



Distorsión, equívocos y ambigüedades

Las ilusiones ópticas en el arte

*Ramón Díaz Padilla (coord.) / Almudena Baeza Medina / Ana María Corrales Monsalve
María Cuevas Riaño / Raúl Gómez Valverde / Ricardo Horcajada González
Lila Insúa Lintridis / María de Iracheta Martín / Luis Mayo Vega / Carmen Pérez González*

Idea y realización:

Grupo de Investigación: **GI-930034: DIBUJO Y CONOCIMIENTO: ESTUDIOS INTERDISCIPLINARES SOBRE LAS TÉCNICAS Y PRACTICAS ARTÍSTICAS.** Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes. Universidad Complutense de Madrid.

Autores:

*Ramón Díaz Padilla (coord.)
Almudena Baeza Medina
Ana María Corrales Monsalve
María Cuevas Riaño
Raúl Gómez Valverde
Ricardo Horcajada González
Lila Insúa Lintridís
María de Iracheta Martín
Luis Mayo Vega
Carmen Pérez González*

Colaboradores (retoque de imágenes y maquetas exposición):

*Analia Martínez Barrio (becaria del Departamento)
Sandra Blanca Aranda
Raquel Carrascosa Lozano
Andrea Díaz Reboredo
Drusila Talia Dones Gil
Inés González Díez
Raquel Jiménez Mota
Prisca Jourdain van der Smissen
Lorena Matey López (becaria del Departamento)
Jesús Ruiz Bago*

Portada, diseño y maquetación:

Juanita Bagés Villaneda

Corrección textos:

*Margarita González Vázquez
Lorena Matey López (becaria del Departamento)*

Edición:

*Departamento de Dibujo I y Vicedecanato de Cultura de la Facultad de Bellas Artes. UCM.
GI-38034: Monografía del Grupo de Investigación 38034 de la UCM con motivo de las exposiciones homónimas en las Salas de la Facultad de Bellas Artes y en las de la Fundación Valdecillas, UCM, abril/mayo 2010. Madrid.*

ISBN: 978-84-608-1025-4
Depósito Legal: M-12489-2010



Las ilusiones ópticas y su influencia en el arte.*Ramón Díaz Padilla*

7

La mirada del artista (7) / La mirada y la construcción de la realidad (7) / Mirar y dibujar la realidad (7) / Percepción y conocimiento de la realidad (8) / El sistema perceptivo (8) / Las fases de la percepción (9) / De la teoría de la percepción de la forma y la Gestalt (9) / Las ilusiones ópticas (9) / El artista como ilusionista (10) / De la clasificación y tipos de ilusiones ópticas (10) / De las ilusiones fisiológicas (11) / El movimiento aparente (10) / Percepción errónea del color (12) / De cómo afecta al gris (13) / Las ilusiones cognitivas: ambigüedad (13) / La ambigüedad pictográfica: el dibujo doble (14) / La ambigüedad pictográfica: figuras reversibles (14) / La ambigüedad pictográfica: figuras múltiples (14) / La ambigüedad estereográfica (15) / Las formas confusas: naturaleza ambigua (16) / La escritura ambigua: los ambigramas (16) / El trampantojo como ilusión de otra realidad (17) / Fundirse en el entorno: camuflaje (18) / La distorsión geométrica (19) / La distorsión anamórfica (20) / La distorsión paradójica: figuras y espacios imposibles (21).

Percepción visual, psicología de la Gestalt y leyes de organización perceptiva.*María Cuevas Riaño*

23

Percepción visual (23) / Problemas que plantea la percepción visual (23) / Leyes de organización perceptiva (25) / Principios de agrupamiento (25) / Ley de Pregnancia, ley de la buena figura, ley de la simplicidad, ley de simetría o ley de la coherencia estructural (26) / Ley de Semejanza o de similaridad (26) / Ley de la buena continuación de dirección (26) / Ley de proximidad o cercanía (27) / Ley de la vinculación (27) / Ley del destino común, ley del movimiento común, ley de la uniformidad, o ley de la misma dirección (27) / Ley de cerramiento o reintegración (27) / Articulaciones sin restos (28) / Ley del enmascaramiento o ley de la inclusividad (28) / Principios de diferenciación figura-fondo: Principio de figura-fondo (28) / Ley de la familiaridad, ley de la significación o ley de la experiencia (30) / Ley de contraste (30) .

Ilusiones naturales: fenómenos ópticos atmosféricos.*Raúl Gómez Valverde*

31

Percepción visual, fenómenos ópticos y luz (31) / Atmósfera: propiedades y fenómenos ópticos (32) / Reflexión y dispersión (32) / Refracción (32) / Difracción (34) / Polarización (35) / Otras causas (36) / Obras y artistas (37).

Ilusiones ópticas fisiológicas: color.*María Cuevas Riaño*

43

Mezcla óptica o asimilación remota (43) / Postimágenes-contraste sucesivo de los colores (44) / Contraste simultáneo (46) / Contraste de brillo (48) / Efecto espacial de los colores (50) / Expansión del color (53) / Inhibición lateral (53) / Punto ciego (54).

| | |
|--|-----|
| Máquinas y artefactos de óptica en el siglo XIX: entre ciencia y juego. <i>Ana María Corrales Monsalve</i> | 55 |
| Óptica del siglo XIX (56) / Juegos de Óptica (57) / ¿A que jugamos hoy? (59). | |
| Un asunto de medidas: distorsiones geométricas. <i>Ramón Díaz Padilla</i> | 63 |
| Longitud de segmentos (64) / Distinta percepción de magnitud vertical / horizontal (64) / Longitud de segmentos vertical / oblicuo (65) / División de segmentos (65) / Tamaño de figuras (65) / Continuidad y alineación (66) / Distorsión de paralelas (67) / El efecto de cuerda trenzada (68) / Distorsión de figuras (69) / Distorsión de curvas (69) / Distorsión de ángulos (70). | |
| Ilusiones ópticas fisiológicas: movimiento. <i>María Cuevas Riaño</i> | 71 |
| La persistencia de los estímulos visuales en la retina (71) / El contraste de color y de luminosidad de los elementos de la escena (71) / La dirección del movimiento determinada por un sistema de gradientes visuales (72) / Tipos de percepción del movimiento (72) / Movimiento ilusorio o aparente (72) / Movimiento estroboscópico (73) / Movimiento inducido (74) / Movimiento autocinético (75) / Post-efecto de movimiento (76) / Movimiento real (76). | |
| Incertidumbres y equívocos varios: figuras ambiguas. <i>Carmen Pérez González</i> | 77 |
| Ambigüedades pictográficas (77) / Ambigüedades estereográficas (81) / El cubo de Necker (81) / Cóncavo y convexo (82) / Inversiones ilusorias cotidianas (83) / Los movimientos ilusorios de Mach (83) / La figura de Thiéry (84) / La caligrafía enigmática: el ambigrama (84). | |
| La realidad del engaño: el trampantojo. <i>María de Iracheta Martín</i> | 87 |
| Elementos característicos del trampantojo (90). | |
| Figuras y espacios imposibles: formas paradójicas de construir la mirada. <i>Ricardo Horcajada González</i> | 95 |
| Breve historia de las figuras imposibles (99). | |
| La práctica del ocultamiento: el camuflaje. <i>Carmen Pérez González</i> | 101 |
| El camuflaje en el ser humano (102) / Los ocultamientos de la Primera Gran Guerra (67) / El camuflaje en el arte (103) / Los surrealistas y su influencia (103) / El camuflaje bajo la mirada del pop y el arte conceptual (105) / Identidad femenina y mimesis (107) / Tomas de posturas críticas; el arte político (108) / Simulaciones, apropiacionismos y transformismos artísticos (111). | |

| | |
|--|-----|
| El lugar de la mirada: el punto de vista. <i>Ramón Díaz Padilla</i> | 115 |
| El punto de vista fotográfico: unión fondo-figura (115) / Naturaleza ambigua: pareidolia y punto de vista fotográfico (116) / Anamorfosis e intervenciones urbanas (117) / Figuras ambiguas que necesitan ser giradas para mostrar otra interpretación (119) / Varios puntos de vista (120). | |
| Anamorfosis: el laberinto de la mirada. <i>Ricardo Horcajada González</i> | 123 |
| Tipos de anamorfosis (124) / La anamorfosis en la historia del arte (127). | |
| Looking through: una deriva de exposiciones Op. <i>Lila Insúa Lintridis</i> | 129 |
| Ilusiones ópticas en las revistas ilustradas del siglo XIX: metáforas visuales ideológicas. <i>Luis Mayo Vega</i> | 137 |
| Revistas gráficas europeas y españolas (138) / Ilusiones ópticas del siglo XIX: figuras ambiguas ideológicas (138) / Figuras de contorno ambiguo; verdades políticas camufladas (139) / Mapas políticos metafóricos (143). | |
| Arte e ilusiones ópticas: una historia dentro de la historia. <i>Almudena Baeza Medina</i> | 145 |
| Períodos que emplean ilusiones ópticas para mejorar la sensación realista: Greco-romano, Renacimiento, Barroco y Realismo (145) / Períodos que producen ilusiones ópticas involuntarias; Arte Medieval y Cubismo (148) / Períodos que promueven las ilusiones ópticas: Manierismo, Postimpresionismo, Abstracción geométrica (149) / Movimientos que construyen ilusiones ópticas; Surrealismo, Op, Cinetismo y Arte de nuevas tecnologías (150) / Movimientos que entienden las ilusiones ópticas con ironía (153). | |
| Referencias bibliográficas | 157 |

ILUSIONES ÓPTICAS FISIOLÓGICAS; MOVIMIENTO VIRTUAL

María Cuevas Riaño

Las ilusiones ópticas fisiológicas son alteraciones de la percepción provocadas por peculiaridades estructurales o funcionales del propio sistema visual. La percepción del movimiento es una experiencia compleja, que requiere determinar si el cambio de la información visual que se produce en el ojo, se debe al movimiento de los objetos o al del sujeto de observación. Cuando el objeto está en movimiento (movimiento real), la proyección retiniana del mismo varía de un instante al siguiente aunque el observador y/o sus ojos, permanezca estático. En este caso, la percepción del movimiento se realiza por una sucesión de imágenes fijas en la retina en las que cada una de ellas ofrece una pequeña variación de ubicación con respecto a la anterior. Cuando el objeto está estático (movimiento ilusorio o aparente), se pueden producir percepciones de movimiento como consecuencia de que el observador y/o sus ojos están en movimiento.

Desde un punto de vista fisiológico, la percepción del movimiento se puede deber a tres causas:

La persistencia de los estímulos visuales en la retina

Cuando una luz incide en el ojo ésta se queda impresionada en la retina durante un cierto periodo de tiempo: Entre 0,06 y 0,1 segundos (persistencia retiniana). Algunos elementos de la imagen aún están impresionando nuestra retina cuando se empieza a captar la siguiente parte de la imagen. De esta forma se superponen las dos impresiones visuales y se produce la ilusión de movimiento.

En el ojo sólo se producen imágenes fijas que, reproducidas con una cierta frecuencia, producen la sensación de movimiento. Este fenómeno se debe al retardo con que se eliminan las imágenes grabadas en la retina. Esta persistencia provoca que las imágenes fijas sucesivas se fundan entre sí en continuidad, sin advertir que entre ellas existen espacios en negro, momentos en los que no se recibe ningún estímulo luminoso y por lo tanto, en los que no se generan imágenes.

En la imagen **A** (*fig. 1*) se muestra una secuencia de imágenes fijas impresionadas en la retina: un rectángulo blanco con una letra **A** en negro y otro, con un rectángulo rojo horizontal en el centro. Entre una y otra, espacios neutros en los que la retina no ha recibido ningún estímulo externo. Cuando la impresión de las dos imágenes sucesivas se produce en un

tiempo muy próximo, el ojo las superpone creando una sensación de movimiento, **B**.

El contraste de color y de luminosidad de los elementos de la escena

Parte del sistema fisiológico perceptivo visual, aquel que se ocupa de la percepción del movimiento y la percepción espacial, no puede distinguir entre colores con el mismo grado de luminosidad. En esta situación, el ojo tiene dificultad para diferenciar la ubicación espacial de las formas afectadas por estos colores. No se reconoce una organización perceptiva figura-fondo estable. Los elementos representados pugnan por ser figura y fondo al mismo tiempo; por estar en el primer y último lugar de la escena. En esta situación se produce una percepción dinámica de avance y retroceso de los elementos presentes en la imagen.

En la obra *Plus Reversed* (*fig. 2*) de Richard Anuszkiewicz¹, el rojo y el azul parecen moverse continuamente hacia adelante y hacia atrás porque son tonos que tienen el mismo grado de luminosidad. Al moverse los ojos por la imagen cada forma parece ser al mismo tiempo figura y fondo generando un mo-

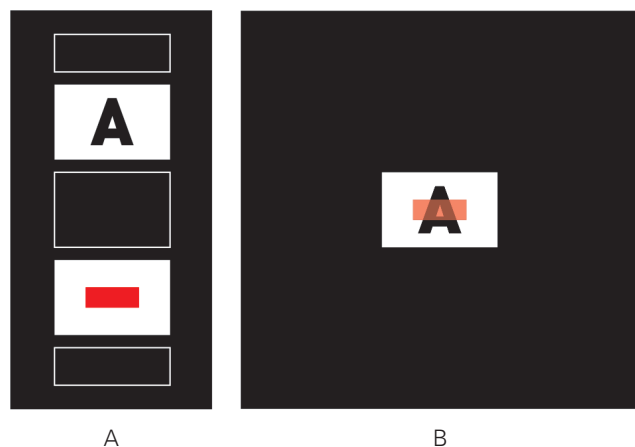


Fig. 1

1 Margaret Livingstone, *Vision and art: the biology of seeing*, Harry N. Abrams, Nueva York, 2000, p. 208.

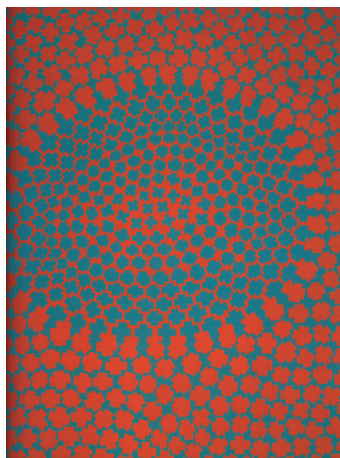


Fig. 2

vimiento antero posterior y una cierta sensación de profundidad espacial. La imagen transmite una sensación de vibración constante que hace que su percepción prolongada sea, en algunos casos, agotadora.

La dirección del movimiento determinada por un sistema de gradientes visuales

La sensación de movimiento se puede lograr estableciendo relaciones entre las formas y los aspectos formales de los elementos representados haciendo que cambien cualquiera de sus cualidades mensurables (color, tono, textura, tamaño, posición, orientación, luminosidad, saturación) de forma gradual y progresiva a modo de secuencia, es decir, estableciendo un punto de inicio y de cierre del cambio. Cuando elementos formales iguales o semejantes sufren un cambio de ubicación progresivo en una escena, el observador asocia la diferente ubicación de las formas en el espacio con la idea de que se trata de una misma forma que se desplaza.

Quando cambia la orientación (horizontal, vertical, diagonal) de los elementos representados de una forma gradual, se transmite también la idea de movimiento. Con el contraste de textura, color, forma o tamaño se pueden producir sensaciones de movimiento en el sentido de avance y retroceso. La variación en el contorno de una figura genera una sensación de evolución dinámica de la forma. Las trayectorias lineales o curvas que utilizan algunos elementos visuales para presentarse o distribuirse en el espacio de representación marcan direcciones de desplazamiento. A veces el movimiento surge por las asociaciones conceptuales dinámicas que provocan algunas formas. La cabeza de las flechas, la forma de las olas, la dirección de la mirada, la suspensión de elementos en el espacio,...

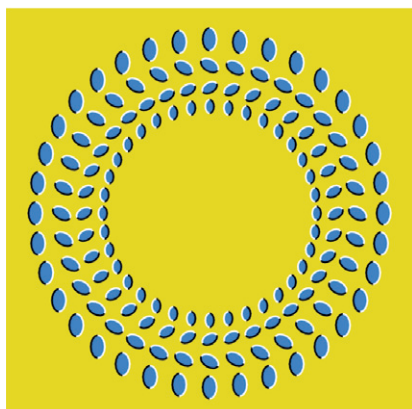


Fig. 3

Tipos de percepción del movimiento

Si se desea lograr que un objeto parezca moverse en el espacio, el procedimiento más fácil para conseguirlo es desplazándolo a través del campo visual del espectador. Esa situación recibe el nombre de movimiento real porque el objeto está realmente en movimiento. Sin embargo, existen otras formas de hacer que los objetos parezcan que se mueven aunque, en realidad, permanezcan estáticos (*movimiento ilusorio o aparente*). Son ilusiones de movimiento.

Nuestro propósito en este punto no es realizar un muestrario de cada tipo de percepción de movimiento posible, puesto que muchos de ellos se han expuesto en otras partes de esta publicación, sino comprender algunos de los principios generales que los originan. En este sentido nos centraremos en el movimiento real y en el movimiento aparente.

Movimiento ilusorio o aparente

Se produce cuando los estímulos visuales permanecen estáticos, pero los ojos y/o el cuerpo del observador están en movimiento. Este tipo de efecto se debe a la persistencia retiniana de los estímulos visuales. Algunos elementos de la imagen aún están impresionando nuestra retina cuando se empieza a captar la siguiente parte de la imagen. De esta forma se superponen las dos impresiones visuales y se produce la ilusión de movimiento.

Akiyoshi Kitaoka, profesor de psicología de la Universidad Ritsumeikan en Kyoto (Japón), es uno de los principales creadores de las ilusiones de movimiento ilusorio o aparente. Los elementos que forman la imagen de una de sus creaciones, (*fig. 3*), tienen todos la misma estructura (todas las figuras son del mismo tipo

y color), pero están orientados lumínica y espacialmente de diferente manera. Los matices armónicos (forma curvada de los elementos) y de contraste (saltos de luminosidad en los elementos de la imagen y disposición variable de las figuras) que se generan cuando se mueven los ojos a través de esta imagen, crean una ilusión óptica que hace creer que los elementos visuales ejecutan movimientos fluidos y suaves. Si se fija la vista en un punto—y no se parpadea—se puede detener durante unos instantes parte del movimiento de algunos de los puntos azules de la imagen. Pero, al primer pestañeo, el movimiento se reinicia. Entre los movimientos ilusorios o aparentes se pueden distinguir los siguientes tipos:

Movimiento estroboscópico

El movimiento estroboscópico se crea por la sucesión rápida de una serie de imágenes inmóviles que muestran a personas, objetos o luces en posiciones o situaciones ligeramente diferentes. Cuando las imágenes individuales se observan secuencialmente a una determinada velocidad, las personas, los objetos y las luces parecen moverse por la rápida transición entre una imagen y la siguiente. Para que este movimiento se desarrolle con eficacia hay que tener en cuenta los siguientes factores: El tiempo de exposición al estímulo, las características físicas del estímulo, la distancia entre las muestras y el intervalo temporal entre la presentación de los estímulos o, lo que es lo mismo, el que por unidad de tiempo se pasen mayor o menor número de imágenes, produce que las imágenes se sucedan a mayor o menor velocidad y que el tránsito entre las imágenes sea más o menos suave.

La percepción de movimiento se genera de un modo independiente a la señal que corresponde a la percepción de

la forma, es decir, este tipo de movimiento se produce independientemente de que los objetos representados tengan formas y colores idénticos, semejantes o diferentes; lo único que se necesita que se produzca la sensación de movimiento es que en cada una de las imágenes que se vayan a utilizar haya un objeto diferenciado. De este modo, cuando los objetos representados son iguales o muy parecidos, el movimiento que se produce es armónico y con una transición muy suave entre cada una de las imágenes que lo forman. Si los objetos utilizados son muy diferentes entre sí, se producirá, además de la sensación de movimiento, una transformación entre los objetos de las imágenes que lo generan.

El ejemplo más conocido de movimiento estroboscópico es el percibido al contemplar una película cinematográfica. En la secuencia de fotografías de Eadweard Muybridge (*fig. 4*), la ilusión perceptiva del movimiento de un hombre andando quitándose el sombrero se crea por la sucesión de una serie de imágenes que muestran al hombre en actitudes ligeramente diferentes. Si se proyectaran estas imágenes en secuencia sobre una pantalla a una determinada velocidad, parecería que el protagonista de la imagen está en movimiento.

Si se proyectan dos puntos de luz próximos de forma secuencial, de manera que cuando uno está encendido el otro está apagado, las dos luces individuales se percibirán como un solo punto de luz que se desplaza de un lugar a otro. Para la creación de esta ilusión de movimiento se tendría que tener en cuenta la distancia entre los dos puntos de luz, la intensidad de las dos luces y el intervalo entre las dos proyecciones. Este proceso perceptivo hace que capturemos movimiento en los letreros luminosos de las ciudades. Iconos, dibujos y letras parecen desplazarse de un lado a otro de los luminosos, mientras que varias combinaciones de luces estáticas se encienden y se apagan.



Fig. 4



Fig. 5

Otra forma de realizar el movimiento estroboscópico consiste en representar las fases de una misma acción en una sola imagen. Se propone hacer una secuencia superponiendo en una misma imagen fases diferentes y sucesivas de un movimiento. La cronofotografía de Marey (fig. 5) publicada en el libro *A Passion for the Trace*, representa el movimiento de un hombre realizando un salto. La imagen recoge simultáneamente las distintas etapas formales que desde una posición vertical realiza el hombre para poder conseguir realizar el salto.

Movimiento inducido

El movimiento inducido es un tipo de ilusión que se produce cuando un objeto estático parece moverse por encontrarse próximo a otro objeto, normalmente de mayor tamaño, en movimiento. El movimiento del objeto mayor induce a percibir movimiento en el otro objeto. Cuando nos encontramos en un tren detenido y otro próximo comienza a moverse hacia adelante, parece que nos movemos hacia atrás. Como no hay un punto de referencia que nos indique si estamos inmóviles, no sabemos con certeza cuál de los dos trenes está moviéndose. Si miramos al suelo, encontraremos un punto de referencia que nos indicará cuál de los dos lo hace.

Un cuadrado rojo estático situado en el interior de un rectángulo blanco, parece moverse hacia abajo, cuando se le superpone una superficie con rayas negras de mayor tamaño que se mueve verticalmente hacia arriba (fig. 6). En la ilusión de *Círculos Giratorios*² creada por Baingio Pinna (fig. 7), conocido investigador italiano de

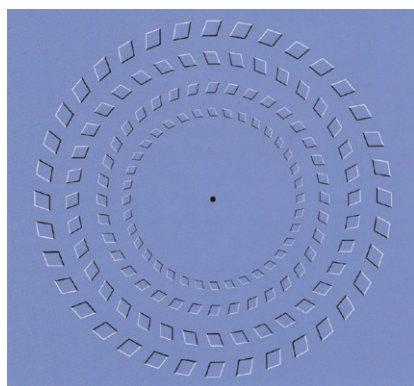


Fig. 7

2 Inga Menkhoff, *Ilusiones ópticas*, Parragón, Barcelona, 2008, p. 98.



Fig. 6

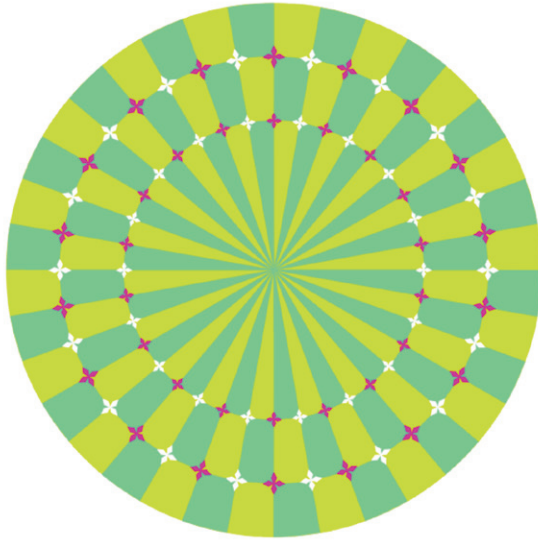


Fig. 8

la Universidad de Sassari (Italia), se produce un efecto óptico de movimiento de los cuatro aros que forman la imagen. Si se fija la mirada en el punto negro situado en el centro de la imagen, y se acerca lentamente la cabeza hacia la imagen y a continuación, se aleja, parecerá que los cuatro aros giran y que lo hacen alternando direcciones opuestas.

En la figura *Rotation of primroses* de Kitaoka (fig. 8), los dos conjuntos concéntricos de flores parecen girar en diferentes direcciones cuando nos acercamos o alejamos de la figura mientras que fijamos la vista en el centro. En *Ferrocarriles* (fig. 9), del mismo autor, si nos acercamos o alejamos de la figura, mientras fijamos la vista en el centro, un anillo parece girar en dirección contraria al círculo central del fondo.

Movimiento autocinético

El movimiento autocinético es un efecto ilusorio que se produce cuando parece moverse un estímulo que carece de un marco de referencia visible. Si se mira fijamente un objeto resulta difícil para los ojos mantener la vista fija y estable en ese punto del espacio. Los ligeros movimientos de los músculos oculares, que normalmente pasan inadvertidos, hacen que el objeto parezca desplazarse. En esta situación, el movimiento de la imagen retiniana se atribuye al objeto externo.

En la ilusión de Ouchi³ (fig. 10), si se fijan los ojos en la sección central de la imagen, después de un tiempo parecerá separarse en profundidad y moverse ligeramente en ambas direcciones del espacio dependiendo de si el movimiento autocinético del ojo es a la derecha o a la izquierda, pero, en cualquier caso, produciéndose siempre en dirección contraria

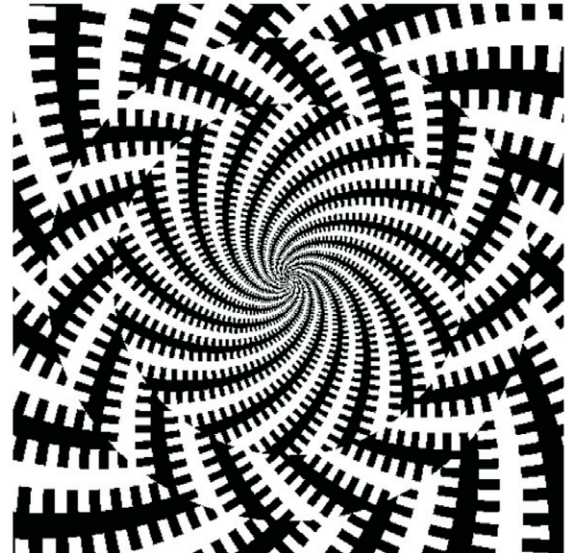


Fig. 9

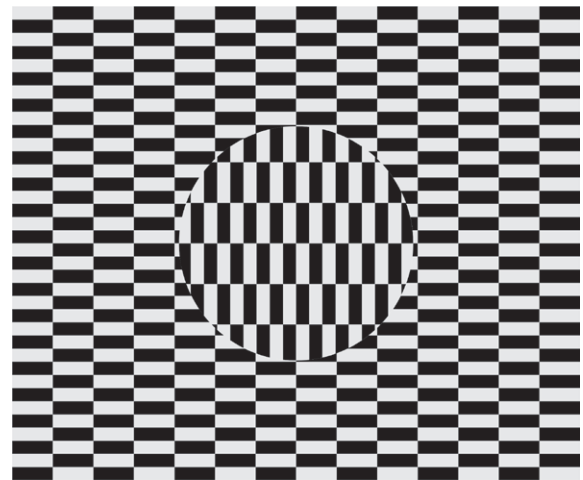


Fig. 10

al movimiento que se produzca en la superficie rayada exterior. En *Rotación de planetas* de Akiyoshi Kitaoka (fig. 11), la imagen parece estar formada por una superficie plana blanca en primer término en la que se han realizado unas cavidades circulares que ofrecen una visión de una serie de planetas que están en continuo movimiento. En la ilusión de *movimiento deslizante* de Baingio Pinna (fig. 12), los dos planos de la imagen parecen moverse en direcciones contrarias del espacio.

3 Al Seckel, *Action optical illusions*, Sterling, Nueva York, 2005, p. 96.

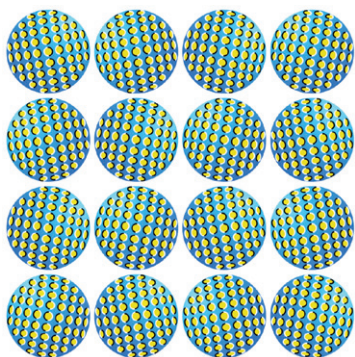


Fig. 11

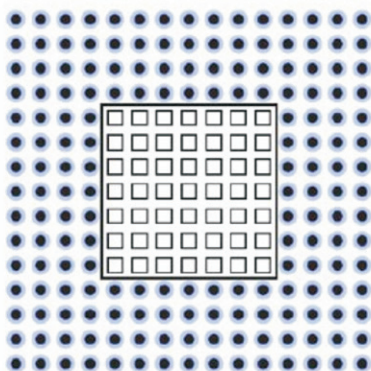


Fig. 12

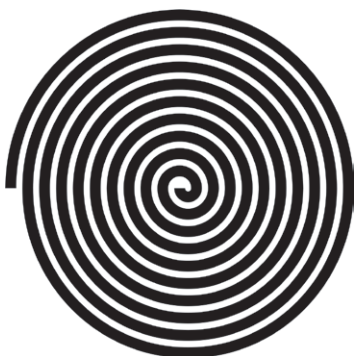


Fig. 13

Post-efecto de movimiento

Una post-imagen es una imagen que seguimos viendo después de que se haya retirado el estímulo que la ha provocado. El post-efecto de movimiento se produce se produce por la capacidad que tiene el ojo de hacer que la impresión de los estímulos visuales permanezcan en la retina durante algunos segundos después de que el estímulo que los ha producido haya desaparecido. Cuando dicho estímulo está en movimiento se produce una post-imagen también en movimiento.

La exposición continuada a un estímulo en movimiento con una determinada dirección puede producir un post-efecto de la misma tendencia; es decir, provocar la percepción de otro objeto moviéndose en dirección contraria al experimentado anteriormente. La intensidad de este efecto depende del entorno espacial en el que se produce y del intervalo temporal entre la exposición del estímulo en movimiento y el estímulo estático. Este post-efecto es más acusado cuanto más similares y más próximos en el tiempo estén los dos estímulos dependiendo, además, de otras variables, como el movimiento circundante y la duración del estímulo inductor. En este sentido, y en relación con el parámetro del tiempo, hay que tener en cuenta que la exposición prolongada a un campo visual con movimiento en una misma dirección y velocidad produce una adaptación, es decir, una reducción gradual de la intensidad de la respuesta al movimiento. Existen dos tipos de este post-efecto:

El post-efecto de la *espiral rotatoria* que se produce cuando se mira a un objeto estático después de contemplar una espiral rotatoria en movimiento durante 30-60 segundos (fig. 13). Dependiendo de la dirección de giro de la espiral, de expansión o contracción, el objeto estático observado parecerá retroceder o avanzar. Y la *ilusión de la cascada*, que se produce cuando se observa durante un tiempo prolongado un movimiento lineal que fluye en una dirección determinada. Si transcurrido ese tiempo se mira a un objeto estático, éste parecerá desplazarse linealmente en la dirección contraria a la observada en el estímulo inicial. Se denomina ilusión de la cascada porque se descubrió que la observación de la caída de agua de una cascada producía en su paisaje próximos movimientos lineales contrarios a la dirección de caída de la corriente del agua.

Movimiento real

Cuando el estímulo se desplaza por el campo visual del observador se habla de movimiento real. En estos casos, el objeto se mueve físicamente y la percepción del movimiento depende tanto de la velocidad del estímulo como de su entorno. Si se desplazan imágenes estáticas de tipo rejilla (fig. 14), unas sobre otras, además del movimiento real de las plantillas, se origina la percepción de una imagen cinética producida por un conjunto de movimientos producidos por la superposición de los elementos que forman las estructuras repetitivas de las rejillas.

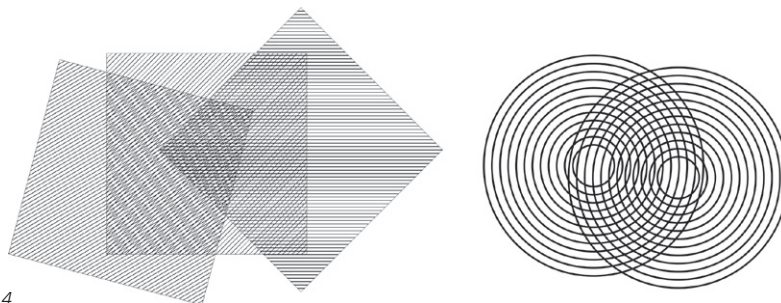


Fig. 14

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Las ilusiones ópticas y su influencia en el arte.**Ramón Díaz Padilla**HOFFMAN, Donald D., *Inteligencia visual. Cómo creamos lo que vemos*, Barcelona, ed. Paidós, 2000.MENKHOFF, Inga, *Ilusiones ópticas*, Bath, Parragon Books, 2008.SECKEL, Al, *El ojo habla*, Madrid, H Kiczkowski, Onlybook, 2002.ZWIMPFER, Moritz, *2d Visual Perception*, Zürich, Verlag Niggli AG, 1994.**2. Percepción visual, psicología de la Gestalt y leyes de organización perceptiva. María Cuevas Riaño**GOLDSTEIN, E. Bruce, *Sensación y percepción*, Madrid, Thompson, 1999.KANIZSA, Gaetano, *Gramática de la visión. Percepción y pensamiento*, Barcelona, ed. Paidós, 1986.VILLAFANE, Justo, *Introducción a la teoría de la imagen*, Madrid, Ediciones Pirámide, 1987.ZWIMPFER, Moritz, *2d Visual Perception*, Zürich, Verlag Niggli AG, 1994.ZWIMPFER, Moritz, *Color, Light, Sight, Sense*, EE.UU., Pennsylvania, Schiffer Publishing, 1988.**3. Otro tipo de ilusiones: fenómenos ópticos atmosféricos. Raúl Gómez Valverde**ALBA LLERAS, Antonio, *Elementos de Meteorología*, Barcelona, Sintés, 1981.FALK, David S., *Seeing the light: optics in nature, photography, color, vision, and holography*, New York : Wiley, c1986.JENKINS, Francis A., *Fundamentals of optics*, New York, McGraw-Hill, 1976.LYNCH, David K., *Color and light in nature*, New York, Cambridge University Press, 1995.VVAA., *The expanded eye: stalking the unseen*, Ostfildern: Hatje Cantz, 2006.**4. Ilusiones ópticas fisiológicas; color.****María Cuevas Riaño**ARMSTRONG, Tim, *Colour Perception*, Norfolk, Tarquin Publications, 1996.GOLDSTEIN, E. Bruce, *Sensación y percepción*, Madrid, Thompson, 1999.MARX, Ellen, *Méditer la couleur*, Paris, Pierre Zech Éditeur, 1989.MARX, Ellen, *Optical Color & Simultaneity*, Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1983.MARX, Ellen, *The Contrast of Colors*, Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1973.NUROSI, Aki, *Colorful Optical Illusions*, Nueva York, Sterling Publishing, 2004.ZWIMPFER, Moritz, *Color, Light, Sight, Sense*, Pennsylvania, Schiffer Publishing, 1988.**5. Máquinas y artefactos de óptica en el siglo XIX: entre ciencia y juego. Ana María Corrales Monsalve**CRARY, Jonathan, *L'Art de L'Observateur, Vision et modernité au XIXe siècle*, Nîmes, ed. Jacqueline Chambon, 1994.MILNER, Max, *La Fantasmagoría*, México D.F., ed. Fondo de cultura económica, 1990.V.V.A.A. Eyes, *Lies and Illusions. The Art of Deception*, Londres, ed. Hayward Gallery, 2004.MIINK, Janis, *Marcel Duchamp 1887-1968. El arte contra el arte*, Korn, ed. Taschen, 1996.PANOFSKY, Erwin, *La Perspectiva Como Forma Simbólica*, Tusquets Editores, Barcelona, 2003.VVAA. *Arte para el siglo XXI*, ed. Burkhard Riemschneider y Uta Grosenick. Taschen, Madrid, 2000.VVAA. *Art Now*, Madrid, ed. Uta Grosenick. Taschen, 2005.**Web:**Optics y Optical Recreations <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Titlepage/Optics.html>, 04/09/08 (activo).The History The Discovery Of Cinematography, <http://www.precinemahistory.net/900.htm>, 04/09/08 (activo).Early Media Visual www.visual-media.be/pre-cinema.index.html, 04/09/08 (activo).**6. Un asunto de medidas: distorsiones geométricas.****Ramón Díaz Padilla**AGOSTINI, Franco, *Juegos con la imagen*, Madrid, ed. Pirámide, 1987.KANIZSA, Gaetano, *Gramática de la Visión. Percepción y pensamiento*, ed. Paidós, 1986.MC NAUGHTON, Phoebe, *Perspective and other optical illusions*, Somerset, Glastonbury, Wooden Books, 2007.SECKEL, Al, *Geometric optical illusions*, Nueva York, Sterling, 2005.ZWIMPFER, Moritz, *Visual Perception*, Zürich, Verlag Niggli AG, 1994.

7. Ilusiones ópticas fisiológicas; movimiento virtual.

Maria Cuevas Riaño

ARMSTRONG, Tim, *Colour Perception*, Norfolk, Tarquin Publications, 1996.

GOLDSTEIN, E. Bruce, *Sensación y percepción*, Madrid, Thompson, 1999.

MARX, Ellen, *Optical Color & Simultaneity*, Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1983.

MENKHOFF, Inga, *Ilusiones ópticas*, Bath, Parragon Books, 2008.

NUROSI, Aki, *Colorful Optical Illusions*, Nueva York, Sterling Publishing, 2004.

SECKEL, Al, *Action Optical Illusions*, Nueva York, Sterling Publishing, 2005.

ZWIMPFER, Moritz, *Color, Light, Sight, Sense*, Pennsylvania, Schiffer Publishing, 1988.

8. Incertidumbres y equívocos varios: figuras ambiguas.

Carmen Pérez González

DARWIN, Philippe, *Las claves de Angeles y demonios*, Madrid, ed. Nowtilus S.L., 2005.

ERNST, Bruno, *Mundos imposibles*, 2 en 1. Colonia, ed. Taschen, 1996.

GIBILISCO, Stan, *Ilusiones Ópticas*; Madrid, ed. McGraw-Hill, 1991.

Web:

http://perso.wanadoo.fr/jean-paul.davalan/liens/liens_ambi.html (Generador automático de ambigramas), 16-12-2009.

<http://www.johnlangdon.net/angelsanddemons.php>, 16-12-2009.

<http://www.scottkim.com/inversions/index.html>, 16-12-2009.

9. La realidad del engaño; el trampantojo.

María de Iracheta Martín

EBERT-SCHIFFERER, Sybille, with essays by Wolf Singer ... [et al.] *Deceptions and illusions: five centuries of trompe l'œil painting*, Washington: National Gallery of Art in association with Lund Humphries, cop. 2002.

GUALDONI, Flaminio, *Trampantojo*, Milán, Skira Mini ARTbooks, ed. Skira, 2008.

HOLLMAN, Eckhard, Jürgen Tesch, *A trick of the eye: trompe l'œil masterpieces*, Munich, ed. Prestel cop, 2004.

KUBOKY, Michael, *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Versión de la Red en WebExhibits.

PÉREZ-SÁNCHEZ, Alfonso E., *Pintura Barroca en España. 1600-1750*, Capítulo III: *Los pintores del pleno barroco*, Manuales de Arte Cátedra, 1992.

Webs:

<http://www.arteespana.com/pinturaromana.htm>

<http://www.ilusionario.es/index.htm>

10. Figuras y espacios imposibles: las formas paradójicas.

Ricardo Horcajada González

MEAVILLA SEGUÍ, Vicente, *Figuras imposibles*.

Geometría para Heterodoxos, Granada, Proyecto Sur de Ediciones, 2008.

ERNST, Bruno, *Figuras imposibles*, ed. Taschen, 2000.

CARRERE, Alberto y SABORIT, José, *Retórica de la Pintura*, Madrid, ed. Cátedra, 2000.

BREA, J. L., *Estudios visuales. La epistemología de la visualidad en la era de la globalización*, Madrid, ed. Akal, 2005.

KEMP, Martin, *La ciencia del arte. La óptica en el arte occidental: de Brunelleschi a Seurat*, Madrid, ed. Akal, 2000.

BOULEAU, Charles, *Tramas. La geometría secreta de los pintores*, Madrid, ed. Akal, 1996.

MENTON, Seymour, *Historia verdadera del realismo mágico*, México D. F., Fondo de Cultura Económica, 1998.

11. La práctica del ocultamiento: el camuflaje.

Carmen Pérez González

ALIAGA, Juan Vicente, *Arte y cuestiones de género*, Madrid, ed. Nerea, 2004.

GOODEN, Henrietta, *Camouflage and Art, Design for Deception, Disguise and Decoy in World War 2*, Londres, ed. Unicorn Press, 2007.

JACKSON, Rafael, *Pintura de camuflaje, Picasso y las poéticas surrealistas*, Madrid, ed. Alianza, 2003.

LEACH, Neil, *Camouflage*, Massachusetts, ed. Massachusetts Institute of Technology, 2006.

MÉNDEZ BAIGES, Maite, *Camuflaje*, Madrid, ed. Siruela, 2007.

VV. AA., *Camuflajes*, ed. La Casa Encendida, Madrid, 2009.

12. El lugar de la mirada: el punto de vista.

Ramón Díaz Padilla

ERNST, Bruno, *Mundos imposibles*, 2 en 1, Colonia, ed. Taschen, 1996.

GIBILISCO, S., *Ilusiones Ópticas*, Madrid, ed. McGraw-Hill, 1991.

13. Anamorfosis; el laberinto de la mirada.

Ricardo Horcajada González

HAUSER, Arnold, *Pintura y manierismo*, Madrid, ed. Guadarrama, 1972.

CHUECA, F., BOZAL, V., y BRUGHETTI, R., *El manierismo en el arte de hoy*, Madrid, ed. Arte y Ciencia, 1970.

MATAIX ARACIL, Carlos, *Elementos de nomografía*, ed. Dossat, 1954.

COLIN, Rowe, *Manierismo y arquitectura moderna*, Barcelona, ed. Gustavo Gili, 1999.

RENE HOCKE, G., *El manierismo en el arte europeo de 1520 a 1650 y en el actual*, Madrid, ed. Guadarrama, 1961

HORCAJADA GONZÁLEZ, Ricardo. *La constitución moderna de la imagen de sentido por medio del dibujo*. Madrid, ed. UCM, Tesis, 2001
 TREVI, Mario, *Metáforas del símbolo*, Barcelona, ed. Antrhupos, 1996.

14. Looking through; una deriva de exposiciones Op.

Lila Insúa Lintridis

FOLLIN, Frances Marie, *Embodied Visions: Bridget Riley, Op Art and the Sixties*, London, Thames & Hudson, 2004.
 HOLZHEY, Magdalena, *Victor Vasarely. 1906-1997: La visión pura*, Madrid, Taschen, 2005.
 HOUSTON, Joe (editor), *Optic Nerve: Perceptual Art of the 1960s*, New York, Ed. Merrell, 2007.
 LEE, Pamela M. *Chronophobia: On Time in the Art of the 1960s*, Massachussets, MIT, 2004.
 POPPER, Frank, *Origins and Development of Kinetic Art*, New York, New York Graphic Society, 1968.
 SEITZ, William. *The Responsive Eye*, New York, MOMA, 1965.

15. Ilusiones ópticas en las revistas ilustradas del siglo XIX; metáforas visuales ideológicas. *Luis Mayo Vega*

BAROJA, Caro, *La cara espejo del alma*, Madrid, Circulo de Lectores, 1996.
 BOZAL, Valeriano, *El siglo de los caricaturistas*, Madrid, Historia 16, nº 29, 2000.
 BRITSCH, Florian, *Avanguardie artistiche e la cartolina postale*, Florencia, Cantini, 1991.

KLINGERDER, FRANCIS, *Arte e rivoluzione industriale*, Turín, Einaudi, 1972.

SANCHEZ VIGIL, JUAN MIGUEL, *Revistas ilustradas en España*, Madrid, Trea, 2008.

ROTHENSTEIN, JULIAN, *Alphabets and Other signs*, Londres, Redstone, 1991.

Web:

<http://nti.educa.rcanaria.es/fundoro/remodhisci04.htm> , consultada en mayo 2009.

http://www.ufonetwork.it/immagini/ogget...s_full.jpg, consultada en mayo 2009.

16. Arte e ilusiones ópticas: una historia dentro de la historia. *Almudena Baeza Medina*

HOCKNEY, David, *El conocimiento secreto, El redescubrimiento de las técnicas perdidas de los grandes maestros*, Barcelona, ed. Destino, 2001.

VVAA, *La Sombra*, Madrid, Museo Thyssen-Bornemisza y Fundación Caja Madrid, 2009.

PRAZ, Mario, *Imágenes del Barroco*, Madrid, Ediciones Siruela, 1989.

DELEUZE, Gilles, *Pintura. El concepto de diagrama*, ed. Cactus, Buenos Aires, 2007.

CALABRESE, Omar, *El lenguaje del arte*, Barcelona, ed. Paidós, 1997.

RAMIREZ, Juan Antonio, *Dalí: lo crudo y lo podrido*, ed. A. Machado libros, Madrid, 2002.

POPPER, Frank, *Arte, acción y participación*, Akal, Madrid, 1989.

Las ilusiones ópticas en el arte

Distorsión, equívocos y ambigüedades



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Departamento de Dibujo I



GI-930034

Madrid, España
2010