

ILUSIONES ÓPTICAS

Crystal Risko

Desarrollador de Productos

Carolina Science

Cuando los alumnos estudian la estructura del ojo, cómo funciona la visión o cómo perciben las imágenes las diferentes personas, las ilusiones ópticas pueden ser un tema motivador para capturar su atención. También conocidas como ilusiones visuales, las ilusiones ópticas son imágenes percibidas diferentes a lo que realmente son. Mientras nos referimos a ellas como ilusiones ópticas, en la mayoría de los casos el truco ocurre en el cerebro y es la recepción o percepción de la información que recibe.

¿Qué crea la ilusión?

Algunas ilusiones ópticas ocurren antes de que la luz entre al ojo. Este tipo de ilusiones se llaman ilusiones físicas y ocurren sobre la base de la forma en que la luz interactúa con el entorno. Por ejemplo, cuando examinas un vaso de agua que contiene una paja, puede parecer que la paja se quiebra donde el agua se encuentra con el aire. Esto sucede porque los índices de refracción de los dos medios son diferentes. Otro ejemplo de ilusión física es un arcoíris. Los arcoíris parecen objetos sólidos en el cielo; sin embargo, aparecen en realidad cuando la luz (luz blanca) se divide en colores cuando entra a la gota de agua, de la misma forma que un prisma separa la luz (para más detalle de la formación de arcoíris vea el artículo del Boletín INDAGA N°8).

Después de que la luz entra al ojo, pueden ocurrir tres tipos de ilusiones ópticas: ilusiones literales, ilusiones fisiológicas e ilusiones cognitivas.

Ilusiones Literales

Las ilusiones literales ocurren cuando el objeto físico que construye la imagen es diferente de lo que se percibe. Por ejemplo, si creas una letra H usando repeticiones de la letra A, percibes una H pese a que el objeto que crea la imagen es en verdad la letra A. (Figura 1). Otro ejemplo es cuando flores o pájaros aparecen para formar una cara sonriente. Percibes una cara sonriente, pero la imagen es en verdad flores o pájaros.

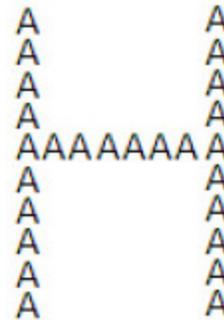


Figura 1: Letra H hecha de letras A.

Ilusiones Fisiológicas

Las ilusiones fisiológicas son aquellas causadas por la fisiología humana. Ocurren normalmente cuando partes de ojo o cerebro son sobrestimuladas debido a factores como el brillo, color, movimiento, etc.; también pueden ocurrir por estímulos que compiten. Un ejemplo de ilusión fisiológica es una imagen remanente.

Fija la vista en el punto negro de la Fig. 2 por 30 segundos y luego rápidamente mira una hoja de papel en blanco. ¿Qué ves?

Este tipo de imagen ocurre cuando miras hacia otro lado luego de fijar la vista intencionalmente ciertas imágenes o colores. Cuando observas un objeto por un largo período de tiempo, la luz que estimula la retina eventualmente causa fatiga en los bastones y conos, desensibilizando esa parte de la retina. Cuando sacas la vista de la imagen, los conos menos estimulados del área afectada todavía funcionan. El área afectada de la retina continúa produciendo esa imagen por hasta 30 segundos, pero debido a que la estimulación viene de los conos menos fatigados, se percibe como una imagen con colores complementarios o negativos.

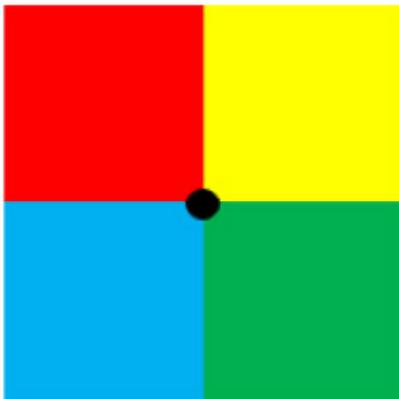


Figura 2 Imagen remanente.

Otro ejemplo de ilusión fisiológica es la cuadrícula de Hermann. Examina la figura 3. ¿Cuántos puntos grises puedes contar? La inhibición lateral, que ocurre cuando una neurona excitada reduce la actividad de sus vecinos, causa esta ilusión. Cuando miras la cuadrícula, aparecen puntos negros en las intersecciones de las líneas blancas, pese a que

no existen puntos grises si miras directamente la intersección.

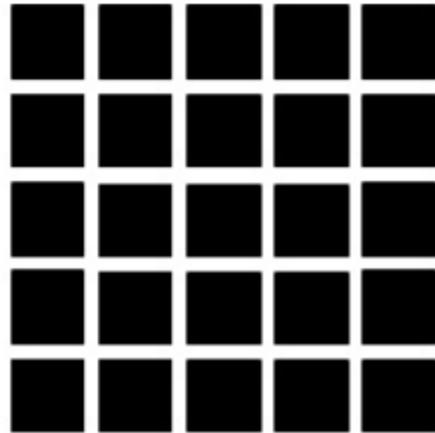


Figura 3 Cuadrícula de Hermann

Ilusiones Cognitivas

Las ilusiones cognitivas reflejan cómo el cerebro relaciona la imagen que ve con supuestos o conocimiento que ya posee. Hay muchas ilusiones cognitivas y pueden dividirse en cuatro categorías: ilusiones ambiguas, ilusiones distorsionadas, ilusiones paradójales e ilusiones de ficción.

Las ilusiones ambiguas se pueden percibir de más de una forma. Un ejemplo de este tipo de ilusión es el cubo de Necker. Examina la imagen 4. El cubo, ¿está orientado hacia abajo y fuera o hacia arriba y afuera? Tanto el cuadrado de abajo a la izquierda como el cuadrado de arriba a la derecha pueden ser vistos como el frente por el observador. Las percepciones de este tipo de ilusiones pueden normalmente ajustarse a lo que uno desea.

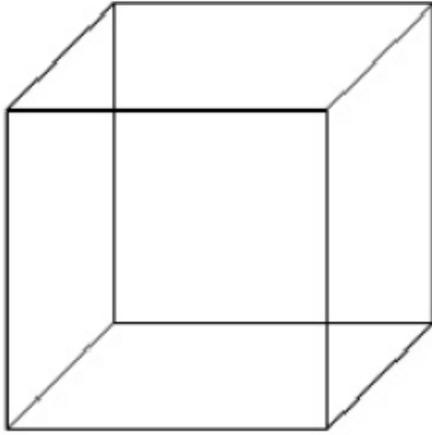


Figura 4 Cubo de Necker

Otro tipo de ilusión óptica es el Vaso de Rubin de la figura 5. ¿Qué ves cuando observas la imagen? La mente debe determinar qué es primer plano y qué es fondo. Si el espacio en negro es el fondo, entonces ves un vaso, si el espacio en blanco es el fondo, entonces ves dos siluetas.

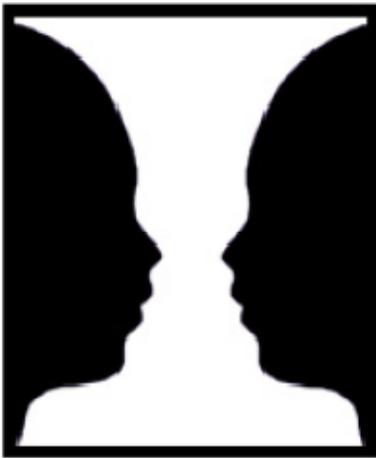


Figura 5 Vaso de Rubin

Las ilusiones distorsionadas se llaman también ilusiones geométricas. Ocurren cuando hay una diferencia entre la distancia, tamaño, forma, etc. Percibida y la que se puede medir. Un ejemplo es la Ilusión de Herring de la figura 6. Las líneas verticales, ¿son rectas o curvas? En esta ilusión las líneas parecen ser curvas

cuando en realidad son rectas. Esta ilusión se cree que se debe a la percepción de que uno se mueve hacia el punto que se desvanece (el centro donde las líneas se interceptan). Como la persona que mira la ilusión no se mueve hacia delante y la imagen está quieta, la mente se engaña creyendo que las líneas rectas son curvas.

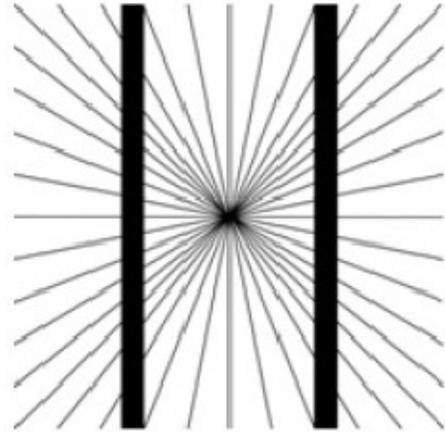


Figura 6 Ilusión de Herring

Otro tipo de ilusión de este tipo es la ilusión de Müller-Lyer. Examina la figura 7, ¿cuál línea horizontal es más larga? Las líneas horizontales parecen ser de diferentes largos, pero son en realidad del mismo largo. Esta ilusión juega con las típicas señales de profundidad asociadas con la dirección de las líneas diagonales en cada extremo de las líneas horizontales.

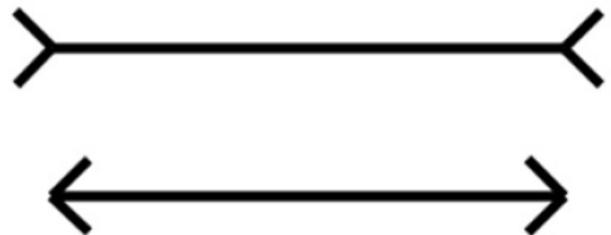
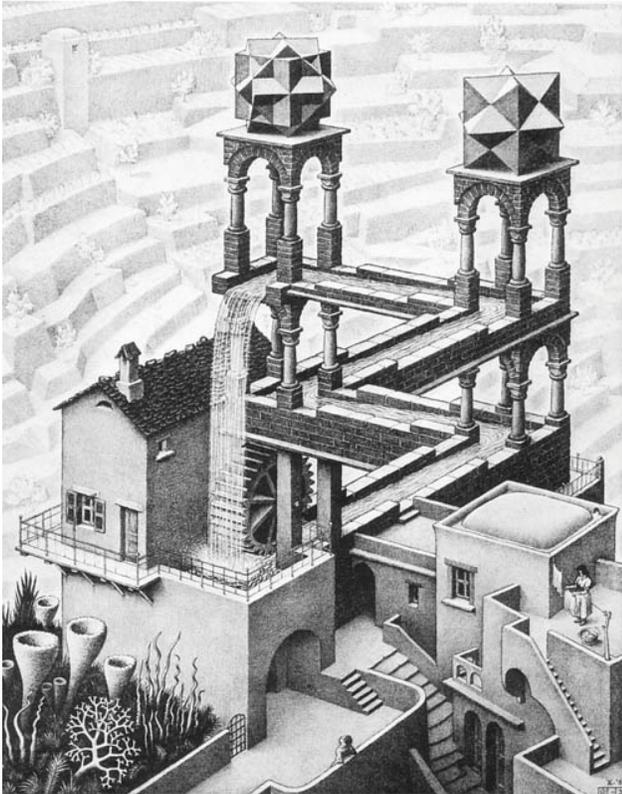


Figura 7 Ilusión de Müller-Lyer

Las ilusiones paradójales son aquellas que no pueden ocurrir o son paradójicas. El trabajo del artista M.C. Escher incorpora muchos de estos tipos de ilusiones. Una de las más conocidas es la ilusión de la caída de agua en la cual el agua que va hacia la caída parece ser que viniera desde abajo.



Caída de Agua de M.C. Escher

Otro ejemplo de ilusión paradójica el Penrose o el triángulo imposible. Esta ilusión se debe a la percepción del cerebro que indica que los bordes deben estar juntos. Es imposible ver esto con otros polígonos, sin embargo la imagen pasa a estar distorsionada.



Figura 8 Triángulo Penrose.

Con las ilusiones de ficción, uno percibe algo que en realidad no está ahí. Un ejemplo de este tipo de ilusión es el triángulo de Kanizsa. En la figura 9, ¿qué formas están presentes? El cerebro infiere la existencia de un triángulo, aunque en realidad no hay ningún triángulo presente.

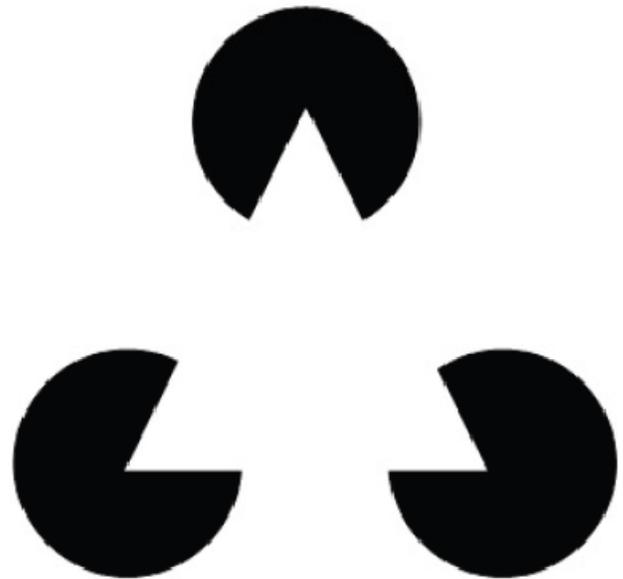


Figura 9 Triángulo de Kanizsa

Conclusión

La próxima vez que Ud. o sus estudiantes vean algo que se vea algo extraño, deténgase y pregúntese si lo que está viendo está realmente ahí, es un truco de la luz o es una ilusión óptica. Esta materia es una de las favoritas y es un concepto motivador para capturar la atención de los estudiantes.

A continuación les dejo otras imágenes sacadas del libro Mega destrezas y desafíos de Larousse.

¿Qué ves?

1. ¿Dama o sirviente?



2. ¿Alegres o enojados?



3. ¿Vivo o muerto?



4. Al derecho, Victoria, ¿Y al revés?



Figuras de doble sentido



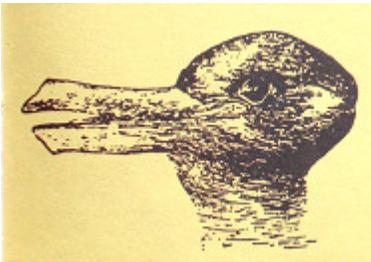
La nariz de la bruja es también el mentón de una joven.



El esquimal, de espaldas, entra en su iglú. Un indio mira hacia la izquierda.



El padre tiene la nariz larga y bigote. La madre tiene la nariz ancha y la boca pequeña. La nariz del padre forma la cabellera de la hija.



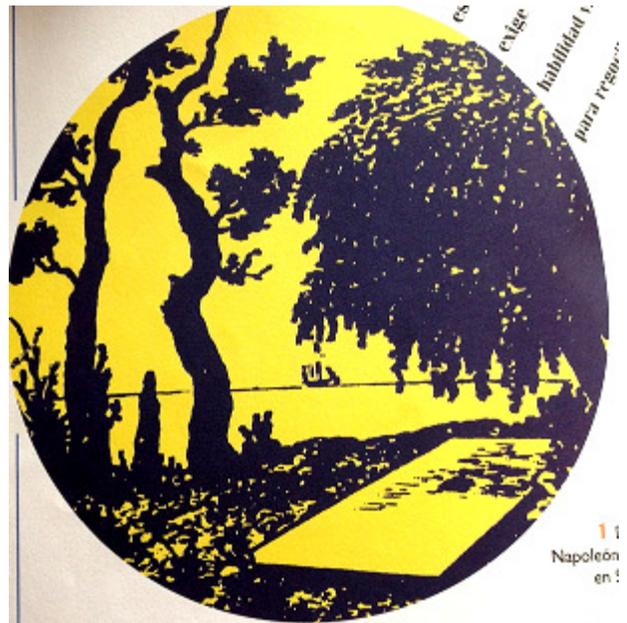
Las orejas del conejo son a la vez el pico del pato.

¿Dónde se escondieron?

Descubre e Napoleón prisionero en Santa Elena



La calavera es también una joven ante el tocador y su reflejo.



¡Cuántas ratas!, ¿dónde está el gato?

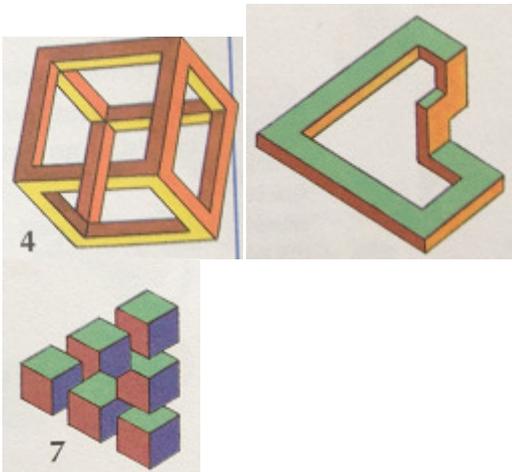


Luces y Sombras

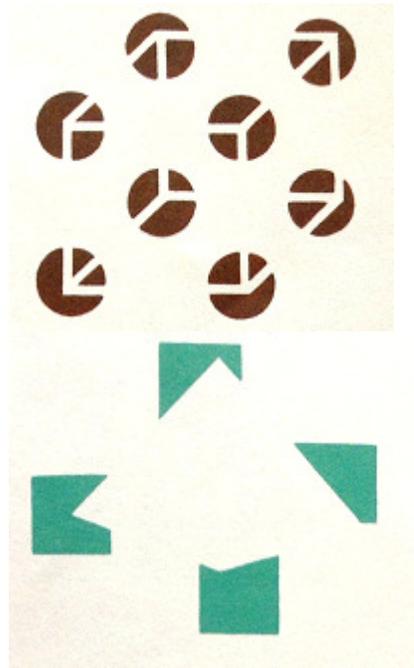
¿Dos enamorados? Cabeza con cabeza estos dos enamorados están perdidos en sus ensoñaciones... salvo que sea la noche que cubre la elegante cúpula de una mezquita.



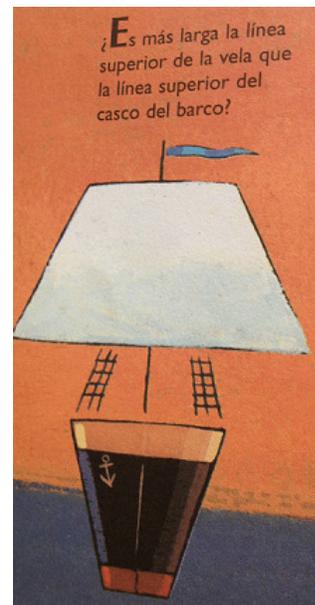
Objetos Imposibles



Imágenes Ficticias

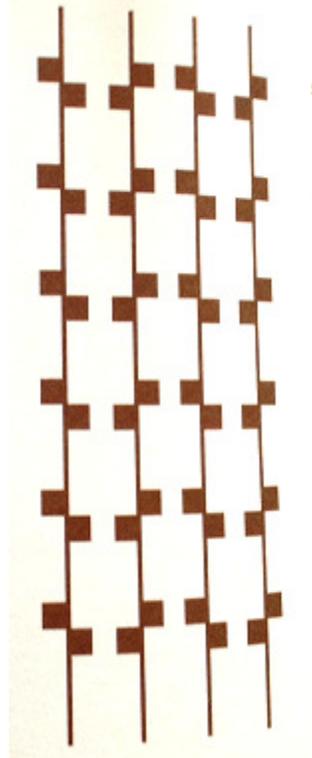
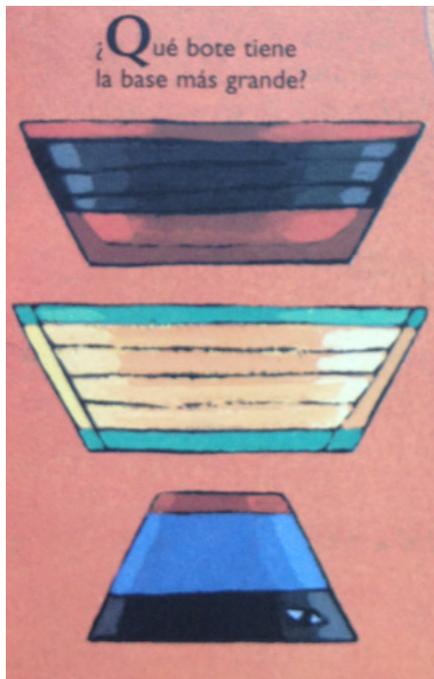
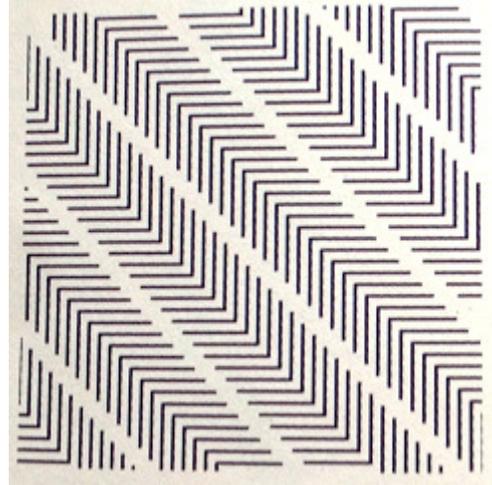


Ilusiones de tamaño

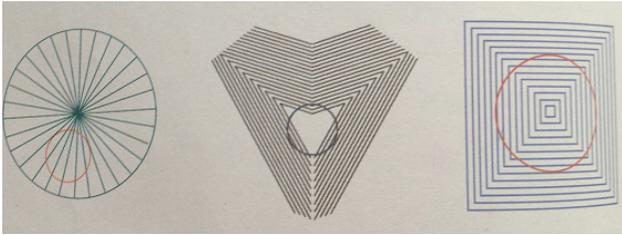


Deformaciones de Todo Tipo

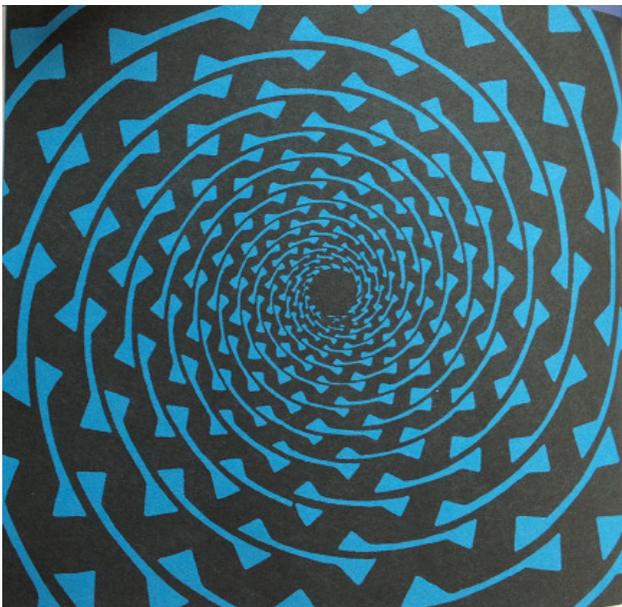
¿Son paralelas?



¿En verdad son redondos estos círculos?



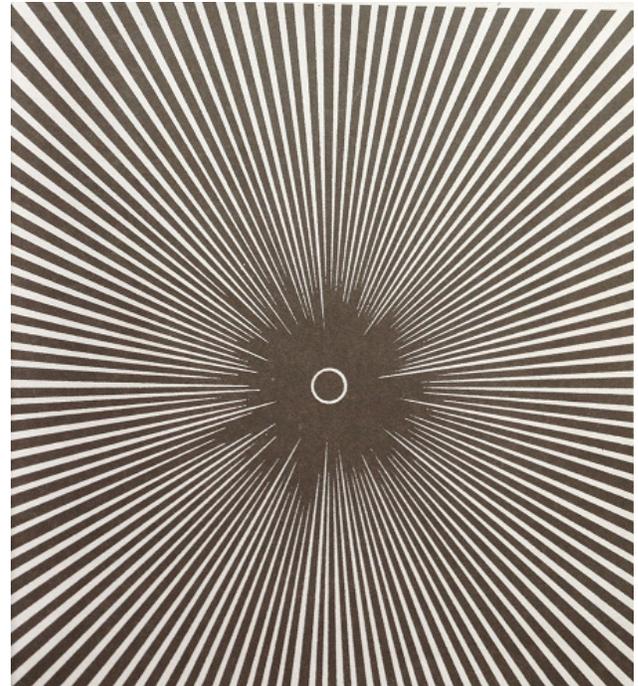
El cerebro se confunde



■ **Alucinación**
¿Qué representa este dibujo? ¿Una espiral?
Para saberlo, sigue una línea con un lápiz.
Sorprendente, ¿no?

■ **Vueltas y vueltas**
Mira fijamente las dos figuras. ¿Acaso giran?

¡Claro que no! Pero los ojos, engañados por tantas líneas, saltan de una a la otra y por ello el cerebro inventa un movimiento que no existe.



■ **Alucinación (una más)**
Fija la vista en el centro del dibujo y observa el movimiento. ¿Qué ves aparecer?

La vista engaña

