

ARGENCOLOR 1998

ACTAS DEL CUARTO CONGRESO ARGENTINO DEL COLOR

EDITADAS POR

JOSÉ LUIS CAIVANO Y RODRIGO HUGO AMUCHÁSTEGUI

PUBLICADAS POR EL

GRUPO ARGENTINO DEL COLOR

BUENOS AIRES, 2000

ArgenColor 1998
Cuarto Congreso Argentino del Color
Oberá, Misiones, 3-6 de agosto de 1998
Facultad de Artes y Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Misiones
Organizado por la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Misiones
y el Grupo Argentino del Color

Clasificación Decimal Universal

535.6:7

535.6:159.937.51

535.6:159.938

ISSN 0328-1345

ISBN 950-99498.6.8

copyright 2000

Grupo Argentino del Color
SICyT-FADU-UBA
Ciudad Universitaria Pab. 3 piso 4
1428 Buenos Aires, Argentina

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Esta obra no puede ser reproducida por ningún medio
sin la autorización de los titulares del copyright.
El título de los congresos y de las actas es propiedad
del Grupo Argentino del Color.

Impreso en Argentina

Se terminó de imprimir en LAF Gráfica, mayo de 2000

ILUSIONES Y EFECTOS VISUALES QUE INVOLUCRAN DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LUZ

JOSÉ LUIS CAIVANO

Universidad de Buenos Aires y CONICET

Desde un punto de vista ingenuo, tenemos la noción de que algo ilusorio es algo que no es real. Pero cuando nos adentramos en la bibliografía sobre el tema encontramos que las cosas no son tan simples, y que hay muchas interpretaciones y definiciones de "ilusión". Las definiciones cubren un amplio espectro, yendo desde un extremo —todo lo que vemos es una ilusión— hasta el otro —no existe tal cosa como una ilusión.

El primer grupo de interpretaciones de las ilusiones toma en consideración la relación no simétrica entre los estímulos físicos y las impresiones que producen a través de nuestros sentidos. En 1971, Bela Julesz, por ejemplo, dice que

todo percepto es una ilusión... La energía luminosa de determinada longitud de onda que incide sobre nuestros receptores retinianos no contiene inherentemente ninguna indicación de que será percibida por algunos organismos en color de una cierta luminosidad, tinte y saturación. (Julesz 1971, mi traducción)

En la misma dirección, Edwin Boring ya había señalado en 1942 que

la falta de correspondencia entre sensaciones y estímulos es obvia en muchos fenómenos conocidos... En el sentido que la percepción depende normalmente de factores subjetivos así como del estímulo, toda percepción es "ilusoria" en tanto y en cuanto no refleja precisamente el estímulo. (Boring 1942: 238-239, mi traducción)

Boring reconoce, no obstante, que "con este significado amplio el término ilusión deja prácticamente de tener sentido". Y entonces, la misma definición nos lleva al otro polo, es decir, a descartar el concepto mismo de ilusión, tal como lo hace Boring cuando llega a la conclusión que "estrictamente hablando el concepto de ilusión no tiene lugar en la psicología, ya que ninguna experiencia copia realmente la realidad." En resumen, tenemos la situación de que si todo lo que percibimos es una ilusión, entonces la distinción ingenua entre algo ilusorio y algo real no puede hacerse, porque para la percepción la realidad no existe, según este encuadre conceptual.

Un segundo grupo de definiciones comparte básicamente el criterio de un contraste entre percepción y realidad pero pone las cosas de una manera más sofisticada: existe una interpretación verdadera de los fenómenos físicos, y a causa de una percepción errónea somos conducidos a una interpretación falsa. Hay perceptos correctos y perceptos ilusorios. Carraher y Thurston (1966) definen una ilusión visual como "una experiencia visual en la cual existe una discrepancia entre nuestro juicio perceptual y el carácter físico real del estímulo original." Kaufman (1974) dice que aparece una ilusión cuando "los observadores son incapaces de discriminar las propiedades físicas reales de los objetos y dan una descripción que no es compatible con la disposición física de los objetos." Tolanski (1964: 1) va aún más lejos, indicando que las ilusiones son debidas "tanto a las

imperfecciones de nuestro aparato óptico como a nuestra apreciación intelectual de la situación que se le presenta a la mente”, y que ello “puede conducir a interpretaciones falsas”.

Un tercer grupo de definiciones parece más útil, ya que mientras conserva el concepto de ilusión —a diferencia del primer grupo— y que las mismas surgen de algo contradictorio —como el segundo grupo—, formula la naturaleza de esta contradicción en términos más aceptables. No se trata de una contradicción entre percepción y realidad física —como mantiene el segundo grupo— sino entre dos o más percepciones. Graham (1965: 564) pone esto en términos simples, diciendo que “las ilusiones son efectos de experiencias contrastantes”. Osvaldo da Pos habla de

una experiencia que entra en conflicto con otras experiencias, usualmente con experiencias recordadas... Una única experiencia no es suficiente para ser considerada una ilusión porque no produce una discordancia perceptual. Esta discordancia, que es una consecuencia de dos experiencias contrastantes, es ... el principal factor que atrae nuestra curiosidad y excita nuestro placer estético. (Da Pos 1995, mi traducción)

La explicación de Colin y Blakemore, quienes hablan de una “discrepancia entre dos sistemas de detección diferentes en el cerebro” (en Gregory y Gombrich 1973), mientras que lleva el asunto al nivel de la neurofisiología, comparte el mismo punto de vista: nuestra percepción es lo único que está en juego, la realidad física queda afuera.

La conclusión que extraemos de este breve inventario de definiciones de ilusiones visuales es que debemos ser muy cuidadosos con el sentido en que se entiende la palabra “ilusión”. Quisiera tomar el tercer grupo de definiciones y hacer algunos comentarios al respecto. Yo enmarcaría la definición en un sentido más amplio: una ilusión es una contradicción o conflicto que surge entre dos o más formas de conocimiento. Diferentes formas de conocimiento provienen de diferentes sistemas de mediación entre sujetos y objetos, entre cognición y realidad externa. Estos sistemas de mediación pueden ser distintos sistemas de signos de los cuales se derivan significados, distintos aparatos sensoriales con los cuales incorporamos nuestras experiencias perceptuales, distintos modelos mediante los cuales interpretamos los fenómenos, etc.

El punto que quiero destacar es que deberíamos tener en cuenta que no existe una única y verdadera interpretación de los estímulos provenientes del mundo externo (la así llamada “realidad”). En este sentido es la precaución que debemos tener con la frase “ilusiones visuales”, para no entenderla como referida a una representación que produce una interpretación falsa de algo y que existe una interpretación verdadera y definitiva de ese algo. En todos los casos, la existencia de una interpretación correcta es una cuestión de convención. El hecho de que en la mayoría de los casos cuando vemos algo no fallamos en darle la misma interpretación que otras personas no quita que esto tenga un alto grado de convencionalidad. La realidad, dice Peirce, es lo que la comunidad acuerda en considerar como tal (1931-1935: 5.316).

Incluso cuando es válido suponer que existe un mundo externo que es independiente de nosotros, todo lo que percibimos son signos, y en cuanto tales ya están interpretados de algún modo, por medio del conocimiento previo o de algún sistema de valores que poseemos. En un cierto sentido podríamos considerar que todo lo que percibimos es ilusorio, pero esto constituye un idealismo extremo que resulta muy poco útil, como hemos visto con el primer grupo de definiciones. Ahora bien, si por ilusiones visuales entendemos signos o representaciones que poseen tal ambigüedad como para situarse en el límite de la convención o como para ir en contra de la convención, entonces es posible estudiarlas de manera técnica y dar algunas explicaciones de porqué y cómo se producen. Todas las ilusiones serían casos donde un cierto sistema de representación es utilizado en la zona donde sus reglas gramaticales producen ambigüedad y pueden ser interpretadas en más de

un sentido. En lugar de hablar de una realidad física, a la cual los seres vivos no tienen acceso, es mejor hablar de una realidad semiótica, que es la única clase de realidad que los organismos vivos son capaces de conocer (Caivano 1993).

Históricamente, las ilusiones visuales más estudiadas han sido aquellas que involucran distorsión de la forma o la perspectiva, color y movimiento. Las ilusiones basadas en la distribución espacial de la luz, lo que llamamos *cesía*, han sido menos investigadas.

Las diferentes formas de distribución espacial de la luz pueden clasificarse de la siguiente manera: la radiación visible puede ser transmitida o reflejada, y cada una de estas transferencias puede suceder en forma regular o en forma difusa. Combinando estos dos pares de situaciones opuestas tenemos: transmisión regular (que normalmente origina la sensación de transparencia), transmisión difusa (traslucencia), reflexión regular (apariencia espejada) y reflexión difusa (apariencia mate). A todo esto podemos agregar el fenómeno de absorción (que produce cambios de luminosidad aparente) y refracción (cambios de dirección aparente).

Haremos una descripción de las ilusiones visuales que dependen de estas clases de distribución espacial de la luz. La combinación de las cuatro categorías mencionadas (dejando de lado los fenómenos de absorción y refracción) da 16 posibilidades:

| 1RA PERCEPCIÓN \ 2DA PERCEPCIÓN | TRANSPARENCIA | TRASLUCENCIA | APARIENCIA ESPEJADA | APARIENCIA MATE |
|---------------------------------|---------------|--------------|---------------------|-----------------|
| TRANSPARENCIA | X | 4 | 7 | 10 |
| TRASLUCENCIA | 1 | X | 8 | 11 |
| APARIENCIA ESPEJADA | 2 | 5 | X | 12 |
| APARIENCIA MATE | 3 | 6 | 9 | X |

Aquí debe entenderse que algo que en un primer momento percibimos como transparente podemos en una situación posterior percibirlo como espejado, por ejemplo, y entonces esta ilusión cae en el casillero 7. Si las situaciones perceptuales se dan en orden inverso, entonces la ilusión cae en el casillero 2. Las cuatro combinaciones marcadas con X son las situaciones normales en que no hay incongruencia entre lo que se percibe en un momento dado y lo que se percibe en otro momento. Queda por ver si podemos encontrar ejemplos de las otras doce posibilidades que están numeradas.

Pero además de esto, algunos de los ejemplos que veremos no podrían encuadrarse estrictamente en el concepto de ilusión; entonces voy a ampliar un poco el tema y hablar de ilusiones y efectos visuales relacionados con la *cesía*.

Entre los ejemplos más conocidos, están aquellos de la transparencia perceptual o fenoménica estudiados por Metelli (1974), Kanizsa (1980) y da Pos (1990), entre otros. Los efectos de transparencia o translucencia producidos mediante trozos opacos de papel caerían en los casilleros 10 y 11 de la clasificación (Figura 1). Vamos a analizar un poco esto. La zona percibida como transparente que se superpone al gris oscuro del fondo, se ve más clara que ese gris. La parte que se superpone al gris claro del fondo se ve más oscura que ese gris. Para que percibamos el efecto de transparencia con estos papeles opacos es necesario que se cumpla esa regla, que se desprende de la teoría de la escisión del color.

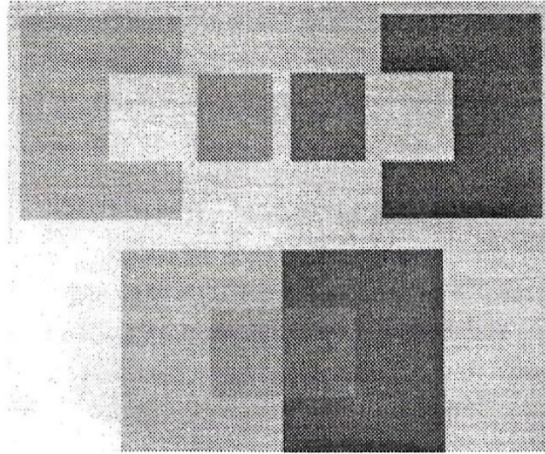


FIGURA 1. Efecto de transparencia producido con cartulinas opacas (Da Pos 1990).

Veamos qué sucede con muestras que tienen la propiedad física de dejar pasar la luz. Tenemos un fondo dividido en gris oscuro y gris claro, igual que en el ejemplo anterior, y cuatro films de poliéster sobre ambas zonas de ese fondo (Figura 2). En la muestra de arriba, la parte sobre el fondo oscuro se ve más clara que el fondo, pero la parte sobre el fondo claro también se ve más clara que el mismo. En la segunda muestra se da la misma situación que en el ejemplo de Da Pos. En la tercer muestra, la parte sobre el fondo oscuro se ve más oscura que el fondo y también la parte sobre el fondo claro se ve más oscura que el mismo. Lo mismo sucede en la muestra de abajo, aunque con un contraste menor. Son todas situaciones distintas y sin embargo las percibimos como efectos de transparencia. En realidad, si afinamos un poco la terminología tendríamos que decir que las dos muestras superiores son traslúcidas, con distinto grado de traslucidez, y las dos inferiores son transparentes, con distinto grado de transparencia. Metelli, Da Pos y Kanizsa usan el término “transparencia” en un sentido amplio. Para que se produzcan las situaciones de los ejemplos que ellos presentan es necesario que haya algo de reflexión difusa, y entonces hay que hablar de traslucencia, en lugar de transparencia. Una superficie transparente se comporta como un filtro, y siempre resta radiación del fondo, por lo tanto lo vemos más oscuro. Una hoja traslúcida transmite algo y refleja en forma difusa. Dependerá del grado de difusividad de la muestra que el fondo se vea más claro o más oscuro.

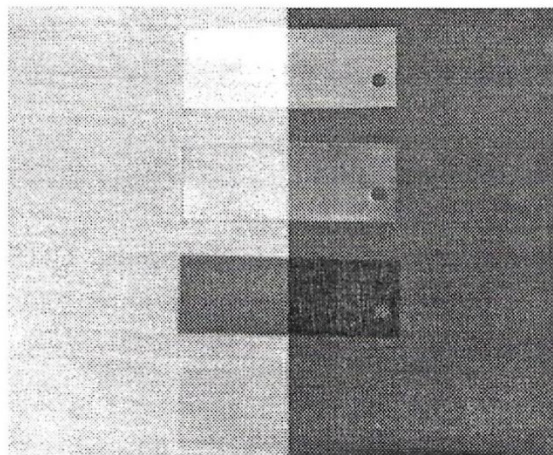


FIGURA 2. Transparencia y traslucencia físicas.

En la Figura 3 vemos un ejemplo dibujado de Kanizsa, donde es evidente que debemos suponer una dosis de transmisión de luz, por la cual se distinguen las figuras debajo, y una dosis de reflexión difusa, que hace que la zona en superposición se vea más clara.

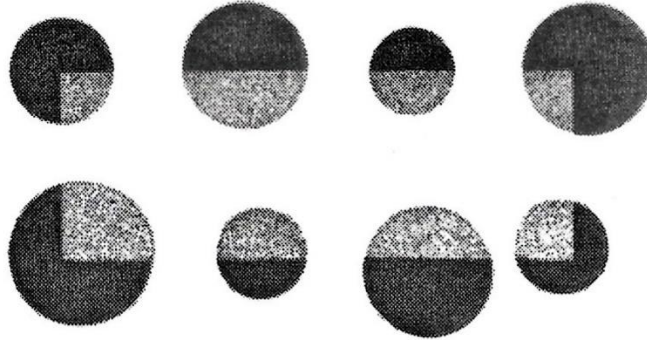


FIGURA 3. Dibujo que produce el efecto de transparencia (Kanizsa 1980 [1986: 271]).

Este tipo de ilusiones o efectos ha sido utilizado profusamente en la pintura, sea en forma intuitiva o con cierto conocimiento de los fenómenos que ocurren. En la obra de Kandinsky titulada *Unanimidad* (1931) vemos muchos efectos de transparencia, a pesar de que la pintura es un óleo opaco (Figura 4a). Hay tiras que parecen comportarse como filtros transparentes, sustrayendo luz, y otras como veladuras traslúcidas. Hay también muchas situaciones ambiguas. En la pintura de Paul Klee titulada *Blanco polifónico* (1930) también se obtiene una sensación de transparencias y superposiciones, pero aquí tendríamos que suponer que hay suma de luces, como si en lugar de colocar trozos de papel transparente unos sobre otros estuviésemos proyectando rectángulos de luz unos sobre otros (Figura 4b).

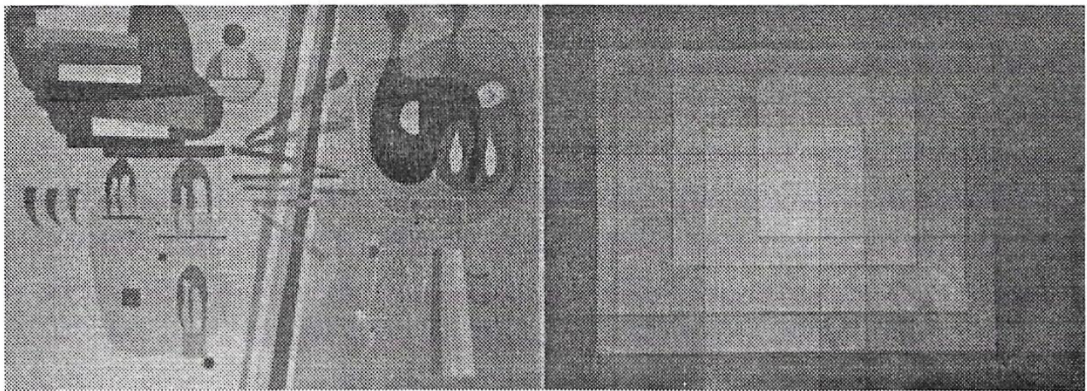


FIGURA 4. a) Kandinsky, Unanimidad. b) Paul Klee, Blanco polifónico.

En 1933 Moore Heider realizó un experimento que demuestra el fenómeno de escisión del color que se da en la transparencia fenoménica. Utiliza tres elementos: un disco gris, un episcotister azul, que es un disco parcialmente abierto, y un fondo amarillo. Cuando se hacen girar los discos, el amarillo del fondo se fusiona con el azul del episcotister y se forma un gris en la zona anular. Pero lo que se percibe no es un segmento de anillo gris sino un anillo azul transparente sobre un fondo amarillo. Es decir, el color gris se separa (se escinde) en dos colores: un azul semitransparente sobre un fondo amarillo.

Las dos muestras de la Figura 5a parecen iguales. Sin embargo no lo son, una es opaca y la otra transparente, pero en esa situación no podemos saber cuál es cuál. Sobre un fondo homogéneo se puede lograr que la luz reflejada por una muestra opaca sea del mismo color que la luz transmitida por el fondo a través de una muestra transparente. La escisión del color no se produce y entonces no vemos la transparencia. Es necesario que el fondo sea discontinuo y tener una experiencia contrastante para percibir la transparencia (Figura 5b).

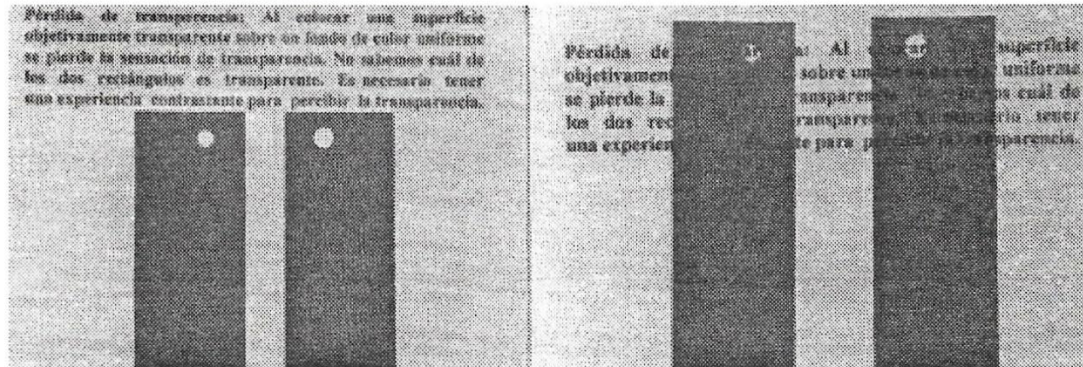


FIGURA 5. a) Las dos tiras se ven iguales. b) Pero una es opaca y la otra transparente.

Quienes estuvieron en el Congreso de Color de 1992 recordarán un pequeño experimento que hizo Daniel Lozano en la conferencia inaugural. ¿Cómo se ve la mancha producida por un líquido transparente, como el agua o el aceite, en un papel o una tela? Si el líquido es transparente e incoloro como el agua, ¿por qué se ve una mancha oscura? (Figura 6a). Pero esto no es todo; si miramos al trasluz la situación se invierte, la mancha se ve más clara que el resto del papel o tela (Figura 6b). Hay una explicación física sencilla (en realidad casi todas las llamadas "ilusiones" tienen una explicación, pero eso no quita que resulten sorprendentes). Al estar mojadas, las fibras del papel o la tela se aplastan y la luz es transmitida en mayor proporción que cuando está seco y se produce reflexión difusa.

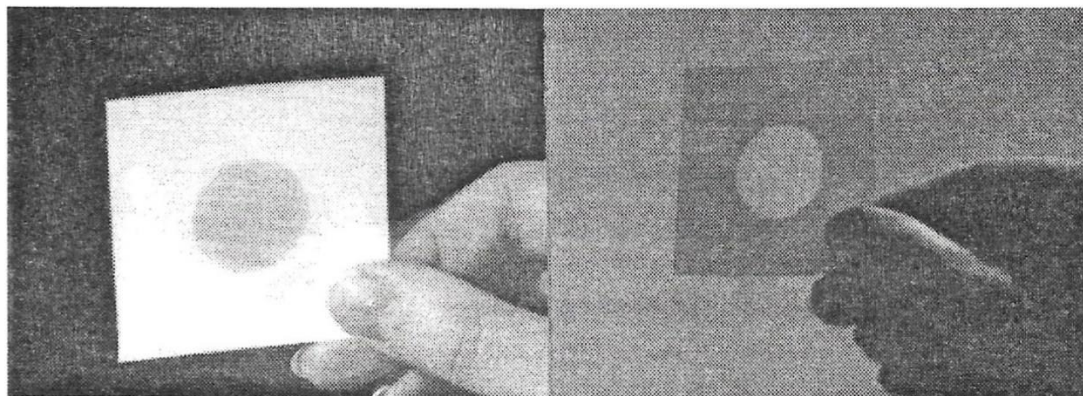


FIGURA 6. a) ¿El aceite produce una mancha oscura? b) ¿O una mancha clara?

Una ilusión muy conocida, que produce un efecto opuesto a los anteriores, es el triángulo de Kanizsa. En la Figura 7 vemos como si un triángulo opaco blanco estuviese tapando parcialmente otro triángulo dibujado en línea negra y tres círculos. Pero tal triángulo opaco en realidad no existe,

se produce el efecto de opacidad en ausencia de un objeto opaco. Aquí, al igual que en muchos de los casos de transparencia fenoménica, la forma y disposición de los elementos es muy importante para que se produzca la ilusión.

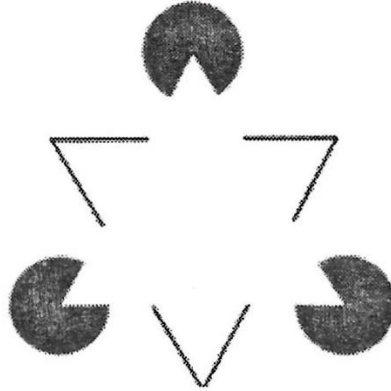


FIGURA 7. Triángulo de Kanizsa (1980 [1986: 246]).

¿Puede un objeto opaco volverse transparente? Tomemos un trozo de cualquier material liso y totalmente opaco que simple vista se nos presente con lo que David Katz llama *color de superficie*, es decir, un color que se ve como perteneciente a un objeto y que está en su superficie. Ahora, si miramos esa superficie a través de una ventana de reducción, que aísla el color del contexto, este color cambia y ya no podemos verlo como la superficie de un objeto; lo vemos como lo que Katz llama *color diáfano* o *color de película*, es decir, un color transparente que no sabemos a qué distancia está porque llena todo el espacio, tal como el color del cielo.

Yendo hacia otra zona del cuadro presentado al principio, veremos algunos efectos que se dan con materiales físicamente opacos que tienen distinto tipo de brillo. En la Figura 8a, la muestra de la izquierda parece ser de un material tan brillante como un espejo (tal es así que se refleja la lapicera y un foco de luz), y la muestra de la derecha parece blanca mate. En realidad no es así, y el efecto está producido por el tipo distinto de iluminación. Con la misma iluminación para ambas muestras vemos que la izquierda, si bien tiene cierto brillo, no es un espejo (la lapicera arroja una sombra en lugar de reflejarse), mientras que la derecha sí es un espejo (Figura 8b).

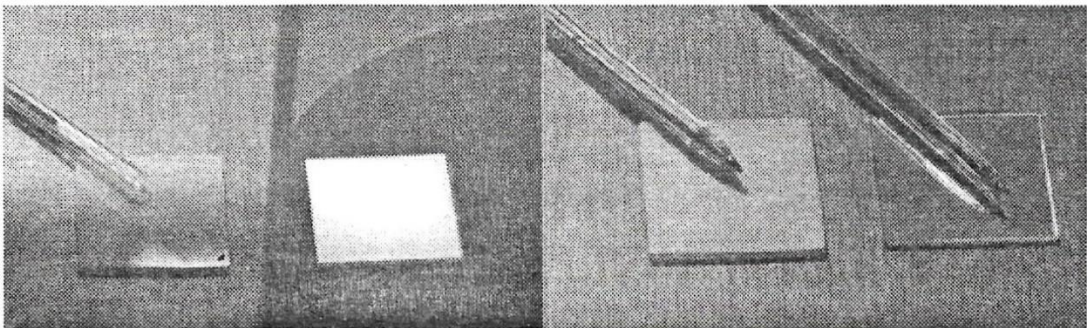


FIGURA 8. a) La muestra izquierda se ve espejada y la derecha blanca. b) En realidad es a la inversa.

La apariencia de un objeto puede cambiar notablemente según la distribución de la luz que produzca. El mismo objeto puede parecer mate o muy brillante según cómo refleje la luz, y esto depende en gran medida de cómo se lo ilumine. ¿Una ventana de vidrio común es transparente o

espejada? Puede ser las dos cosas, e incluso tener grados intermedios de semiespejado, dependiendo de las condiciones lumínicas en el interior y el exterior de la habitación. También, sin cambiar las condiciones de iluminación, según el ángulo que presenta la superficie al observador, un trozo de vidrio común puede parecer un espejo.

¿Qué efectos producen las distintas distribuciones espaciales de la luz o cesías sobre otras categorías perceptuales, como el color y la profundidad espacial? Ya vimos que a mayor difusividad se aclara el color. ¿Cuál es el “verdadero” color de las botellas ambar de cerveza? Si se muelen trozos de vidrio de la misma botella y se separan según su granulometría, aparecerán con distinto color y cesía. Los trozos grandes lucen oscuros, con transparencia y reflejos brillosos. El vidrio molido al tamaño de un fino polvo luce de un color muy claro y de cesía mate. Granos medianos se ven con las cualidades intermedias.

Cuando observamos superficies pintadas con pintura del mismo color pero con distintos acabados (brillante, mate, semimate, satinado), ¿podemos decir que se trata realmente del mismo color? Si entendemos al color como una sensación visual, simplemente como aquello que vemos, entonces se trata de colores distintos, ya que el grado de brillo modifica el color de varias maneras: se modifica el tinte porque se refleja en mayor o menor medida el color de la fuente de luz, se modifica el valor porque se refleja mayor o menor cantidad de luz en una dirección, se modifica la saturación porque hay mayor o menor difusión de luz (vimos que la difusión produce “blanqueamiento”, es decir, desatura).

Con respecto a la percepción del espacio, una escena iluminada con luz difusa, donde los objetos lucen mate y se atenúan las sombras, parece tener menos profundidad que la misma escena iluminada con luz concentrada, con los objetos más brillantes y sombras más definidas. Es decir, la sensación de profundidad disminuye con la difusión de la luz.

REFERENCIAS

- BORING, Edwin G. 1942. *Sensation & perception in the history of experimental psychology* (Nueva York: Appleton).
- CAIVANO, José Luis. 1993. “Semiotics and reality”, *Semiotica* 97 (3/4), 231-238.
- CARRAHER, R. G., y J. B. THURSTON, eds. 1966. *Optical illusions and the visual arts* (Nueva York: Reinhold Publishing).
- DA POS, Osvaldo. 1990. *Trasparenze* (Italia: Icone).
- . 1995. “Some comments on the text of the draft-report about visual illusions and effects”. Manuscrito enviado a los miembros del Grupo de Estudio sobre Ilusiones Visuales de la Asociación Internacional del Color. Disponible a pedido.
- GRAHAM, C. H., ed. 1965. *Vision and visual perception* (Nueva York: Wiley & Sons).
- GREGORY, R. L., y Ernest H. GOMBRICH. 1973. *Illusion in nature and art* (Duckworth).
- JULESZ, Bela. 1971. *Foundations of cyclopean perception* (Chicago: The University of Chicago Press).
- KANIZSA, Gaetano. 1980. *Gramatica del vedere* (Bologna: Il Mulino). Trad. española por R. Premat, *Gramática de la visión* (Barcelona: Paidós, 1986).
- KAUFMAN, L. 1974. *Sight and mind* (Nueva York: Oxford University Press).
- METELLI, Fabio. 1974. “The perception of transparency”, *Scientific American* 230 (4), 90-98.
- PEIRCE, Charles S. 1931-1935. *The collected papers of Charles Sanders Peirce* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press).
- TOLANSKI, S. 1964. *Optical illusions* (Oxford: Pergamon Press, 1967).