, cada fotón transporta gran cantidad de energía, suficiente para romper los enlaces moleculares del material que absorbe la radiación.</li><li>• Herramienta de corte perfecta para casi cualquier material.</li><li>• Se utiliza en fotolitografía, para cortes de tejidos biológicos sin afectar las estructuras circundantes, para cirugía refractiva y para marcar todo tipo de materiales (plásticos, vidrio, metal, etc.).</li></ul> 
<b>Láser de rubi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El primer láser en fabricarse, Maiman, 1960.</li><li>• Es un láser de estado sólido compuesto por <math>Al_2O_3</math> (zafiro).</li><li>• El ion activo es el <math>Cr^{+3}</math> que actúa reemplazando al Al en el cristal.</li><li>• Emite radiación purpúrea en la región roja del espectro visible.</li><li>• Absorbe longitudes de onda entre 500-600nm.</li></ul>

# UTILIDADES

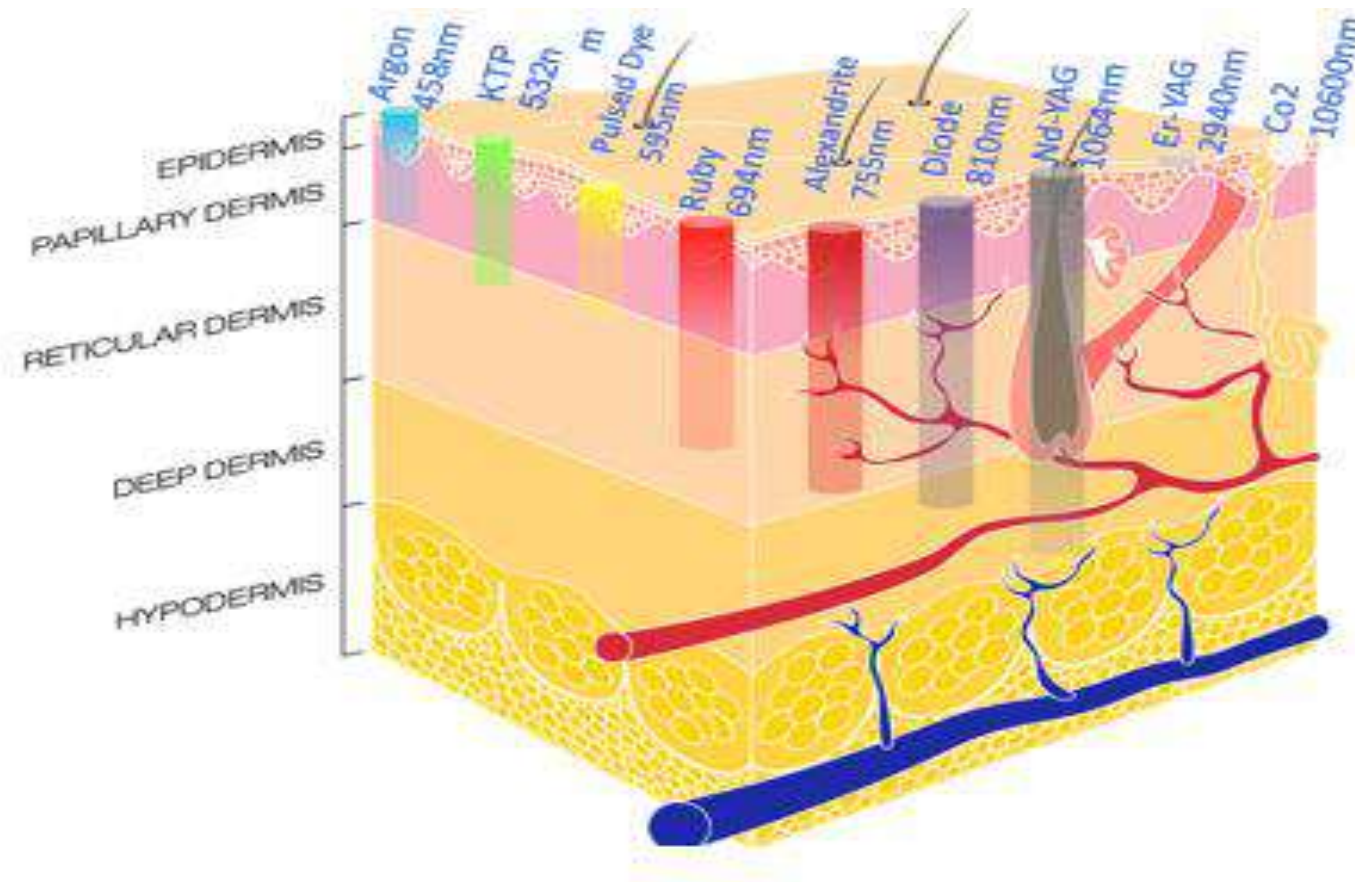
<b>Láser de neodimio-YAG</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de estado sólido.</li><li>• Los iones <math>\text{Nd}^{+3}</math> actúan reemplazando los átomos de la matriz sólida del medio activo.</li><li>• Las matrices sólidas empleadas pueden ser vidrio o cristal YAG (ytrio-aluminio-granate), que tiene mayor conductividad.</li><li>• Emite en el infrarrojo cercano (NIR).</li></ul> 
<b>Láser de alejandrita</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Láser de estado sólido (<math>\text{Cr}^{+3} : \text{BeAl}_2 \text{O}_4</math>).</li><li>• Los iones <math>\text{Cr}^{+3}</math> están inmersos en un cristal de <math>\text{BeAl}_2 \text{O}_4</math>.</li><li>• Primer láser de estado sólido sintonizable comercializado.</li><li>• Puede sintonizarse en un rango de longitud de onda entre 720 y 800nm.</li><li>• Gran potencia de salida (hasta 20 vatios).</li></ul>
<b>Láser de diodo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Están contruidos con materiales semiconductores (diodos eléctricos).</li><li>• Las principales aplicaciones son la impresión láser y la lectura de códigos de barras.</li><li>• Potencia elevada.</li><li>• Rendimiento elevado.</li><li>• Tiempo de vida media muy largo (más de 100 años en funcionamiento continuo).</li></ul>



# PENETRACION LASER



# PENETRACION LASER



# LASER

- ✓ HISTORIA CLINICA DETALLADA.
- ✓ DETALLAR MEDICACION QUE TOMA.
- ✓ DETALLAR ALERGIAS.
- ✓ **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**
- ✓ FOTO.
- ✓ RECOMENDACIONES.
- ✓ **FPS.**



LASER

**TRATAMIENTOS**

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## *PELOS INESTÉTICOS/ DEPILACIÓN*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **PELOS INESTÉTICOS/ DEPILACIÓN:**

- Llega de manera seguro al folículo, afectando el bulbo, sin dañar la piel, alterando su crecimiento.
- MELANINA : CROMÓFORO.
- Fase ANAGENA.
- Duración: depende de extensión de la zona, tipo del pelo, estado del ciclo activo de crecimiento, cantidad de melanina del folículo.
  
- LASER IPL, DIODIO , LASER ALEJANDRITA, LASER RUBI, LASER Nd:Yag

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

- ✓ El Laser ó IPL produce un potente rayo de luz altamente concentrado.
- ✓ La energía láser es convertida en calor en el pigmento del folículo, el cual queda destruido, impidiéndose así que el pelo vuelva a crecer.
- ✓ Todo ello, sin dañar la piel de alrededor.
- ✓ Los pelos en fase anágena son los más sensibles a la luz del láser, ya que en esta fase contienen abundante melanina.
- ✓ Por ello, es en la fase de crecimiento activo cuando el láser tiene mayor eficacia.



# FOLICULO PILOSO

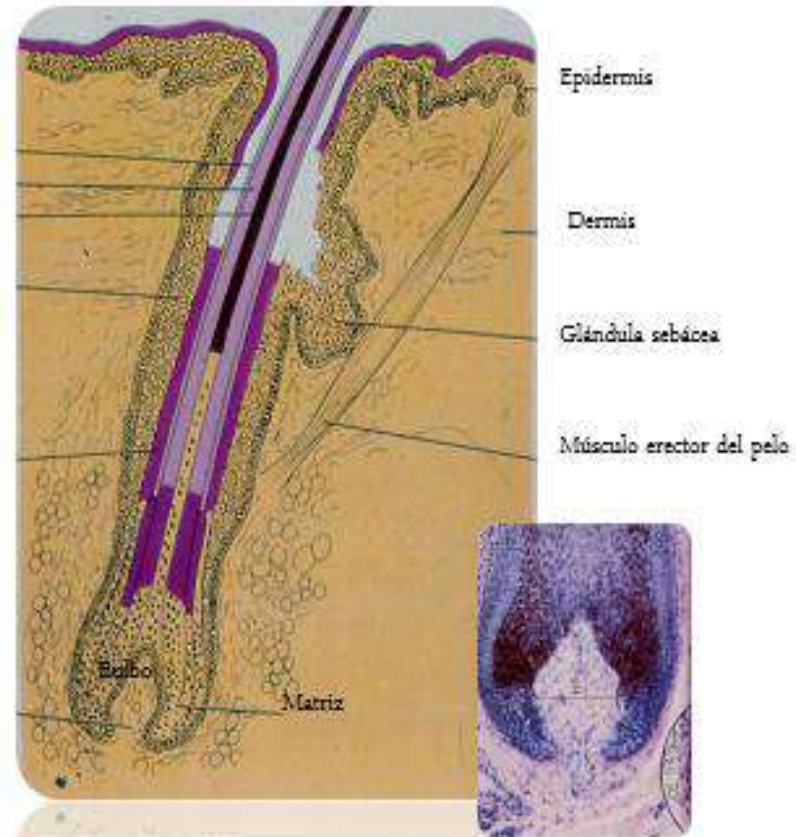
El folículo piloso consta de 3 regiones:

Infundíbulo

Itsmo

Bulbo

Partes del folículo piloso:





# LASER EN MEDICINA ESTETICA

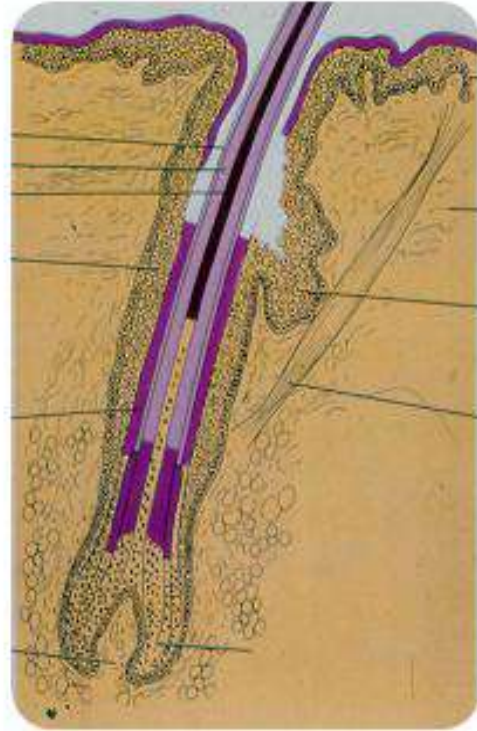


Existen tres tipos de folículos pilosos:

- **Terminales**: Gruesos, con un tallo con médula. Cuero cabelludo, cejas, pestañas, barba en el varón, axila y genitales.
- **Vellosos**: Delgados, con un tallo sin médula. En el resto de la sup. corporal.
- **Sebáceos**: En zonas seboreicas de la cara. El folículo piloso es un mero apéndice de una gruesa glándula sebácea.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

QUE DESTRUIR?



Dos grupos de stem cells bien diferenciados:

Uno a nivel de la glándula sebácea (indif.)

A nivel de la matriz del bulbo (dif.)

**¿Qué es lo que buscamos?**

Coagulación.destrucción, necrosis térmica de la matriz del bulbo y de la inserción del conducto pilo sebáceo.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

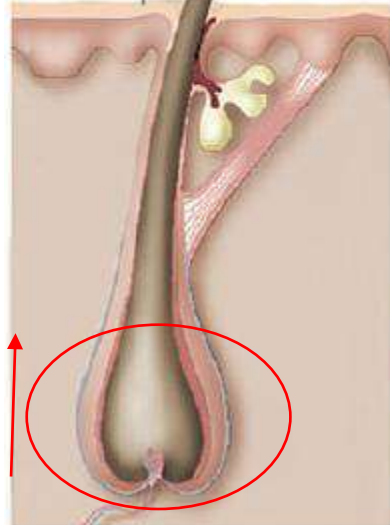
## CICLO DEL PELO

**ANAGENA**  
Fase de crecimiento

...del pelo está en esta fase.

Cabello

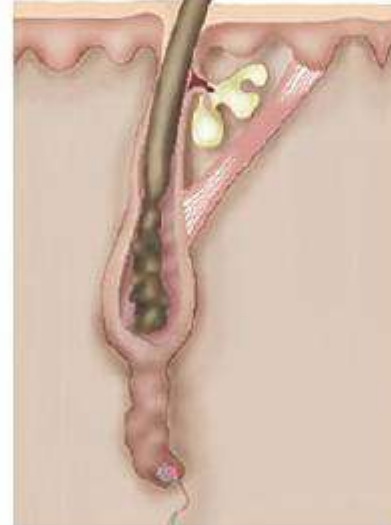
Piel



**CATAGENA**  
Etapa de transición

**1%**

...permanece en esta etapa, en la que el crecimiento cesa.



**TELOGENA**  
Reposo del ciclo

**9%**

...del cabello está en esta fase.



**REGRESO A ANAGENA**

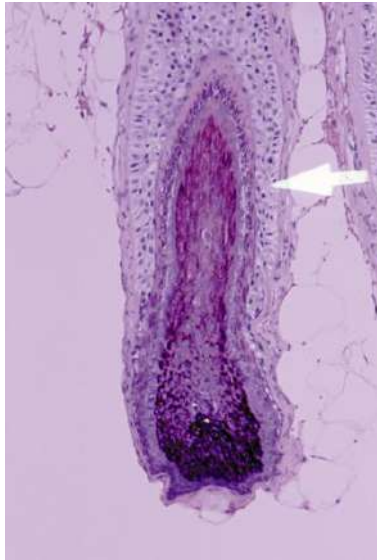
El pelo se cae pero queda la raíz que generará otro cabello.



Determina la longitud final del pelo

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

Cada pulso de láser llega a varios folículos al mismo tiempo. No obstante, como no todos los pelos se encuentran en la misma fase de crecimiento, son necesarias varias sesiones, con intervalos de entre 4 y 8 semanas



Folículo Normal



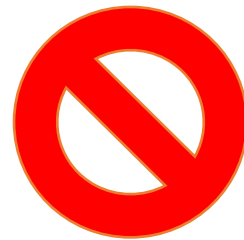
Después de Láser

# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# CUIDADOS

- AMBIENTE HABILITADO.
- LIMPIAR LA ZONA A TRATAR.
- GEL NEUTRO.
- ***TAPAR TATUAJES, NEVOS, CON CINTA BLANCA O LAPIZ BLANCO.***
- GAFAS OSCURAS.
- NO PASAR POR ZONA IRRITADA O LESIONADA.
- NO PASAR POR NEVOS O LESIONES DISPLASICAS.



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

-Potencia

-Ancho de Pulso

-Tamaño spot o cabezal

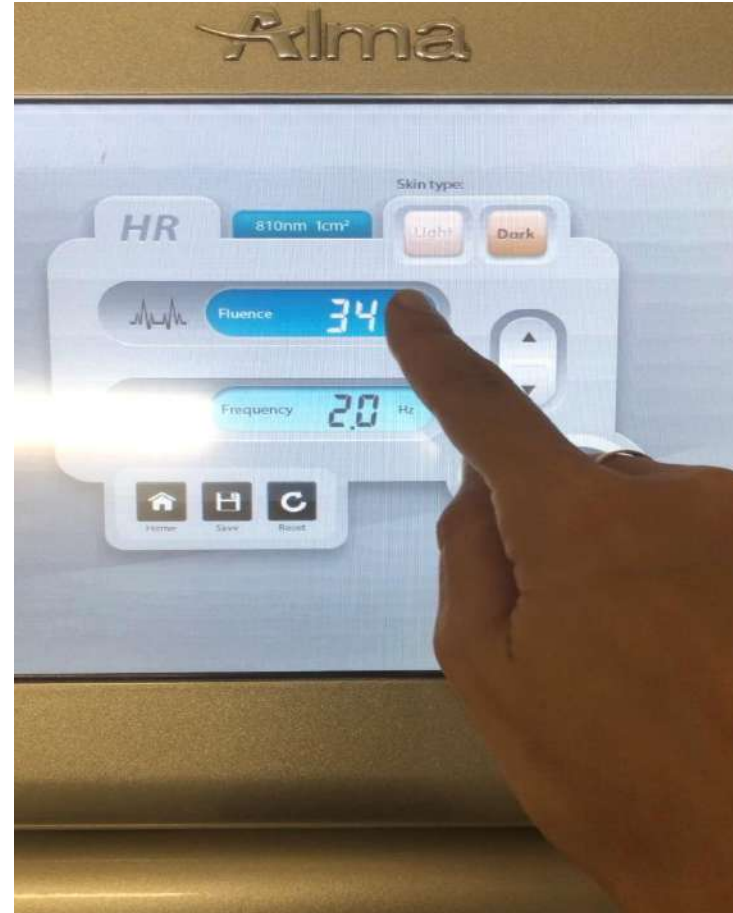
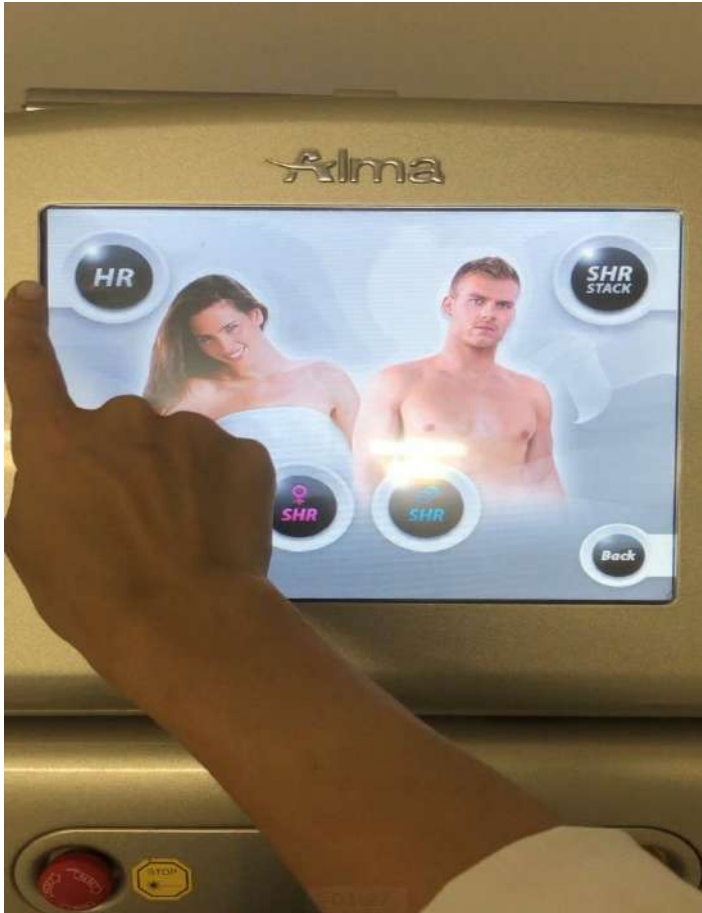
-Sistema de Frío

- SIGNOS ASOCIADOS ( COLORACION )



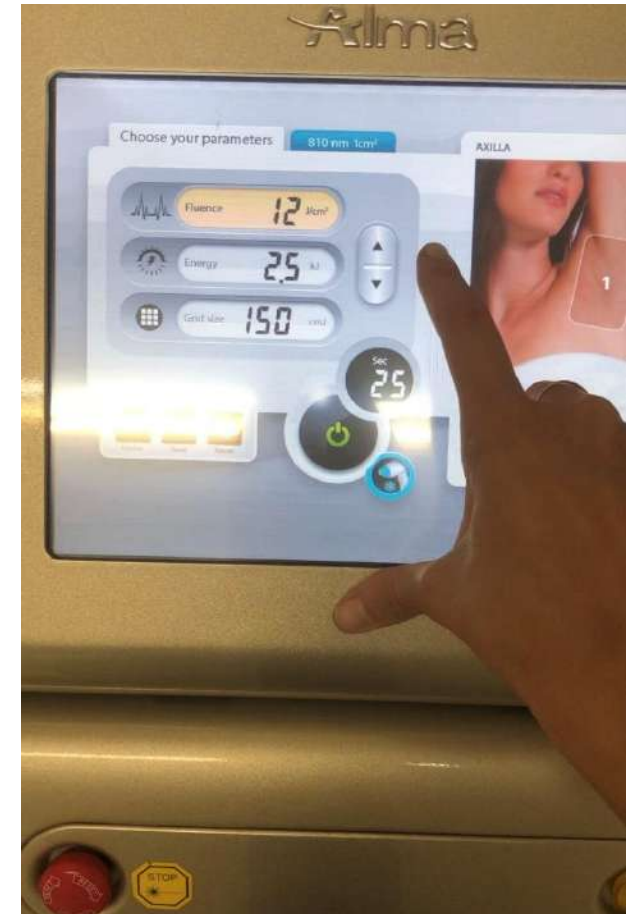
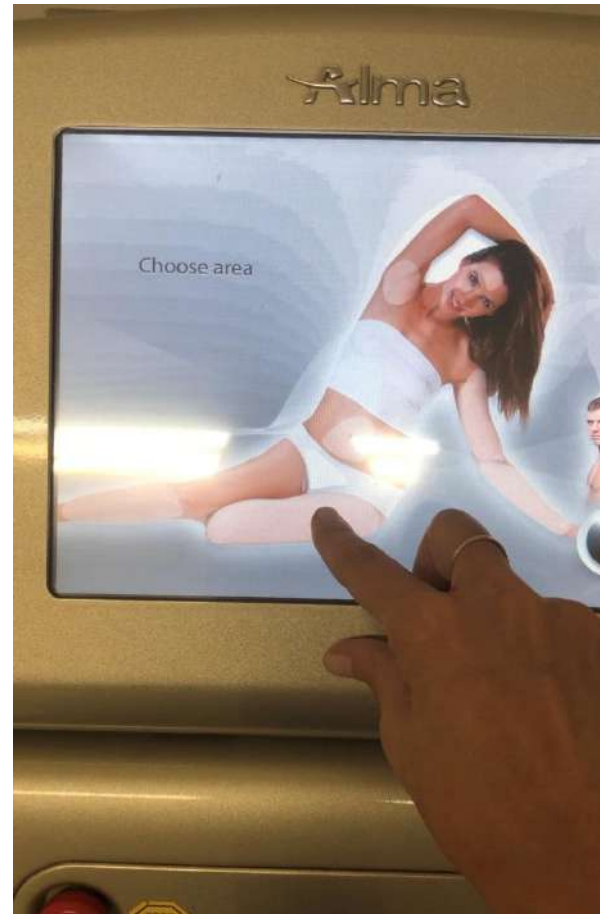
- TIPO DE PULSO
- FUENCIA
- ENERGIA
- TIEMPO

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

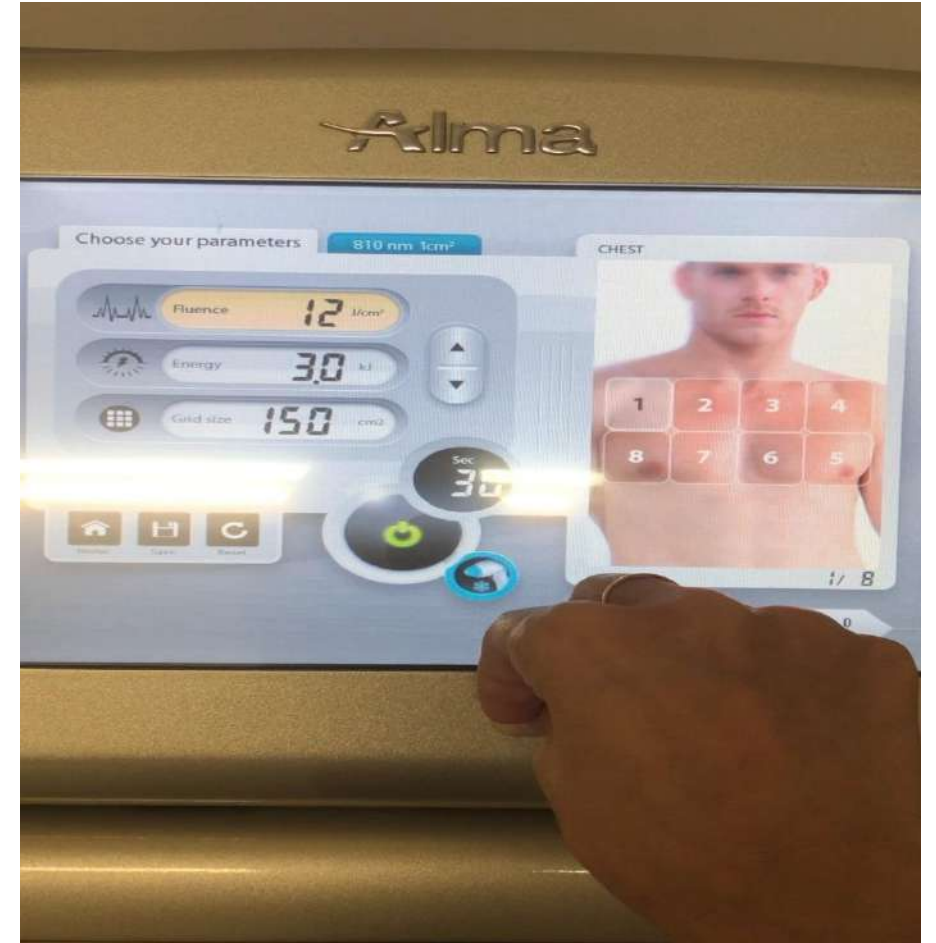
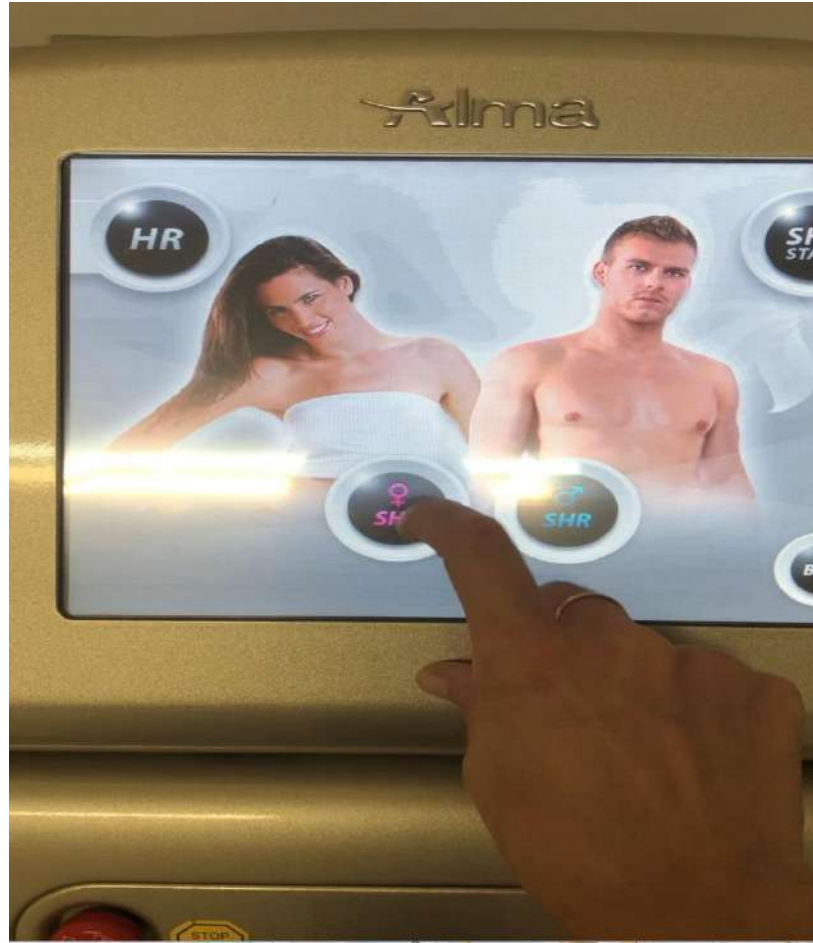




# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# TIEMPO ENTRE SESIONES

- ✓ Facial: 4-6 semanas.
- ✓ Tronco: 8-10 semanas.
- ✓ Extremidades: 10-12 semanas

O dentro de los primeros 7 días cuando se observa el crecimiento del pelo (anageno temprano)

# TENER EN CUENTA

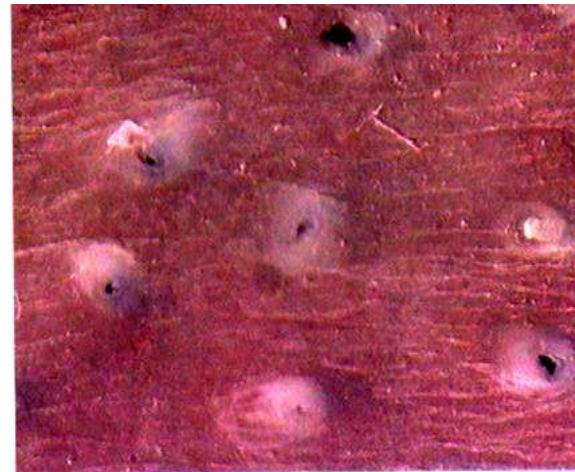
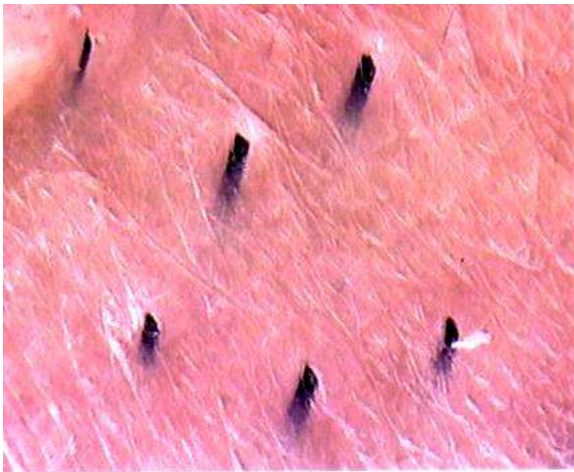
- ✓ El color de la piel
- ✓ La profundidad del folículo piloso
- ✓ Color del pelo
- ✓ Diámetro del pelo
- ✓ Densidad del pelo
- ✓ Fase de crecimiento del pelo: Anágena

# DIFICULTAD

- ✓ Fototipo alto o piel recién bronceada.
- ✓ Pelo fino y poco pigmentado.
- ✓ Regiones anatómicas complejas.
- ✓ Areas andrógenas dependientes.
- ✓ Efecto paradójico.
- ✓ Pelo miniaturizado.

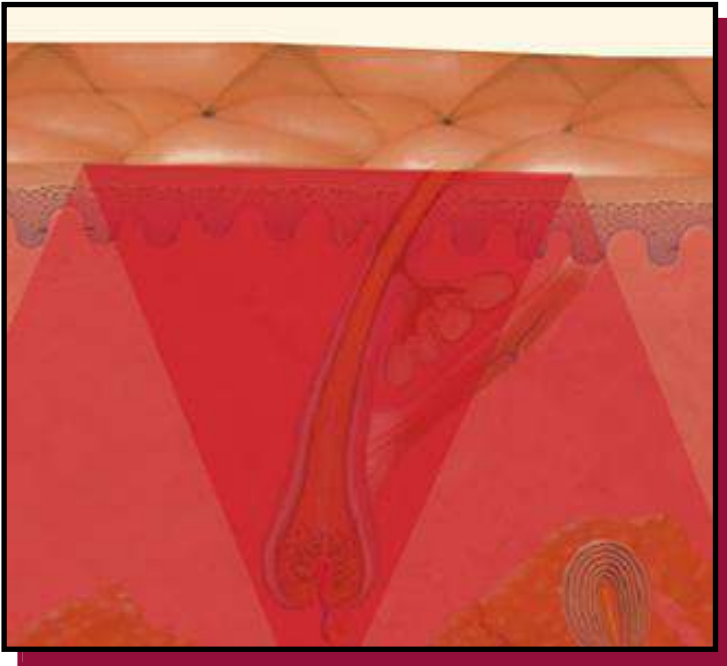
# RESPUESTA ESPERADA

- ✓ Olor a pelo quemado
- ✓ Eritema perifolicular
- ✓ Edema perifolicular

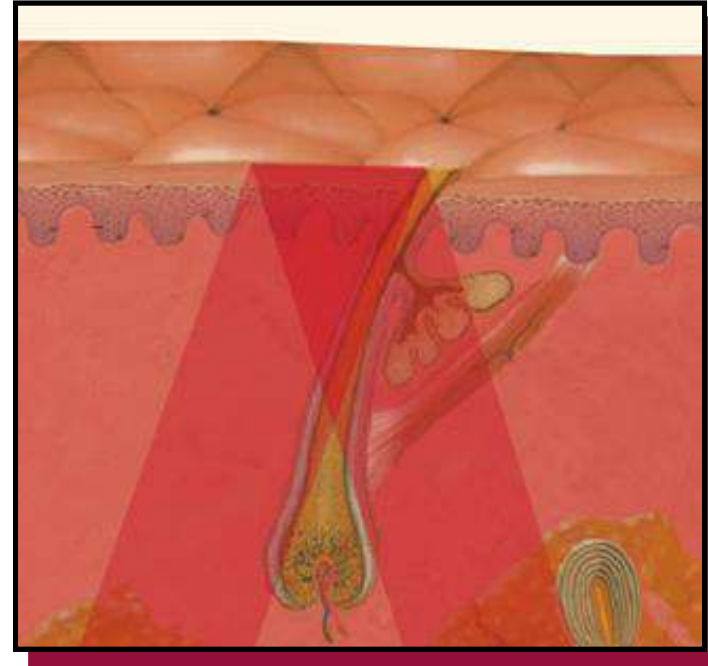


# EFFECTO DEL TAMAÑO DEL SPOT

GRANDE



PEQUEÑO



**Spot** más **grande** permite niveles de **fluencia** más **bajas**.

**Spot** más **pequeños** permite **subir la fluencia**.

# EFECTOS ADVERSOS





# LASER EN MEDICINA ESTETICA



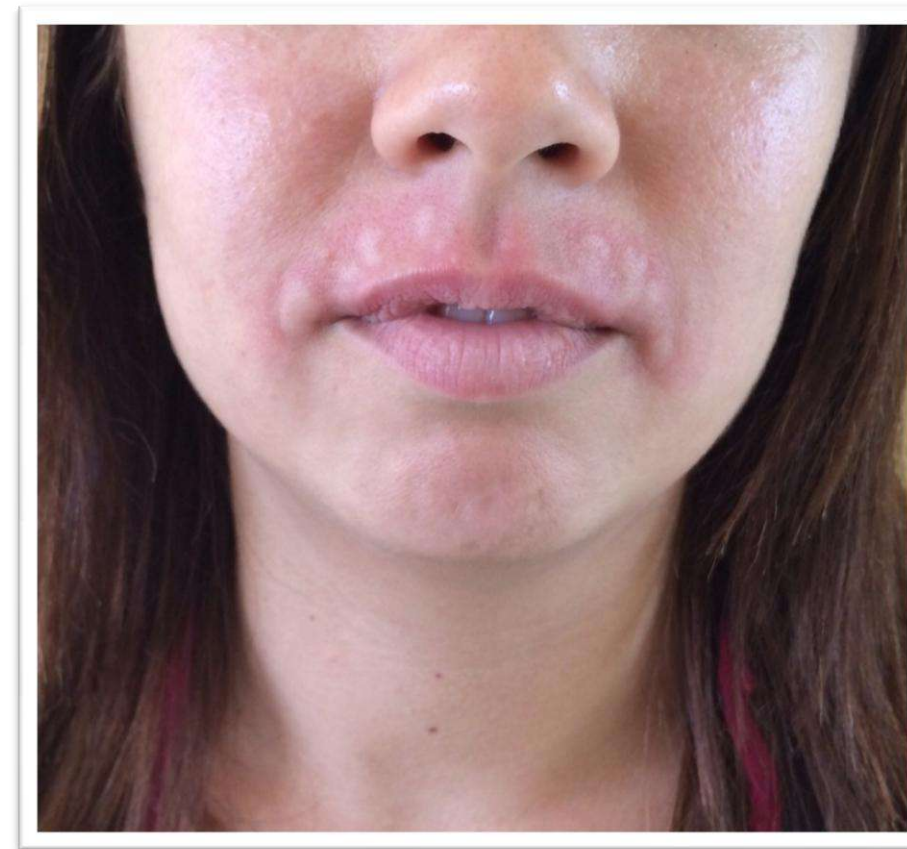
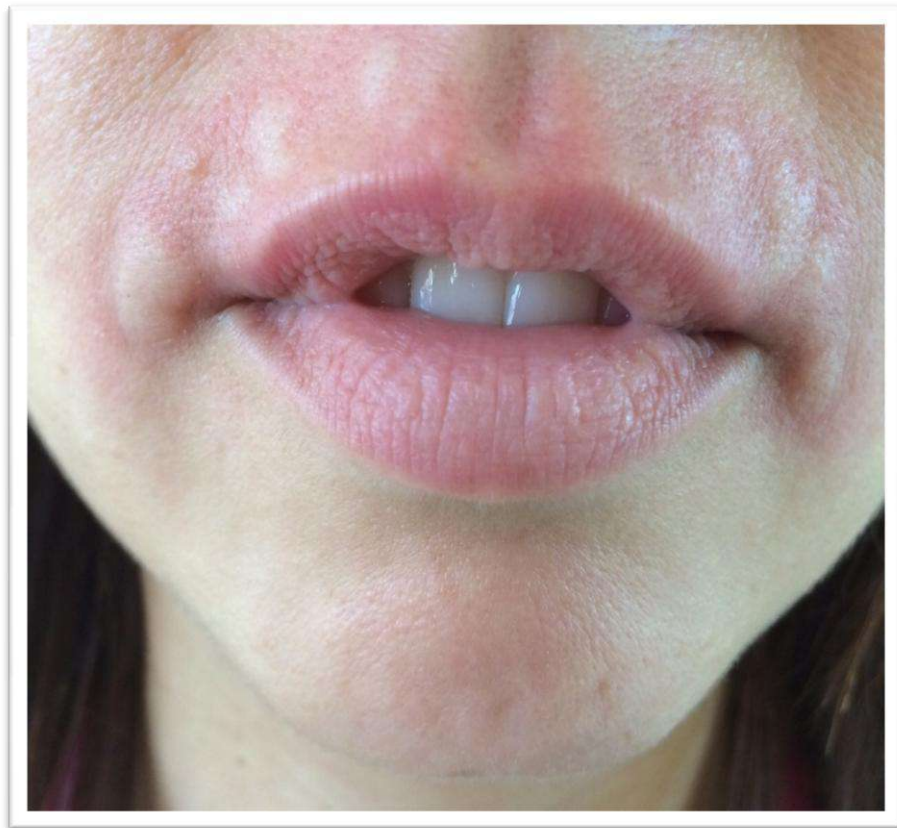
# EFEECTO ADVERSO



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## *LESIONES VASCULARES Y PIGMENTARIAS*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **LESIONES VASCULARES Y PIGMENTARIAS:**

- Fotoenvejecimiento e hiperpigmentaciones adquiridas.
- Lentigos solares, queratosis, microvarices, telangiectasias, angiomas, capilares dilatados de rosácea, malformaciones vasculares de bajo flujo.
- CROMOFORO: MELANINA, HEMOGLOBINA U OXIHEMOGLOBINA.
- LASER IPL, Nd YAG: 1064nm, DIODO 810 nm.

# MECANISMOS DE TRATAMIENTO

- ✓ La longitud de onda de 755nm selecciona la hemoglobina
  - Oxihemoglobina en los vasos rojos
  - Desoxihemoglobina en los vasos azules
  
- ✓ Transfiere calor a la pared del vaso
  
- ✓ Para un daño efectivo se debe transmitir suficiente calor a toda la pared vascular



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## Tiempo de Relajación Termal (TRT)

- Definido como el tiempo necesario para que el 50% o más de la energía absorbida se difunda en el tejido circundante.
- Para calentar con eficacia las paredes de los vasos, una duración de pulso mayor puede ser necesaria y puede ser mayor que el TRT de los eritrocitos.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## *Tiempo de Daño Térmico (TDT)*

- Se define como el tiempo necesario para calentar una estructura específica a una temperatura perjudicial
- La TDT puede ser significativamente más larga que el TRT

# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER ALEXANDRITA

Las siguientes lesiones pigmentadas benignas pueden ser tratadas con la longitud de onda 755nm:

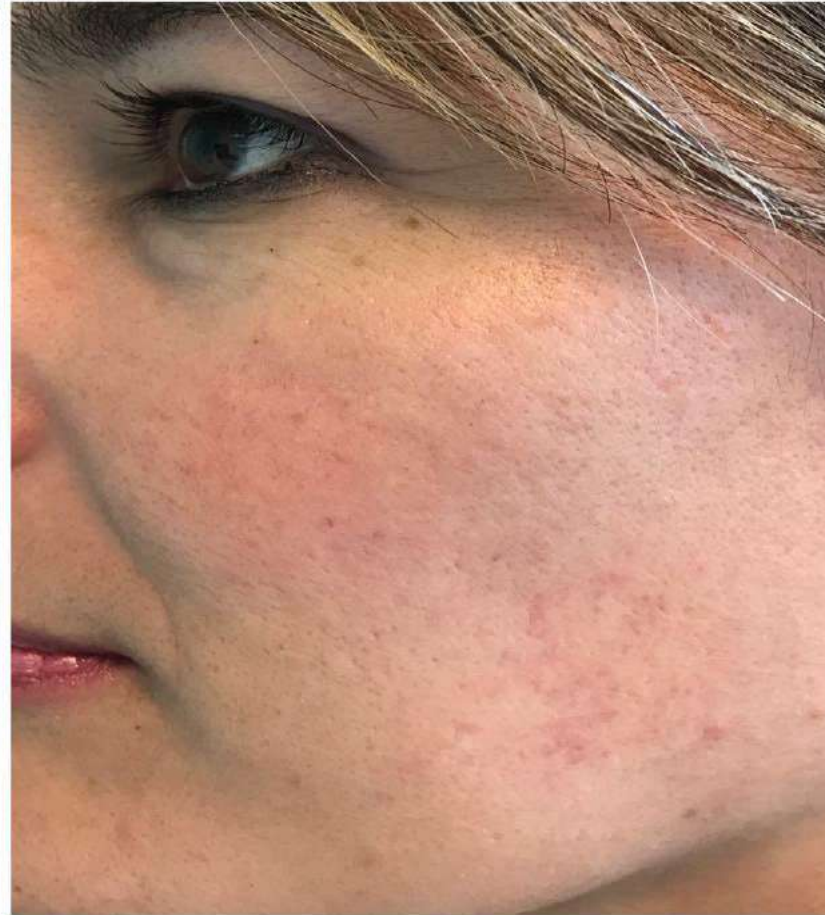
- Hiperpigmentación
- Lentigos
- Efélides (Pecas)
- Café con leche

# LASER ALEXANDRITA



Spot 18 mm / 24 joules / 1 sesión

# LASER ALEXANDRITA



# LASER EN MEDICINA ESTITICA





# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

- La escleroterapia es el patrón oro para el tratamiento de las venas en piernas
- Las longitudes de onda de 755nm y 1064nm puede funcionar muy bien con sus correctos parámetros
- Las venas menores de 2mm responden mejor

# VASCULAR – 1064NM

## Vasos faciales

- SÓLO el tamaño de spot de 1,5 mm se debe usar en la cara
- Como punto final debe aparecer eritema y los vasos desaparecer

## Venas en piernas

- Los vasitos deben desaparecer
- Manchas tipo arañazo de gato, roncha o rojez intensa pueden aparecer después de unos 5 minutos





18 mm / 18 joules / 1 sesión

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

**COMPLICACIONES:** costra, eritema, ampolla, infección, ardor, hipopigmentacion, hiperpigmentacion. Cicatriz queiloide, cicatriz.

CUIDADOS: **FPS.**

Humectantes.

Hidratantes.

Despigmentantes.

LASER EN MEDICINA ESTETICA

*REJUVENECIMIENTO FACIAL*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **REJUVENECIMIENTO FACIAL**

- Remoción superficial de la piel hasta dermis papilar con fotocoagulación o vaporización.
- Fotodaño, alteraciones pigmentarias, elastosis, queratosis, arrugas superficiales.
- Para mas profundidad, hasta dermis reticular, en rinofima, xantelasma, extirpación de tumores anexiales, corrección de secuelas del acné, arrugas profundas.



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## TIPO DE LASER

- Dioxido de carbono
- Erbium: YAG



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## PROCEDIMIENTO

- Preparar zona a tratar.
- Controlar profundidad (300 mJ), numero de pasadas y densidad.
- Luego del barrido la piel muestra coloración rosada (dermis papilar)
- Color amarillo pálido (dermis reticular) NO continuar.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

- ✓ La lesión térmica estimula al tejido una respuesta de cicatrización
- ✓ La profundidad de la lesión térmica depende de la longitud de onda
- ✓ El calor causa una lesión térmica en el colágeno y puede hacer posible su contracción

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **POST LASER**

- Mejorar y acelerar el proceso de restauración de la piel.

### HUMECTANTES:

100% Squalane Oil (estimula cicatrizacion).

Ac. Hialuronico

### ANTIINFLAMATORIOS Y SUAVIZANTES:

Manzanilla.

Escualina ( derivado vegetal que se extrae de la castaña de indias)

vasoconstrictor.

Vit. K 1% ( acelera reabsorción de la extravasación sanguínea).

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## MASCARAS

Manzanilla-Tilo-Calendula- Sauco.  
(HUMECTANTE)

Coco ,Aloe Vera, Rora Mosqueta.  
(ANTIINFLAMATORIO)

Ac. Hialuronico, Coenzima Q, L- carnitina, Vit. A  
y E. ( ANTIOXIDANTES)

## DESPIGMENTANTES

Hidroquinona 2-5%  
Extracto de uva ursi 3-7%  
Acido Kojico 1-2%  
Acido Fitico 0,5-2%  
Vitamina C

FOTOPROTECCION SOLAR !!



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

*IPL*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **IPL**

- ✓ Lámpara incoherente intensa para producir energía con múltiples longitudes de onda.
- ✓ No se caracteriza por ser monocromático, por tener colimación ni coherencia espacial y temporal.
- ✓ Longitud de onda de 580nm y 980 nm.

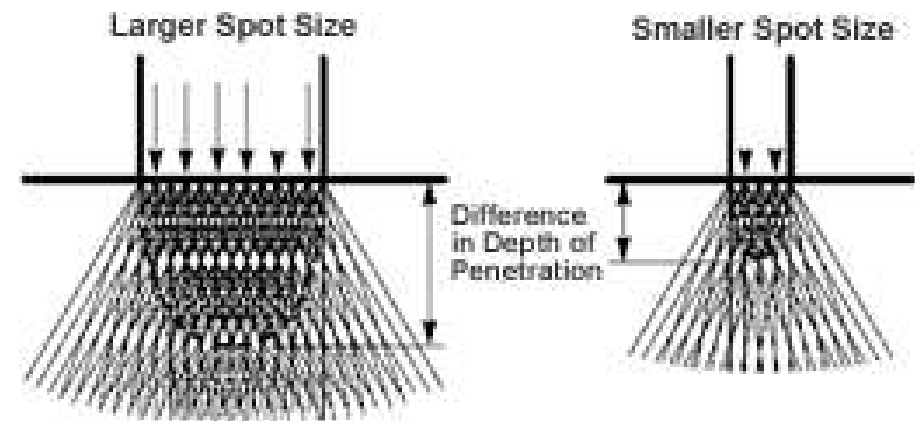
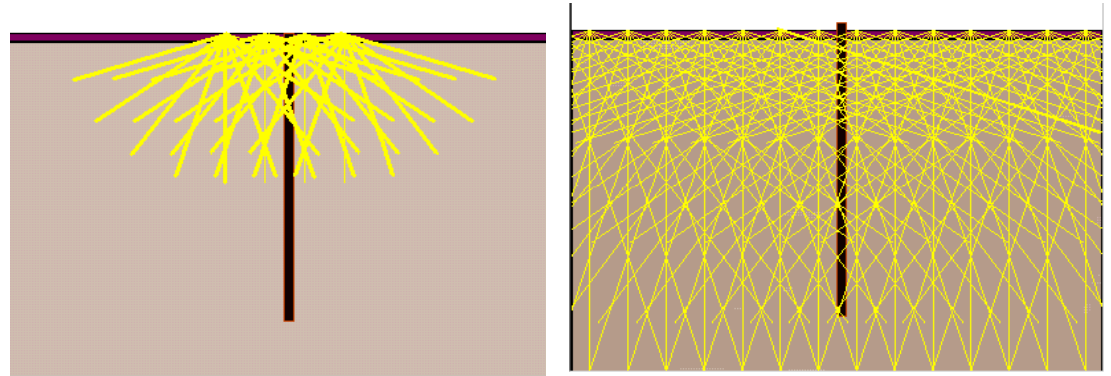
# AJUSTES DE PARAMETROS

- ✓ En función del tipo de piel y el target (contraste)
- ✓ Parametros más agresivos:
  - Fluencia alta  $\text{j/cm}^2$
  - Duración de pulsos cortos
  - Delay entre pulsos corto
  - Número reducidos de sub-pulsos
  - Filtro con long de onda más corta
- ✓ Parámetros suaves - viceversa



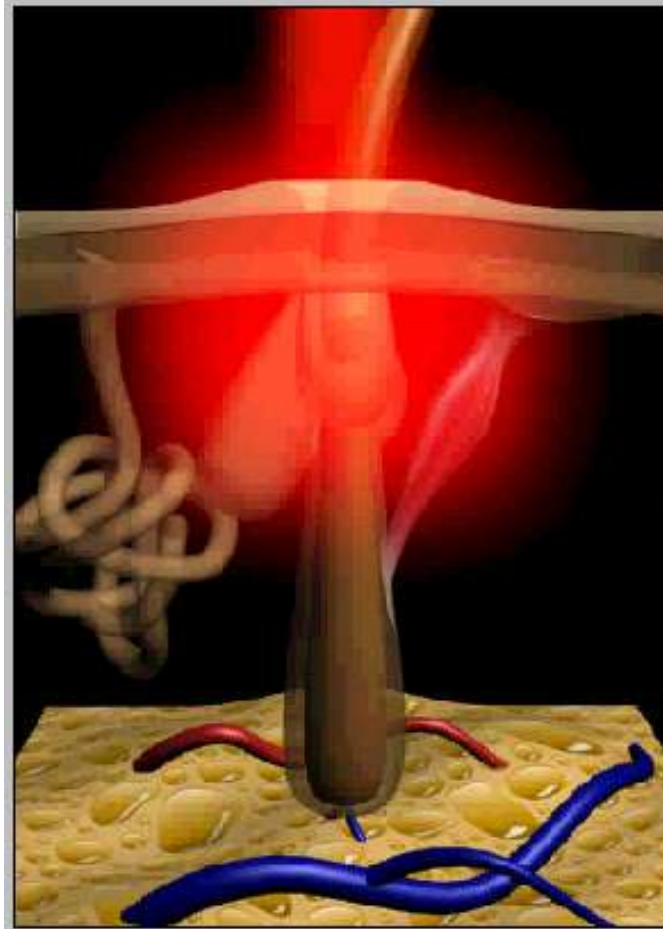
# EFECTO DEL TAMAÑO DEL SPOT

- ✓ La profundidad de penetración depende del tamaño del SPOT
  - Principal factor: dispersion.
- ✓ Tamaño del SPOT
  - Pequeña profundidad de penetración
  - Fotones "perdidos" a la gran dispersion
- ✓ SPOT gran tamaño
  - Fotones "acumulados" por dispersion
  - Mayor profundidad de penetración

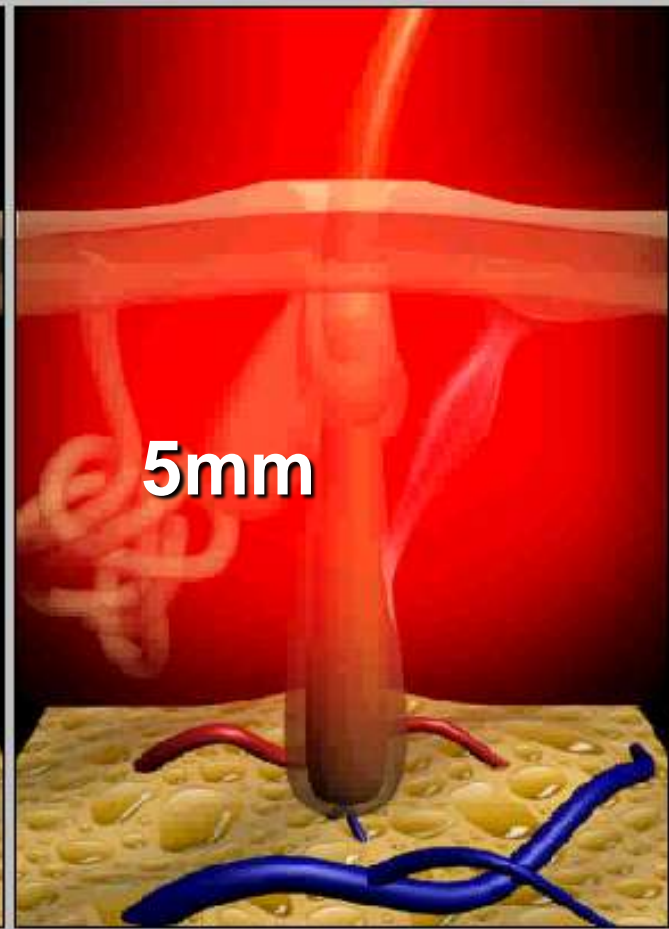


# IPL

2mm



5mm



# VENTAJAS DEL IPL

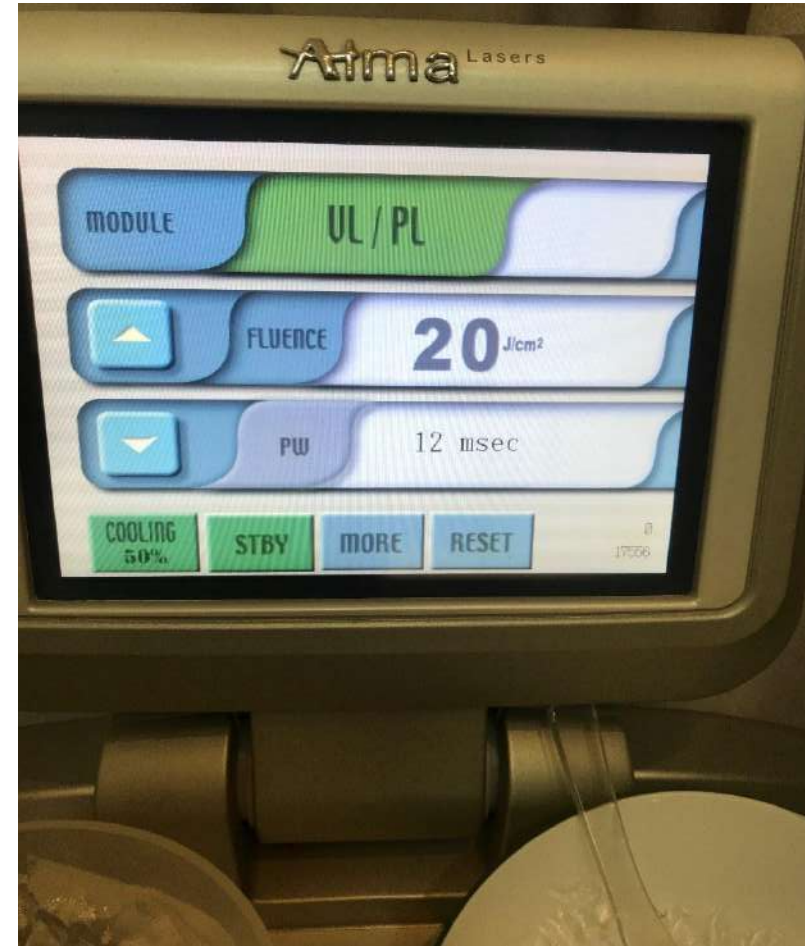
- ✓ Espectro de banda ancha.
  - Control del espectro para mayor versatilidad y seguridad
- ✓ Optimización de los pulsos
  - Múltiple pulsos
  - Tiempos (duración, delay)
  - Fluencia
- ✓ Tamaño de spot
  - Grandes áreas
  - Profundidad de penetración regulable

# IPL

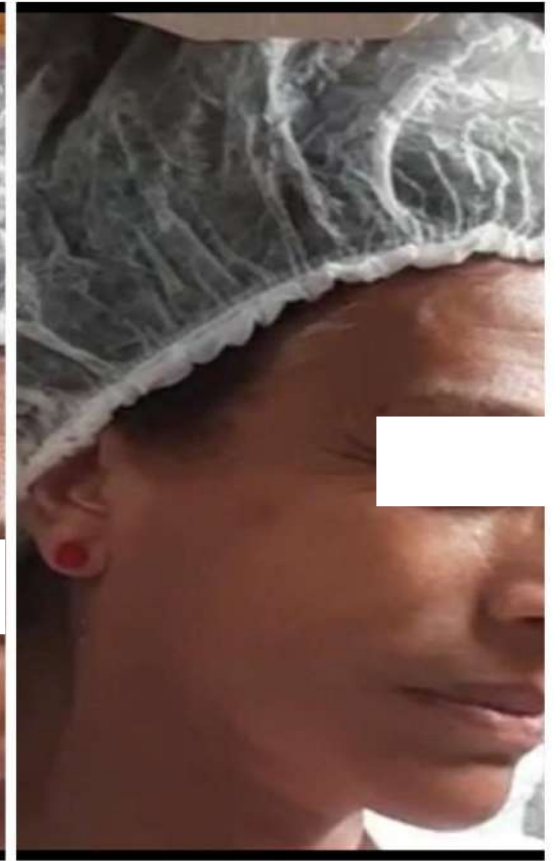
## INDICACIONES

- Depilación.
- Rejuvenecimiento.
- Fotoenvejecimiento.
- Lesiones vasculares

# IPL



# IPL



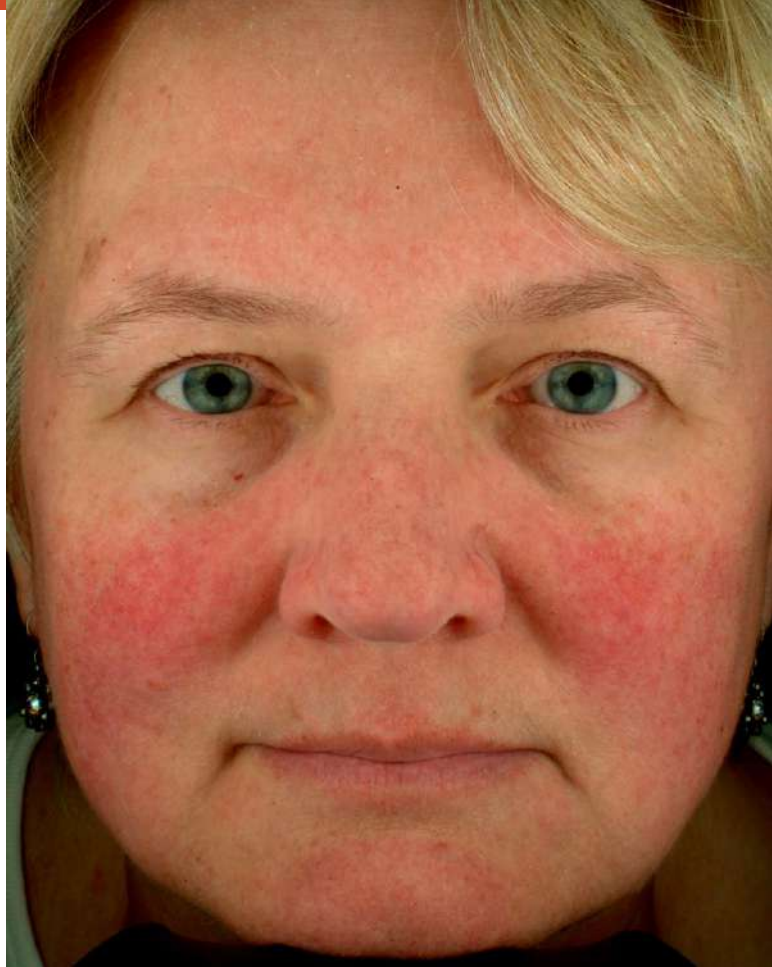
# IPL



# IPL







# IPL

- AMBIENTE HABILITADO.
- LIMPIAR LA ZONA A TRATAR.
- GEL NEUTRO.
- **TAPAR TATUAJES, NEVOS, CON CINTA BLANCA O LAPIZ BLANCO.**
- GAFAS OSCURAS.
- NO PASAR POR ZONA IRRITADA O LESIONADA.
- NO PASAR POR NEVOS O LESIONES DISPLASICAS.



LASER EN MEDICINA ESTETICA

*REMOSION DE TATUAJES*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **REMOSION DE TATUAJES:**

- El laser trabaja en diferentes longitudes de onda, depende del pigmento a eliminar.
- Diferentes colores: negros, verdes- azules, rojos, amarillos y naranjas.
- Tipos: Nd- YAG.
  - Q- switched, Doubled frequency Nd: YAG. (1064 nm tatuaje negro), (532nm rojo, naranja, amarillo)
  - Alexandrita laser. ( negro, verde y azul)
  - Q- switched Alexandrita Laser.
  - Rubí laser. (negro, azul y verde)

# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## TRATAMIENTO

- Peeling previo?
- Preparar la zona a tratar, anestesia.
- Entre 4 a 10 sesiones, con intervalo de 4 a 6 semanas.
- Colocar polvo cicatrizante, crema antibiótica y antiinflamatoria.





# LASER EN MEDICINA ESTETICA

## **CONTRAINDICACIONES**

Pacientes que tomas tretinoína vía oral, esperar 8 meses mínimo.

Pacientes que toman medicamentos fotosensibles (Antibióticos / antimicrobianos: tetraciclinas, fluoroquinolonas, ácido nalidíxico sulfonamidas, trimetoprim. Antifúngicos: griseoflúvina, ketoconazol. Agentes cardiovasculares: amiodarona, captopril, diuréticos (furosemida, hidroclorotiazida)

Pacientes con herpes activo o acné pustuloso.

Pacientes con vitíligo o enfermedades del colágeno, como lupus, esclerodermia.

Piel sometidas a quemaduras o radioterapia

Antecedentes de cicatrización queloide, hipertrófica.



# LASER EN MEDICINA ESTETICA

- ✓ Los diferentes tipos de laser se pueden combinar con otros tratamientos y aparatos.
- ✓ Los resultados se verán potenciados cuando se combina correctamente.
- ✓ Protocolos de tratamientos mejoran resultados.

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

✓ El efecto tisular está causado por:

1. *La influencia de la energía láser calentando un cromóforo determinado.*

2. *La difusión de ese calor a estructuras vecinas.*

✓ La extensión del daño térmico se determina por:

1. *La elevación de la temperatura lograda, lo que determina el daño al objetivo al que nos dirigimos.*

2. *El período de tiempo que esa partícula se calienta, la cual está influida por la conductividad del calor.*

✓ Esta extensión del daño tisular dependerá de:

1. *La densidad de la energía aplicada por el láser  $-J/cm^2$ .*

2. *La duración del pulso  $-mseg$ .*

3. *La conductividad del calor a otras estructuras- TRT.*

# LASER EN MEDICINA ESTETICA

El concepto de fototermólisis selectiva se sigue de un entendimiento de las interacciones tisulares desencadenadas por el láser.

La absorción específica de esta luz generada por un láser de unas características determinadas es necesaria para lograr un efecto tisular.

El objetivo final es dirigir la energía precisamente a un cromóforo específico de la piel sin causar daño en los tejidos adyacentes

Existen tres variables para lograr esta precisión microscópica:

- 1. La longitud de onda** debe ser absorbida con más avidez por el objeto específico que por las estructuras adyacentes.
- 2. La fluencia** debe ser lo suficientemente alta para alterar térmicamente el objeto al que nos dirigimos.
- 3. La duración** de la exposición debe ser menor del tiempo necesario para que el objeto se enfríe.



PREGUNTAS?