



# Laser Safety Regulations: Laser Safety Lab Session / *Sistemas de seguridad con fuentes láser: sesión de laboratorio*

Prof. María L. Calvo

1st May / 1 de mayo de 2012 (4:30 pm/16:30)

First ICO-ICTP-TWAS Central American Workshop in Lasers, Laser Applications and Laser Safety Regulations, San José de Costa Rica

# Objetivos

- Comprender y aplicar el concepto de radiación láser para su manejo en aplicaciones tanto de investigación como industriales.
  - Comprender el funcionamiento de las fuentes láser y los parámetros que definen su regimen de funcionamiento.
- Revisar aspectos importantes de la utilización de fuentes láser tanto en la ciencia, como en la industria y la medicina.
  - Observar fenómenos sencillos producidos mediante radiación láser.

# Fenómenos asociados a la interacción de la luz con la materia

- Reflexión
- Refracción
- *Scattering*
- Procesos de absorción.

Cada uno de ellos viene descrito por la correspondiente formulación.

En la interacción de luz láser con la materia se aplican idénticas leyes a las que se aplican para otro tipo de fuentes de luz.

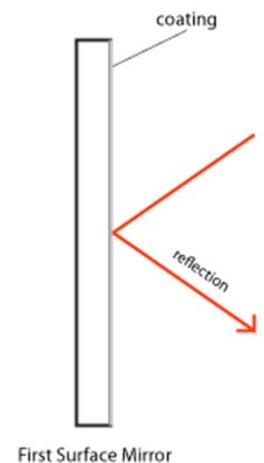
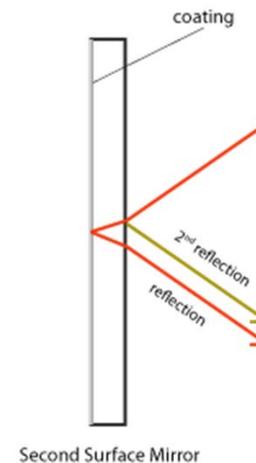
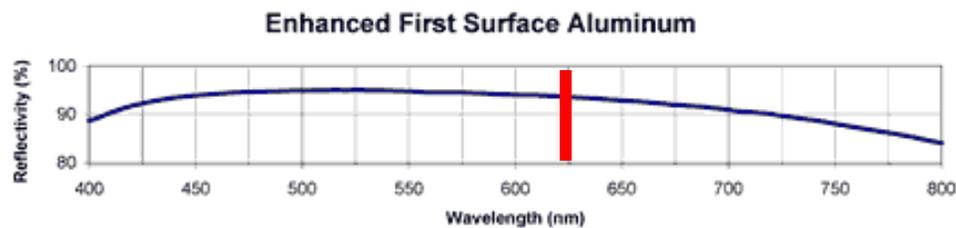


# Reflexión de un haz de luz láser

- La cantidad de luz reflejada depende del estado de polarización del haz luminoso.
- Por ejemplo, un láser de He-Ne está plano-polarizado: haz- $p$  perpendicular, haz- $s$  ortogonal a  $p$ .
- La cantidad de luz reflejada se mide mediante la reflectividad  $R$  del material para una longitud de onda dada y ángulo de incidencia perpendicular a la superficie.



$$R_p = \frac{(n'_R - 1)^2}{(n'_R + 1)^2}$$



# Luz láser reflejada por el tejido epitelial

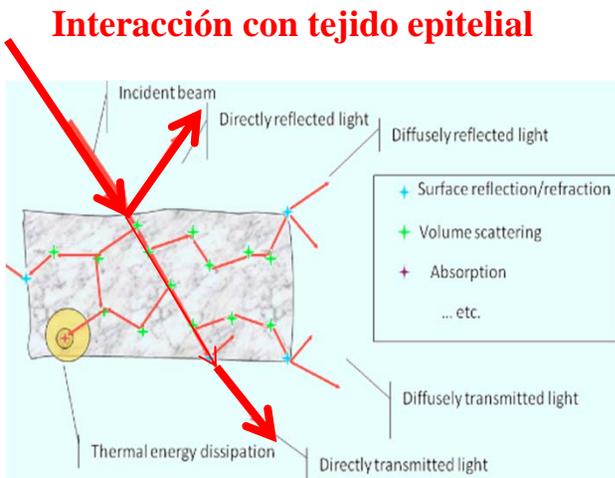
## Piel. Tejido epitelial

Exposición instantánea a haces de alta potencia. Exposición continuada a haces láser, en general, produce quemaduras en la piel.

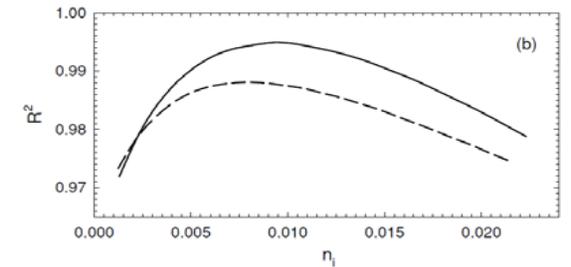
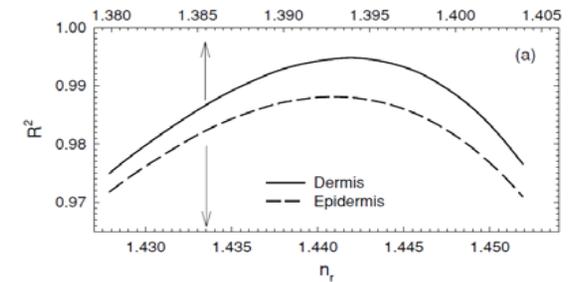
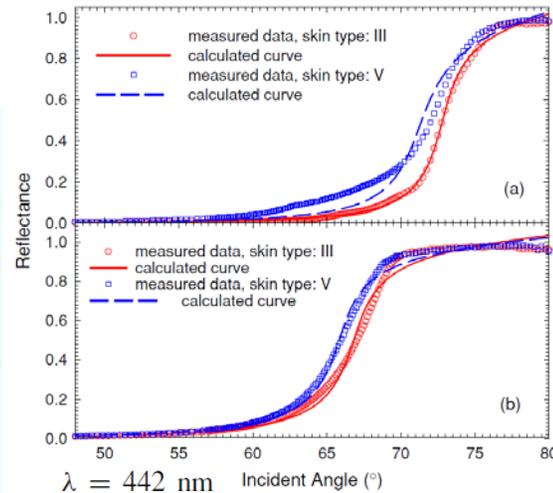
En el rango: 290-320 nm, UV, puede producir reacciones de carcinogénesis . Potencia: del orden de 1W.

## Reflectividad de la piel:

Depende del índice de refracción del tejido epitelial (\*).



[http://www.photobiology.info/Photomed\\_files/Fig4.png](http://www.photobiology.info/Photomed_files/Fig4.png)



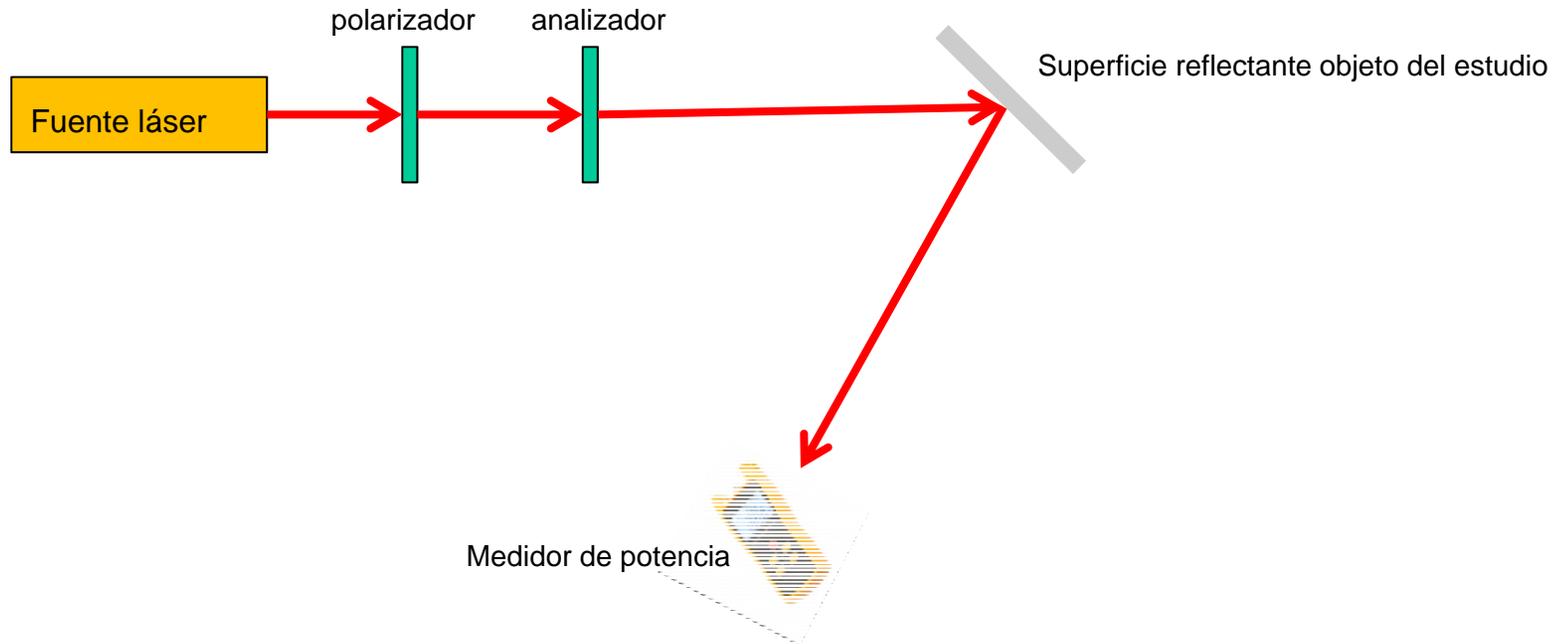
Transmisión: Ley de Beer-Lambert o ley de Bouguer

$$I_t(\lambda_x) = I_0(\lambda_x) e^{-\alpha L}$$

$\alpha$ : coeficiente de absorción

(\*): H. Ding et al., Phys. Med. Biol. **51** (2006) 1479–1489.

## Observación de fenómenos de reflexión



Esquema de la práctica: Se estudiarán superficies como espejos de primera superficie y superficies rugosas. Se medirá la potencia reflejada para varios ángulos. Se fijará la polarización.

## Otros elementos

- Puntéros láser emitiendo en varias longitudes de onda.



Sección de puntero láser verde después de propagarse 1 m.



Sección de puntero láser rojo después de propagarse 1 m.

Potencias de salida: desde 1-400 mW/cm<sup>2</sup>.

- Utilización de gafas de protección.





**Muchas gracias por su  
amable atención**