

FUNDAMENTOS EN LASER Y LUZ PULSADA, E INTERACCION CON TEJIDO

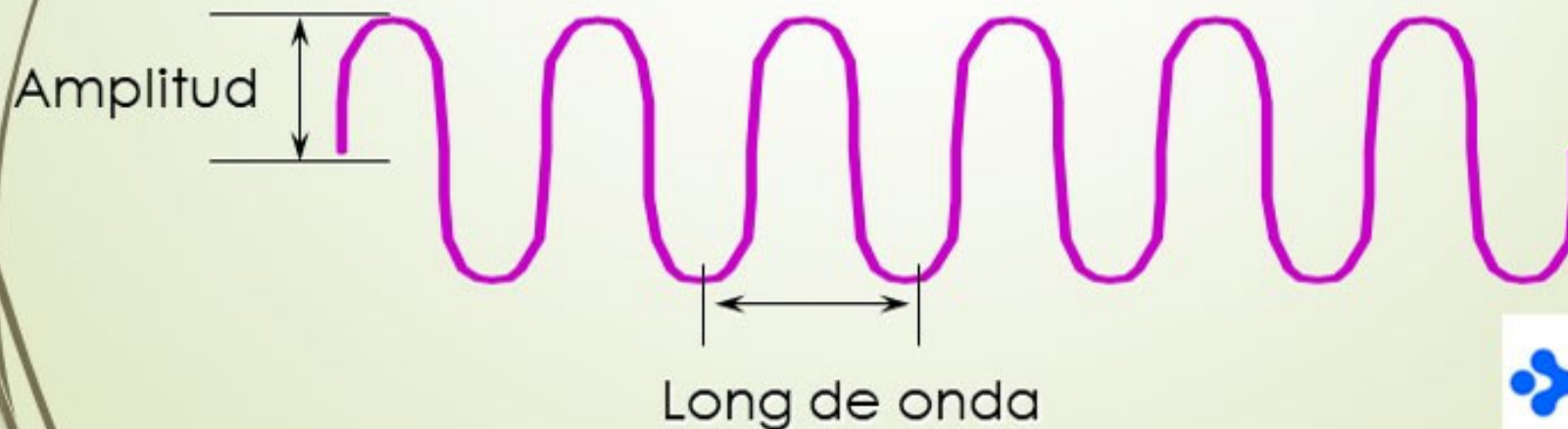


2 ¿Qué es la luz?

La luz es una pequeña porción del espectro electromagnético visible al ojo humano.

Según el modelo de onda electromagnética, la luz se caracteriza por su:

- amplitud
- Longitud de onda o frecuencia (oscilaciones/seg)



Conceptos físicos importantes

- Potencia [W]
- Energía = potencia x tiempo [J]
- Densidad de potencia = potencia/superficie
[W/cm²]
- Fluencia = energía/superficie
[J/cm²]
- Duración del pulso = (Largo-Corto-Ultracorto)
m seg, nseg, pico,

Laser y Luz Pulsada

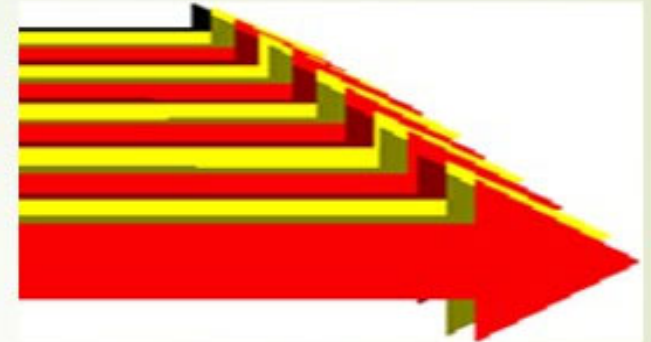
El Láser es....



COHERENTE



MONOCROMÁTICO



COLIMADO

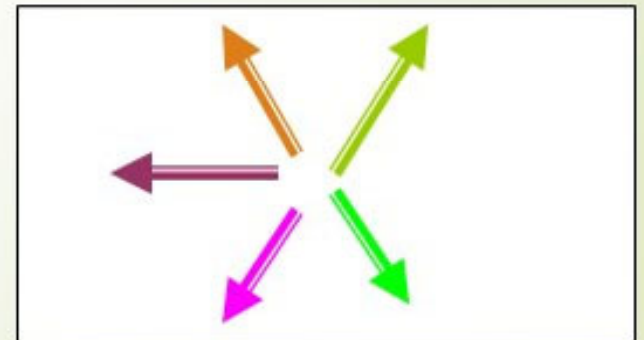
La Luz Pulsada es...



NO COHERENTE

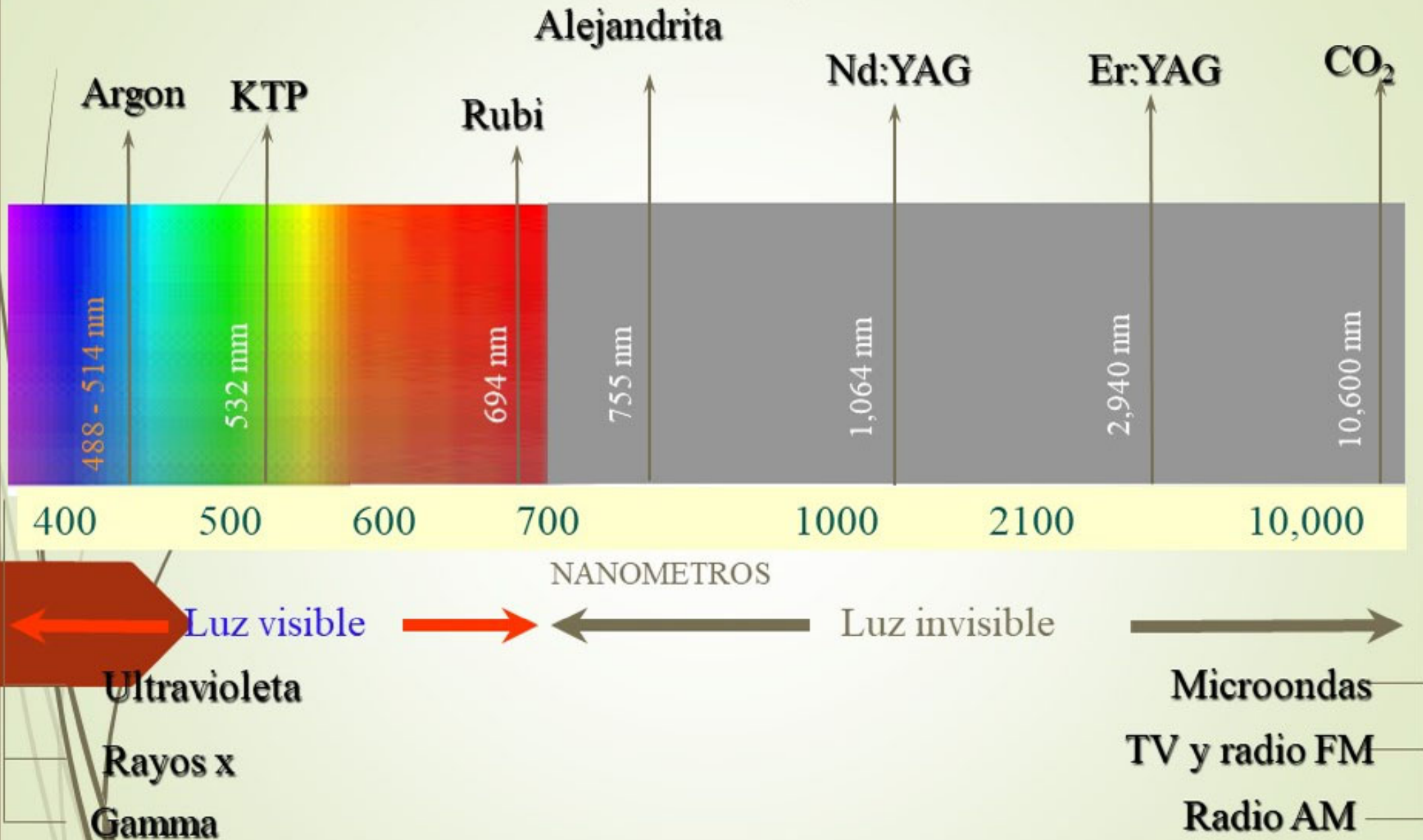


AMPLIO ESPECTRO



DIFUSA

Espectro Electromagnético



Fundamento tecnológico

¿Qué ES UN LÁSER?

LASER es un acrónimo de las siglas inglesas *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, la emisión estimulada, para generar un haz de luz coherente de un medio adecuado y con el tamaño, la forma y la pureza controlados.

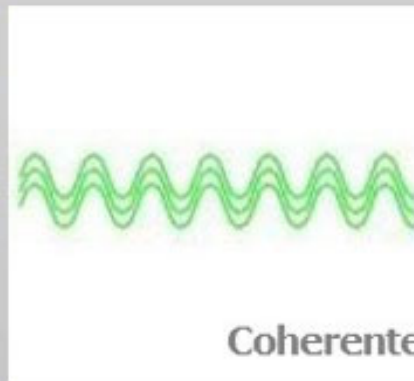
LÁSER



Monocromática



Direccional



Coherente

- La energía se concentra en una longitud de onda.
- Direccional y coherente, no presenta dispersión por lo que podemos generar alta intensidad

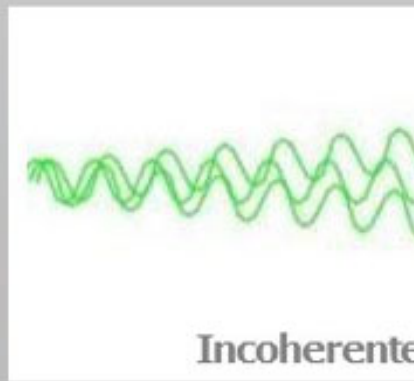
LUZ



Policromática



Divergente



Incoherente

Luz blanca:

- La energía se reparte entre las diferentes longitudes de onda que lo forman.
- Alta dispersión

Fundamento tecnológico

Tipos de láser

Atendiendo a la naturaleza de su medio activo, podemos clasificar los dispositivos láser en:

1. Sólidos (Neodimio-YAG, Alejandrita, Rubí, Erbio...)
2. Semiconductores (Diodo)
3. Gas (Helio-Neón, Argón)
4. Láser de colorante

Clasificación UNE EN 60825-1 (según peligrosidad y LEA*)

Clase 1: Seguros

Clase 1M: Como la Clase 1, pero no seguros cuando se miran a través de instrumentos ópticos.

Clase 2: Láseres visibles (400 a 700 nm).

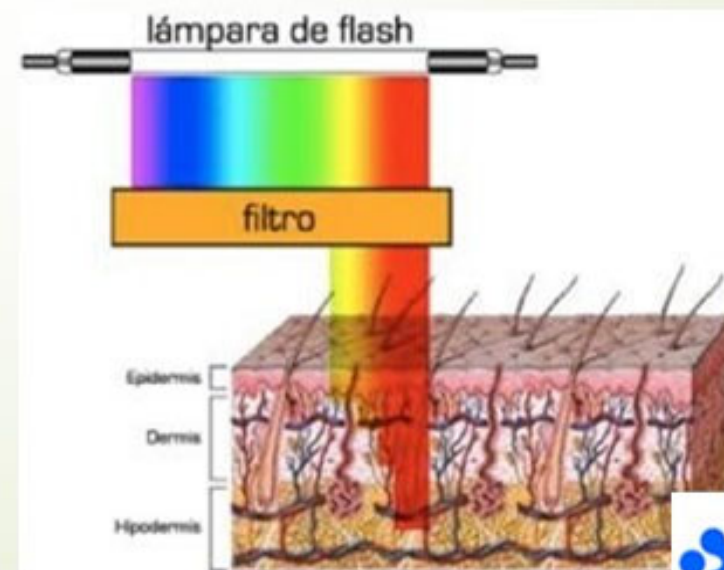
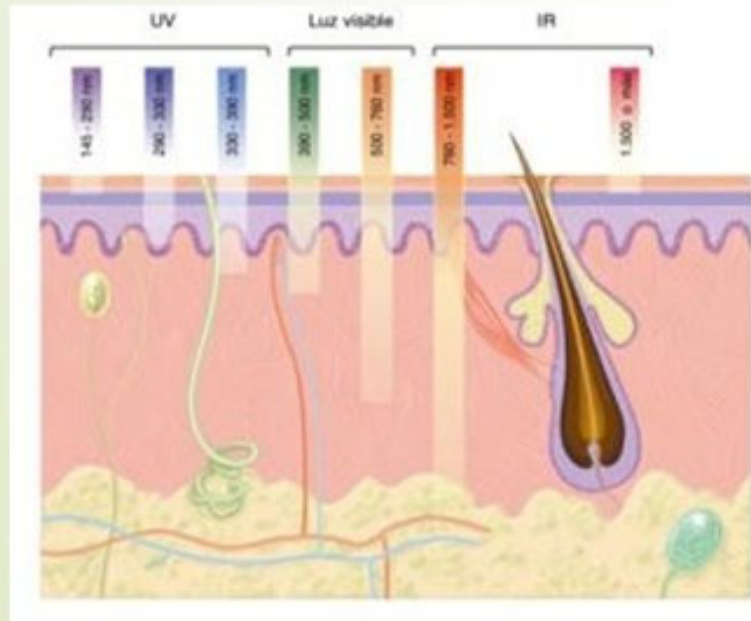
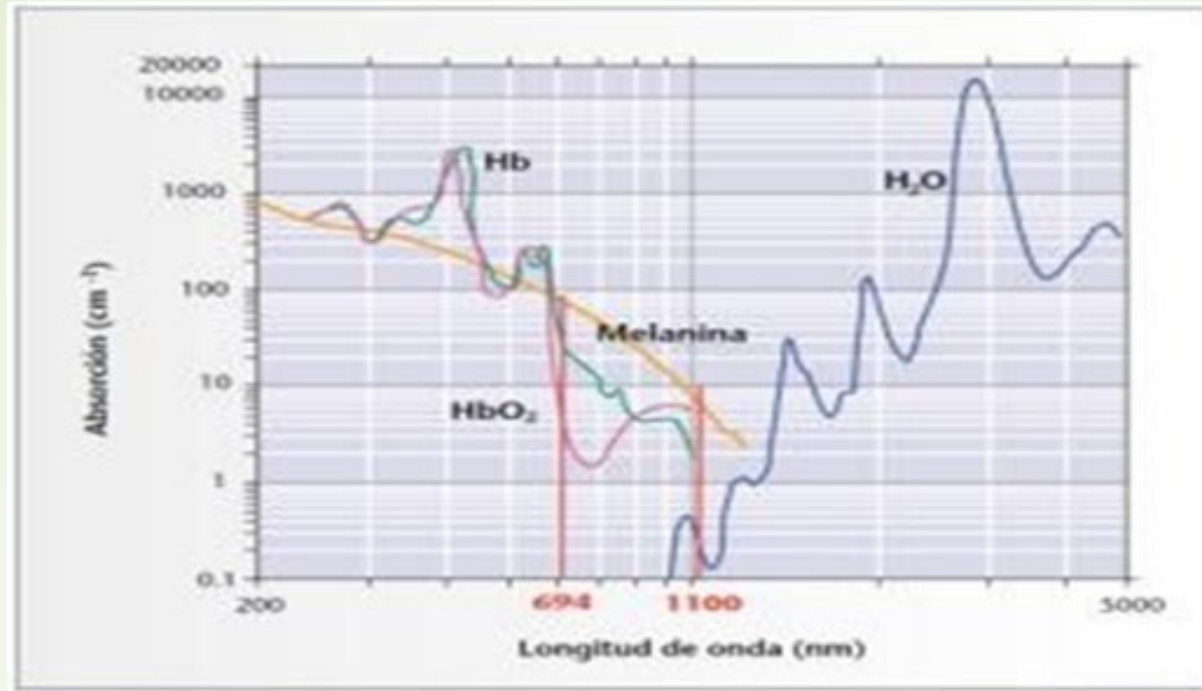
Clase 2M: Como la Clase 2, pero no seguros cuando se utilizan instrumentos ópticos.

Clase 3R: Láseres cuya visión directa es potencialmente peligrosa.

Clase 3B: La visión directa del haz es siempre peligrosa, mientras que la reflexión difusa es normalmente segura.

Clase 4: La exposición directa de ojos y piel siempre es peligrosa y la reflexión difusa normalmente también.

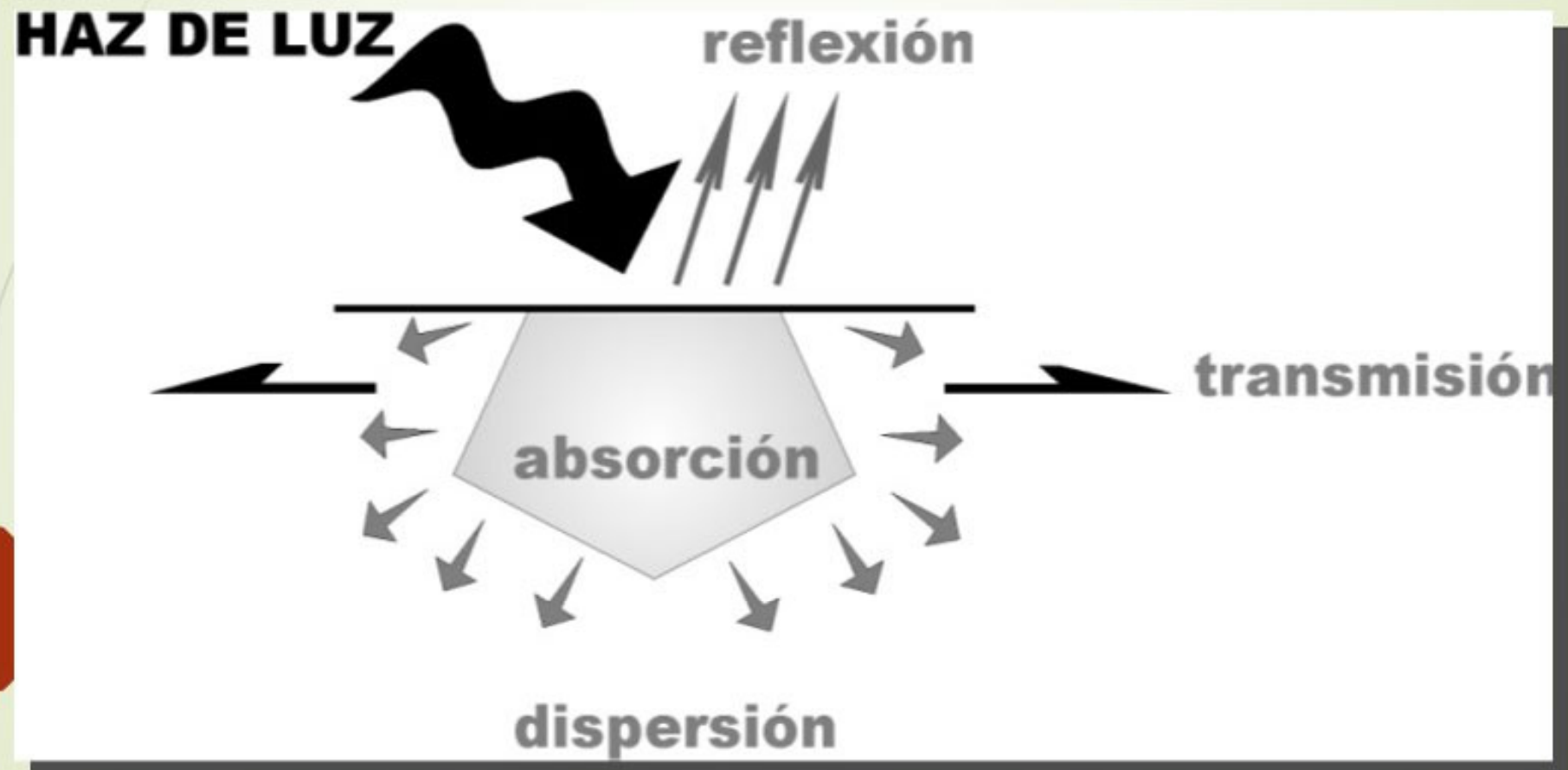
Fundamento tecnológico



INTERACCIÓN LUZ - TEJIDO



Interacción Luz - Tejido



Propiedades Físicas Luz -Tejido

- Reflexión
- Refracción
- Dispersión
- Absorción

CROMOFORO



CROMOFORO

Objetivo (estructura) a tratar



CROMOFOROS

Láseres quirúrgicos = Agua

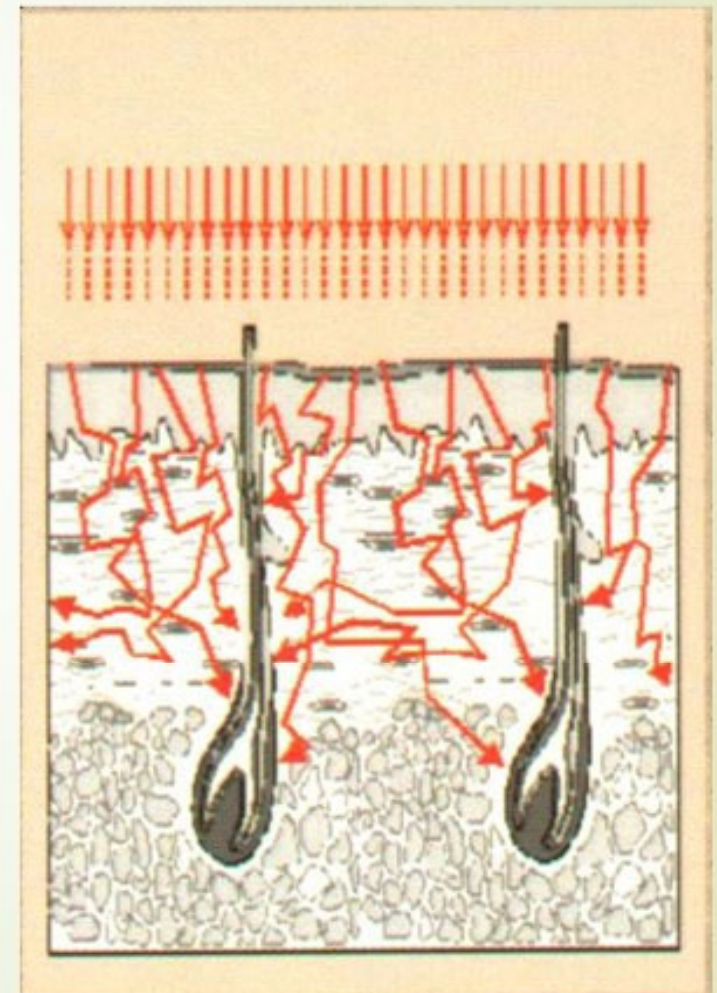
Lesiones vasculares = Hb (rojo)

Lesiones pigmentadas = Melanina (pardo), Tatuajes (distintos colores de tintas)

Fotofleboesclerosis = Vasos (rojo/azul)

Fototermolisis Selectiva

- **Aportar energía a través de fotones**
- **Absorción mínima en epidermis / dermis**
- **Fotones alcanzan el cromóforo**
- **Calentamiento específico del objetivo**
- **Destrucción del objetivo**



Tiempo de Relajación Térmica

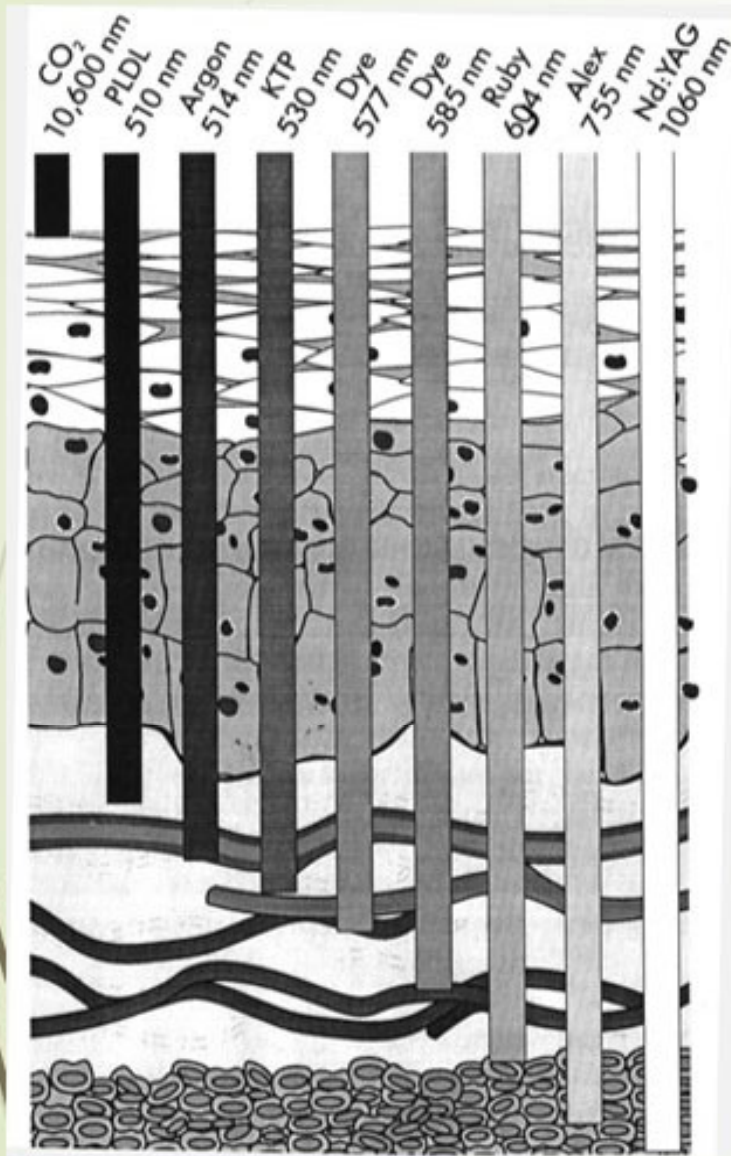
T.R.T

Parámetros a considerar. Sistema. Caract. del pulso

Algunas estructuras diana:

	TRT
Folículo Piloso	20 - 60 ms.
Epidermis	8-10 ms.
Microvasos	140-90μs.

Penetración según longitud de onda.

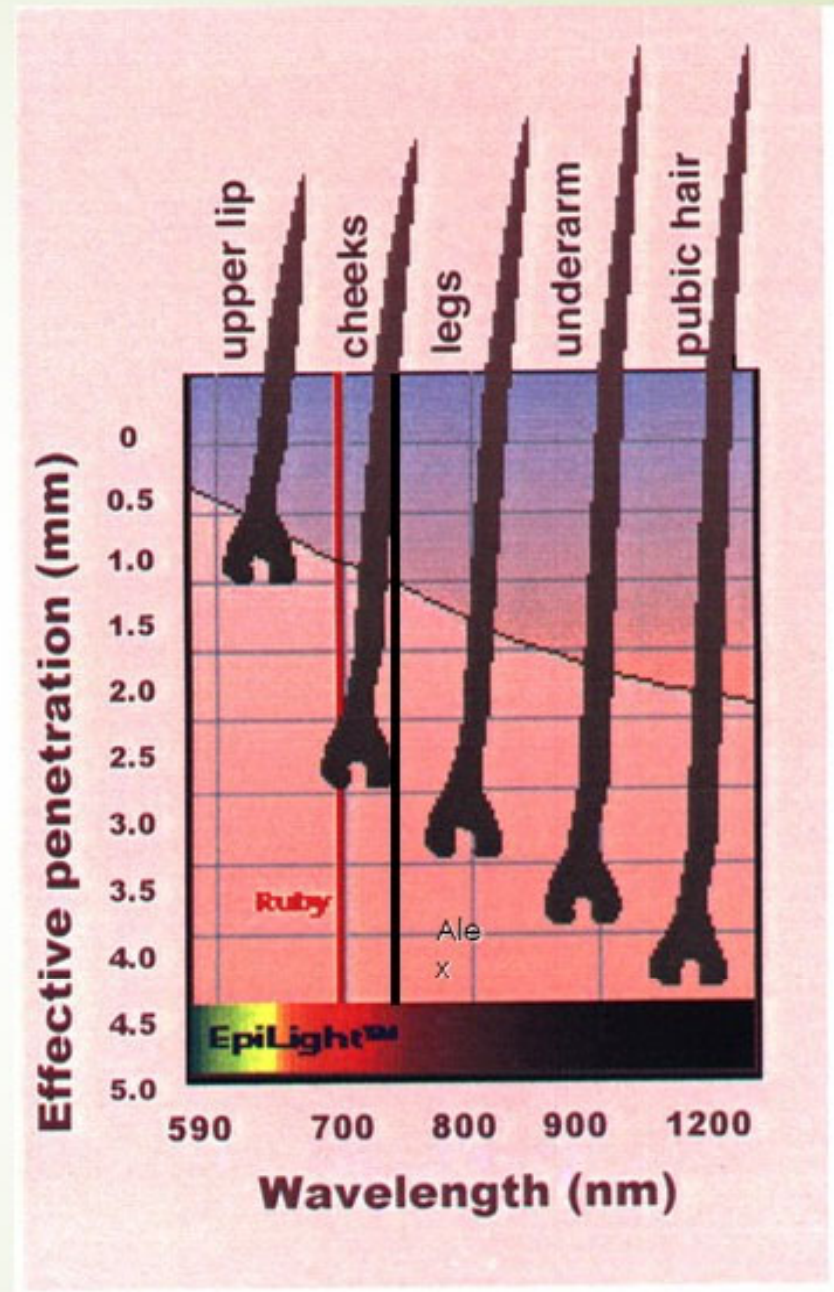


A mayor longitud de onda mayor penetración en la piel.

A 1064 nm, la penetración efectiva puede alcanzar 5-8 mm.¹

1. J Am Acad Derm 14:107,1986

Penetración eficaz
de la luz en la piel,
para depilación



Tamaño del Spot

La profundidad de penetración depende del tamaño del Spot

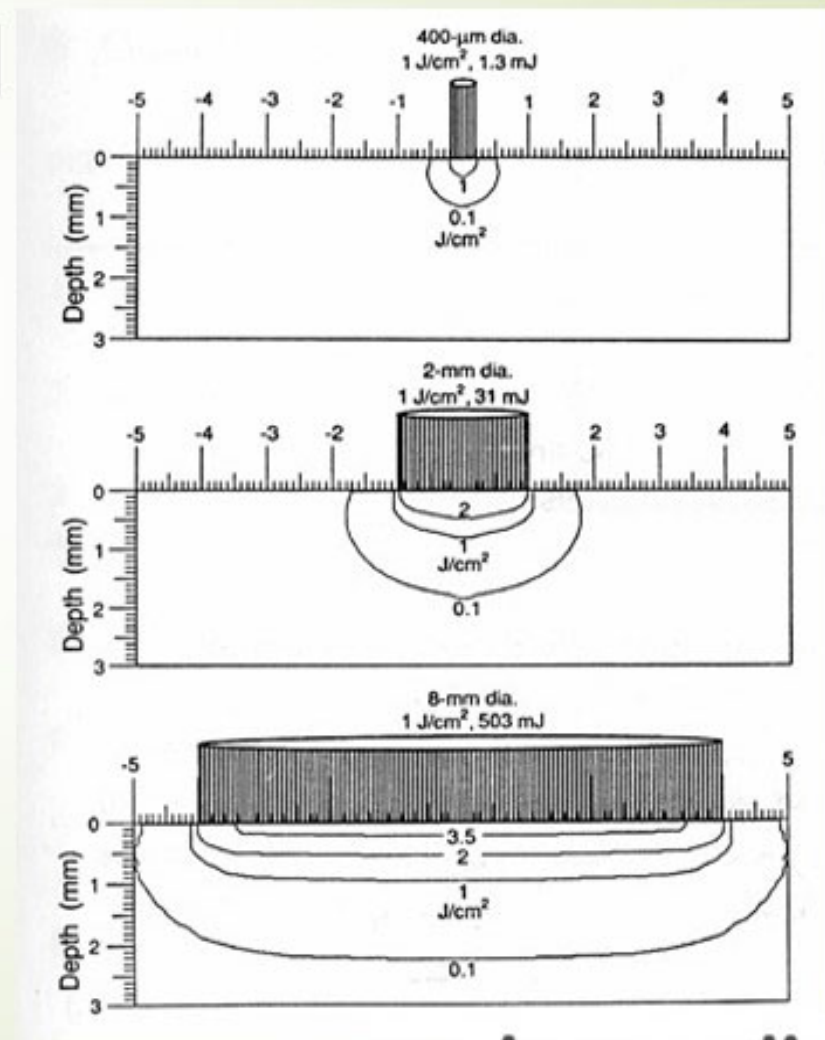
Refracción: factor primordial

Spot pequeño

- Menor penetración
- Mayor pérdida de fotones

Spot grande

- Los fotones se agrupan
- Mayor penetración



Importancia del tamaño del spot

Spot pequeño

Spot grande



CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

- Concepto de filtro de corte
- Concepto de capacidad de penetración en la piel
- Concepto de coeficiente de absorción
- Concepto de administración de la energía en el tiempo

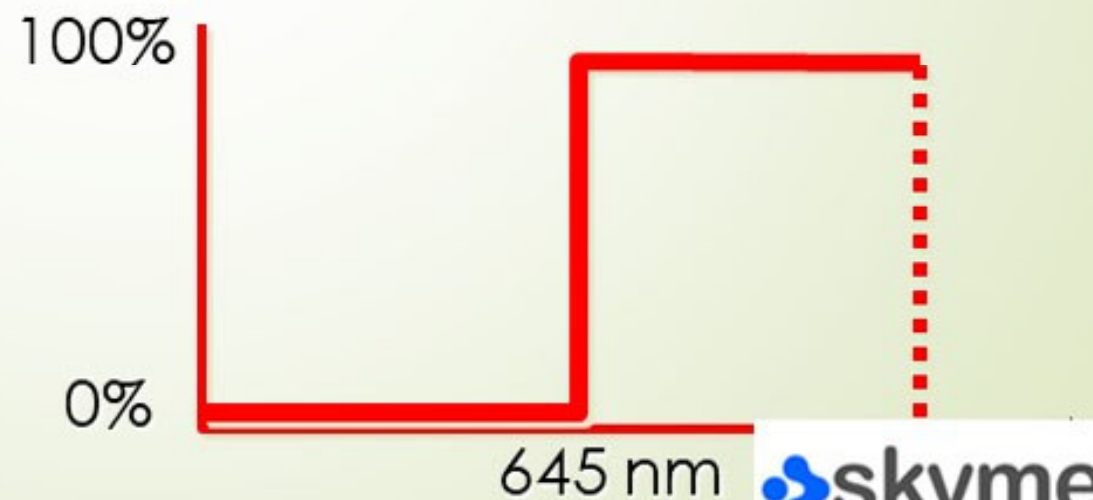
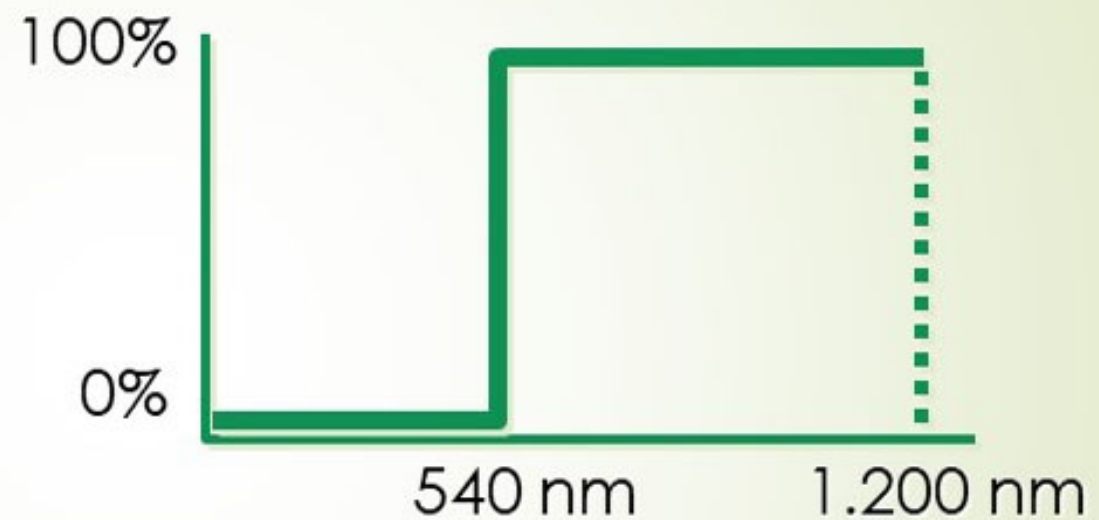
CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de filtro de corte

- Todas las longitudes de onda no son ideales para tratar todos los pigmentos orgánicos.
- Se emplean filtros de Corte para "eliminar" las longitudes de onda no "útiles", y agrupar "las Ideales" para cada tipo de tratamiento.
- La Luz "Blanca", procedente de la lámpara de flash, emite en "Todas" las longitudes de onda del espectro visible + Algunas UV + Algunas IR.
- Los filtros de Corte eliminan las longitudes de onda más Cortas, y dejan pasar las más Largas (Amplio espectro).

Amplio espectro con filtro de corte

Rango Espectral Total: 540-1.200 nm



Filtros :

540 nm

580 nm

645 nm

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de capacidad de penetración en la piel

- Debe escogerse una longitud de onda conforme a la ubicación anatómica de la lesión a tratar.
- Longitudes de onda más "Cortas" penetran menos en la piel.
- Longitudes de onda más "Largas" penetran más en la piel.

Capacidad de penetración en la piel

Filtro Corto

Superficial

0.1 - 0.3 mm

Superficial

0.1 - 0.3 mm

Medio

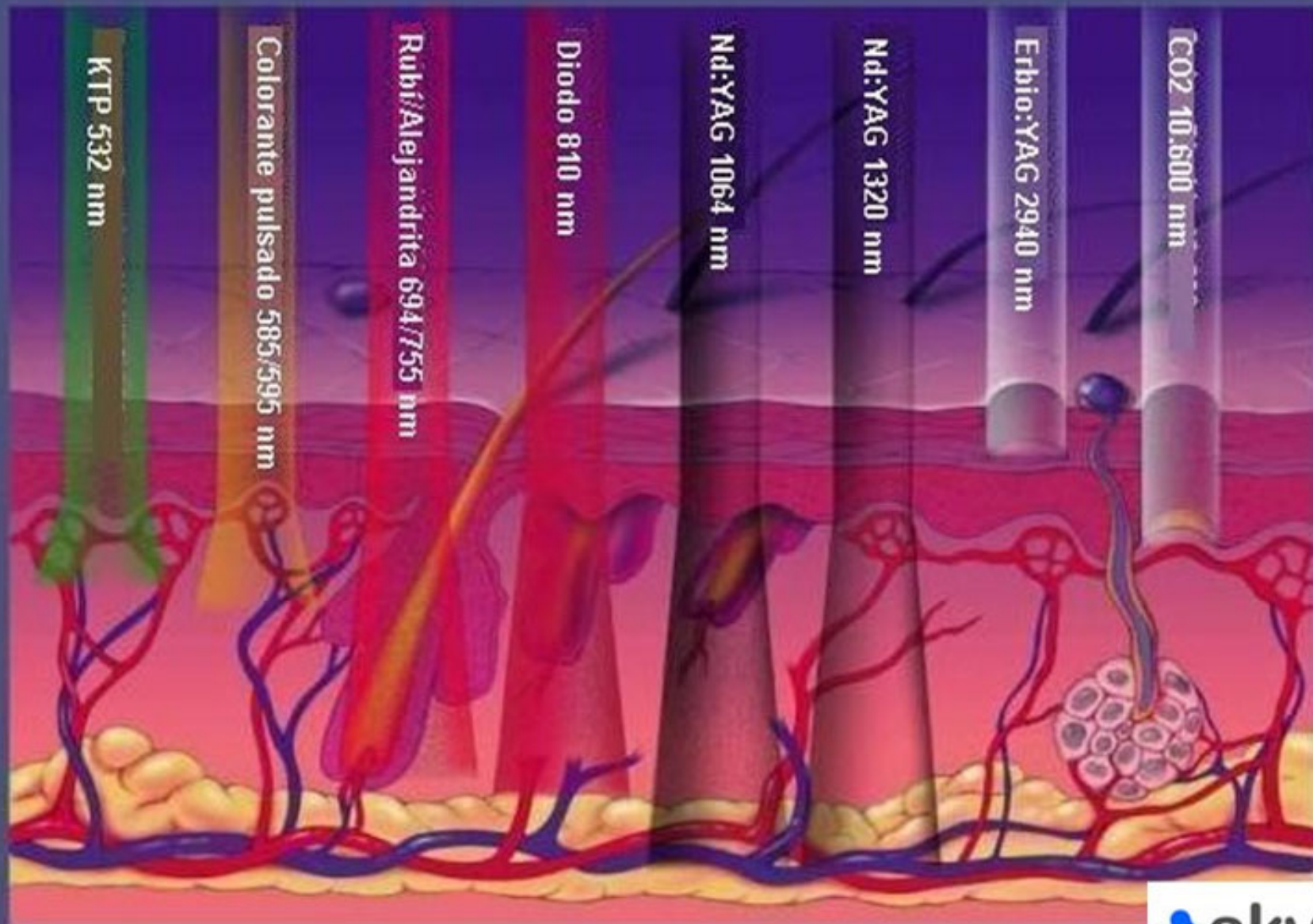
0.3 - 0.5 mm

Profundo

> 0.5 mm

Filtro Largo

Penetración de la energía y efecto clínico en los láseres cutáneos más empleados

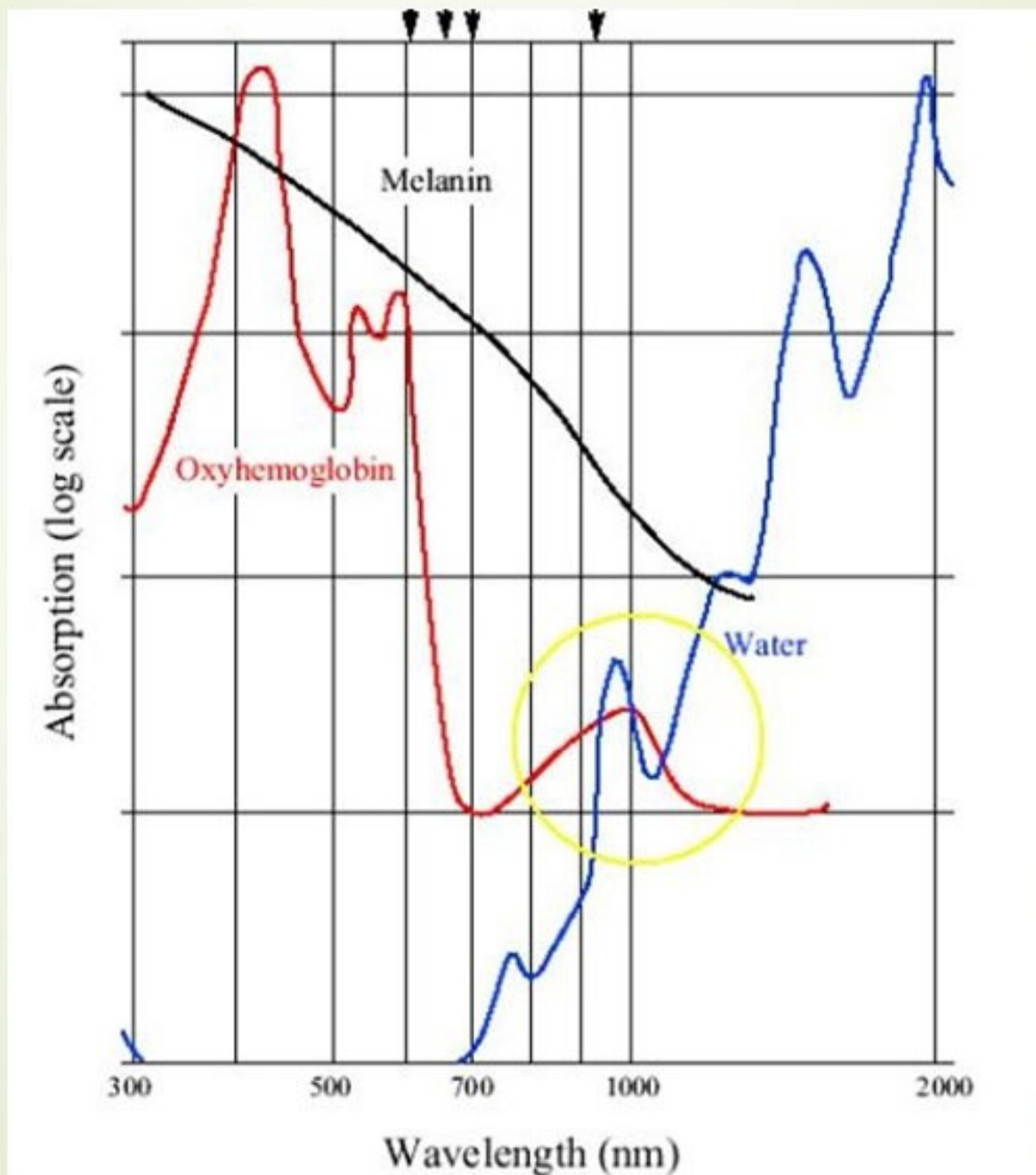


CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de coeficiente de absorción

- La energía aportada debe ser absorbida por el objetivo a tratar (cromóforo), para poder tener efecto (térmico)
- Los cromóforos para la IPL son Melanina y Hemoglobina, Porfirina y Agua
- La energía aportada debe causar el menor daño posible a los tejidos anejos (fototermolisis selectiva).

Curvas de absorción para diferentes cromóforos



CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de coeficiente de absorción

- Longitudes de onda Cortas tienen mayor afinidad por la Hemoglobina y Melanina
- Longitudes de onda Largas tienen menor afinidad por la Hemoglobina y Melanina

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de administración de la energía en el tiempo

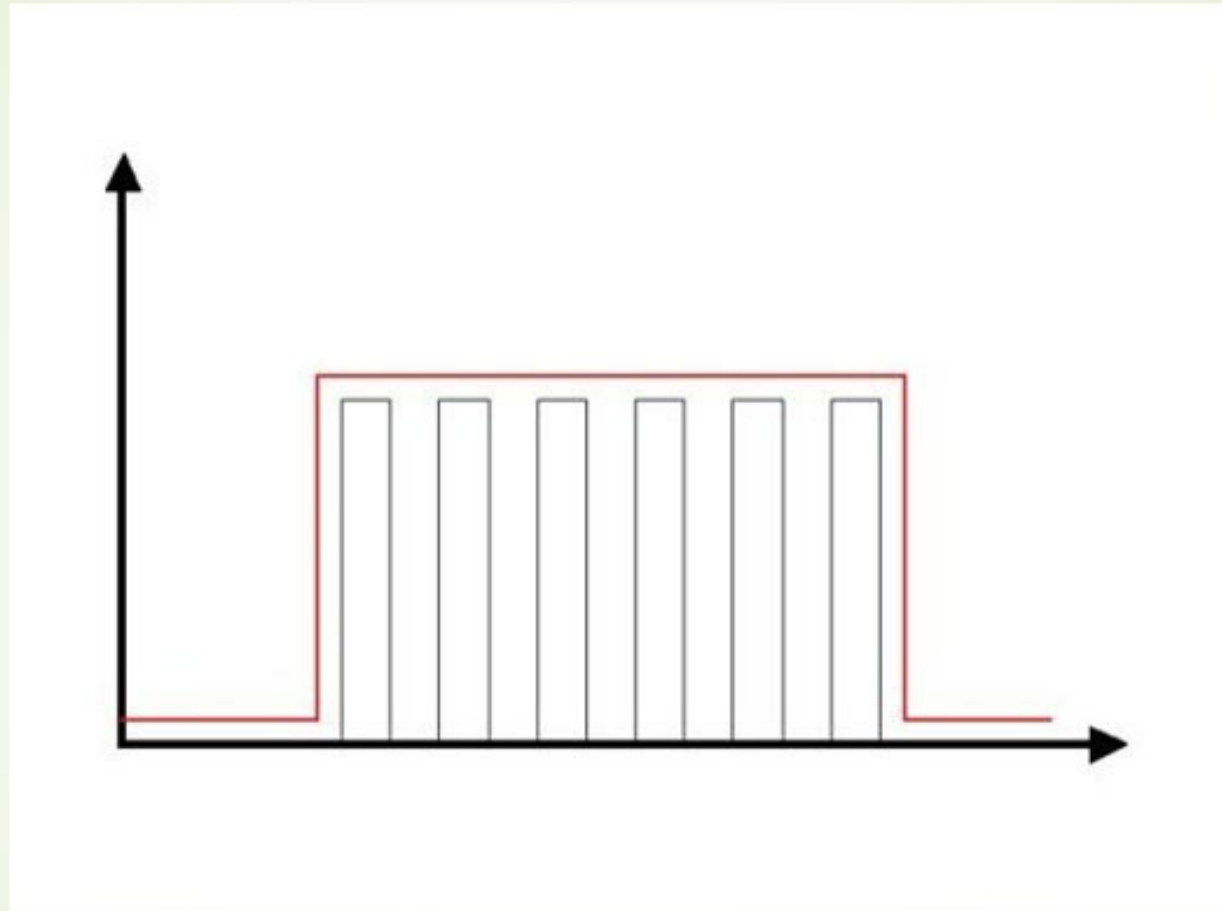
- Administrando la energía en el tiempo, con periodos de emisión y de no emisión, se minimizan los riesgos de lesión epidérmica (Micropulsos extendidos).
- Desde los años 90 se puso como avance tecnológico el pulso cuadrado o plano, (márgenes terapéuticos)
- Dada la competencia de la melanina epidérmica (fototipo y bronceado) con el objetivo a tratar, hay riesgo de lesión epidérmica (fototermolisis NO selectiva).
- De ahí la importancia de poder variar los pulsos y adaptar a cada tratamiento

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Concepto de administración de la energía en el tiempo

- Después de una pequeña curva de aprendizaje, se debe conocer el tiempo de emisión de cada fototipo.
- Escogiendo la duración adecuada, se consigue una Fototermolisis Selectiva

Forma del pulso Cuadrado (Plano)



- Duración del pulso largo compuesta de múltiples minipulsos
- Pico de potencia moderado
- Fluencia uniforme llena

Termodinámica:

Para que un tratamiento sea viable, la lesión a tratar debe ser distinta en algo, a la epidermis (color y/o densidad).

Así, el calentamiento-enfriamiento, (T.R.T) deben ser distintos para una FOTOTERMOLISIS SELECTIVA

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Conclusiones

- Pudiendo variar la duración, haremos que la entrega de la energía se prolongue más o menos en el tiempo
- Pudiendo escoger entre los diferentes filtros de corte, haremos que la energía penetre lo suficiente y caliente lo suficiente a cromóforos melánicos y hemoglobínicos.
- Pudiendo escoger el pulso, haremos que la entrega de energía sea más o menos agresiva.

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA LUZ PULSADA

Conclusiones

- La Luz Pulsada Intensa es muy versátil: Se debe adaptar a las condiciones individuales de cada paciente, en cada uno de los casos a tratar.
- El software ayuda a escoger los parámetros adecuados de trabajo en cada una de las posibles aplicaciones.

LUZ PULSADA = Versatilidad...

