

arte
fotográfico

NUMERO 479 NOVIEMBRE/91

PRECIO

550 PESETAS (España)
10 \$ USA (Extranjero)

4^a Edición
de Art Foto

Ortiz Echagüe
rigor de un clásico

Historia y Análisis
del Binocular

Posibilidades que ofrecen las imágenes en tres dimensiones

Dentro de las múltiples facetas que ofrece la fotografía, además de la artística, están las posibilidades científicas.

(I) La importancia de la fotografía en los avances científicos se ve en su propia historia y en los campos de aplicación donde se ha establecido como insustituible, tanto por entrar en una metodología pedagógica como por el valor de inventario y de demostración experimental sobre tesis construidas en base a investigaciones de profesionales que se mueven dentro de la medicina, astronomía, arquitectura, biología, geología, física, topografía, en general dentro de nuestro mundo.

La comunicación, la enseñanza, las visiones personales, todo se entremezcla sin darnos tiempo a sistematizar y comprender a qué responde cada especialización y la gran variedad de éstas. Recalcar que, generalmente, cuando se habla de una profesión, como las citadas anteriormente no se dice nada sobre la especialidad fotográfica que le es inherente, pero está claro que cada una de ellas hace uso de la fotografía dándole características propias, aunque existen elementos comunes entre ellas. La iluminación, por ejemplo, no es la misma para reproducir una obra de arte que para reproducir un texto, la película tampoco. Las cámaras, no se utilizan del mismo modo, ni son del mismo tipo, si se pretende realizar documentos sobre los que hacer mediciones o si se requieren para ilustrar una demostración.

No se pretende escribir sobre todas las especialidades fotográficas sino sobre el género, que consideramos especial dentro de la fotografía, el que nos permite visualizar el espacio, la estereoscopia. Se saben sus principios (ver Arte Fotográfico nº 478), algunos métodos para su realización y muestra, varias asociaciones y se han citado dos científicos (D. Santiago Ramón y Cajal y D. José María Torroja) que estudiaron la imagen en relieve aplicándola a sus campos respectivos. La especialización por profesiones, sus posibilidades, dentro de las imágenes en tres dimensiones va a ser el tema a desarrollar.

Las imágenes fotográficas en tres dimensiones más usuales son las estereoscopias, dos fotografías de un mismo objeto tomadas con diferente perspectiva, en correspondencia a una base estereoscópica predeterminada que supone la separación entre los

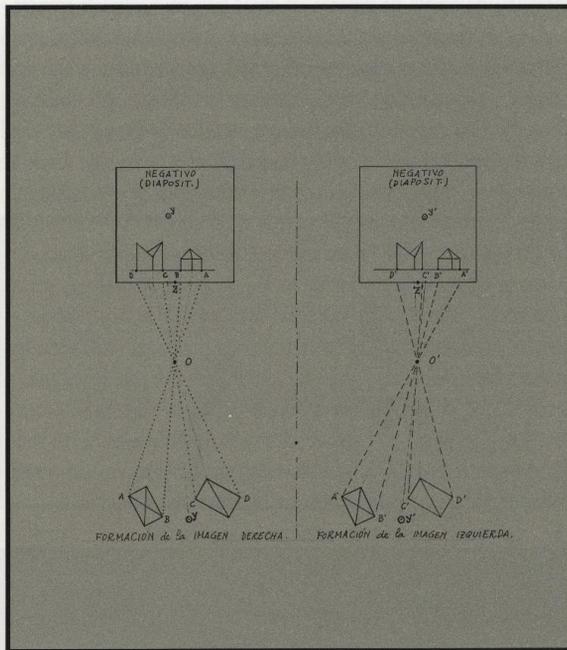
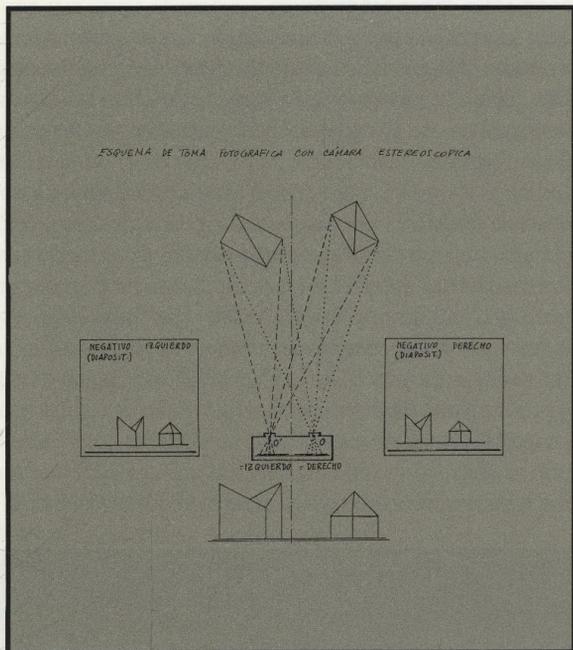
ojos del espectador y que también depende de lo que se quiera abarcar dentro de la ventana (marco dentro del cual se desarrolla la escena), cada fotografía del par representa la visión de un ojo, el modo de restituir la imagen varía notablemente desde los aparatos de alta precisión que favorecen una medición exacta del objeto, bien sea por medios mecánicos o digitalizados, hasta los estereoscopos más primarios, pasando por las gafas polarizadas a las gafas con filtros rojo y cian para anaglifos. Si los medios de restitución permiten ver las tres dimensiones del espacio ¿qué ventajas se obtienen con el uso de unos u otros?, la más inmediata es la posibilidad de realizar mediciones reales sobre las fotografías.

Inicialmente se puede pensar que medir directamente sobre una fotografía es posible, sin embargo, aberraciones en las lentes, deformaciones en los soportes, problemas de geometría como el paralelismo de planos, corrección y giros de ejes, entre otras cosas pueden llevar a errores de dimensión y medidas en modelos que precisan de ciertos grados de exactitud. Se han expresado, hasta el momento, las pautas que permiten identificar la fotografía, como método que demuestra experimentalmente lo que se puede identificar de modo visual, mostrando, por tanto, su aspecto positivista.

Si León Foucault realizó clichés con el microscopio-daguerrotipo ya en 1844 y Auguste Bertsch combinó cámara oscura con microscopio solar y realizó colodiones en 1853, por citar sólo algunos fotógrafos-científicos que están en las historias de la fotografía, ya se había abierto el camino para aunar fotografía e investigación en el siglo pasado.

El conocimiento del estereoscopio data de 1852, sus sistemas ópticos dan lugar a haces de proyección paralelos, en ocasiones convergentes, que permiten la acomodación de los ojos a un punto lejano. Helmholtz construyó el estereoscopio de reflexión para vistas con la distancia de puntos lejanos mayor que la separación de los ojos. Añadiendo a todo lo anterior los trabajos realizados por A. Laussedat, considerado como inventor de la fotogrametría en 1859 (atribuir paternidades absolutas no entra en los planteamientos que se desarrollan), en 1861 realizó el primer mapa basándose en fotografías aéreas; las investigaciones que realizó el alemán Meydenbauer, en 1858, le permitieron ensayar el levantamiento de obras arquitectónicas por medio de la intersección fotogramétrica; Aimé Civiale realizó entre 1859 y 1869, en estancias de dos meses por año en las montañas, 600 vistas y 41 panoramas, relativos a las cadenas montañosas, para reconstruir su posición relativa; los profesores

Por YOLANDA FERNANDEZ-BARREDO



Porro (Italia) y Koppe (Brunsviga) investigaron sobre la obtención de las direcciones, sin error y a través del propio objetivo de la cámara, en el levantamiento del oasis Dachel, en 1873; los de Finsterwalder para el levantamiento de los glaciares alpinos de Italia y Austria. Todos estos científicos, y mucho más, trabajaron en una dirección que dotase a la fotografía de un cuerpo de ciencia experimental. Las dificultades sobre cómo identificar los puntos, ya que estos se encuentran en el espacio, fue solucionada por Pulfrich (Jena) al introducir el método estereoscópico, introducción que resultó posible gracias a los trabajos previos de Stolze. Se ve cada avance apoyado en investigaciones y metodologías basados en trabajos anteriores. Se percibe, como es habitual, que después del periodo de infancia, en el que la temática estereoscópica se repartía entre presentar costumbres, mostrar ciudades o paisajes, diableries y divertimentos varios, no olvidemos que se la ha llegado a llamar la televisión victoriana, llega el periodo de juventud, la exploración de posibilidades, que como se ha visto eran y son cuantiosas. No se sabe cual es el periodo actual ya que no tenemos perspectiva histórica que permita su valoración. Pulfrich, investigador de la estereofotogrametría, construyó, en 1901, el estereocomparador, que unido a las investigaciones pos-

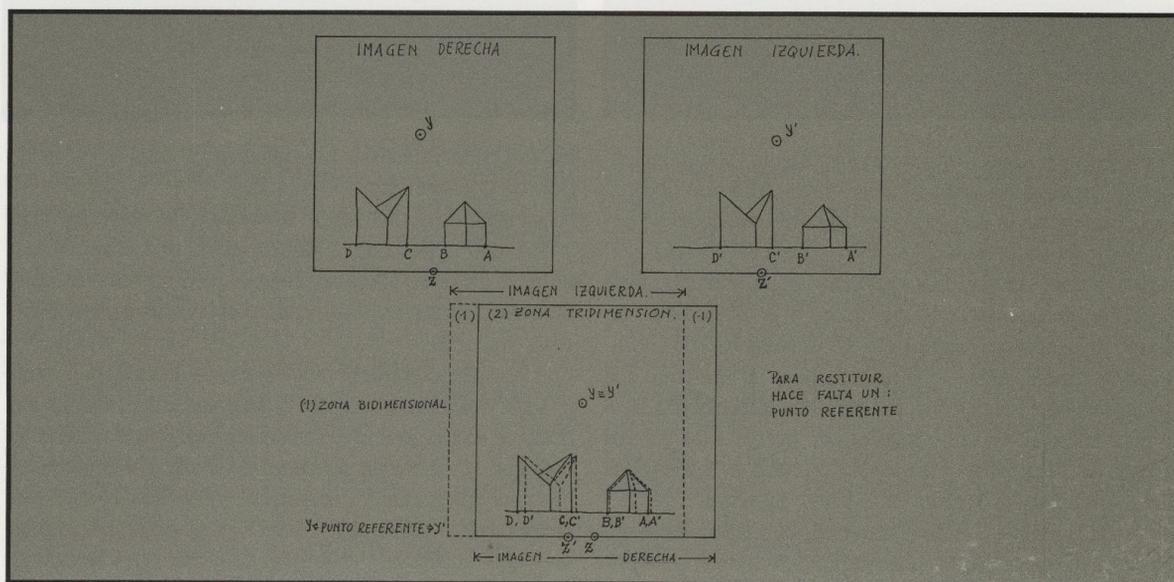
teriores, permitió ampliar notablemente los campos de aplicación de la estereoscopia. Scheimpflug desarrolló, en 1898, la idea del doble proyector y estableció la teoría de la transformación perspectiva, llevada a cabo a través del fotoperspectógrafo; partiendo de estas investigaciones Grasser, en 1915, construyó el doble proyector para vistas verticales. Con lo expresado hasta el momento se da una idea de la complejidad y alcance del tema de la fotografía tridimensional, infinidad de aplicaciones, diversas metodologías y una realidad actual, que se expresa en ponencias e investigaciones llevadas a cabo por universidades, departamentos estatales especiales para detección, localización, identificación de objetos, medios audiovisuales y publicitarios entre otras de las múltiples facetas que se pueden dar. El cuerpo básico del documento gráfico para la fotografía estereoscópica es el mismo que para la fotografía en general, se tiene la impresión por medio de la luz de una película sensible, su revelado y posterior copia sobre papel, la diferencia estriba en que se realizan dos fotografías y que el método de montaje es el de superposición de ambas. (fig.1 y fig.2)

Es necesario resaltar que en el cuerpo de la estereoscopia se desarrolla una teoría de errores, al igual que en cualquier ciencia, basada en correcciones de paralelismo entre planos, giros, rotaciones en ejes y puntos de referencia que permiten situar los objetos y dan fiabilidad a las variables fotográficas que manejamos. La manipulación del material sensible: películas, papel u otro soporte, también requiere el cumplimiento de una serie de condiciones especiales, las sensibilidades permitirán definir un punto con mayor o menor exactitud, el soporte se buscará de modo que su superficie de mínima deformación (poliester, vidrio), la forma en que incide la luz sobre las superficies sensibles, todas estas y otras variables son cuantificadas, medidas y tenidas en cuenta al realizar trabajos de precisión en base a los datos fotográficos. Hay una particularidad que puede inducir a error y que es perceptible a simple vista, la superposición de las dos imágenes no permite la visión tridimensional de todo el formato fotográfico, quedan dos bandas laterales de visión bidimensional, se puede ver en el esquema siguiente:

que permitan su superposición y la visión tridimensional para hacer útiles dichas bandas.

Todo lo anteriormente explicado permite ver que existen zonas residuales, bidimensionales, que el ojo transmite al cerebro como error, sobre ellas y los problemas visuales que conllevan así como sus soluciones, se investiga actualmente en diferentes universidades, como la de Tokyo.

Las tomas fotográficas pueden tener otros soportes, dependiendo de la finalidad a que van dedicados, las radiografías, por ejemplo, se pueden realizar de modo que se reconstruyan las tres dimensiones, esto conlleva la posibilidad de medir grosores, tamaños o localizaciones exactas de patologías óseas, estas son algunas posibilidades que ofrece la estereoscopia a la medicina. Los rayos X, descubiertos en 1895 por Wilhelm Conrad Röntgen, permiten impresionar una placa por medio de una luz imperceptible para el ojo humano, esto abrió nuevas posibilidades para sensibilizar e impresionar placas fotográficas y por esta misma razón también se amplió el campo de aplicación para la



siempre hay un punto, llamado referente, que coincidirá exactamente en las dos fotografías y que servirá, junto a los ejes ortogonales que le tienen por origen, para situar una fotografía respecto de la otra. Se podrá medir con exactitud en la zona coincidente, o sea en la tridimensional, de las fotografías, esto implica que los laterales, que son bidimensionales, requerirán de otras fotografías de iguales características, técnico-geométricas,

fotografía estereoscópica.

Se puede concretar aún más incidiendo sobre las especialidades científicas de las que se pueden mostrar estereoscopias: fisiología estado de la visión (mediante diferentes test), por referimos a la medicina y sin adentrarnos en otras especialidades sobre las que se incidirá en otro momento.

Existen series de estereoscopias que muestran partes del cuerpo

© YOLANDA FERNANDEZ-BARREDO / ARTE FOTOGRAFICO

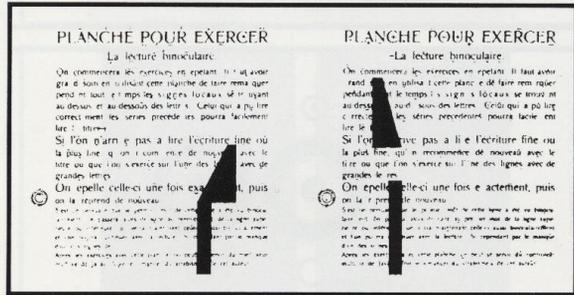
humano, mediante secciones de la cabeza se muestra la posición que ocupa el cerebro y sus diferentes partes, músculos y centros nerviosos son estudiados a través de la fotografía. Dos caracteres diferenciales se pueden atribuir a las series anteriormente mencionadas, uno sería el divulgativo y otro el de aplicación directa, bien para dejar constancia de una investigación realizada (lo cual conlleva una serie de datos anexos) ó para realizar pruebas y diagnósticos.

Se apuntó, someramente, en un artículo anterior los trabajos realizados por D. Santiago Ramón y Cajal respecto a la estereoscopia. Aficionado a la fotografía desde los 18 años, investigó sobre los métodos de sensibilización del papel, la obtención del color sin que esto supusiera dificultad para realizar sus investigaciones médicas. Polifacético y genial trabajaba en diferentes direcciones pero en el mismo campo de aplicación; utilizó la fotografía como medio de investigación médica e histológica, como documento que reflejaba el mundo que le rodeaba. En 1900 fue nombrado Presidente Honorífico de la Real Sociedad Fotográfica de Madrid, donde divulgó parte del trabajo que realizaba sobre la estereoscopia, las lentes binoculares y otras facetas del campo fotográfico. Durante los años 1917-8 desarrolla la técnica fotográfica biplanar y multiplanar para la obtención de imágenes positivas de la impresión tridimensional de las neuronas, cuya síntesis fue publicada en 1918 bajo el título La microfotografía estereoscópica y biplanar del tejido nervioso.

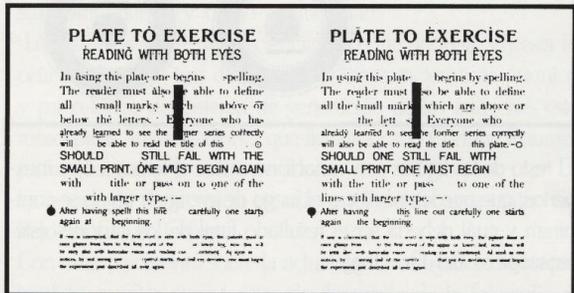
La estereoscopia y la Óptica se desarrollan en conjunción perfecta, este desarrollo se puede ver sobre un ejemplo concreto, la serie de tarjetas alemana STEREO SCOPIC CHARTS FOR SQUINTERS del Dr. Emil Hegg, compuesta por cartones que contienen dibujos y fotos para realizar diferentes ejercicios que permiten diagnosticar el estrabismo, en cualquier sentido, del paciente para lo cual se deben juntar, separar, formar figuras completas y otros ejercicios cuya dificultad es creciente según va aumentando el número de serie, este aumento va ligado a la complejidad del dibujo o las figuras que han de juntarse. La información ha sido recogida de la Quinta edición de las Stereoscopic Charts, distribuida en diferentes países, se tradujo al inglés por el Dr. George Raimondi Young, al francés por el Dr. Maurice Gross, publicada por A. Francke, Publisher, en Berna. En España fue distribuida, que se tengan noticias, por la óptica de Vara y López que estaba en la calle Príncipe de Madrid. Seguramente hubo más distribuidores, pero la serie sobre la que se ha estudiado tiene la procedencia indicada.

Fijándonos en la figura 4, - placa para ejercicio - leer con ambos ojos - vemos que en el texto izquierdo no están todas las

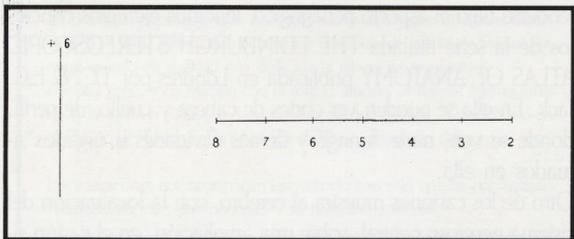
palabras que lo forman, lo mismo ocurre con el texto derecho, son complementarios y al leerlos, con ambos ojos, el texto queda completo salvo por la sensación que dan algunas de sus letras, precisamente las que se encuentran en un solo par, los rectángulos negros quedarán unidos en uno sólo. Este ejercicio está formado por distintos tamaños de letras y señales en algunas partes de ellas, todo esto ayudará al óptico y al oculista a determinar varias características visuales del paciente.

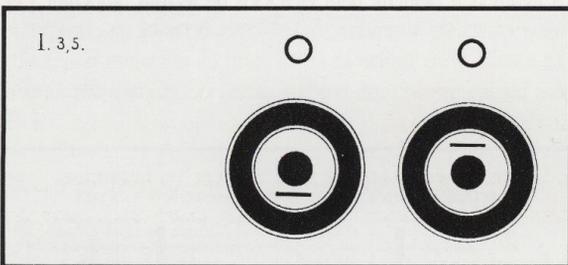
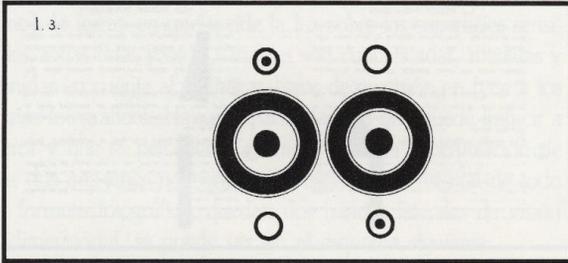
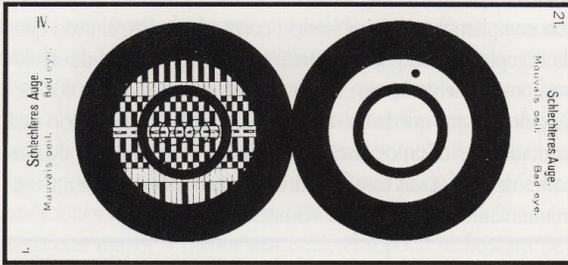


La figura 5, - plancha para ejercicios de lectura binocular - el caso es parecido al anterior, faltan letras, no palabras completas. Las marcas y las figuras se encuentran en diferentes posiciones pero finalmente deberán fundirse en el cerebro para permitirnos su visión correcta.



La figura 6, - nos deberá situar la vertical gruesa sobre la horizontal graduada, la vertical coronada por +6 también deberá situarse en el lugar correcto. Todos estos análisis se llevan a cabo por el óptico.

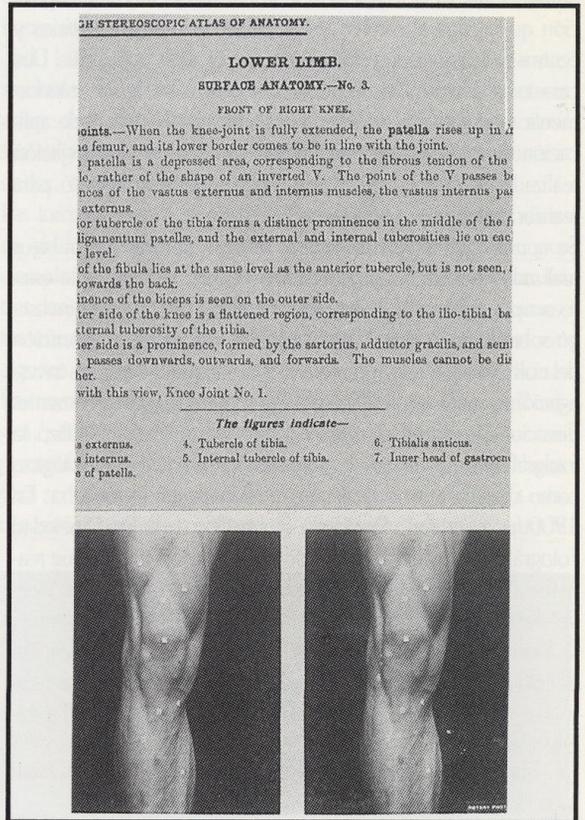




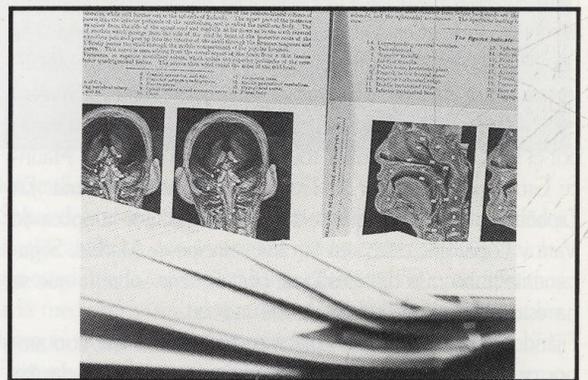
El resto de las figuras son variaciones sobre el tema, a ojos inexpertos, que pueden provocar el juego de averiguar cómo se combinan y cuál debería ser el resultado final de los cartones estereoscópicos del Dr. Hegg.

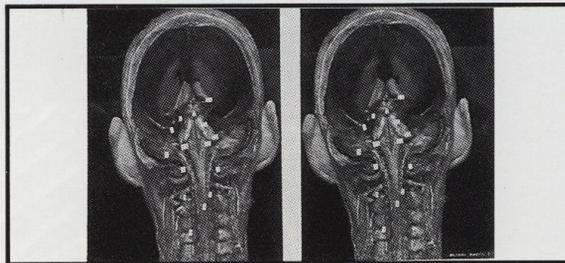
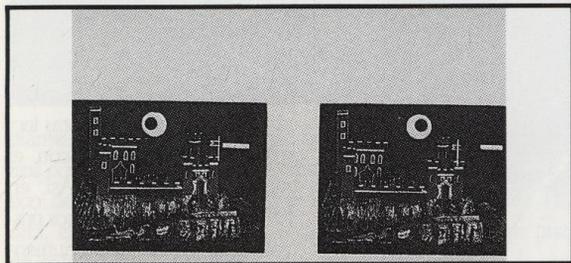
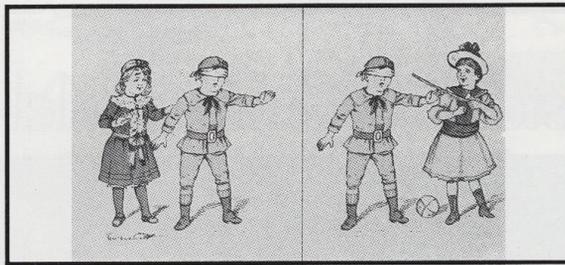
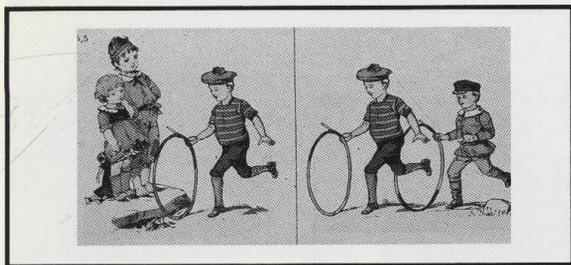
Siguiendo con la medicina, otra aplicación de la fotografía estereoscópica es la de facilitar la localización de los músculos (a nivel cutáneo o por disección), ver las diferentes partes del cerebro, las cavidades craneales; sobre esta faceta, que podría entenderse bajo el aspecto pedagógico, tenemos ejemplos concretos de la serie titulada THE EDINBURGH STEREO SCOPIC ATLAS OF ANATOMY publicada en Londres por T.C. & E.C. Jack. En ella se pueden ver cortes de cabeza y cuello, de perfil, donde se ven: nariz, faringe y demás cavidades u órganos situados en ella.

Otro de los cartones muestra al cerebro, con la localización del sistema nervioso central; sobre una ampliación, en el cartón si-



guiente, se aprecian cada una de las partes del sistema nervioso. Hay hojas que muestran la superficie anatómica, localización de músculos





Hasta ahora se han dado datos históricos, series estereoscópicas realizadas antiguamente. ¿Qué está ocurriendo en la actualidad?. Sin salir del campo médico o del de su investigación, cabe citar los siguientes trabajos:

-Proyección de fotografías realizadas con el microscopio electrónico, por el método de polarización; de Michel Mercier, René Le Menn y Jean-Etienne Surlève-Bazeille ó las de Daniel Chailloux.

Entre otras peculiaridades que ofrecen estos métodos de trabajo, el primer grupo de investigadores referido trabaja en la dirección del tratamiento de la piel. La profundidad de los pliegues cutaneos pueden dar la clave para averiguar la edad de la persona observada, las de edad avanzada presentan pliegues profundos y las más jóvenes, al no tener arrugas, presentan muy poca profundida ó ninguna. Se pueden mostrar, del mismo modo, las diferentes capas de la epidermis, e incluso los efectos de los

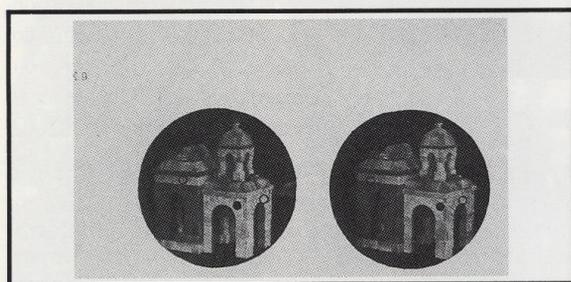
tratamiento aplicados sobre determinadas pieles con su correspondiente antes y después.

-Las investigaciones sobre el colesterol de Marie-Odile Perrin, que muestran sobre pares polarizados la formación espacial de sus componentes y cómo evolucionan.

-Los estudios sobre neuro-ciencia y lo que aportan, en esta faceta médica, las tres dimensiones. Las características psíquicas y psico-físicas del sistema de generación de las imágenes estereoscópicas. Investigaciones que llevan a cabo Corinne Roumes, Justin Plantier y Jean Pierre Menu.

La psicología de la visión en relieve y los defectos a evitar. Trabajo de Oliver Cahen.

Con estas precisiones sobre la actualidad investigadora se ha pretendido apuntar otras facetas de desarrollo de la fotografía en tres dimensiones. Como se ve los campos son realmente extensos y da para todas las especialidades.



NOTA

En el artículo precedente sobre fotografía estereoscópica aparecido en el número 478 se hacía referencia a la máquina de dibujo de infantil de Sylvain Arnoux cuando en realidad está dedicada al dibujo de arquitectura.

Por otra parte, y en relación con el mismo artículo, el Festival Internacional de la Imagen en Relieve es también denominado Festival 3D, celebrado en el Palacio de Tokio de París del 25 al 30 de septiembre del pasado año.

Las ilustraciones que acompañan este artículo han sido cedidas por Yolanda Fernández-Barredo, pertenecientes a su colección particular.