

# ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VISIBLE



## 1. Propiedades de la luz

## 2. Absorción de luz

2.1. Fenómeno de la absorción

2.2. Espectros de absorción molecular

2.3. Tipos de transiciones electrónicas

## 3. Ley de Lambert-Beer

## 4. Instrumentación

4.1. Fuente de radiación

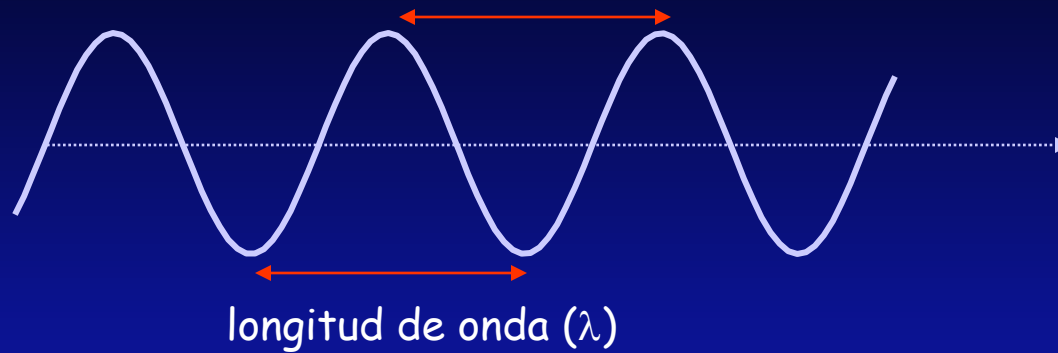
4.2. Selector de longitud de onda

4.3. Recipientes para muestra

4.4. Detector



## 1. Propiedades de la luz



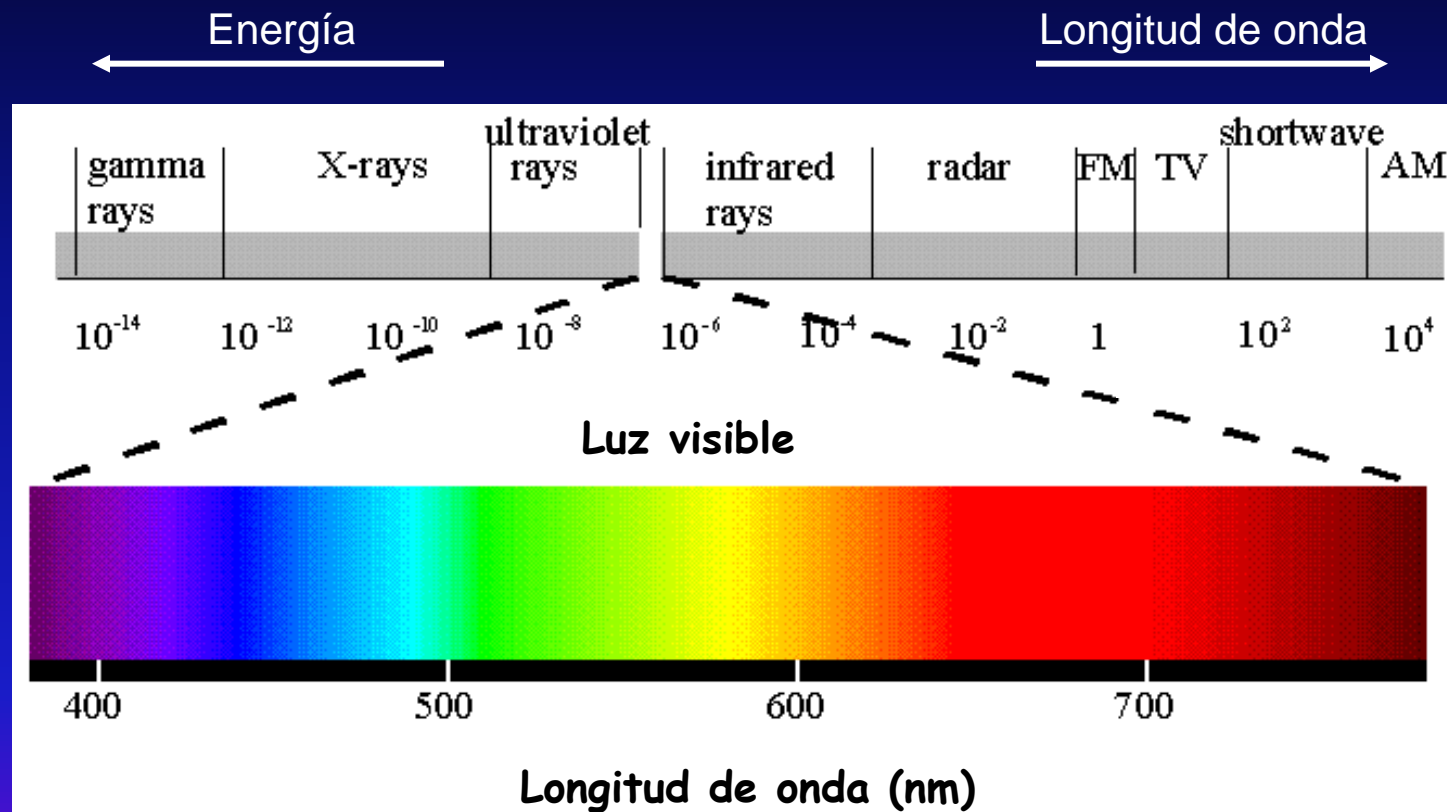
Onda

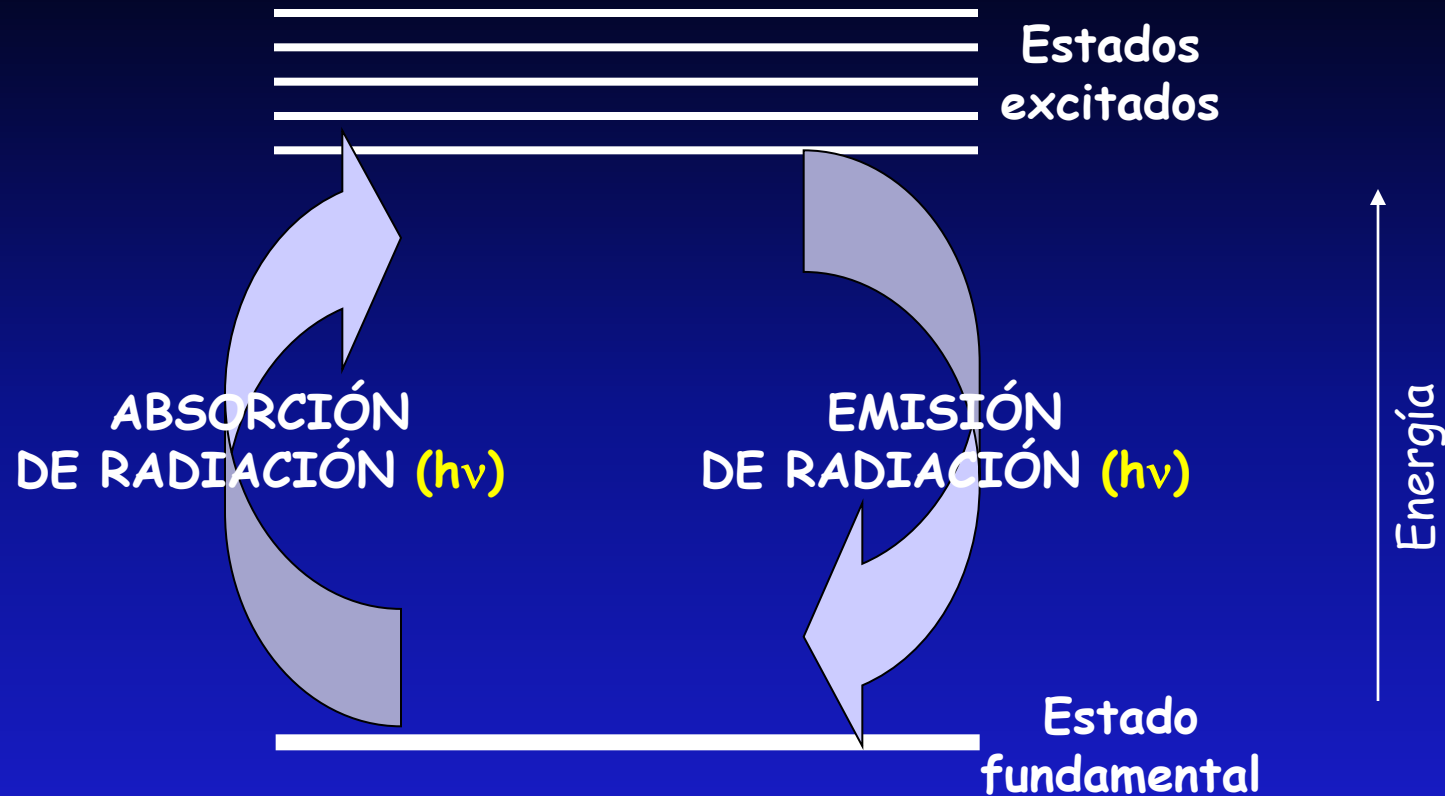
$$\lambda \nu = c$$

Longitud de onda x Frecuencia = velocidad de la luz



## ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

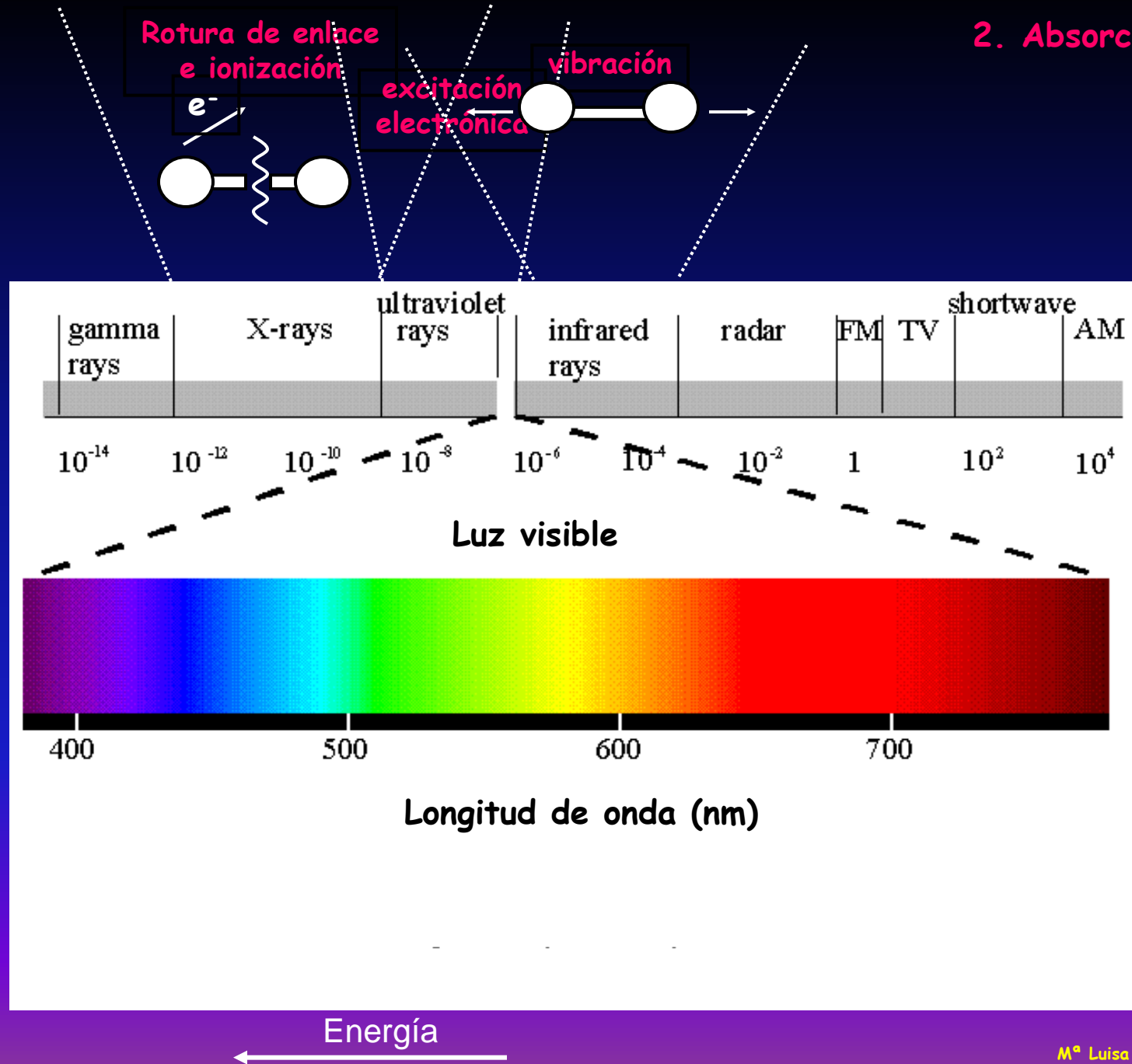




- Cuando una molécula absorbe luz **aumenta su energía**
- Cuando una molécula emite luz **disminuye su energía**

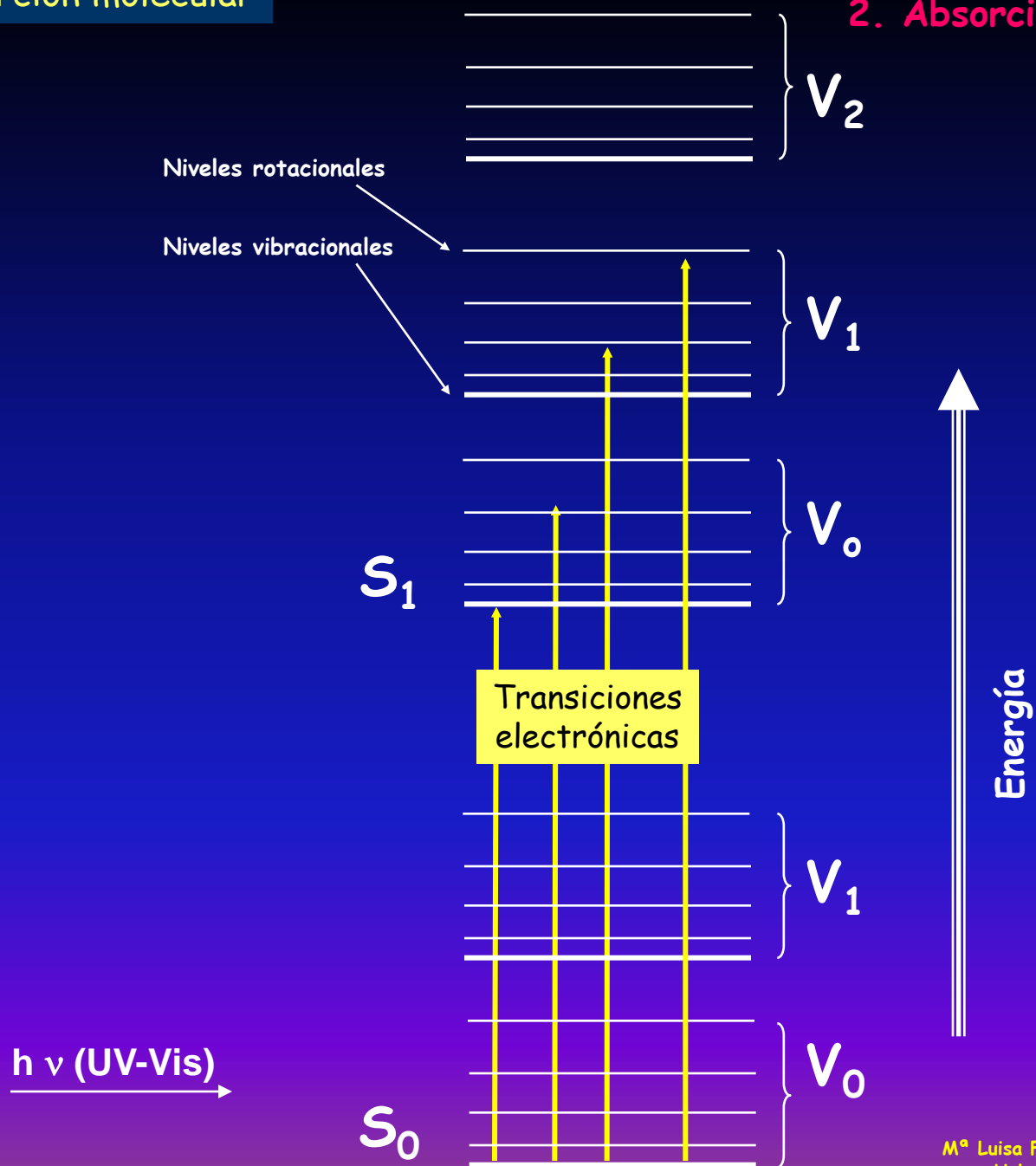


## 2. Absorción de luz

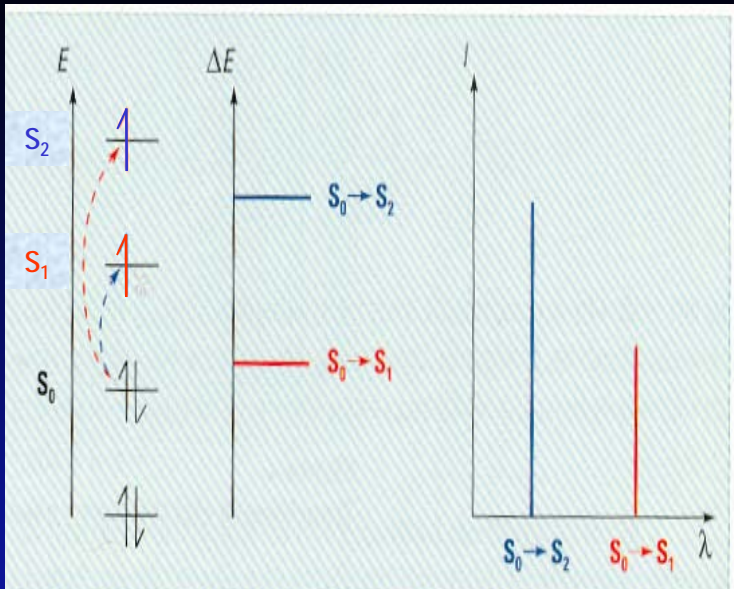


## 2.2. Espectros de absorción molecular

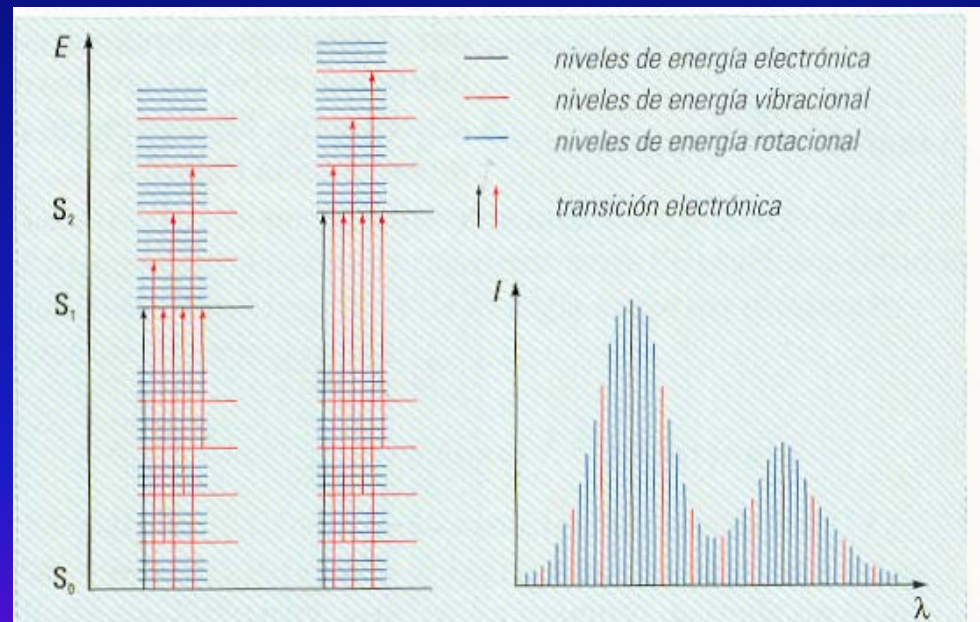
### 2. Absorción de luz



## 2. Absorción de luz



Transiciones electrónicas y espectros de los átomos

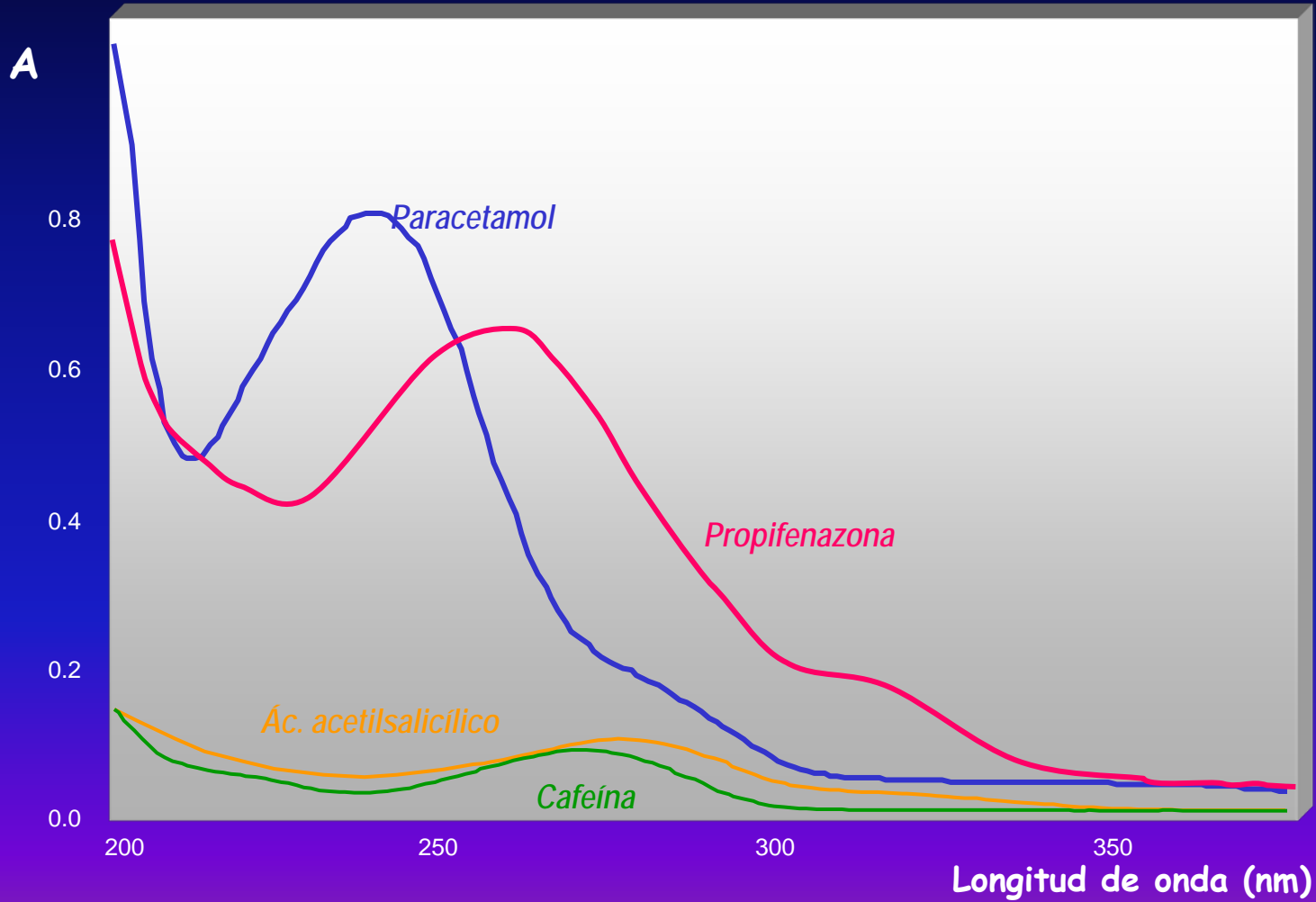


Transiciones electrónicas y espectros UV-Visible en moléculas





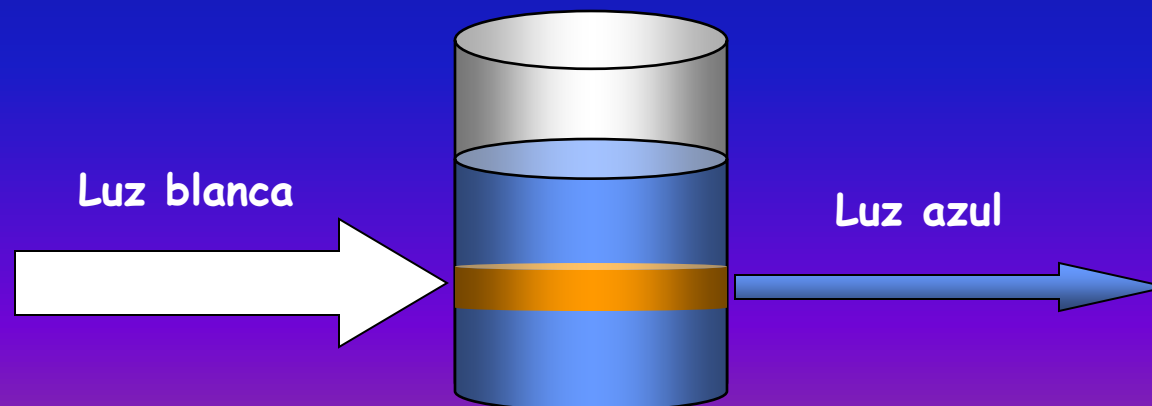
### ESPECTRO DE ABSORCIÓN



## 2. Absorción de luz

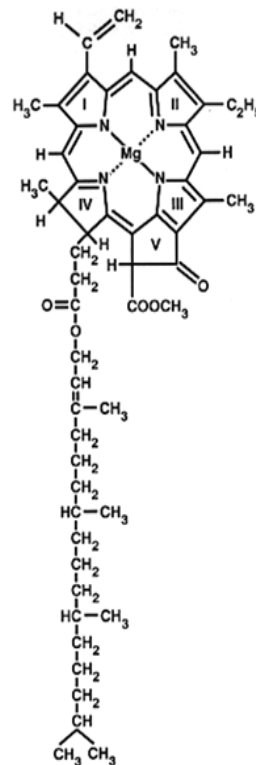
LONGITUD DE ONDA DE LA ABSORCIÓN MÁXIMA (nm)	COLOR ABSORBIDO	COLOR OBSERVADO
380-420	Violeta	Amarillo-verdoso
420-440	Azul-violeta	Amarillo
440-470	Azul	Naranja
470-500	Verde-azuloso	Rojo
500-520	Verde	Púrpura
520-550	Verde-amarillento	Violeta
550-580	Amarillo	Azul-violeta
580-620 *	Naranja	Azul
620-680	Rojo	Verde-azuloso
680-780	Púrpura	Verde

AZUL DE BROMOFENOL ( $\lambda_{\text{max}} = 614 \text{ nm}$ )

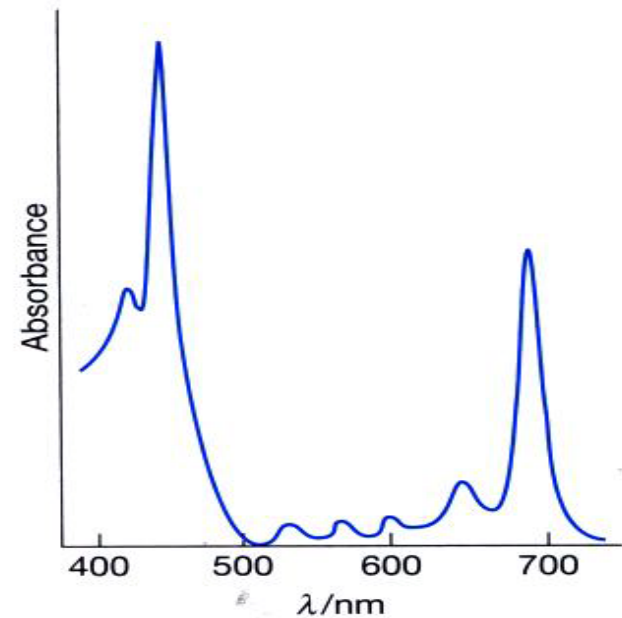


## 2. Absorción de luz

LONGITUD DE ONDA DE LA ABSORCIÓN MÁXIMA (nm)	COLOR ABSORBIDO	COLOR OBSERVADO
380-420	Violeta	Amarillo-verdoso
420-440	Azul-violeta	Amarillo
440-470	Azul	Naranja
470-500 *	Verde-azuloso	Rojo
500-520	Verde	Púrpura
520-550	Verde-amarillento	Violeta
550-580	Amarillo	Azul-violeta
580-620	Naranja	Azul
620-680	Rojo	Verde-azuloso
680-780 *	Púrpura	Verde



Chlorophyll a



Espectro de absorción de la clorofila en la región visible. Obsérvese que absorbe en las regiones del rojo y del azul.



## 1. Propiedades de la luz

## 2. Absorción de luz

2.1. Fenómeno de la absorción

2.2. Espectros de absorción molecular

2.3. Tipos de transiciones electrónicas

## 3. Ley de Lambert-Beer

## 4. Instrumentación

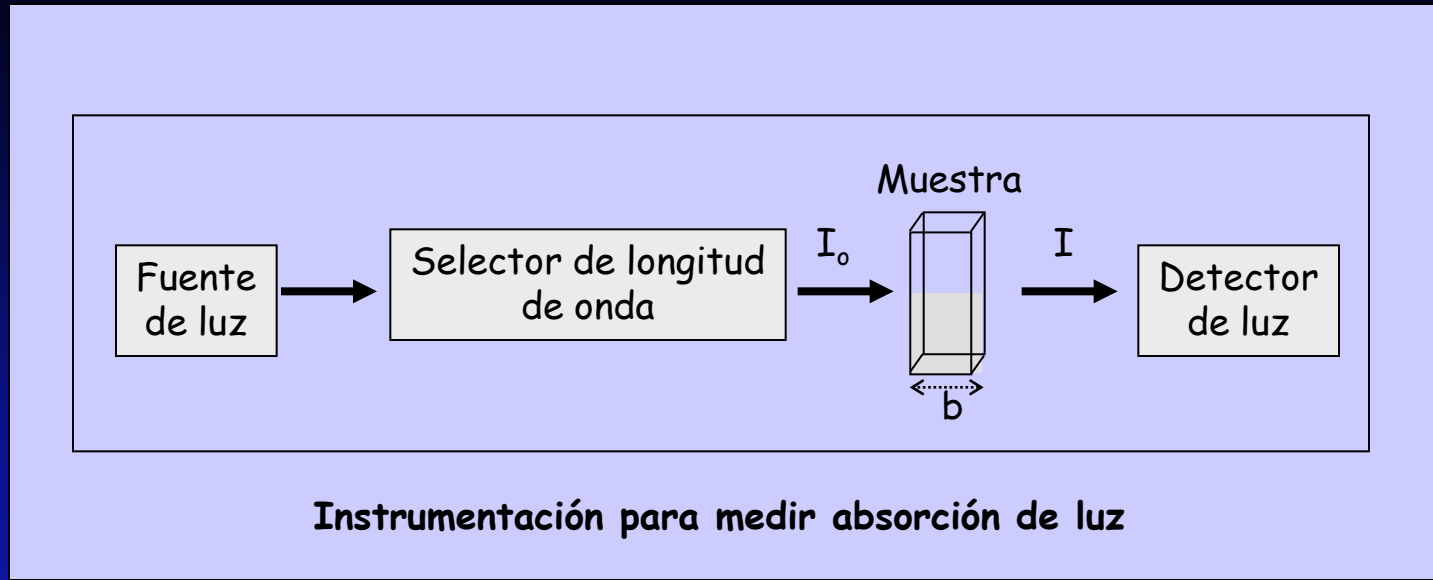
4.1. Fuente de radiación

4.2. Selector de longitud de onda

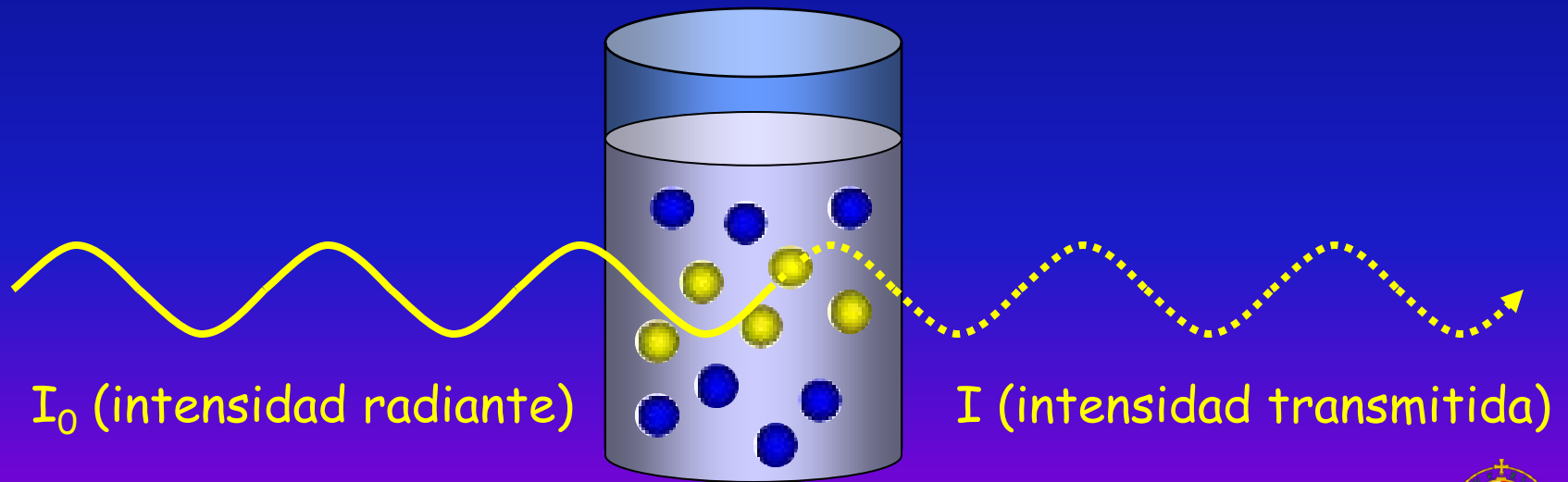
4.3. Recipientes para muestra

4.4. Detector

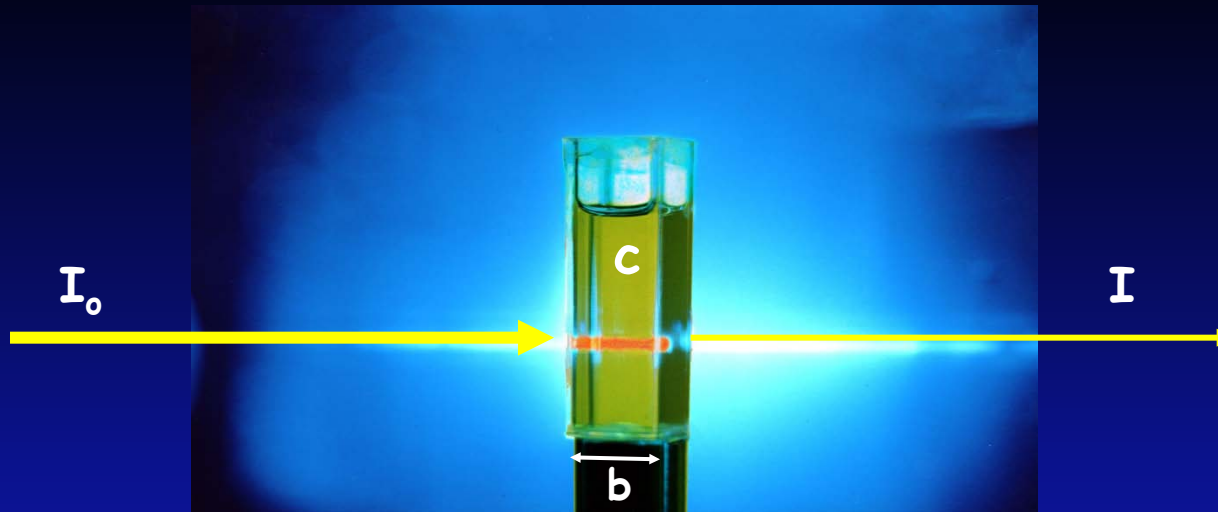




$$I \leq I_0$$



### 3. Ley de Lambert-Beer



- **Transmitancia**  $\rightarrow T = I / I_0$   
 $\rightarrow$  (fracción de la luz incidente que sale de la muestra)  
 $\rightarrow$  varía entre 0 y 1

- **Absorbancia**  $\rightarrow A = -\log T = \log (I_0 / I)$

**Ley de Lambert-Beer**  $\rightarrow A = \epsilon b c$

$\epsilon$  : coeficiente de absorptividad molar ( $\text{l mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$ )  
 $b$  : espesor de la célula (cm)  
 $c$  : concentración (moles/l)



## 1. Propiedades de la luz

## 2. Absorción de luz

2.1. Fenómeno de la absorción

2.2. Espectros de absorción molecular

2.3. Tipos de transiciones electrónicas

## 3. Ley de Lambert-Beer

## 4. Instrumentación

4.1. Fuente de radiación

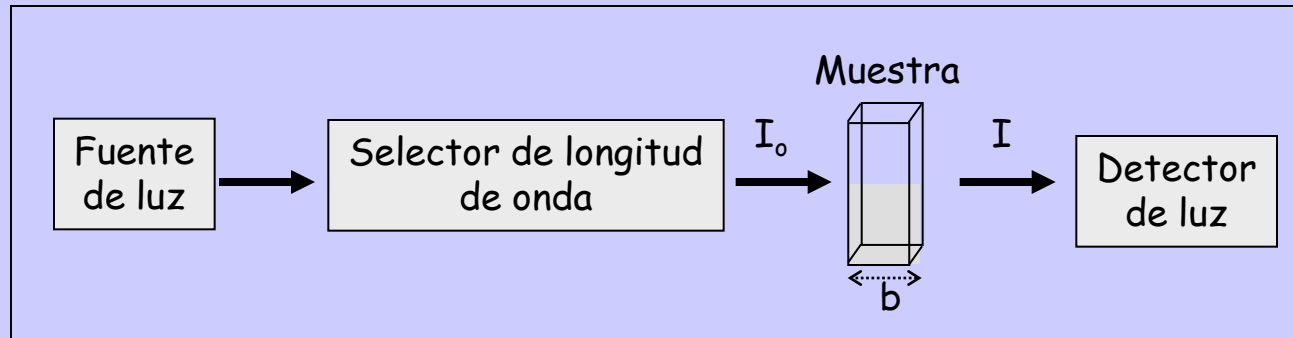
4.2. Selector de longitud de onda

4.3. Recipientes para muestra

4.4. Detector



## Espectrofotómetro

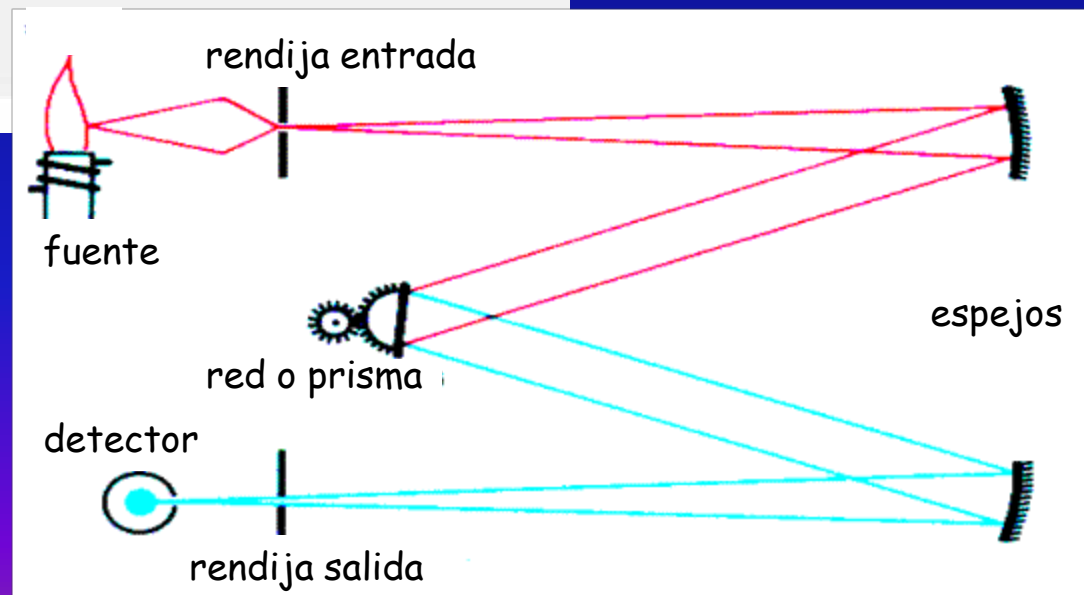
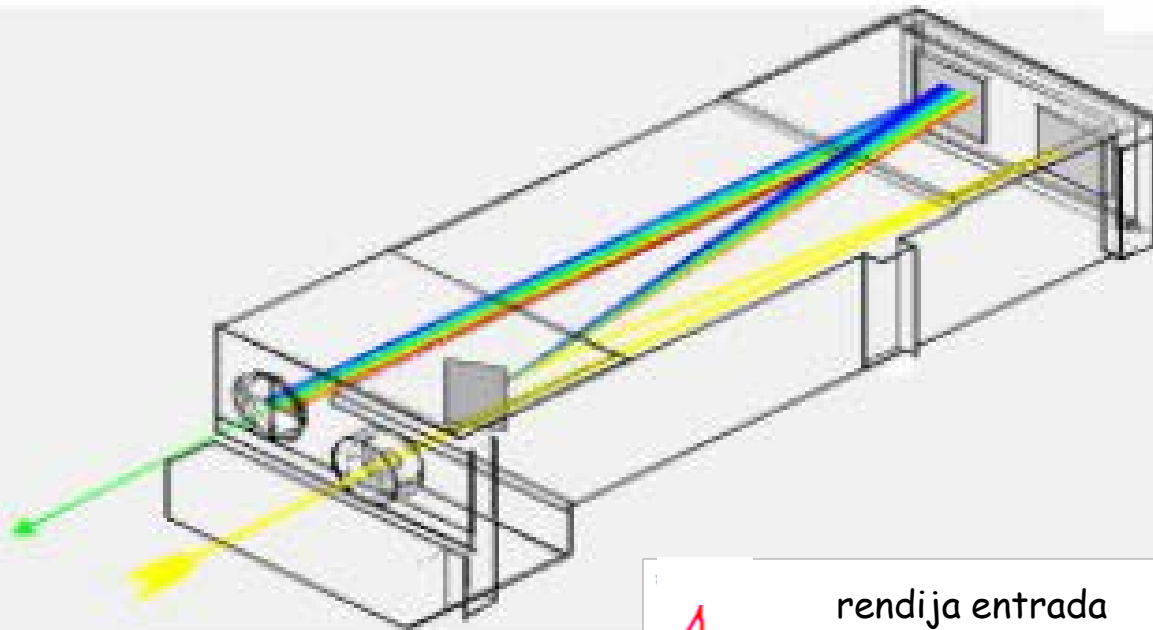


Instrumento para medir intensidad de radiación


- ❖ Fuente de radiación
- ❖ Sistema de selección de longitud de onda
- ❖ Recipiente para la muestra
- ❖ Detector







**Tuneable**



**Monochromator**

The diagram illustrates the principle of a monochromator. A white beam of light enters from the left and strikes a point. From this point, a spectrum of colors (violet, blue, green, yellow, orange, and red) is emitted, representing the different wavelengths that can be selected or 'tuned' from the white light.



### 4.3. Recipientes de muestra



Material

UV : cuarzo

Visible: cuarzo o vidrio



### Macro-células



UV

Vis

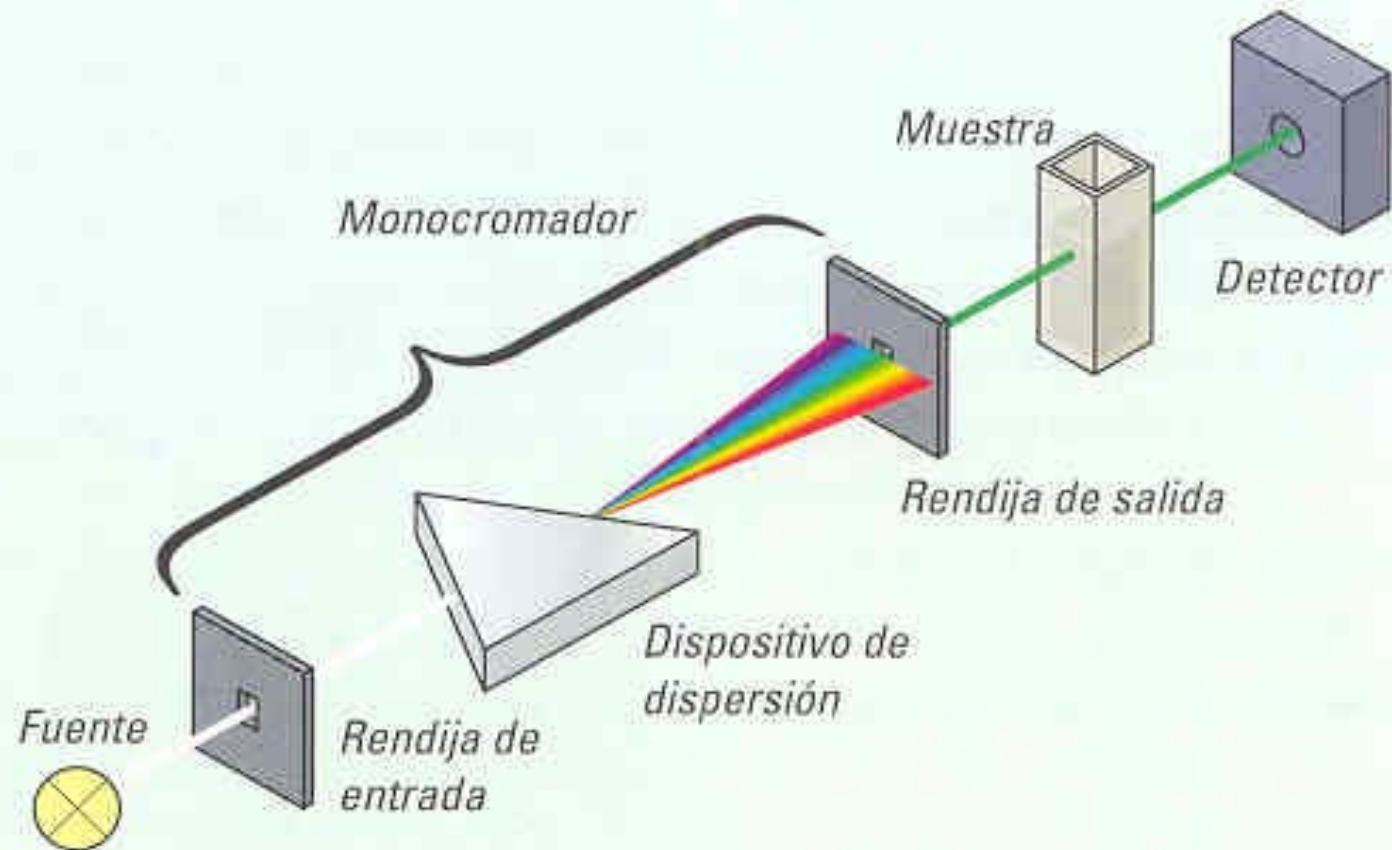
### Células semi-micro



UV

Vis





Esquema de un espectrofotómetro de haz simple



## ESPECTROFOTÓMETROS, FOTÓMETROS, COLORÍMETROS



Espectrofotómetro de doble haz



Espectrofotómetros portátiles

