

Recreaciones estereoscópicas y binoculares*

Estereoscopios panorámicos de mano

Nadie ignora que el estereoscopio común, el precioso instrumento que presta a la fotografía la animación de la vida y la ilusión del relieve, tiene, al lado de indiscutibles excelencias, algunos inconvenientes que limitan su empleo a casos especiales. Uno de ellos es la imposibilidad de usarlo con los tamaños de placa y media placa, y menos aún con los extensos panoramas obtenidos mediante el cilindro-grafo y otros aparatos ad hoc; la corta distancia que media entre nuestras pupilas (7 a 8 centímetros) nos obliga a servirnos de fotografías pequeñas (8 por 8 o 7 por 7), logradas con objetivos de escaso ángulo y de breve distancia focal.

Por consecuencia de esta limitación, la imagen estereoscópica resulta siempre un fragmento, a veces pequeñísimo, de un panorama, edificio, o escena de género, etc., fragmento interesante, ciertamente, considerado en sí mismo, pero incapaz de darnos idea cabal del conjunto del cuadro. La estereoscopia de las grandes fotografías, y particularmente de los panoramas, exige, pues, un aparato especial que consienta el examen de vistas de muchos centímetros de anchura, y aun de verdaderos rollos fotográficos.

Con la aplicación a los grandes dioramas y proyecciones estereoscópicas teatrales, se han imaginado disposiciones ingeniosas que resuelven cumplidamente el problema; pero por lo que toca a la estereoscopia de mano, no sabemos que se haya intentado su solución.

En rigor, el mismo aparato ideado para la percepción del relieve de los grandes panoramas murales o de teatro, podría servir a este efecto; pero es dable también usar otras disposiciones ingeniosas más cómodas y económicas, que ahorran el empleo de los grandes prismas de reflexión total. He aquí los modelos de estereoscopios de que desde hace tres años nos servimos para el examen de grandes imágenes (medias placas y placas enteras) y de largos panoramas peliculares.

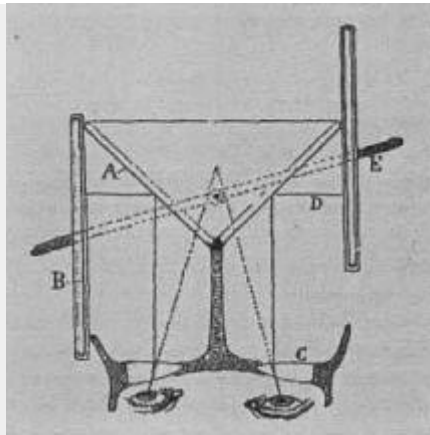


fig. 1.—Modelo destinado a fotografías en cristal.

El primer modelo (fig. 1), destinado a fotografías en cristal, tamaño 13 x 18, es semejante al estereoscopio de Wheatstone. Consiste en una caja de madera o de hoja de lata barnizada, en cuyo fondo se alzan, apartados en ángulo de 90°, dos espejos (A). Las fotografías (B) colócanse a los lados en unos marcos, que se mueven en sentido antero-posterior, a favor de una palanca, o mediante cualquiera otra disposición (piñón y cremallera doble, etc.).

Cuando una de las vistas marcha hacia atrás, la otra se dirige hacia delante, condición indispensable para que cada una de ellas presente reflejadas en el doble espejo partes homotópicas y de igual sentido. En realidad, para superponer ambas imágenes basta disminuir el ángulo de los espejos; pero, a fin de lograr algún aumento, así como la fácil fusión de las fotografías, armamos la pared anterior del aparato de lentes o de prismas convexos, semejantes a los usados en la estereoscopia ordinaria.

Merced al movimiento rápido e inverso de ambas fotografías, la sensación del relieve se produce sucesivamente en la totalidad del panorama. De esta suerte imitamos las condiciones mismas de la visión binocular ordinaria, en la cual no percibimos simultáneamente los diversos objetos de un paisaje, sino que los contemplamos de un modo sucesivo; la imagen estereoscópica total representa una integración o síntesis de una multitud de proyecciones estereoscópicas parciales, arribadas en momentos diversos al sensorio, en donde parecen coetáneas y presentes, gracias a la propiedad bien conocida de la persistencia de las impresiones visuales.

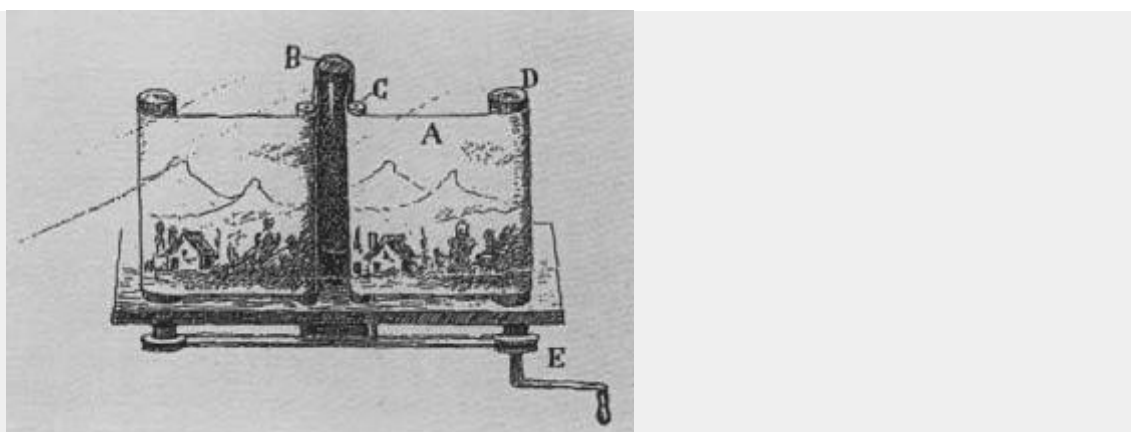


fig. 2.—Modelo para rollos peliculares.

El modelo para rollos peliculares aparece representado en la fig. 2. La simple inspección del grabado declara el funcionamiento de este sencillo aparato, que se puede adaptar a cualquier estereoscopio de mano. La doble vista panorámica está impresa en una película o cinta de papel de gran longitud, que se arrolla y desarrolla simultáneamente en dos carretes terminales (D). Al objeto de suavizar el movimiento de la película, se han colocado en el vástago portador de los carretes varios rodillos: uno de ellos (B) es movable en sentido antero-posterior, para mantener tensa la película y acomodar el aparato a la diversa longitud de los panoramas. En fin, el movimiento de vaivén se obtiene merced a una manivela que, al actuar sobre un carrete, impulsa la película de izquierda a derecha y al revés, arrollando y desarrollando las vistas en ambos carretes laterales (E). Estos últimos giran sincrónicamente, merced a la correa que inferiormente los junta, y que resbala sobre poleas.

Escritura estereoscópica secreta

El estereoscopio se presta a muchas interesantes recreaciones. Algunas de ellas, singularmente las relativas a los impresos estereoscópicos (líneas de letras que se hacen resaltar de entre otras, que permanecen en el plano del papel), son conocidas hace tiempo y han hecho las delicias de los primeros apasionados de la fotografía del relieve.

Durante mi luna de miel estereoscópica, es decir, allá por los años 70 al 72, andaba yo engolfado en imaginar nuevos caprichos y recreaciones de este género. Mi propósito era lograr una escritura misteriosa, que sólo pudiera ser descifrada con el estereoscopio, y capaz de servir para la correspondencia entre personas a quienes importe no divulgar sus asuntos. En realidad, mi pequeña invención es un juego pueril indigno de

publicación; pero a mí me entretuvo agradablemente por entonces, y pudiera ser que otros se recreen también con este pasatiempo. Esta consideración nos mueve a referirlo.

El juego consiste en hacer una prueba que sólo presente puntos, rayas y garabatos, o también letras cruzadas y enmarañadas de mil modos, y en la cual no es posible, contemplándola con los ojos desnudos, leer absolutamente nada. Y sin embargo, en cuanto la doble imagen de este fondo se contempla en el estereoscopio, surge de repente, destacándose en primer término y separándose netamente del caos de rayas o puntos, una frase o escrito perfectamente legible.

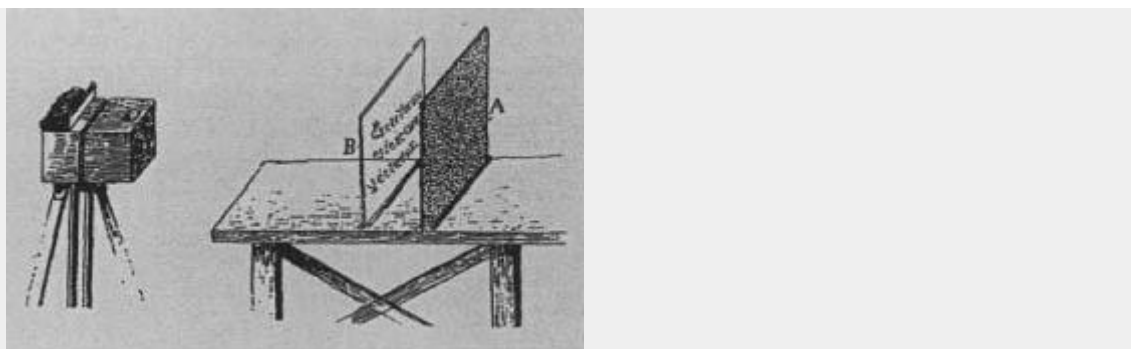


fig. 3.—A, fondo opaco o transparente que exhibe un graneado apretado.
B, cristal con las letras de puntos algo más finas que la del fondo.

Para ejecutar esta fantasía hacen falta dos cosas: el fondo de puntos, rayas, letras o garabatos enmarañados, y un cristal grande y bien limpio, en donde se escriba lo que se desea hacer resaltar mediante el estereoscopio. Para que la ilusión sea perfecta es preciso que el espesor de los trazos o puntos de lo escrito resulte igual, cuando se mira en el cristal raspado, que el de las rayas, letras o puntos dibujados en el fondo. La sensación del relieve se obtiene situando el cristal a unos 10 o 15 centímetros del fondo. En la fig. 3 presentamos la disposición del aparato en el acto de tomar la doble vista.

Es indudable que esta experiencia podrá variarse de mil modos. Nosotros la hemos reproducido también usando como fondo un escrito común (una carta inofensiva, por ejemplo), del cual se han borrado adrede, escribiéndolas en el cristal, aquellas letras que, reunidas y destacadas estereoscópicamente, forman la frase secreta que deseamos enviar a su destino.

Esta singular correspondencia criptográfica resulta un poco engorrosa, pero en cambio, es una de las más seguras que se conocen. No importa que una de las pruebas caiga por azar en manos de un curioso, puesto que el descifrado exige la presencia y adecuado emparejamiento de las dos. Para mayor seguridad conviene enviar ambas pruebas de un modo sucesivo, es decir, que sólo será remitida la segunda, previo aviso de la recepción de la primera.

Ensayos para aumentar la luminosidad de la imagen de la cámara obscura

En todo tiempo el arte y la ciencia han tratado de imitar a la Naturaleza. Nadie ignora que la cámara obscura del fotógrafo es la reproducción del aparato visual de los animales. Pero en este remedo de las maravillas del mundo vivo, el físico se queda muy atrás. La cámara fotográfica es un ojo muerto, incapaz de adaptarse a las condiciones del ambiente, mientras que el globo ocular es un instrumento que se regula automáticamente en vista de la intensidad de la luz y de la posición y distancia del objeto. ¡Qué contraste entre el iris contráctil y sensible del ojo y el diafragma inerte de

la cámara, entre el bando cristalino, susceptible de cambiar de radio según la lejanía del objeto y el objetivo fotográfico, cuya inmutabilidad nos obliga a sacrificar los últimos o los primeros términos de un panorama!

Pero, en fin, en lo tocante a la construcción de estos dos órganos esenciales del instrumento fotográfico, la ciencia ha seguido, aunque de lejos, los procedimientos de la Naturaleza; pero hay otros mecanismos y perfeccionamientos muy notables en el aparato visual de los animales que la óptica ni siquiera ha intentado copiar. Entre ellos, mencionaremos solamente dos: el aumento de la luminosidad de la imagen visual por fusión de las proyecciones cerebrales de ambos ojos (visión binocular de campo común de los mamíferos) y la obtención de vistas panorámicas muy luminosas emparejando las imágenes continuas de dos objetivos (visión binocular de campo distinto, propia de los vertebrados inferiores).

El primer mecanismo constituye un problema óptico interesante, cuya perfecta solución, caso de ser posible, sería de gran importancia para el arte fotográfico, toda vez que permitiría duplicar casi la potencia actínica de la imagen de la cámara, abriendo con ello nuevos horizontes a la instantaneidad.

La consideración atenta de los términos del problema permite bien pronto reconocer la imposibilidad de obtener para la fotografía a pequeñas distancias (en virtud de la inevitable paralaje del doble objetivo) un resultado absolutamente correcto. Acaso por esto la óptica moderna ha descartado la cuestión que nos ocupa, persiguiendo únicamente el incremento de luminosidad de la imagen, bien por el camino del perfeccionamiento de las correcciones cromáticas y esféricas de las lentes, bien por el de la invención de vidrios más diáfanos y de más adecuados índices de refracción. Pero, en cambio, la fotografía a grandes distancias (telefotografía y fotografía astronómica), en la cual las imágenes del doble objetivo pueden considerarse idénticas y superponibles, podría lograr algún provecho de la fusión de dos vistas, acortando notablemente el tiempo de exposición. Aun a regulares distancias, cuando la definición de la imagen importa menos que la obtención, de un documento fotográfico, dicho procedimiento podría ser ventajoso.

Las figs. 4 y 5 muestran las soluciones aproximadas del referido problema. Una de ellas (fig. 4) exige el empleo de películas o placas situadas en sentido antero-posterior, o sea según el eje del aparato; la otra (fig. 5) conserva la posición ordinaria de la placa. El mayor trayecto que impone en un lado al pincel luminoso el juego de prismas, exige retrasar uno de los objetivos.

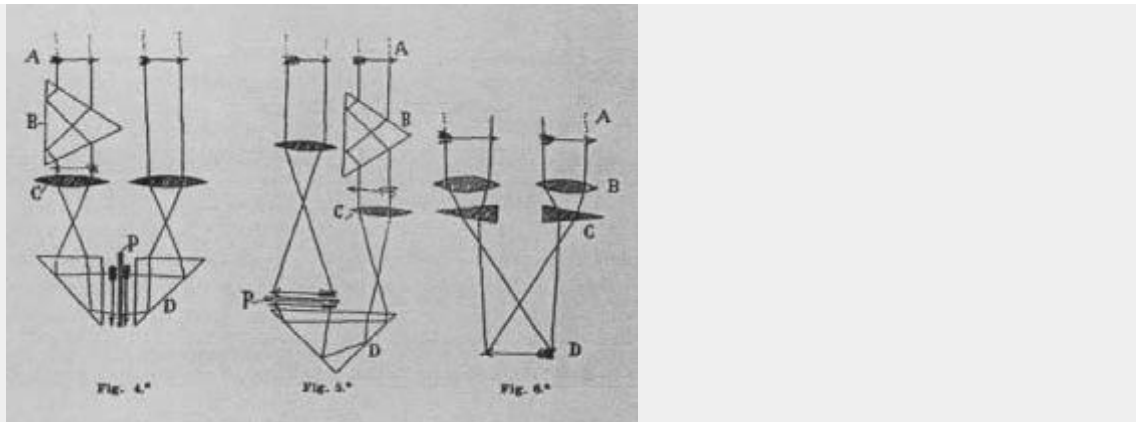
Para invertir una de las imágenes, podría usarse también una lente en vez del prisma equilátero que aparece en las figuras; pero esto hubiera acarreado nuevas dificultades, acaso insuperables, para la exacta yuxtaposición de las proyecciones.

Es claro que, empleando como procedimiento para fusionar la doble imagen una batería de tres prismas, los cuales han de absorber y reflejar una parte de los rayos incidentes, el poder actínico de la proyección sintética no podrá ser el doble, sino bastante menos. En todo caso, representa una ganancia nada despreciable.

La disposición presentada en las figs. 4 y 5 debe considerarse solamente como un tosco ensayo de solución teórica del problema. Abrigamos la convicción de que, si los físicos profesionales, si eximios matemáticos, como los profesores Tabbe, Rudolph, Mascart y otros, quisieran abordar seriamente el tema, descubrirían otras soluciones mucho más perfectas y prácticas que la nuestra.

A primera vista parece que el empleo de dos prismas de débil ángulo, situados detrás de los objetivos, según la disposición reproducida en la fig. 6, permite también la solución del problema, con la ventaja de impedir mucho mejor la pérdida de luz. Pero esta solución implica el empleo de prismas acromáticos, es decir, corregidos de su

poder dispersivo a favor de combinaciones adecuadas de vidrios de crown y flint, y tiene además el inconveniente de que, en virtud de la oblicuidad de los conos luminosos de proyección, la coincidencia de las imágenes en un plano perpendicular al eje de los objetivos debe resultar poco perfecta.



figs. 4, 5 y 6.—A, objeto. B, prisma que invierte los rayos luminosos. C, objetivo. D, prismas de reflexión total. P, placa sensible.

El segundo caso a que aludimos, o sea la fotografía panorámica, con dos objetivos que trabajen simultáneamente y que fundan los bordes de sus imágenes, tiene también solución adaptando por delante o por detrás de cada objetivo prismas semejantes a los que aparecen en las figs. 4 y 5 (B), a fin de lograr, invirtiendo lateralmente ambas proyecciones, la perfecta congruencia y continuidad de las dos mitades del panorama. En los peces, batracios, reptiles y aves, y en muchos mamíferos, la Naturaleza resuelve este problema por un procedimiento ingenioso, que el óptico no puede reproducir. Éste consiste en entrecruzar los nervios ópticos, con lo que, en la retina cerebral (que representa una proyección fiel de ambas retinas oculares), las dos mitades del panorama, que en los ojos aparecen lateralmente invertidas, se hacen continuas, traduciendo fielmente la posición relativa de los objetos. Es indudable que la mencionada corrección podrá aplicarse lo mismo a una batería de objetivos dirigidos de un modo radiado a todos los puntos del horizonte y cuyas imágenes fueran recibidas en una película circular.

- (*) Publicado originalmente en la revista *La Fotografía*, 1901.
Reproducido en junio de 1902 en *Archivos de oftalmología*.