

# Laberintos Coordinados IV

Roberto Jiménez Álvarez<sup>1</sup>, Ana Libia Marín Silva<sup>1</sup>, Pablo Padilla Longoria<sup>2</sup> y W. Luis Mochán Backal<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Liga Tecnoplástica,

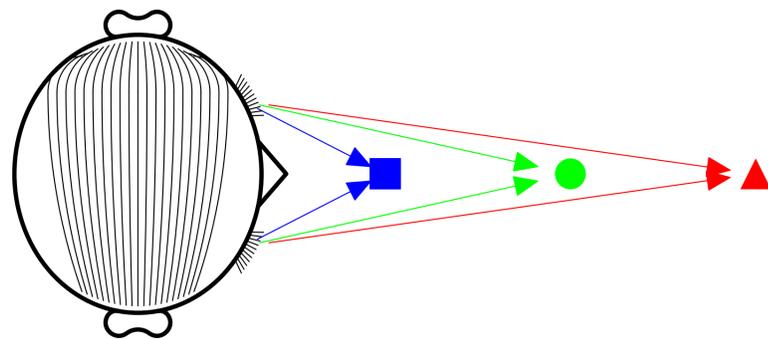
<sup>2</sup>Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, UNAM

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Físicas-UNAM

<sup>1</sup>ligatecnoplastica@gmail.com, <sup>2</sup>pabpad@gmail.com, <sup>3</sup>mochan@fis.unam.mx

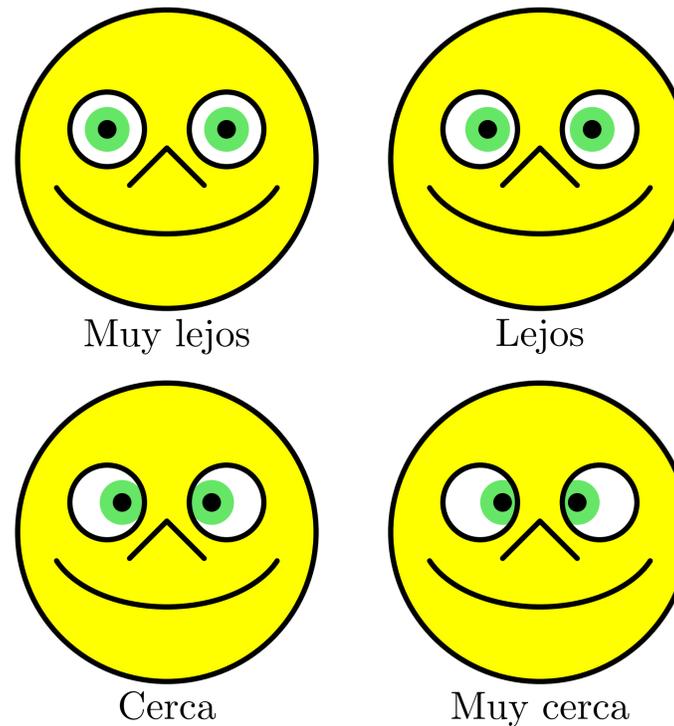
## 1. Estereoscopia

- Con un ojo abierto y el otro cerrado sólo vemos una proyección bi-dimensional del espacio (izquierda-derecha, abajo-arriba) pero no podemos identificar distancia.

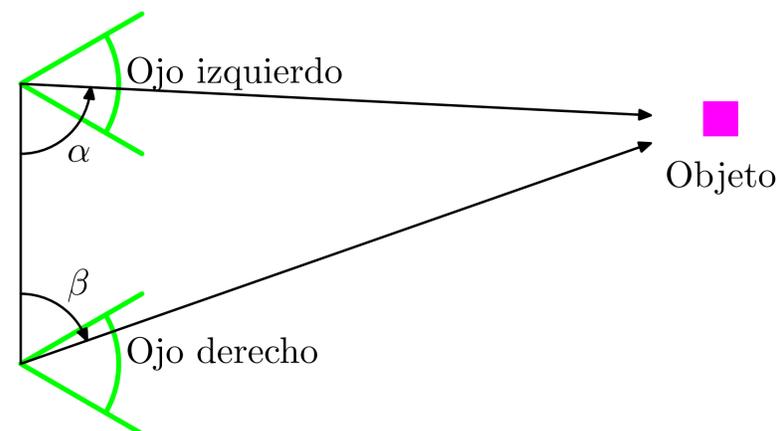


- Con los dos ojos abiertos obtenemos información adicional a

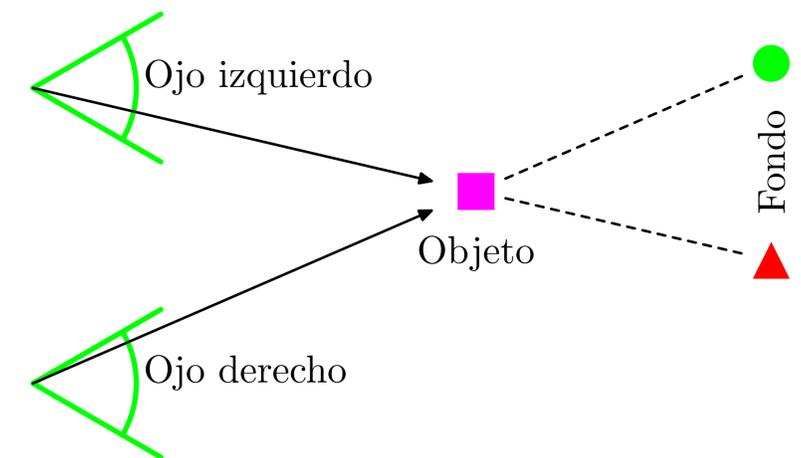
partir de la *convergencia* de los ojos.



- Para ver lo muy lejano ambos ojos apuntan en direcciones paralelas. Para ver lo muy cercano hacemos bizcos.



- En coordenadas bi-angulares, la lejanía corresponde a la suma de ángulos  $\theta = \alpha + \beta$ ;  $\theta \approx 180^\circ$  para objetos muy lejanos;  $\theta \approx 0^\circ$  para objetos muy cercanos.
- El esfuerzo que hacemos para converger los ojos es una medida de la cercanía.
- Otra medida de la lejanía proviene del *paralaje*.



- Un objeto ocupa distintas posiciones respecto al fondo cuando lo observamos con distintos ojos. P. ej., en la figura de arriba, el ojo derecho vería que el cuadrado oculta al círculo mientras que el ojo izquierdo vería que el cuadrado oculta al triángulo.
- Mientras más grande sea el cambio en la imagen producido por un cambio de *punto de vista*, más chica es la distancia.
- Además de percibir distancias mediante la visión estereoscópica, el paralaje nos permite medir grandes distancias midiendo ángulos desde distintos puntos de vista. Por ejemplo, midiendo el ángulo que forma una estrella cercana con respecto a una estrella lejana y midiendo cómo cambia éste al recorrer la tierra su órbita alrededor del sol, podemos averiguar la distancia a la estrella.