

SOCIETE DES LUNETIERS

6, rue Pastourelle
PARIS-III.

SUCURSAL:

56, Hatton - Garden
LONDRES - E.C. 1



FABRICAS:

Paris-Ligny
Morez - Saint - Mihiel

TODO LO CONCERNIENTE AL OPTICO

Cristales a imágenes puntuales STIGMAL y LEUCO-STIGMAL

Cristales bifocales por fusión DIACHROM

Cristales bifocales tallados DIKENTRAL

Cristales con tinte uniforme PHYLAX-ISOCHROM

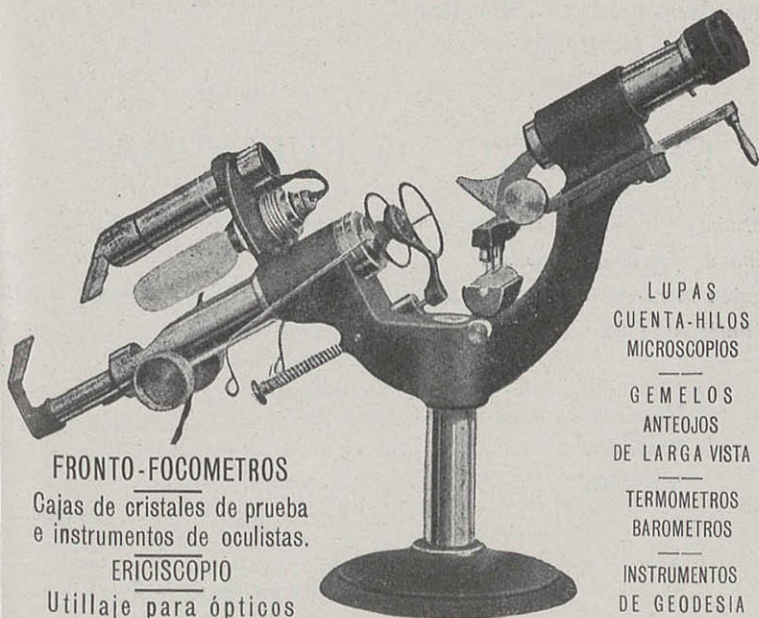
Cristales con tinte PHYLAX degradado LIPOCHROM

y toda clase de cristales para óptica y **ANTEOJERIA**

GAFAS — ANTEOJOS — IMPERTINENTES

de todas clases y en todas materias.

ESTUCHES de gafas y lentes de todos los modelos.



FRONTO-FOCOMETROS

Cajas de cristales de prueba
e instrumentos de oculistas.

ERICISCOPIO

Utillaje para ópticos

LUPAS
CUENTA-HILOS
MICROSCOPIOS

GEMELOS
ANTEOJOS
DE LARGA VISTA

TERMOMETROS
BAROMETROS

INSTRUMENTOS
DE GEODESIA

— COMPASES Y ARTICULOS DE DIBUJO —

REVISTA ESPAÑOLA DE ÓPTICA

San Bernardo, 13, 1.º.—Teléf. 15801

MADRID

BOLETIN DE SUSCRIPCION

Don de profesión
habitando en calle núm.
se suscribe por un año a REVISTA ESPAÑOLA DE OPTICA, enviando
por adelantado su importe de pesetas, por (1)
..... de de 1932.

(Firma.)

(1) Indíquese la forma de efectuar el envío.

Precio de la suscripción: ESPAÑA, 10 ptas. EXTRANJERO, 15 ptas.

REVISTA ESPAÑOLA DE ÓPTICA

San Bernardo, 13, 1.º.—Teléf. 15801

MADRID

CONTRATO DE PUBLICIDAD

El abajo firmante declara suscribir la inserción de
página de anuncio durante en la pu-
blicación mensual REVISTA ESPAÑOLA DE OPTICA, mediante el pago
por anticipado de pesetas, que envía
por

Nombre

Profesión

Dirección

..... de de 1932.

(Firma y sello de la Casa.)

TARIFA DE ANUNCIOS:

Un año: Página entera, 600 pesetas. Media página, 400 pesetas. Un cuarto
de página, 275 pesetas.

Páginas de cubierta y otras propagandas, precios especiales.



REVISTA MENSUAL

Año II

JUNIO, 1933

Núm. 9

La agudeza visual en la orientación y selección profesional

POR EL

DOCTOR A. MELIAN

Jefe del Laboratorio Médico-Antropométrico del Instituto Psicotécnico.

PARA nadie es desconocida la importancia de la visión en las cuestiones de trabajo. Lo mismo en la orientación profesional, durante la permanencia de los jóvenes en la escuela, y más tarde, al entrar en el aprendizaje, para apartarles de aquellas profesiones incompatibles con su capacidad visual, que en la selección profesional del adulto, para evitar pérdidas de rendimiento, accidentes del trabajo y otros fracasos profesionales.

Aparte de las alteraciones patológicas, que no son del caso en este artículo, las modificaciones más importantes de la agudeza son debidas a los vicios de refracción: Hipermetropía, Miopía y Astigmatismo, que generalmente les acompañan.

Todos nacemos hipermetropes; parece como si el ojo humano hubiese estado desde los tiempos más remotos para la visión de lejos. Esta hipermetropía desaparece muy poco tiempo después del nacimiento, pero muchas veces permanece durante toda la vida. Se manifiesta pronto en los niños, unas veces por

síntomas que ellos mismos no pueden explicar, que se traducen generalmente por la falta de gusto por el estudio y, cuando es más acentuada, por tendencia al sueño, cefalalgia, trastornos del equilibrio muscular de los ojos y hasta fenómenos reflejos lejanos, que no desaparecen sino con la corrección conveniente del defecto.

La miopía es hereditaria, pero se agrava con el trabajo de cerca, como el de los litógrafos, talladores de piedras finas, relojeros, etc. Llega a producir, sin no es corregida oportunamente, alteraciones graves de las membranas profundas del ojo, que pueden llegar hasta la ceguera.

La agudeza visual es tanto más penetrante cuanto es capaz de reconocer objetos más pequeños o un objeto de tamaño determinado a más larga distancia. En ambos casos el ángulo visual que nos da su medida es el mismo.

El ángulo visual es el formado por dos líneas que, partiendo de los extremos de un objeto, llegan a la retina, pasando por el punto nodal del ojo, siendo la medida de la agudeza visual el ángulo visual mínimo en que dos puntos pueden ser reconoci-

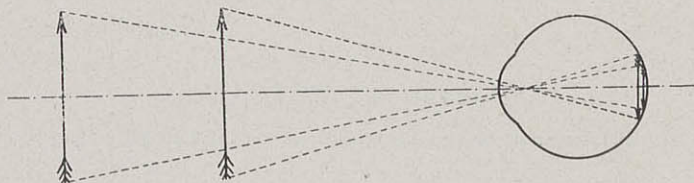


Figura 1.^a

dos separadamente. Este ángulo es de $1'$ para el ojo normal (figura 1).

Las escalas que se emplean en la práctica para medir la agudeza visual están fundadas en este principio: Cada línea de letras de la escala lleva al lado un número que expresa la distancia en metros a que ha de ser reconocida. Las letras han sido inscritas en un cuadrado cuyos lados han sido divididos en cinco partes iguales. Las dimensiones del cuadrado se han tomado de manera que éste, en su totalidad, pueda ser reconocido en ángulo de $5'$, resultando que los cuadraditos que han resultado de su división serán reconocidos con ángulo de $1'$. Al tamaño de los cuadrados divisionarios corresponden los detalles de la letra inscrita (fig. 2).

La fórmula para determinar la agudeza visual con las escalas es $V = \frac{d}{D}$, en la cual d representa la distancia a que el sujeto puede reconocer la letra, y D la distancia a que debe ser reconocida.

Si colocándose a 5 m., que es la mínima distancia para evitar la intervención de la acomodación, el sujeto no alcanza a ver sino la línea de letras que tiene a su lado el número 50, su

visión será $\frac{5}{50} = \frac{1}{10}$.

En la práctica de la orientación profesional no nos basta con conocer la agudeza visual fisiológica: necesitamos conocer también la agudeza visual profesional, que algunas veces pueden coincidir en ciertas profesiones llamadas visuales, pero, generalmente, se admite que la agudeza visual profesional es la mitad de la fisiológica. Si el límite superior de la agudeza visual profesional rara vez alcanza al de la agudeza visual fisiológica, el límite inferior, que podemos llamar ceguera profesional, tampoco le alcanza. La

ceguera profesional comienza desde que el sujeto no puede ganarse la vida con su profesión. La ceguera fisiológica está determinada por la falta de percepción luminosa.

Para Truc, este límite oscila

entre $\frac{1}{7}$ y $\frac{1}{10}$.

La determinación de este límite inferior de la agudeza visual profesional tiene marcada

importancia en los conductores de automóviles. En el XIII Congreso de Oftalmología de Amsterdam se aprobó el siguiente proyecto de reglamentación sobre la visión de los conductores de automóviles:

a) Para conductores profesionales, que están al servicio de un patrón, autocamiones, autobuses, taxis, etc.:

1.º Agudeza visual, por lo menos 0,8 en un ojo y 0,5 en otro, admitiendo la corrección si no es mayor de 6 dioptrías.

2.º Campo visual normal en cada ojo.

3.º Buena visión binocular.

4.º Sentido luminoso y cromático normal.

50

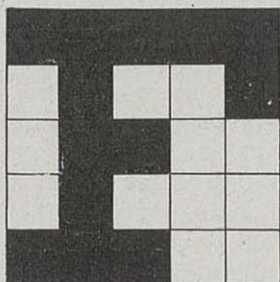


Figura 2.ª

5.º Ausencia de diplopia.

b) Para conductores privados:

1.º Agudeza visual, después de corrección, por lo menos de 0,5 en un ojo y de 0,1 en el otro. Se admitirán los tuertos si han perdido el ojo por lo menos desde hace un año, teniendo en el otro 0,8 después de corrección.

2.º Campo visual normal en el otro ojo.

3.º Buen sentido luminoso y cromático.

Existen varias clasificaciones de la agudeza visual en relación con los oficios y profesiones. Citaremos la del profesor Truc, que es muy conocida.

1. *Visión buena: Agudeza mínima, 1 en un ojo y 0,5 en otro.* Marina, ferrocarriles, médico, arquitecto, dentista, pintor, escultor, tipógrafo, grabador, óptico, joyero, chofer, mecánico ajustador, etc.

2. *Visión mediocre: Agudeza, 0,9 en un ojo y 0,4 en el otro.* Albañil, carpintero, maquinista, ebanista, vidriero, pintor, tapicero, encuadernador, barbero, etc.

3. *Visión mala: Agudeza, 0,4 en un ojo y 0,1 en el otro.*—Cocinero, panadero, cordelero, cultivador, jornalero, etc.

4. *Visión nula (ceguera): Agudeza, menos de 0,4.*—Constructor de brochas y cepillos, cestas, masajista, afinador de pianos, etc.

En ciertas profesiones, como las de piloto aviador y conductores de automóviles, es indispensable medir, además de la agudeza visual diurna, la agudeza visual crepuscular y la resistencia al deslumbramiento. Ambos procesos están relacionados con la adaptación a la sensibilidad luminosa. Intervienen dos factores: uno, la modificación del diámetro de la pupila, que aumenta o disminuye en sentido inverso de la intensidad luminosa, y la emigración del pigmento retiniano en las capas retinianas. El pigmento en la oscuridad se retrae, pero cuando hay demasiada luz emigra para disminuir la superficie que han de presentar a la luz las células visuales, de donde resulta que el paso de la oscuridad a la luz disminuye la sensibilidad de la retina, y, a la inversa, el paso de la luz a la oscuridad la aumenta.

Se admite, como regla general, que el ojo necesita quince o veinte minutos para adaptarse a la oscuridad, cuando se sale de un medio bien iluminado (algunos fisiólogos dicen que todavía dentro de una hora no ha terminado la adaptación a la oscuridad; en cambio, la adaptación inversa apenas dura dos minutos).

El paso de la claridad a la oscuridad repetidas veces es muy

perjudicial para el ojo, por lo cual hay que tenerlo en cuenta en la colocación de los focos luminosos en talleres industriales, para no crear sombras y contrastes sobre la mesa de trabajo.

VISION ESTEREOSCOPICA

Sabemos, por la óptica fisiológica, que para tener una visión clara de los objetos es indispensable que la imagen de ellos se forme sobre una de las tenues capas de la retina. Ahora bien: ¿por qué clase de fenómenos una imagen sin espesor permite al observador conocer la distancia a que se encuentra dicho objeto?

Descartada la hipótesis sostenida por Bard de que nosotros tenemos la facultad de conocer a qué nivel del elemento retiniano se produce la intersección de los rayos luminosos que producen la imagen cuyo nivel corresponde a la distancia a que se encuentra el objeto, se admite hoy por los fisiólogos que la visión estereoscópica es un fenómeno muy complejo en el cual intervienen dos clases de factores: uno, el más importante, la *visión binocular*, y otros *secundarios*, que nos permiten explicarnos el hecho de que con un ojo sólo se pueda tener la sensación del relieve.

Los *factores secundarios* se fundan en el conocimiento que nosotros tenemos del espacio y de los fenómenos luminosos que en él tienen lugar, y son los siguientes:

1. *Perspectivas*.—Es de observación vulgar que cuando miramos en línea recta los objetos que están más cerca cubren, por lo menos parcialmente, los que están más lejanos, y si observamos un paisaje, las montañas y las casas más lejanas aparecen menos netas y como envueltas en una bruma azulada, debida a la absorción de las ondas de gran longitud.

2. *El tamaño de objetos conocidos*.—El ángulo visual con que vemos un objeto de dimensiones conocidas, como un hombre, un caballo, etc., es un elemento muy útil para evaluar la distancia. Es indispensable en el dibujo.

3. *Las sombras proyectadas*.—Estas nos indican los puntos de un objeto que no reciben luz directamente del foco luminoso. Se sabe que basta sombrear convenientemente un círculo para tener una esfera. Este parece ser el elemento más importante en la percepción del relieve monocular.

4. *Los desplazamientos relativos*.—Cuando movemos lateralmente nuestros ojos, los objetos que están más distantes parece que se mueven en el mismo sentido que el ojo, mientras que los más cercanos parece que se mueven en sentido inverso.

5. *El esfuerzo de acomodación.*—La sensación que nos produce este esfuerzo está en razón inversa de la distancia.

La visión binocular es el factor esencial de la percepción del relieve. En la visión binocular los campos visuales de cada ojo se superponen. Si miramos un objeto, éste forma su imagen a la vez sobre las dos retinas, pero estas dos imágenes no son percibidas separadamente en las condiciones normales de la visión, sino que se fusionan, dando lugar a una sensación única que nosotros referimos al lugar del espacio en que el objeto se encuentra. Esto es la orientación.

Estudiaremos la visión binocular en dos casos distintos: 1.º Cuando fijamos un punto único en el espacio; y 2.º Cuando miramos simultáneamente diversos puntos.

Primer caso. Cuando fijamos un punto, la imagen de éste se forma en cierta región de la retina de cada ojo llamada fovea centralis, según una línea que pasa por el punto nodal del ojo, produciendo, como hemos dicho, la sensación de una sola imagen. Los puntos de la retina en que se forma la imagen se llaman *puntos correspondientes*.

Si el punto que fijamos se acerca, los ojos tendrán que moverse de manera que siga cumpliéndose dicha condición, de donde resulta que tendremos que hacer un esfuerzo de convergencia, tanto más considerable cuanto más cercano está el objeto. Pero nosotros tenemos una noción precisa del grado de contracción de los músculos oculares que producen la convergencia, lo mismo que apreciamos el estado de tensión de los músculos en las diversas actitudes de nuestros miembros (la facultad que llama Pierre Bonnier sentido de las actitudes segmentarias). La experiencia nos ha demostrado que cada esfuerzo de convergencia corresponde a una distancia determinada. Es fácil comprender que mientras más lejos se encuentren los objetos mayor es la dificultad de apreciar la distancia, porque siendo más pequeños los esfuerzos de convergencia son menos sensibles.

Según algunos fisiólogos, este mecanismo bastaría para explicar la sensación de relieve. Dejando vagar nuestra mirada sobre puntos distintamente lejanos de un mismo objeto, se provocarían variaciones de convergencia que nosotros interpretamos como variaciones de profundidad.

Segundo caso. Cuando nosotros fijamos un punto, por ejemplo, una estrella, tenemos, no solamente la percepción de dicho punto, sino de otros varios a él cercanos, y éstos tampoco se ven dobles. Müller lo ha explicado por la teoría de los puntos correspondientes; éstos estarían distribuidos de manera que

si se sobreponen las dos retinas haciendo coincidir las foveas de cada una, así como los diámetros vertical y horizontal, los puntos correspondientes de cada retina se cubrirían el uno al otro.

A toda posición de la mirada corresponderá una superficie exterior tal que sus puntos formen la imagen sobre puntos correspondientes. Esta superficie se llama el *horoptero*. Siendo siempre el *horoptero* una superficie limitada, tendríamos que ver dobles la mayor parte de los objetos que no caen dentro del *horoptero*, es decir, que no forman su imagen en puntos correspondientes, y si en realidad no nos damos cuenta de esa diplopia fisiológica es porque por el hábito desechamos la imagen de uno de los ojos.

Esta teoría ha perdido mucho valor desde que Wheatstone, en 1838, inventó el estereóscopo, demostrando que puntos que forman incontestablemente su imagen en partes no idénticas de la retina pueden ser vistos simplemente. Según Donders, cuando en la visión binocular ordinaria se forma una imagen en puntos separados de la retina, el fenómeno primario es la diplopia fisiológica, siendo la fusión de las imágenes un acto secundario de elaboración psíquica. No hay neutralización de una de las imágenes, sino de las dos, para dar lugar a la formación de una tercera imagen que difiere de sus componentes como un compuesto químico difiere de sus elementos.

Helmholtz ha aceptado la teoría de las proyecciones según la cual nosotros hemos adquirido por la educación la facultad de localizar las imágenes binoculares en el entrecruzamiento de los ejes ópticos relativos a las imágenes retinianas.

Antes de pasar a la medida de la visión estereoscópica, vamos a dar idea de lo que es el aparato descubierto por Wheatstone, que es de gran utilidad para ello.

El principio en que se funda el estereóscopo es el siguiente: Se toma una fotografía de un objeto desde un punto A, y otra del mismo objeto desde el punto B, debiendo ser la distancia entre estos dos puntos igual a la distancia entre las pupilas. Si se muestran simultáneamente al ojo izquierdo la imagen hecha desde A, y al ojo derecho la imagen hecha desde B, se tendrá la impresión del relieve. Este no se vería si las dos imágenes fuesen idénticas. Luego la causa del relieve es la diferencia de las imágenes, pero para que sea así se necesitan otras condiciones: es necesario que los puntos que constituyen dichas imágenes pertenezcan al mismo objeto y que las imágenes retinianas no estén muy separadas una de otra.

Algunas veces, cuando se trata de obtener condiciones es-

peciales de observación, se modifica el modo de reconstitución de los objetos. Para ello se toman las fotografías del objeto con una separación bastante, más grande que la del aparato de reconstitución. El resultado es el aumento de la sensación de relieve (hiperestereoscopia).

Este procedimiento se presta para hacer el relieve de planos muy lejanos. Tomando perspectivas a la distancia conveniente se han obtenido fotografías de la luna con relieve.

Una manera curiosa de reconstitución estereoscópica es invertir las perspectivas colocando sobre un ojo la vista que debía colocarse sobre el otro. El resultado es ver el relieve invertido. Este procedimiento y el de la hiperestereoscopia tiene cierta utilidad para los radiógrafos.

Medida de la agudeza visual estereoscópica.—Así como la agudeza visual se mide por el ángulo límite de separación entre dos puntos, la agudeza visual estereoscópica se mide también por un ángulo llamado *paralaje estereoscópico límite*. Se designa con este nombre la suma de los ángulos que forman los dos ojos cuando giran para fijar sucesivamente dos puntos desigualmente separados.

Consideremos los dos ojos N y P , fijando sucesivamente los puntos M y O . El paralaje estereoscópico tendrá por valor:

$$P = MNO + OPM$$

Este paralaje es igual a la diferencia de los ángulos NOP y NMP :

$$P = NOP - NMP$$

Es fácil demostrarlo: prolongando la línea NO hasta el punto R , en que encuentra la línea MP , tenemos:

$$NOP = ORP + OPR$$

pero

$$ORP = MNR + NMP$$

sustituyendo

$$NOP = MNR + NMP + OPR$$

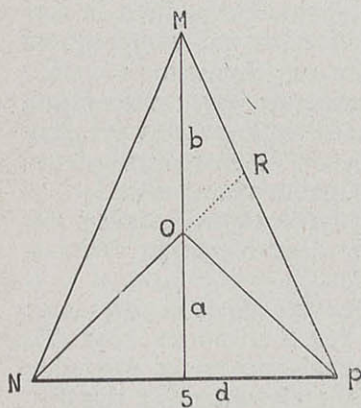


Figura 3.^a

Por consiguiente:

$$NOP - NMP = MNR + OPR$$

Siendo estos ángulos muy pequeños, pueden sustituirse por la relación de la base NP con las distancias OS y OM .

Lamando $NP = d$, $OS = a$, $OM = b$, se deduce:

$$\begin{aligned} P = NOP - NMP &= \frac{d}{a} - \frac{d}{a+b} = \frac{d(a+b) - ad}{a(a+b)} = \\ &= \frac{da + db - ad}{a(a+b)} = \frac{db}{a(a+b)}. \end{aligned}$$

De esta fórmula resulta que el paralaje P es tanto mayor cuanto:

- 1.º Que la distancia d entre las dos pupilas sea mayor.
- 2.º Que la distancia a sea más pequeña.
- 3.º Que la distancia b entre los dos puntos de fijación sea más grande.

El paralaje mínimo corresponde a la más pequeña profundidad que el sujeto pueda apreciar. El ángulo paraláctico normal *medio* es de ocho a diez segundos.

Existen varios procedimientos para medir la visión estereoscópica.

El aparato más antiguo que se ha empleado, más bien bajo el punto de vista del diagnóstico médico, es el aparato de Hering, que consiste en un largo tubo dentro del cual hay un hilo colocado verticalmente, y en su parte superior varios agujeros por donde el experimentador deja caer pequeñas bolitas. El sujeto, mirando dentro del tubo, debe decir si las bolitas han caído por delante o detrás del hilo.

En nuestro laboratorio empleamos un aparato que consiste en tres hilos colocados verticalmente, de los cuales uno, en el centro, está fijo, y dos laterales, que se mueven por un cordel en el sentido de la profundidad. Estos hilos se deslizan sobre una regla graduada, que marca en milímetros los errores. El sujeto debe colocar los tres hilos en el mismo plano de profundidad, situándose de manera que no pueda ver más que la parte central de los hilos para que carezca de puntos de referencia.

Este aparato es muy empleado en todo el mundo para la selección de pilotos aviadores.

Un error mayor de 30 milímetros, que corresponde a un paralaje de quince segundos, es eliminatorio.

En la selección de conductores de automóvil, en que también se emplea este aparato, el margen de error es bastante más amplio. Nosotros admitimos hasta un paralaje de veinticinco segundos, que corresponde, aproximadamente, a un error de 50 milímetros.

Se emplean también los *tests estereoscópicos*, que reproducen dos objetos, uno principal y otro accesorio. Este presenta, con relación al objeto principal, una pequeña diferencia de profundidad. El objeto principal suele consistir en siluetas de edificios, torres, barcos, etc., y los puntos de referencia, triángulos, cruces, círculos que se proyectan delante o detrás de las siluetas. El sujeto tiene que clasificarlos por grado de alejamiento. Para ello las siluetas tienen su numeración del 1 al 8. En la silueta número 8 la diferencia de profundidad entre ella y el punto de referencia corresponde a un paralaje de quince segundos, que es el límite *inferior* del paralaje binocular.



**ESTA REVISTA ES LA UNICA DE SU CLASE
PUBLICADA EN LENGUA ESPAÑOLA. ES CO-
NOCIDA POR LOS OPTICOS DE ESPAÑA Y PAI-
SES HISPANOAMERICANOS. ANUNCIARSE EN
ELLA ES LA MEJOR PROPAGANDA PARA SUS
PRODUCTOS**

Optica aplicada⁽¹⁾

POR

PEDRO MÉNDEZ DE PARADA

Ingeniero óptico

DEL examen de la figura, y teniendo en cuenta que los diversos vidrios de que nos hemos ocupado corrigen tanto mejor el astigmatismo de las visuales inclinadas cuanto más se aproximen a los de representación puntual, se deducen las siguientes consecuencias:

Los vidrios bi son los que más se apartan de la curva de Tscherning; son, por lo tanto, los que dan imágenes más defectuosas; los vidrios con una cara plana se aproximan más que los anteriores a la citada curva, y para una potencia de -20 dioptrias el punto representativo de estos vidrios está precisamente sobre la curva de Tscherning, forma Ostwalt, viéndose asimismo que para potencias entre -17 y -23 dioptrias la separación entre los vidrios planocóncavos y los puntuales es muy pequeña; por lo tanto, entre estas potencias los citados vidrios dan buenas imágenes, pero a medida que se separan de los anteriores límites dan imágenes cada vez peores.

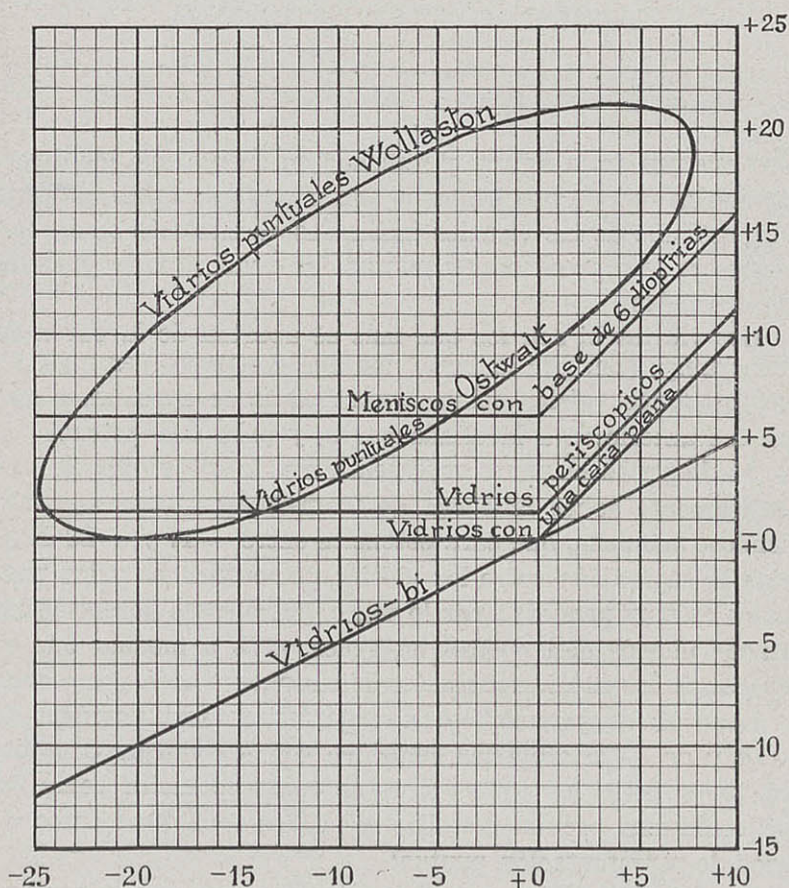
Los vidrios periscópicos divergentes de una potencia de -14 y de -24 dioptrias coinciden con los vidrios Ostwalt; así, pues, tanto los periscópicos de estas potencias como los que estén muy próximos a ellas se pueden considerar como vidrios de representación puntual.

Los meniscos divergentes contruídos con una curvatura base de 6 dioptrias coinciden con la forma puntual de Ostwalt para una potencia de $-4,5$ dioptrias, y con la forma de Wollaston para -23 dioptrias; los meniscos convergentes de esta misma base están representados por una recta que es bastante próxima a la curva de Tscherning.

Estas consideraciones sirven para decidir la elección del

(1) Ver REVISTA ESPAÑOLA DE OPTICA, correspondiente al mes de marzo de 1933.

vidrio más conveniente, desde el punto de vista de la corrección del astigmatismo de las visuales inclinadas, cuando no se dispone de vidrios de representación puntual; así, pues, para vidrios cuyas potencias están comprendidas entre $+10$ y -10



la forma a elegir será la de menisco con una curvatura base de 6 dioptrías; para potencias entre -10 y -17 dioptrías serán preferibles los vidrios periscopicos, y entre -17 y -25 dioptrías se adoptarán los vidrios planocóncavos.

Los vidrios de representación puntual se corrigen, por lo general, de modo que estén exentos de astigmatismo para haces

oblicuos, cuyo rayo principal (rayo principal se llama al que pasa por el centro del diafragma, que, como hemos dicho, se supone colocado en el centro de rotación del ojo) forme con el eje en el espacio imagen un ángulo de 35° para los vidrios convergentes o de 30° para los divergentes.

El suprimir el astigmatismo para estas inclinaciones del rayo principal no quiere decir que esté corregido para otras diferentes; sin embargo, para ángulos menores que los anteriormente citados los defectos pueden considerarse como despreciables; pero si los ángulos son mayores, entonces aparecen defectos de astigmatismo a medida que aumenta la inclinación del rayo principal, y estos defectos son más grandes para la forma Ostwalt que para la forma Wollaston.

Los vidrios de representación puntual, a pesar de tener corregido el astigmatismo, presentan otros defectos, como el cromatismo, la curvatura de campo, etc., de los cuales nos ocuparemos más adelante, al tratar de la Óptica de precisión.

No debe perderse de vista que todas las consideraciones anteriores han sido hechas partiendo de la base de que se suponían las lentes delgadas, es decir, que su espesor era despreciable; en la práctica esto no sucede, y para que los vidrios puedan llamarse realmente puntuales los resultados obtenidos en lentes delgadas deben ser corregidos por el cálculo trigonométrico. Para esto es preciso ya poseer conocimientos de óptica bastante extensos, razón por la cual el cálculo de los vidrios de representación puntual entra de lleno en el dominio del ingeniero óptico.

Además, fácilmente se comprende que todas estas precauciones que se toman para el cálculo de estos vidrios serían inútiles si en su fabricación no se tomaran análogos cuidados; por esta razón la construcción de ellos debe hacerse con gran esmero, e incluso deben ser controlados por los métodos interferenciales, que en otra ocasión describiremos; así, pues, los obreros que construyan los anteriores vidrios deben conocer el trabajo de la óptica de precisión.

Como es natural, todo esto hace que los verdaderos vidrios de representación puntual sean bastante caros, y por eso su

empleo no es tan extenso como fuera de desear, a pesar de las grandes ventajas que su uso reporta.

Conviene también recordar que los vidrios de representación puntual están calculados para el infinito, es decir, para la visión lejana; cuando no son empleados en estas circunstancias no debe causar extrañeza que pierdan en parte las buenas cualidades que tienen desde el punto de vista de dar imágenes exentas de astigmatismo, a pesar de emplearse visuales inclinadas.

Los vidrios de representación puntual se construyen también frecuentemente con una materia especial que filtra las radiaciones, que pueden ser perjudiciales para la vista, y las designaciones de Dicropuntual, Filtrays, Luxtal, Phylax, etc., con que las diversas casas constructoras distinguen sus vidrios, indican también esta propiedad.



**THIS REVIEW IS THE ONLY ONE OF HIS KIND
THAT HAS BEEN PUBLISHED IN SPANISH
LANGUAGE.**

**IT IS KNOWN IN SPAIN AND THE HISPANO
AMERICAN COUNTRIES FOR ALL THE OP-
TICIAN.**

**TO MAKE YOUR ADVERTISEMENT IN THIS
REVIEW, ASSURE YOU, THE SUCCES OF YOUR
PRODUCTS.**

LA MEDALLA "CAJAL"



Al profesor Santiago Ramón y Cajal se deben, como es sabido, los descubrimientos más importantes sobre la fina estructura de la retina, cuya primera publicación fué hecha en 1892.

El ilustre presidente del XIV Congreso Internacional de Oftalmología, D. Manuel Márquez, rindiendo un justo homenaje a la labor del insigne sabio, regaló a los asistentes al Congreso la placa cuya fotografía publicamos y que ha sido ejecutada por el afamado artista D. Mariano Benlliure y grabada en plata en la Casa de la Moneda.

Este artístico recuerdo ha sido muy apreciado por todos los congresistas.

LIGA INTERNACIONAL DE OPTICOS

El Comité ejecutivo de la Liga Internacional, integrado por los delegados Sres. F. Hahn (Alemania), E. Ramírez (Francia), W. J. de Bruyne (Holanda), W. H. Champness (Inglaterra), A. Lundquist (Suecia) y W. Ecker (Suiza), se reunió últimamente en Clifford's Inn Hall, Londres, bajo la presidencia de M. J. H. Sutcliffe.

Tras aprobar el acta anterior y los presupuestos, se procedió a la reelección de M. J. H. Sutcliffe como presidente.

La Asociación de Opticos Suecos explica su actitud frente a los mayoristas que venden a los ópticos no capacitados. Esta Asociación ha compuesto una lista de las casas mayoristas y

fabricantes de buena reputación que se han comprometido a no vender más que a los ópticos profesionales, a cambio de lo cual éstos las patrocinan.

Las casas que no sostengan su compromiso son borradas inmediatamente de la lista.

En Holanda, dicen, el plan seguido es análogo.

El presidente hace notar que este sistema sería peligroso y prácticamente imposible en Inglaterra, pues aunque la Asociación de Mayoristas y Fabricantes aceptase el compromiso, existen mayoristas no asociados, los cuales proveerían a cualquier comprador. Aparte de que este "boy-cot" sería tal vez ilegal.

La situación en Alemania es semejante a la inglesa.

Tras amplia discusión, se acuerda consultar a las Asociaciones de Mayoristas de los diversos países y preparar una ponencia para la próxima reunión.

Informes de los delegados.

El delegado francés da detalles sobre la enseñanza técnica que los ópticos reciben en Francia. La refracción no pueden practicarla sino con gran prudencia, trabajando la mayoría de los ópticos en colaboración con los oftalmólogos. El Comité de la Federación trabaja actualmente en la confección de una tarifa de precios para sus miembros.

Se ha publicado un folleto de propaganda sobre la vista, titulado "Por vous yeux", que se distribuye gratuitamente al público. Finalmente, en *Journal d'Optique* aparecerá una lista de las casas cuyas normas de comercio son perjudiciales a los ópticos especialistas.

El delegado alemán manifiesta el deseo de los ópticos preparados de su país de llegar a una reglamentación por vía legislativa de la venta de gafas.

Expresa su opinión de que debía hacerse una propaganda intensa para lograr la adhesión a la Liga Internacional de los países americanos y de aquellos europeos aún no adheridos.

El delegado inglés habla de la creación del "Ophthalmic Benefit Joint Committee", constituido por sugestión del Ministerio de la Salud y compuesto por representantes de las Sociedades autorizadas y las Sociedades de ópticos, que estatuirá sobre las cuestiones relativas a los Socorros Oftálmicos previstos por las leyes sobre Seguros Sanitarios Nacionales.

Se espera que este Comité logre el reconocimiento formal por el Estado, del seguro oftálmico.

El delegado sueco informa sobre la situación de su país. La sola Asociación de ópticos existente comprende a los vendedores

y a los optometristas. Hasta ahora no habían surgido desacuerdos con los oculistas. Ultimamente éstos han comenzado a aconsejar a los enfermos solamente los ópticos que han renunciado al derecho a medir refracciones. Además han promovido procesos por haber utilizado los ópticos en sus propagandas las palabras "examen de ojos". Se está constituyendo un Comité especial para ocuparse de este asunto.

El delegado suizo señala que la S. O. V. trabaja en este momento en la publicación de un manual destinado a los aprendices de óptico. El Estado subvenciona los esfuerzos que tienden al desarrollo de la instrucción profesional.

La Constitución federal suiza establece la libertad del comercio, por lo que resultaría imposible todo intento de reglamentación en la venta; por ello han emprendido una enérgica campaña para hacer comprender al público la necesidad de que los servicios ópticos sean realizados por personas capacitadas, razón por la cual juzgan muy difícil el intrusismo.

El delegado holandés da cuenta de haberse establecido en su país, por orden del ministro de la Gobernación, un Comité especial cuyo objeto es estudiar las cuestiones de la instrucción profesional, del examen de la vista y de la reglamentación legal de la profesión, cuya primera reunión se verificó el 21 de junio.

Los ópticos holandeses estiman que las gafas no pueden ser consideradas como un remedio médico. Aun en este caso, hace falta competencia para medir y adaptar los vidrios. Para la mejora de la profesión, necesaria a la mayor seguridad del cliente, es preciso una instrucción sólida y una enseñanza bien concebida para la formación del óptico. Esta necesidad ha sido reconocida por los representantes de los oculistas que comprenden su deseo de una reglamentación legal de la instrucción de los ópticos, para lo que están dispuestos a apoyarlos.

Expresa su esperanza de lograr en las próximas reuniones una solución favorable.

La próxima reunión tendrá lugar en La Haya.



Las personas interesadas en la asistencia a los actos que tendrán lugar en Morez-du-Jura (Francia), del 16 al 20 de junio, con ocasión de la inauguración oficial de la Escuela Nacional de Anteojería, deben enviar su adhesión al Comité organizador a la mayor brevedad.

El precio del carnet de congresista, comprendiendo todos los gastos de permanencia del 16 al 20, es de 525 francos, aproximadamente.

miscelánea

LA antigua numeración de las lentes expresaba la longitud de la distancia focal, en pulgadas. Así, una lente del número 12 tenía como distancia focal 12 pulgadas y una potencia de $1/12$. La equivalencia de la numeración en dioptrías a la numeración en pulgadas se obtiene mediante la aplicación de la fórmula $D \times P = 30$.



Las dificultades para obtener fotografías con luz artificial provienen de que los focos luminosos emiten principalmente radiaciones amarillas, rojas o infrarrojas, a las cuales las emulsiones fotográficas ordinarias son poco sensibles y, en cambio, emiten pocas radiaciones violetas y ultravioletas, de gran poder actínico. Hoy día se fabrican emulsiones sensibles para todas las zonas del espectro y lámparas que emiten radiaciones que alcanzan el ultravioleta, con lo que ha quedado resuelto el problema.



EN algunos países existen escuelas especiales para niños que padecen de ambliopía y no pueden seguir los mismos estudios que sus compañeros de vista normal. Esas escuelas son por completo independientes de las instituciones para ciegos, y en ellas se reciben a niños cuya agudeza visual está comprendida entre $2/20$ y $2/50$ de la normal a aquellos cuya vista exige ciertos cuidados, a los que tienen una miopía de más de 8 dioptrías, etc. Los profesores están especializados, y el material

escolar, bancos, pupitres, etc., está estudiado de una manera especial. Como métodos de iluminación se ha ensayado el hacerlo por transparencia en los pupitres y el proyectar los objetos con aumento variable. Escuelas de esta clase existen en Francia, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Hungría, Inglaterra y Finlandia.



POR medio del cinematógrafo se han podido evaluar los tiempos empleados en abrir y cerrar los ojos, que han resultado ser: cierre, 0,089 de segundo, y para la apertura, 0,110. La velocidad de la toma de vistas ha sido la de 68 imágenes por segundo.



UN nuevo vidrio de seguridad, el sekuritglas, resistente a grandes golpes y cargas, es más elástico que el acero y tiene la propiedad de resistir los más grandes cambios de temperatura (calentados a 270° y luego sumergidos en un baño frigorífico de — 7° no se rompe). Cuando esto suceda por golpes fortísimos no produce astillas, sino que se rompe totalmente en pequeños trozos redondeados que no cortan.



Los aparatos fotográficos de pequeña distancia focal dan imágenes pequeñas, pero muy claras; deben, pues, utilizarse con emulsiones de grano muy fino, que pueden ser poco sensibles.

de revistas extranjeras

SCIENCE ET INDUSTRIES PHOTOGRAPHIQUES

Una nueva realización de la fotografía integral, por R. Grandmontagne
y R. Planavergue.

DESCRIBEN un nuevo dispositivo para la fotografía integral, utilizando un sólo objetivo y un espejo de facetas planas, dando sobre una placa fotográfica ordinaria imágenes netas y muy luminosas, regularmente distribuidas, en número igual al de facetas. Colocando el positivo obtenido en la misma posición que ocupaba el negativo, y alumbrándolo por transparencia, puede verse, en la posición que ocupaba antes el objetivo, una imagen real aérea que, observada convenientemente, da la ilusión perfecta de un objeto de tres dimensiones.



LUX

Proyectos de alumbrado con techos luminosos, por J. Wetzel, ingeniero.

EXPONE, en primer lugar, unas consideraciones sobre la conveniencia de utilizar en las marquesinas aparatos reflectores en vez de lámparas, y que, en el caso de que por falta de sitio, no se puedan colocar éstos, las paredes colocadas detrás de las lámparas deben tener un elevado factor de reflexión; y en los dos casos, tanto las lámparas como los aparatos, deben estar colocados lejos del cristal de la marquesina, para evitar puntos brillantes y obtener la mayor uniformidad posible; indicando a continuación cómo se calcula el coeficiente de rendimiento en la hipótesis de que la marquesina es suficientemente difusora. Estudia después el caso de techos luminosos indirectos, o cornisas, y los techos luminosos con brillo constante; en los primeros hace los cálculos correspondientes para llegar al conocimiento del flujo luminoso que emite un techo en función del que le es enviado por las cornisas; en el segundo caso expone cómo se calcula punto por punto la generatriz del techo, admitiendo que los brillos extremos pueden variar de 1 a 1,5 y aun hasta a 2,5. Termina el trabajo con unas notas sobre los cálculos de flujos luminosos emitidos por focos en cornisa y cayendo sobre un techo cilíndrico.

JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY AMERICAN

Estudio general del problema de cineproyectores de movimiento continuo,
por F. Tuttle y C. D. Reid.

PONEN en paralelo las ventajas que se invocan a favor de la proyección continua y las dificultades de su realización, fijando las tolerancias admisibles para la fijeza del centro de la imagen por los movimientos de distorsión en los bordes del cuadro y para la nitidez en el centro y en los límites del campo.

Hacen una amplia reseña de los diversos dispositivos patentados, que pueden clasificarse según utilicen objetivos móviles, láminas de caras paralelas, prismas refractores, reflectores planos o elementos helicoidales convergentes. Describen varios de los dispositivos, enumerando sus ventajas e inconvenientes respectivos.



BOLLETTINO DE U'ASSOCIAZIONE OTTICA ITALIANA

El control del gemelo, por el profesor Vasco-Ronchi.

ESTE trabajo trata de un modo muy completo lo que debe ser el control de un gemelo para poder expresar de un modo concreto (y no con las frases vagas de bueno, claro, etc.) las cualidades que reúne un aparato de esta clase. Divide el estudio en dos partes: 1.ª, determinación de los defectos que tiene cada uno de los cuerpos que constituyen el gemelo; 2.ª, determinación de los que presenta el conjunto del aparato ya dispuesto a funcionar como tal gemelo.

La primera parte la divide en tres:

A) *Rendimiento geométrico.*—Comprende éste las medidas del campo real, el aumento axial y oblicuo, las pupilas de entrada y salida, la distancia de esta última al vidrio de ojo del ocular y la comprobación de la graduación de la escala dióptica del ocular.

B) *Rendimiento óptico.*—Este lo determina las medidas relativas a las irregularidades de conjunto óptico observadas en el eje, la aberración comática axial y lateral, la aberración esférica axial, el coma, la curvatura de campo, la distorsión y el poder separador.

C) *Rendimiento fotométrico,* que se obtiene midiendo la pupila de salida según el eje, la variación del área de ésta con la inclinación y la eficacia fotométrica.

El estudio de la parte segunda comprende la comprobación del paralelismo en los ojos de los dos cuerpos y las diferencias de forma entre ellos.

A continuación se ocupa, separadamente, de cada una de las medidas anteriormente citadas, enumerando y describiendo los elementos necesarios para su ejecución y detallando la forma de llevarlas a cabo, así como el grado de precisión con que es necesario efectuarlas.

Acompaña a este trabajo un modelo de impreso establecido por el Instituto Nacional de Optica, en el que se puede ir sentando el resultado de todo el trabajo efectuado para el control.

DEUTSCHE OPTISCHE WOCHENSCHRIFT

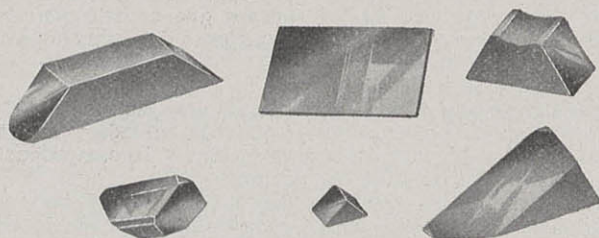
Rayos infrarrojos y fotografía en la oscuridad, por N. W.

Los rayos invisibles infrarrojos, de longitud de onda variable entre 0,5 y 0,0008 milímetros, han podido ser utilizados en fotografía recientemente, gracias al descubrimiento de emulsiones sensibles cuya investigación fué comenzada por los químicos Adams y Haller. Con ayuda de estas placas pueden hacerse fotografías a través de niebla, nubes, etc.

Las aplicaciones de estas fotografías son innumerables: la policía puede utilizarlas para descubrir manchas de sangre en telas rojas; dado el gran poder de penetración de estos rayos, pueden hacerse fotografías de cartas cerradas; pero sobre todo es en astronomía donde han rendido servicios inapreciables. Ya es sabido que preferiblemente al ojo, expuesto siempre a cansancio, se emplean cámaras fotográficas en las observaciones astronómicas; pues bien, estos rayos, que no son absorbidos por la niebla ni vapor de agua, en general presentan una superioridad manifiesta sobre la luz visible.

Recientemente, el astrónomo americano Wright ha fotografiado al planeta Marte al mismo tiempo con rayos ultravioletas e infrarrojos, dando la primera fotografía una imagen considerablemente superior a la segunda. Esto se debe a que los rayos infrarrojos dan una imagen del planeta solo, pues son capaces de atravesar su atmósfera, mientras que con los ultravioletas se fotografía planeta y atmósfera. Por la diferencia de ambas imágenes puede calcularse la altura de la atmósfera marciana.

BOYER PARIS



OPTICA DE ALTA PRECISION
ESTUDIO, CALCULO Y CONSTRUCCION
 de sistemas ópticos especiales.

LENTES, PRISMAS EN TECHO, ESPEJOS EN ACERO INOXIDABLE
 OBJETIVOS **BOYER SAPHIR** PARA FOTOGRAFIA

¡Es una marca francesa bien acreditada!

Pida el catálogo en español

Se solicitan representantes para España y países de lengua española.

Etablis.^t **BOYER** - 25, Boulevard Arago - PARIS (13^o)