

Tarea 1: Interpretación significativa de la imagen formada en un doble espejo parabólico

Se pide dar una explicación breve y sencilla acerca de cómo se forma la imagen de un objeto colocado entre dos espejos parabólicos.

Un espejo es una superficie pulida capaz de reflejar los rayos luminosos que inciden sobre él siguiendo las leyes de la reflexión y, atendiendo a la forma de su superficie, pueden ser planos o curvos. A su vez, un espejo curvo puede ser convexo o cóncavo. La superficie curva de estos espejos suele presentar forma esférica pero en algunos casos es conveniente que sea parabólica para eliminar aberraciones esféricas. Esta particularidad se aprovecha en la fabricación de linternas, antenas parabólicas, hornos solares, telescopios, etc.

En estos espejos parabólicos, a diferencia de los espejos esféricos, todos los rayos que inciden paralelos al eje óptico se reflejan pasando por el foco y, de la misma manera, ocurre el efecto inverso donde todos los rayos que pasen por el foco se reflejan en el espejo en dirección paralela al eje. Para visualizar esto de una forma más clara, en la Figura 1 se representan las direcciones que siguen los rayos incidentes y reflejados en el caso de un espejo parabólico cóncavo y convexo:

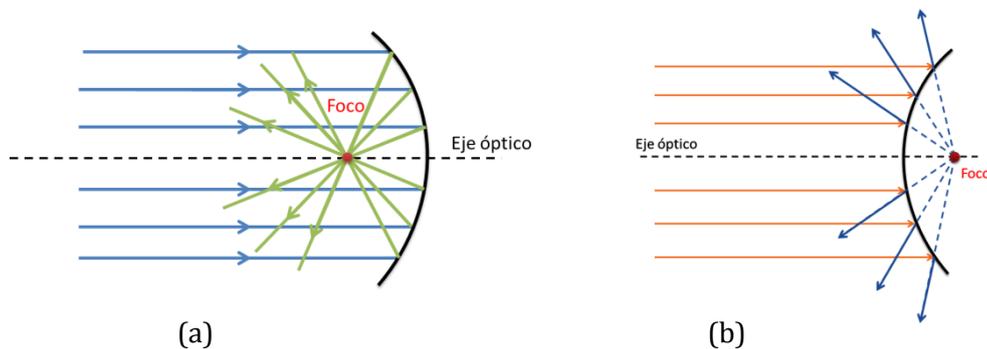


Figura 1. Haces de rayos incidentes y reflejados en espejos parabólicos cóncavos (a) y convexos (b)

A continuación, vamos a ilustrar cómo se vería una persona dependiendo del tipo de espejo frente al que se coloque.

- Espejo convexo:

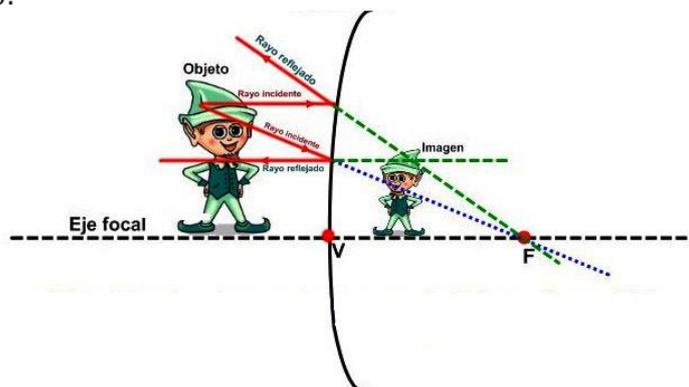


Figura 2. Siempre se obtendrá una imagen virtual, derecha y de menor tamaño

- Espejo cóncavo:

a) Persona situada entre el infinito y el centro de curvatura (C)

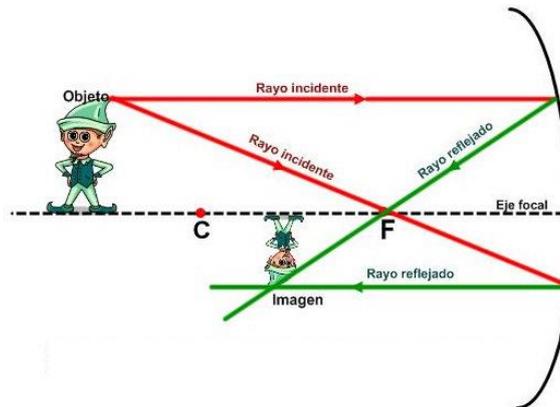


Figura 3. Formación de imagen real, invertida y de menor tamaño

b) Persona situada en el centro de curvatura (C)

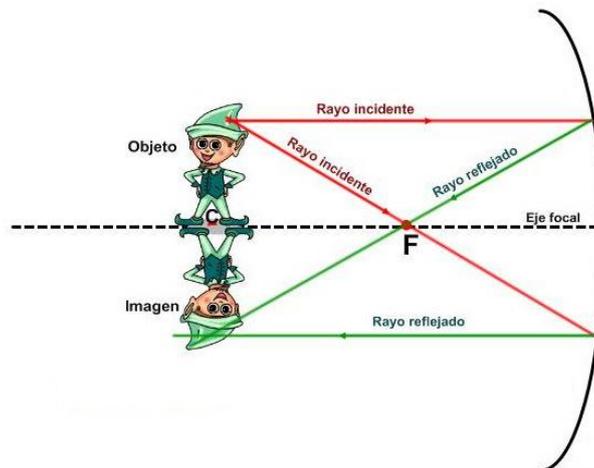


Figura 4. Formación de imagen real, invertida y de igual tamaño

c) Persona situada entre el centro de curvatura (C) y el foco (F)

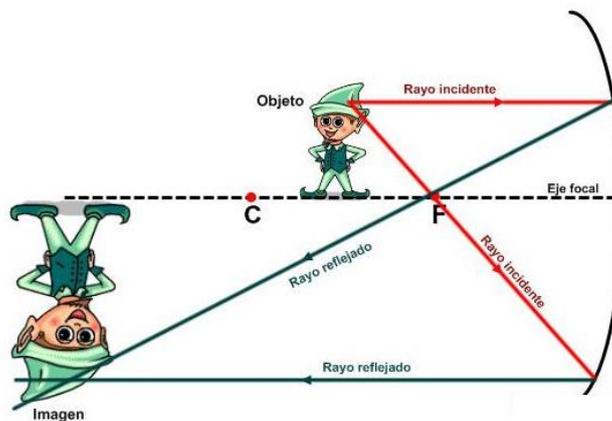


Figura 5. Formación de imagen real, invertida y de mayor tamaño

d) Persona situada entre el foco (F) y el espejo

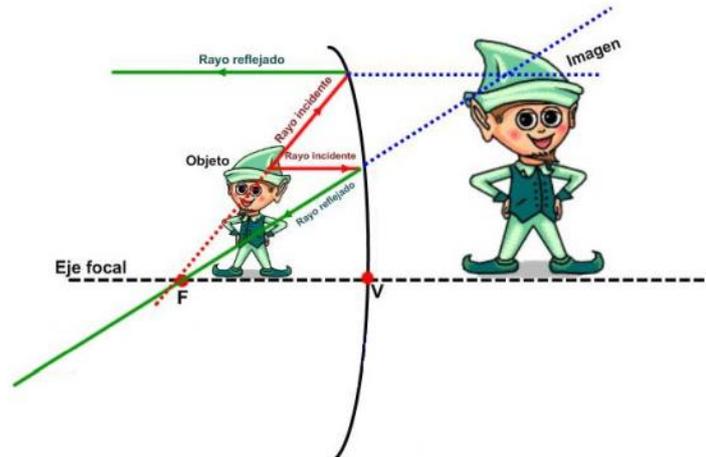


Figura 6. Formación de imagen virtual, derecha y de mayor tamaño

Ahora nos preguntamos: ¿qué sucedería si colocásemos un objeto entre dos espejos parabólicos? Analicemos qué ocurriría paso a paso:

- 1) Colocamos el objeto en el foco del espejo parabólico superior.
- 2) Se realiza una pequeña apertura alrededor del foco del espejo parabólico inferior.
- 3) Cuando este objeto es iluminado, los haces de luz que salen de él se reflejan en el espejo superior y regresan al espejo inferior en dirección paralela al eje óptico. Se vuelven a reflejar y salen por el foco del espejo inferior, donde está la apertura. Este proceso tiene lugar para todos los puntos del objeto, generándose al final una imagen invertida que será la que veremos. Por simplicidad, se han representado los haces de rayos incidentes y reflejados para únicamente dos puntos del objeto, tal y como puede verse en la Figura 7.

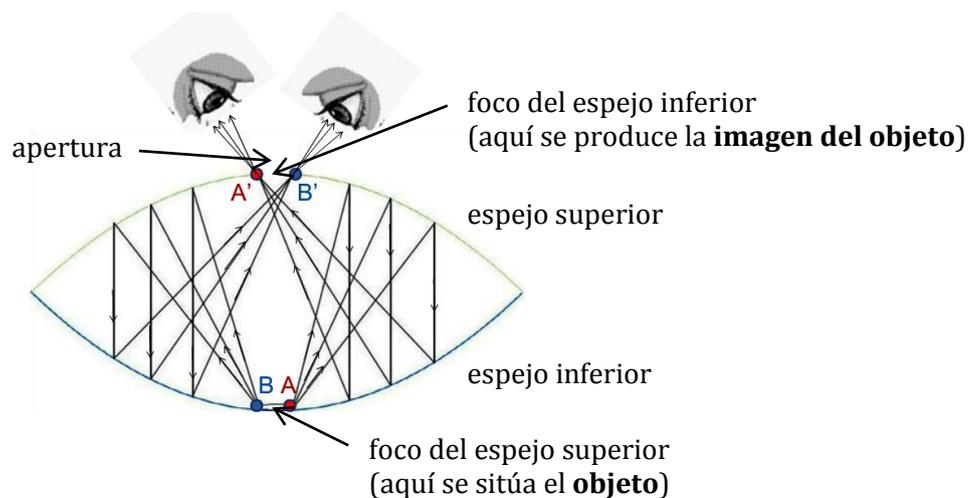


Figura 7. Formación de imagen virtual, invertida y de igual tamaño de un objeto situado entre dos espejos parabólicos

- 4) Una vez llegan todos los rayos a sus focos correspondientes del espejo inferior, divergen y llegan a nuestros ojos. El cerebro interpreta que estos rayos divergentes surgen precisamente de estos focos, creyendo así que el objeto se encuentra en esta apertura provocándonos la sensación de que podemos tocarlo.

En realidad, la imagen que se crea es una ilusión óptica. Esto puede verse claramente en la Figura 8, donde se ha tomado como objeto una rana de juguete. Se coloca en el centro (foco) del espejo inferior, se tapa con el espejo superior y se observa su imagen invertida en la apertura.



Figura 8. Ilusión óptica formada mediante el empleo de dos espejos parabólicos