

Ciencia y Arte

Luz y Sombra

A. Tamir

Chemical Engineering Department, Ben Gurion University of the Negev (Israel)

Francisco Ruiz Beviá

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Alicante (España)

Los conceptos científicos de *luz* y *sombra* pueden ser ilustrados mediante obras de arte. La *luz* se define como la clase de energía radiante que estimula los órganos de la visión. La *sombra*, por otro lado, es una forma oscura sobre el suelo o una pared causada por un objeto o persona que tapa la luz. De acuerdo con el capítulo 1 del Génesis, Dios creó la *luz* a la que llamó día y la oscuridad a la que llamó noche. Sin embargo, la sombra no se menciona en el Génesis porque de acuerdo con su definición se requiere de algún objeto para bloquear la luz, que no se creó en el primer día sino más tarde.

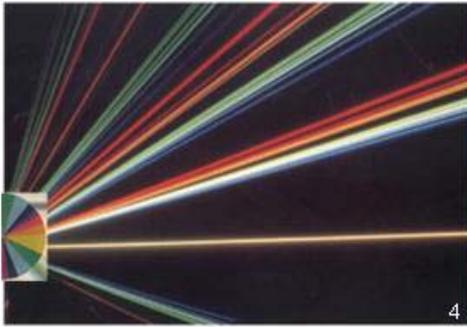
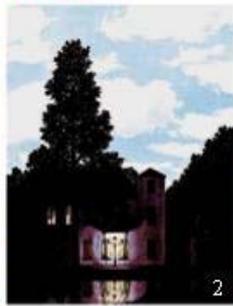
Las Figs. 1-6 ilustran el concepto de luz mediante obras de arte. La Fig. 1, de un autor desconocido, muestra de un modo surrealista el “nacimiento” del sol en la que en la parte superior los autores “han trasplantado” una simulación del Big Bang que es uno de los modelos de la creación de la luz. La Fig. 2, de Rene Magritte (1898-1967), artista surrealista belga, muestra simultáneamente el día y la noche, luz y oscuridad. La Fig. 3 es una fotografía realizada por A. Tamir en el aeropuerto de Madrid; representa un camello que se diseña mediante diferentes luces que se encienden en habitaciones de edificios próximos al aeropuerto.

Hoy en día se acepta que la luz es bien una onda o una partícula, pero no las dos cosas simultáneamente. Este fenómeno llamado la Dualidad de la Luz se muestra en las Figs. 4-6. El modelo onda se presenta en la Fig. 6 fotografiada por Karl E. Deckart, fotógrafo alemán. La figura muestra la interferencia resultante cuando un rayo de luz incide en la superficie de una pompa de jabón. El resultado es la aparición de muchos colores correspondientes al espectro de la luz. En 1905 Albert Einstein, a partir del cuanto de energía introducido en 1900 por Max Planck, desarrolló una teoría de la luz que se separaba de la interpretación ondulatoria de Maxwell presentada a mediados de los 1800. Einstein afirmó matemáticamente que la luz también estaba constituida por partículas que más tarde serían llamadas fotones y en este caso la luz se mueve en línea recta. La Fig. 4 del fotógrafo científico Fritz Goro (1901-1986) muestra esta situación. Las líneas muestran, más o menos, el espectro de la luz que se muestra de modo más exacto por medio del medio círculo “trasplantado” por los autores sobre la fotografía de Goro. La dualidad fotón/onda de la luz se muestra en la Fig. 5 pintada por Salvador Dalí (1904-1989), surrealista español. Observando el cuadro, este deja ver en unas ocasiones la cara de una mujer y, en otras, un piso, pero no simultáneamente, es decir, una dualidad similar al comportamiento de la luz.

Ahora presentaremos el fenómeno de las sombras mediante las Figs 7-12. Como ya se ha indicado antes, una *sombra* es una región de oscuridad donde la luz es tapada; ocupa todo el espacio detrás de un objeto opaco al que le da la luz en la parte de delante. Si el objeto está cerca de la fuente de luz, la sombra es grande. Cuanto más amplia es la fuente de luz, más borrosa es la sombra. Cuanto mayor es la distancia entre el objeto que tapa la luz y la superficie de proyección,

mayor es la silueta. La Fig. 7 muestra la sombra formada por la obra de arte "Canción de paisaje" creada por David Gerstein (n.1944), un artista israelí. Se compone de capas coloreadas de diferentes imágenes metálicas mediante las cuales Gerstein convierte la pintura en 2-D en esculturas representadas en 3-D. La Fig. 8, creada por los autores, es interesante en el sentido de que dos lápices de diferente tamaño inclinados 45° con respecto al suelo, iluminados por una luz perpendicular a la pared frontal, crean dos triángulos isósceles con lados formados por las sombras. La fotografía fue realizada desde una posición tal que el lápiz más corto no es visible, lo que hace la foto más interesante. La figura 9 es una fascinante obra de arte creada por los artistas británicos Sue Webster (n.1967) y Tim Noble (n.1966) que muestra el arte de la sombra de una manera muy creativa. Una luz se proyecta contra un montón de basura recogida en las calles de Londres y la sombra sobre la pared crea una imagen de la propia pareja de artistas, imagen que no resulta del todo aparente cuando se mira directamente a la pila de basura. La Fig. 10 titulada "Abuelito" fue pintada por el artista británico y escultor Henry Bursell (1793-?). Su trabajo artístico está caracterizado por diferentes clases de imágenes formadas por sombras de manos proyectadas en las paredes. La Fig. 11 de un artista desconocido muestra como la sombra de una mano con un cigarrillo crea una imagen semejante a una pistola. Y finalmente veamos la Fig. 12 titulada "La Ilusión de la Sombra del Tablero de Ajedrez", desarrollada en 1995 por el profesor americano de Ciencia de la Visión Edward H. Adelson. Es una atractiva e interesante demostración del efecto de la sombra que muestra como la misma cosa puede ser vista de modo diferente y como el fondo tiene influencia sobre el color de los cuadrados. Se puede ver que la "columna" verde produce sombra sobre parte del gran cuadrado compuesto de pequeños cuadros negros y blancos. Además, el cuadro pequeño del centro, que es designado como B, tiene un color gris causado por la sombra, más aún, su color es significativamente diferente del color del cuadro A. Por medio de PhotShop, el cuadro B fue copiado y colocado sobre el fondo blanco. Sorprendentemente, su color cambió y adquirió el mismo color que el del cuadro A. Adelson no da ninguna explicación de este fenómeno.

Light



Shadow

