

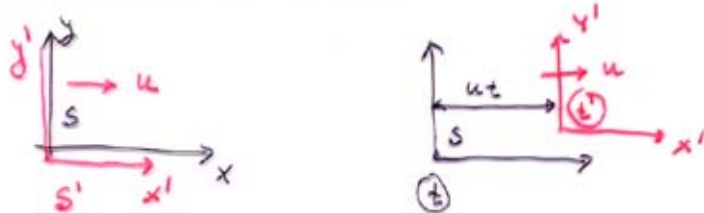
**Física** Nelson Zamorano Hole  
Contemporánea  
FCFM UNIVERSIDAD DE CHILE

## Fast track

### Postulados

- Todos los sist. de ref. Inerciales son equivalentes
- La velocidad de propagación de la luz en el vacío es una constante Universal:  $c$

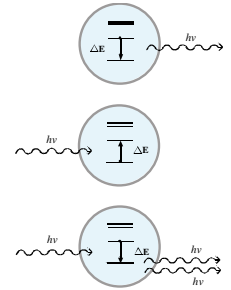
### Transf. de Lorentz



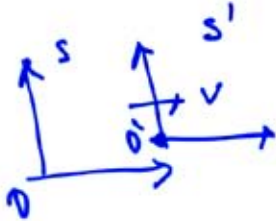
En  $t=0$  los orígenes coinciden

$$x' = \gamma (x - ut)$$

$$x = \gamma (x' + ut')$$



$$x' = ax + bt$$



Partícula en el origen:  $x' = 0$

$$0 = ax + bt$$

Pero

$$v_{o'} = v$$

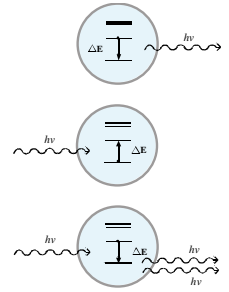
$$x = -\frac{b}{a} \cdot t$$

$$\frac{dx}{dt} = v_{o'} = -\frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow x' = a(x - vt)$$

El mismo argumento es válido para

$$x = a(x' + vt')$$



Si justo en  $t=0=t'$  enviamos un destello de luz

!!!

$$x' = ct'$$

$$x = ct$$

$$\Rightarrow ct' = \gamma(ct - ut)$$

$$(x' = \gamma(x - ut))$$

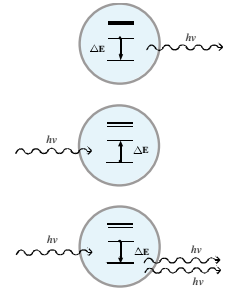
$$ct = \gamma(ct' + ut')$$

$$(x = \gamma(x' + ut'))$$

$$\Rightarrow t' = \gamma\left(1 - \frac{u}{c}\right)t$$

$$t = \gamma\left(1 + \frac{u}{c}\right)t'$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$



$$x = \gamma (x' + ut')$$

$$x = \gamma [\gamma (x - ut)] + \gamma ut'$$

Despejo  $t'$

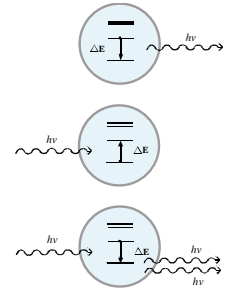
$$t' = \gamma t + \left( \frac{1 - \gamma^2}{\gamma u} \right) x$$

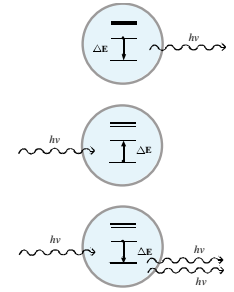
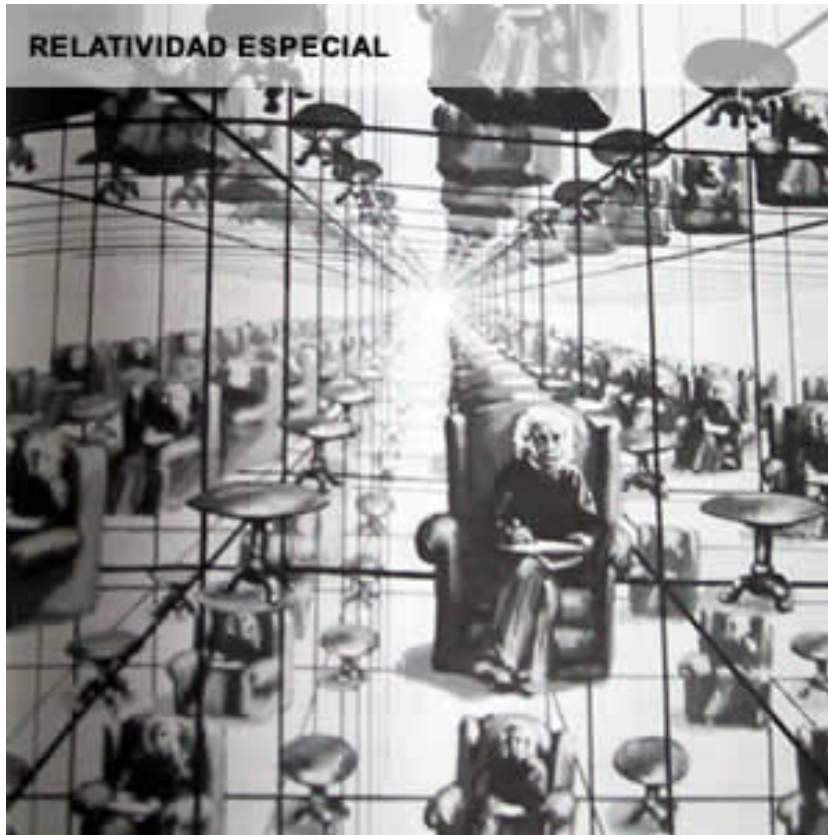
$$\text{pero: } 1 - \gamma^2 = 1 - \frac{1}{1 - \beta^2} = \frac{-\beta^2}{1 - \beta^2}$$

$$\beta = \frac{u}{c}$$

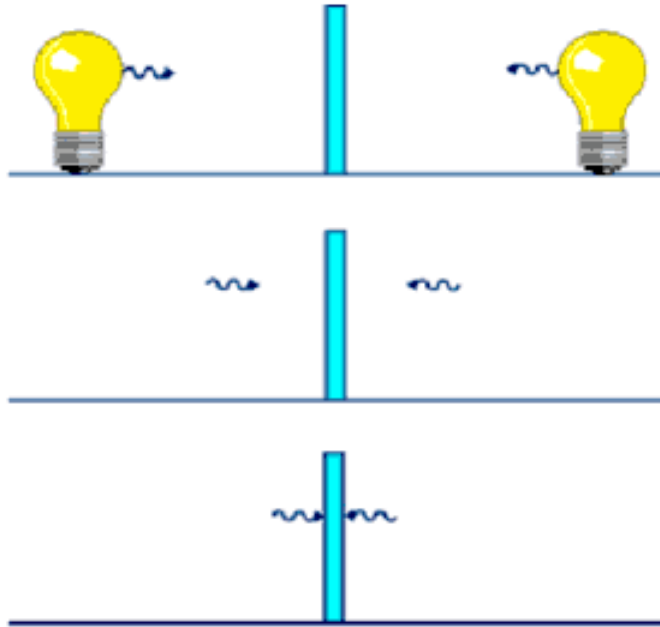
$$\Rightarrow \frac{1 - \gamma^2}{\gamma \beta \cdot c} = \frac{-\beta^2 \gamma^2}{\gamma \cdot \beta \cdot c} = - \frac{u \gamma}{c^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{t' = \gamma \left( t - \frac{ux}{c^2} \right)}$$

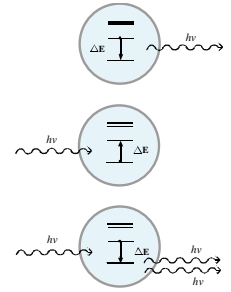




**RELATIVIDAD ESPECIAL**  
Simultaneidad relativa

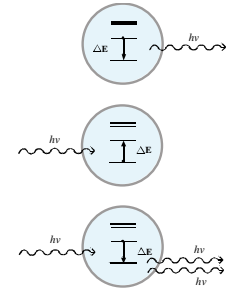
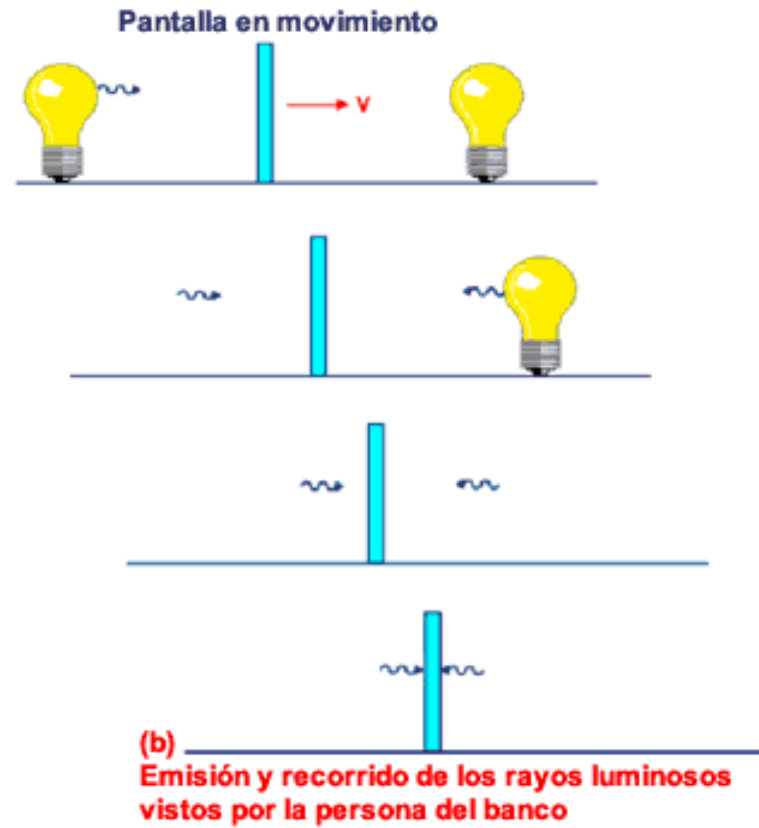


**(a)**  
Emisión y recorrido de los rayos luminosos  
vistos por la persona del tren

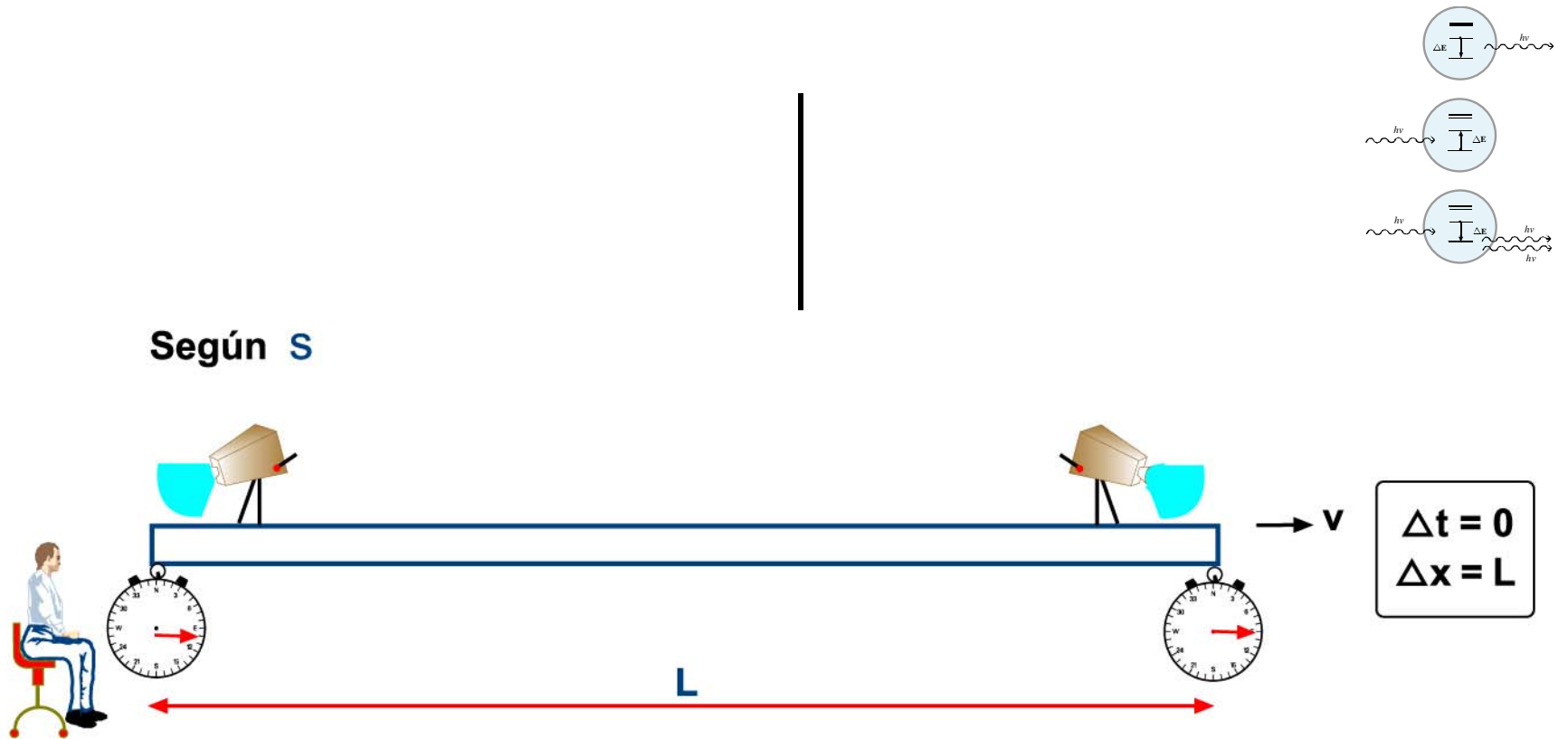


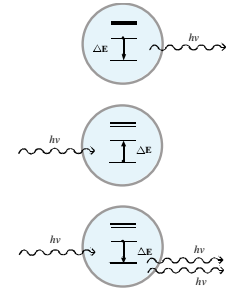
## RELATIVIDAD ESPECIAL

### Simultaneidad relativa



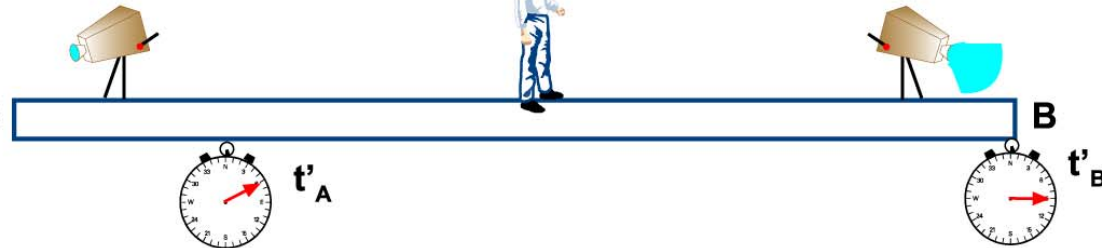






Según  $S'$

$S$  mide extremo B  
(según  $S'$ )



$$\Delta t' = 0$$

$$\Delta x' = L'$$

$$t'_B - t'_A = -\gamma vL/c^2$$

Medición del largo  $L$  por  $S$ , según observado por  $S'$

$S$  mide extremo A  
(según  $S'$ )



Nelson Zamorano