

U.N.A.M.

11212

1 lej

S.S.A.

A.M.A.L. A.C.

CENTRO DERMATOLOGICO PASCUA

Profesor del curso: Dr. Fernando Latapí.

Directora: Dra. Obdulia Rodríguez.

LA FOTOGRAFIA EN DERMATOLOGIA

TESIS DE POSTGRADO EN
DERMATOLOGIA, LEPROLOGIA y MICOLOGIA

Dr. Francisco Javier Arce Martínez

Asesor: Dr. Roberto Arenas.



México, D.F.,

1981-1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	pag.
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III Material y Metodos	4
IV Generalidades	
A).-Definición	6
B).-Historia	6
1.- De la fotografía	6
2.- De la Fotografía en	
Medicina y en Dermatología	14
C).- Equipo	21
1.- Principios de óptica	21
2.- Cámaras	24
a).- Tipos de Cámaras	26
b).- Adquisición	31
c).- Objetivos	32
d).- Interior y exterior	
de la cámara, Obturador,	34
e).- Carga de la cámara	37
f).- Exposición	39

g).- Profundidad de campo	41
h).- Enfoque	42
3.- La película	43
a).- Características	44
b).- Tipos de películas	46
4.- Filtros	54
a).- Como funcionan	54
b).- Filtros UV y para luz de cielo	55
c).- Filtros Correctores	57
d).- Filtros para blanco y negro.	58
5.- Objetivos	60
a).- Normales	61
b).- Teleobjetivos	62
c).- Gran Angulares	63
d).- Zoom	64
e).- Objetivos Especiales	64
6.- Accesorios	66
7.- Iluminación	70
a).- La Luz	70
b).- Tipos de Iluminación	73
c).- Equipo de Iluminación	76

5.- Factores del pa	
ciente	137
a).- Objetivo	137
b).- Claridad	138
c).- Topografía	139
d).- Manejo del	
paciente	159
e).- Fotografía	
comparativa	161
f).- Fotografía en	
cirugía	163
6.- Errores frecuentes	164
C. Fotomicrografía	167
1.- El microscopio	167
2.- Cámaras para	
fotomicrografía	169
3.- Fotomicrografía	
en color y en blanco y	
negro	173
4.- Exposición	175
5.- Errores frecuentes	176
6.- Fotomicrografía en	
Histopatología y Micología	178

7.- Fotomicrografía en	
Inmunofluorescencia	180
D. Fotografía Especial	183
1.- Fotografía de	
radiografías	183
2.- Fotografía ultravioleta	184
3.- Fotografía infrarroja	186
4.- Otros	187
E. Fotografía Didáctica	189
1.- Medios visuales	189
a).- Historia	189
b).- Propósitos	191
2.- Diapositivas	194
a).- Textos	196
b).- Tipografía	197
c).- Tablas	198
d).- Gráficas y	
diagramas	199
e).- Uso del color	
"virajes"	201
f).- Montajes	204
g).- Codificación	205
h).- Archivo	207

3.-	Proyección	210
a).-	Pantallas	210
b).-	Proyectores	212
c).-	Tipos de salón	214
d).-	Ventilación	214
e).-	Sistemas de iluminación	215
f).-	Micrófonos	215
g).-	Señaladores	216
h).-	Proyección simultánea	216
4.-	Técnicas de presentación	217
5.-	Audiovisuales, y Dermatología	220
6.-	Cinematografía y Televisión	221
VII	Discusión y Conclusiones	222
VIII	Glosario	234
IX	Bibliografía	243

I INTRODUCCION

La idea de hacer este trabajo sobre Fotografía en Dermatología surgió al pensar en la necesidad que tiene el dermatólogo de esta ciencia.

La Dermatología, entre las especialidades médicas es la que requiere mayor documentación fotográfica, en virtud de que la piel está dispuesta en toda su extensión a ser vista.

Desde el siglo pasado las lesiones dermatológicas se han plasmado, primeramente en figuras de cera, en dibujos o litografías; posteriormente en el invento de la fotografía, primero en blanco y negro y luego en color.

En nuestros días, esta ciencia ha llegado a tener gran importancia en la Dermatología. Se utiliza diariamente para:

- presentación de casos clínicos,
- comparar la evolución de los pacientes,
- presentación de temas en clases de pre y de postgrado,
- publicación de trabajos en revistas,
- elaboración de material visual en los libros,

- para la fotomicrografía tanto en histopatología como en micología y en inmunofluorescencia.

Cada día se publican más atlas de Dermatología y en las revistas se da gran importancia a ilustración - adecuada del caso que se publica.

Todo esto hace ver la necesidad de una buena fotografía que muestre lo mejor posible las lesiones de -- las dermatosis, así como el tener un excelente material de enseñanza para una mejor presentación de los traba-- jos que se efectúan.

Por lo tanto el conocimiento del dermatólogo en - este campo debe incrementarse, lo que redundará en su superación personal y profesional.

La ventaja de que el mismo dermatólogo tome sus propias fotografías, es que sabe exactamente cual es el - aspecto que debe ser enfatizado en cada dermatosis. Otro detalle es el aprovechamiento de una relación médico-pa- ciente ya que el mismo revisa al enfermo y lo fotografa, y así ninguna persona extraña lo incomodará, sobre todo cuando éste tenga que desnudarse.

Este trabajo no pretende ser un tratado de fotogra

ffá ni mucho menos, sino simplemente una guía práctica para que cualquier persona que tenga interés sobre este tema tenga una orientación al fotografiar a sus pacientes con fines didácticos, de presentación y de publicación - de casos clínicos.

II OBJETIVOS

El presente trabajo tiene por objeto describir:

- Las diferentes técnicas fotográficas utilizadas en clínica incluyendo los principios básicos de la fotografía en color y en blanco y negro, de forma que sea una guía práctica para el dermatólogo.
- Técnicas de fotomicrografía en color y en blanco y negro, así como aquellas que se utilizan en la inmunofluorescencia.
- Técnicas de fotografía por regiones del cuerpo humano, a fin de que se aprecie mejor la topografía de las lesiones dermatológicas.
- Técnicas para la preparación de diapositivas que mejoren la presentación de temas dermatológicos.
- Buscar el mejor material de películas en color y en blanco y negro.

III MATERIAL Y METODOS

- Para las tomas fotográficas del trabajo se utiliza--

ron diferentes cámaras todas ellas réflex de 35 mm, con objetivos de 50 mm, normales o macroobjetivos. - También se utilizaron diferentes flashes electrónicos, fotolámparas de 250 W, accesorios para fotomacrografía y fotomicrografía, filtros de conversión, filtros para blanco y negro, y otros accesorios.

- Se revisó la literatura con relación a las diferentes técnicas propuestas por los objetivos.

- Diferentes dermatosis fueron fotografiadas, para ejemplificar las técnicas utilizadas.

- Se necesitaron también diferentes películas en blanco y negro y en color de varias sensibilidades y marcas.

- Se usaron varios tipos de iluminación, fondos y posiciones del objetivo, para buscar los más adecuados.

- Se tomaron fotografías de diversas regiones del cuerpo buscando la mejor posición.

- Se dan ejemplos de ilustración de diapositivas escritas, cuadros y gráficas para la presentación de te

mas dermatológicos.

IV GENERALIDADES

A.- DEFINICION

La fotografía es el arte y la ciencia de obtener -
imágenes visibles de un objeto y fijarlas sobre una capa de ma-
terial sensible a la luz (18).

Una fotografía debe captar, acumular, incorporar,
sintetizar y ser autosuficiente.

B.- HISTORIA

1.- De la Fotografía.

Ya desde la aparición de las primeras pinturas -
rupestres, hace unos 15,000 años, el hombre había desarrollado
su capacidad de transformar la impresión de un mundo tridimen-
sional en un dibujo bidimensional de líneas y colores.

La mayor parte de los grandes descubrimientos -
de la Humanidad se han hecho gracias a la observación. Hubie-
ra sido paradójico que la fotografía, esa técnica basada en la -
captación de una imagen, no debiera también su nacimiento a la

curiosidad del ojo humano (36).

El filósofo Aristóteles, tenaz observador de los fenómenos físicos, nos describe, cuatro siglos antes de Cristo, - el principio de la cámara oscura. Observó la imagen del sol, en un eclipse parcial, que se proyectaba en el suelo en forma - de media luna, cuando sus rayos pasaban a través de un cedazo y de un agujero abierto de hojas de plátano. Se dió cuenta, también, de que cuanto más pequeño era el agujero, más nítida era la imagen proyectada. Esa observación tan simple es el principio de la cámara oscura (14).

En su famosa obra sobre óptica el árabe Alhasén, en el siglo XI, observó también este fenómeno.

El primer paso importante en la historia de la fotografía fué la aplicación práctica de la cámara oscura como - ayuda para los artistas durante el siglo XVI en Italia. Guardi - y Canalero lo hicieron al realizar sus pinturas en Venecia. Leo - nardo da Vinci observó las posibilidades de la cámara oscura en 1490 cuando recomendó observar la imagen de una escena - diurna en una habitación oscura en la que un pequeño orificio - permitiere a la luz reflejada del sujeto, proyectarse sobre una hoja delgada de papel. En 1550 Girolamo Cardano utilizó una - lente biconvexa, en el orificio de la cámara oscura para mayor

para su asombro, el compuesto, cercano a las ventanas de su laboratorio se volvió púrpura. El físico italiano Giacomo Battista Beccaria descubrió, en el siglo XVIII, la acción de la luz sobre el cloruro de plata. Pero en 1777 Carl Scheele descubrió que el cloruro de plata era particularmente sensible a la luz -- violeta, averiguando también que el cloruro ennegrecido era insoluble en amoníaco, actuaba así de fijador (14,22,51).

Parece que fué el físico francés J.A.C. Charles (1746 - 1828) quién primero tuvo la idea de retener, en papel impregnado de sales de plata, el contorno de un objeto o de un rostro.

Sin embargo, no fué sino Thomas Wedwood (1771 - 1805) quién observó que, para copiar los cuadros, la solución de sales de plata debe ser aplicada sobre cuero y que, en este caso, se impresiona más rápidamente que sobre el papel. No obstante sus intentos por fijar la imagen obtenida de la cámara oscura fracasó. Su amigo y colaborador Humphry Davy, realizó algunas microfotografías, sin que quedaran permanentes y sólo podían contemplarse a la luz de una vela.

Los experimentos revolucionarios de Wedwood no se publicaron en Francia sino hasta 1851, en una época que sólo estaba ya pendiente de los resonantes triunfos de Niépce y Daguerre.

Nicéphore Niépce, de origen francés, graduado en

ciencias químicas, se interesaba por mejorar el proceso litográfico inventado por Alois Senefelder en 1776. Revisando todas las obras y documentos, encontró en el diccionario de Klaporth, que el nitrato de plata se ennegrece al contacto del aire. En 1816 obtiene en una cámara imágenes sobre papel sensibilizado con una solución de cloruro de plata; la fijación es solo parcial. Considera que los resultados son "imperfectos y un fracaso", porque quedan invertidos en tonalidad (negativos).

Hacia 1820 Niépce produce "dibujos heliográficos", que son imágenes por contacto de grabados u otras copias de línea sobre vidrio, papel o metal recubierto con un barniz bituminoso (compuesto de betún de Judea y aceite de lavanda), que se endurece al exponerlo a la luz. En 1826 Niépce consigue la primera fotografía permanente en una cámara, sobre una lámina de peltre (aleación de zinc, plomo y estaño) recubierta con la sustancia bituminosa antes citada; al cabo de 8 horas de exposición aparece una imagen positiva directa, cuando el aceite de lavanda disuelve el producto no endurecido (no expuesto), dejando que el metal oscuro constituya sombras; diversas cantidades de betún endurecido forman las altas luces y los medios tonos. En 1829 utiliza placas de plata en vez de las de peltre y encuentra una manera de eliminar la sustancia bituminosa de altas luces des -

púés de oscurecer las sombras con yodo, para producir una imagen completamente de plata. Louis Jacques Mandé Daguerre se hace socio de Niépcce y logra perfeccionar su invento. En 1835 William Henry Fox Talbot obtiene imágenes negativas sobre papel de cloruro de plata por medio de sobreexposiciones en una cámara oscura, pero quedan imperfectamente fijadas. Daguerre descubre, en 1835 que los vapores de mercurio producen una imagen invisible (latente) sobre una placa de plata sensibilizada con vapores de yoduro antes de la exposición (.14,22).

Talbot, en Gran Bretaña, establece las bases de la fotografía moderna en 1839; un negativo sobre material apropiado (como papel) puede utilizarse para reproducir copias que se deseen por contacto. En ese año Herschel crea la palabra "fotografía".

El 19 de agosto de 1839, Daguerre consigue el primer proceso fotográfico práctico, el daguerrotipo: Imágenes permanentes con precisión de detalles y belleza de imágenes, aunque con prolongadas exposiciones, tienen un éxito mundial. Talbot sigue con sus experimentos y en 1840 descubre un método de revelar imágenes en papel negativo, reduciendo mucho la exposición necesaria de la cámara. En ese año Josef Petzval, ~~estudia~~ diseña el primer objetivo específico para uso fotográ-

fico.

En 1841 Talbot introduce la calotipia, que se trata de negativos sobre papel sensibilizado con yoduro de plata, - nitrato de plata y ácido gálico que se revelan en el mismo ácido gálico.

Sin embargo el inglés Frederick Scott Archer, en 1851 deja atrás los experimentos anteriores, con el método del colodión húmedo. Con esta sustancia cubría la placa de vidrio, después se convertiera en una lámina dura, impermeable y transparente que incluso podía levantarse del cristal para formar un negativo plástico y flexible; en condiciones normales el proceso duraba 20 minutos.

El escocés James Clerk Maxwell en 1861 publica investigaciones sobre la percepción del color y la separación de la luz en tres colores. En 1865 William White sugiere el uso constante de un flujo de polvo de magnesio ardiendo en una llama de gas, para así tener una fuente de luz constante y de gran intensidad, introduciendo así el polvo para flash.

En 1873, Vogel descubre el uso de colorantes para ampliar la sensibilidad de las emulsiones fotográficas, introduciendo la película ortocromática. Un año antes, Muybridge hace el primer intento de analizar fotográficamente el galope de -

de un caballo. Los resultados son imperfectos. En 1877, Stanford perfecciona el estudio del movimiento.

Abney en 1880 descubre el uso de la hidroquinona como revelador y en 1882 produce una emulsión de gelatina y cloruro de plata para papel de impresión.

En 1888 la "Eastman Dry Plate and Film Company" en Estados Unidos introduce la cámara Kodak # 1, que es la primera cámara completa con película de rollo. Más tarde en 1889 se pone en venta el primer rollo comercial de película transparente por la misma compañía. En 1895 Röntgen descubre los rayos "X" e inventa métodos para grabar los efectos que producen en emulsiones fotográficas: la radiografía.

En 1904 Hornika y König inventan la emulsión -- sensible a todos los colores, la placa pancromática, la cual fué introducida al comercio por Wratten y Wanwright en 1906.

En 1907 Lumière introduce la placa autochrome -- que constituyen el primer proceso en color.

Leitz en 1924 introduce la primera cámara Leica, utiliza una película de 35 mm, amplía así las posibilidades de acción de la cámara.

La Eastman Kodak Co. introduce la película Kodacolor en 1928. En 1935 en Estados Unidos surge un tubo --

con descarga de gas que emite luz blanca para fotografía : el -
flash electrónico . En ese año la Kodak saca al mercado la pe-
lícula Kodachrome y en 1936 en Alemania aparece la Agfacolor .
En 1945 aparece la Ektachrome .

En 1960 se exhibe el material de revelado instan-
táneo para copias en color, basado en el sistema de transferen-
cia por difusión de Polaroid .

En 1963 en los Estados Unidos se simplifica la -
carga de la película en cámaras fijas con la fabricación de un
cartucho o cargador con un carrete ya bobinado con película en
su interior, y la introducción de las cámaras Instamatic --
(14 , 22) .

En 1982 Kodak introduce una nueva película en -
forma de disco con una cámara especial computarizada con com-
ponentes mini-electrónico, con exposición automática, avance --
automático de película, flash electrónico integrado y con un ob-
jetivo f/2.8 de 4 elementos .

2. - De la Fotografía en Medicina y en Dermatología.

La necesidad de obtener de alguna manera ilustra-
ciones de los diversos estados y de datos importantes para el -

tratamiento, hizo que desde el tiempo de Hipócrates se buscara como representar todo esto.

No obstante, en las culturas más antiguas como la china, egipcia, árabe y en las culturas meso y sudamericanas, representaban las enfermedades de manera de dibujos, grabados, figurillas, vasijas, etc. (36).

En la época del Renacimiento, las primeras ilustraciones médicas fueron hechas en Italia por Leonardo Da Vinci en 1491 las cuales trataron de anatomía del cuerpo humano. Al igual que Leonardo le siguió Miguel Angel, ambos de manera artística dibujaban los músculos del cuerpo.

Pintores como Rafael, Rembrandt, Rubens, Murillo, Ticiano, Passarotti y otros colaboraron con sus ilustraciones médicas.

Andrés Vesalio en el siglo XVI se empeña en la enseñanza de la medicina en forma evidente y objetiva y junto con Durero y Kalkar publican la obra magistral "De fabrica humani corporis" (32).

El invento de la cámara obscura facilita que los dibujos sean mejores como por ejemplo la figura de William Cheselden en su libro "Osteographia of the Anatomy of the Bones", llamada "Surgeon to Her Majesty" en -

1733 (36).

En 1826 Niepce obtiene la primera fotografía y así abre el campo de ilustraciones de todas clases.

Fué hasta 1840 que Alfred Donné toma y publica - una daguerrotipia microscópica con luz artificial de sangre de -- rana.

Tournachon "Nadar", médico francés, publica - su trabajo "gestos y rostros" en 1854 (32).

Más tarde en 1858 Gurtner y Gernsheim quienes - tomaban fotografías de casos médicos y quirúrgicos para regis - trarlos, refieren que las primeras fotografías fueron dermatoló - gicas (35).

En 1860 Nepromunch y Czermak consiguen fotogra - fiar la laringe. Nélaton, médico francés, publica una fotografía clínica de Garibaldi, herido en una pierna en el sitio de Paris (32).

Henry D. Nuqués en 1863 fotografía el fondo de - ojo (32,35).

En la Dermatología, los grandes tratados conte - nían dibujos de gran calidad artística para representar en forma objetiva todas las enfermedades de la piel. Todavía en la actua - lidad la gran colección de figuras de cera del Hospital San Luis

de París constituyen una verdadera obra de arte y de enseñanza para todo aquel interesado en esta rama. Las imágenes son tan reales y tienen la ventaja de ser tridimensionales. Sin embargo, la fotografía reemplazó estos trabajos que afortunadamente se conservan aún (fig. 3).

Squire en 1864, publica un libro con fotografías - titulado "Photographs of Diseases of the Skin", - Hardy en el Hospital San Luis organiza la primera iconografía dermatológica en 1868. Düring y Maury fundan en 1870 la revista quincenal " Photographie Review of Medicine and Surgery" donde se publican fotografías dermatológicas. Al mejorar las técnicas fotográficas se comenzaron a publicar fotografías con más frecuencia en libros y revistas entre los que figuran el libro de Brocq en el cual colaboró el fotógrafo Sottas, - la "Nouvelle Practique de Dermatologie" de Darier. En 1958 se constituye el primer museo fotográfico de Dermatología en el Hospital San Luis de París (figs. 4 y 5) (35).

En México las primeras fotografías médicas se realizaron a fines del siglo XIX, fueron fotografías microscópicas publicadas en la Gaceta Médica de México. En 1896 se publica una fotografía de un paciente con sífilis (fig. 2), que muy probablemente fué de las primeras fotografías clínicas publicadas

en nuestro país (47). En los años treintas, González Herrejón y Latapí presentan fotografías sobre el Mal del Pinto tomadas por el fotógrafo Martínez Costero, Barroso y Chávez fueron los primeros médicos que en México se iniciaron en la fotomicrografía de la Anatomía Patológica (35).

En el Centro Dermatológico Pascua se inicia la fotografía clínica en forma sistemática en 1951 con una cámara Coreco (35). Los nuevos adelantos científicos han llevado a la fotografía a ser cada día más útil en el campo de la Medicina y sobre todo en la Dermatología. Cada vez las aplicaciones de esta ciencia aumentan y así tenemos técnicas fotográficas como fotografía lasser, ultravioleta, infrarroja, en radiografía, en centellogramas, en endoscopía, en microfotografía, en inmunofluorescencia, etc.



Fig. 1.- Mal del Pinto.
Tomada de la Gaceta Mé-
dica de México Vol. 16
pag. 56, 1881. Litogra-
fía.

Fig. 2.- Paciente con Sí-
filis. Tomada de la Gaceta
Médica de México Vol.
34 pag. 107, 1897.
Fotografía.

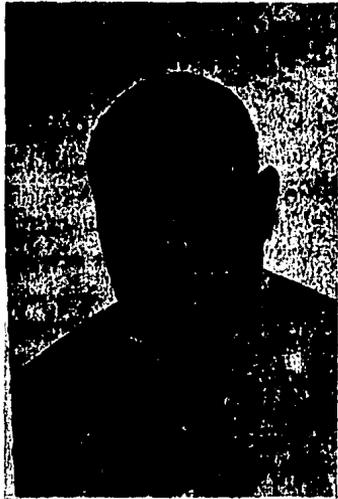


Fig. 3.- Escabiasis. Tomada de Des Maladies de la Peau. pag. 306, - París, 1833. Dibujo.

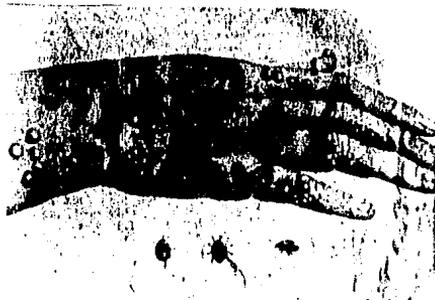


Fig. 5.- Psoriasis. Tomada de la Nouvelle -- Pratique Dermatologique. Darier. París, - 1936, pag. 571. Fotografía.



Fig. 4.- Lupus túmidus tuberculoso. Tomada de Precis Atlas de pratique Dermatologique. Brocq. Lámina 40, fig. 160, - París, 1923. Fotografía.

C. - EQUIPO

1. - Principios de óptica

La óptica es la rama de la física que estudia la luz, su propagación y su interacción con la materia. Así incluye la reflexión, la refracción y la absorción en instrumentos con lentes, espejos, prismas, etc. También abarca los aspectos fisiológicos de la visión.

Para que un observador vea una escena y para que una cámara fotográfica la capte es imprescindible que en aquella haya luz. Una parte de la luz vuelve en línea recta hasta las posiciones ocupadas por el observador o por la cámara. Hay sujetos que emiten luz (bombillas, el sol) y otros que la dirigen hacia la cámara dispersándola (cielo). Pero casi todos aparecen en las fotografías gracias a la luz que reflejan.

Cada punto reflectante de un sujeto actúa como fuente luminosa secundaria, que modifica la luz incidente según el tipo de reflector que sea. En general los sujetos tienen características semiespeculares y reflejan especularmente una parte de luz y por difusión otra parte. Si su poder de reflectancia es elevado, devuelven una parte de luz incidente, lo cual los convierte en sujetos de tono claro. Si su reflectancia es baja, -

absorben gran parte de la luz y reflejan muy poca, por lo que aparecen con tono oscuro. Si reflejan la luz de forma selectiva, aparecen coloreados; en caso contrario (acromáticos) presentan una tonalidad neutra (blanca, gris o negra).

Lentes.

Quando un rayo de luz atraviesa la superficie pulida de un trozo de vidrio o cristal bajo un cierto ángulo, resulta desviado en cierta medida hacia la normal (perpendicular a la superficie de dicho punto). Este fenómeno se llama refracción y tiene lugar porque en el vidrio la luz viaja a menos velocidad que en el aire. Si el vidrio es de superficies planas y -- paralelas, el rayo emerge por el lado contrario al de la entrada en la misma dirección, pero -- algo emplazado. Pero si las caras son planas y no paralelas, los rayos forman ángulo, y el vidrio se llama prisma.

Quando un rayo de luz entra en un prisma, se acerca a la normal a la primera cara; cuando sale se aleja de la normal a la se--

segunda superficie. Como esas normales forman un ángulo, el prisma desvía la luz dos veces en la misma dirección (14).

Una lente convergente (convexa de ambos lados) actúa como una serie de prismas; la luz es más desviada cerca de los bordes que en el centro, donde las caras son paralelas. De esta forma los rayos reflejados por el sujeto convergen en el foco, formando en dicho punto una imagen del mismo colocada hacia abajo, y que puede proyectarse en la película. Una lente divergente (cóncava de ambos lados) disgrega los rayos luminosos, y no puede formar una imagen en un negativo o en una pantalla. Sin embargo, cuando se mira hacia un sujeto a través de estos lentes sí se observa una imagen pequeña y boca arriba, por lo que este tipo de lentes se emplea en los visores directos (23).

Cuando la luz procedente de un punto muy alejado llega a la lente, sus rayos son prácticamente paralelos. Si la lente se coloca de forma que el eje sea paralelo a la trayectoria de los rayos, los desviará para formar una imagen puntual sobre el eje. La separación entre la

lente y esta imagen puntual es la denominada - distancia focal de la lente. Si la curvatura es poco importante, la distancia focal resulta re - lativamente grande; si la curvatura es grande, - dicha distancia será corta. Además la distancia focal es menor cuanto mayor es el índice de re - fracción.

Las lentes se fabrican de muchas for - mas, según las necesidades de diseño y construc - ción de objetivos fotográficos, sencillos o com - puestos. Pueden formarse con una gran combina - ción de lentes de superficies convexas, cóncavas y planas (14).

2. - CAMARAS

Todas las cámaras son básicamente cajas estan - cas a la luz en las que en una placa o película sensible se man - tiene en completa obscuridad hasta que un obturador se abre y la expone para que forme una imagen. La acción química de la luz deja una huella invisible en la película llamada "imagen - latente", que posteriormente se somete a un proceso que la - transforma en visible .

Muchos años antes de que se inventasen los ma-

teriales sensibles para registrar la imagen existían cámaras - de algún tipo. El nombre era utilizado ya en el año 1040 ó antes y designaba una habitación (cámara oscura) con un pequeño agujero en una o varias de sus paredes. Los rayos de la luz, pasando en línea recta por el estrecho agujero, proyectaban dentro de la imagen de la escena exterior, que una persona podría ver en el interior sobre una pantalla o sobre la pared y quizá dibujarla y pintarla.

Alrededor de 1560, incorporando una lente simple se obtenía una imagen má brillante y se añadió un diafragma para mejorar la definición de la imagen. La cámara fotográfica no fué posible hasta la invención de materiales fotosensibles adecuados en el siglo XIX. Estas emulsiones sensibles se depositaban en placas de vidrio, que se colocaban en la cámara en lugar de la pantalla de enfoque, se exponían durante el tiempo necesario y a continuación se revelaban.

Para 1885 George Eastman introdujo la primera cámara con rollo de película la "KODAK". Después de esto se ensayaron miles y miles de modelos diferentes de cámaras. Leitz en 1914 construye la primera cámara miniatura la "Leica" de 35 mm que la dió a conocer hasta 1924. Cámaras de cuerpo rígido de 35 mm, 126, 110 y otros formatos de películas, se desa

rrollaron presentando una gran variedad de formas y características. En 1947 Edwin Land, idea la primera cámara con fotos instantáneas, la "Polaroid".

Las tres mayores inovaciones en la década de los 60s fueron: electrónica, automatización y producción en masa. En 1976 se introduce la Canon AE-1 con sistema computarizado. Y así en nuestros tiempos tenemos tres principales tipos de cámara de gran, mediano y pequeño formato (14,22,51).

a).- Tipos de Cámara.

Las cámaras se clasifican generalmente por:

a).- el formato de las fotografías que producen o de las películas que utilizan, b).- por su sistema de cuadros y enfoque y c).- por su diseño y funciones generales.

Por su formato tenemos como se había señalado: - cámaras de gran, mediano y pequeño formato.

Cámaras de gran formato.- Estas cámaras utilizan corrientemente película en hojas de 9 x 12 cm y mayores. Son casi siempre de fuelle, lo que les permite aceptar los diversos objetivos de diferentes distancias focales requeridos para cubrir el área de la imagen. Son de gran tamaño y peso, necesitan trípode. Son caras y se utilizan generalmente para estudios fotográficos.

Cámaras de medio formato.- La mayoría de las cámaras de medio formato utilizan películas de 120/220, o de 70 mm en rollo, o placas (películas en hojas) de tamaños equivalentes. Producen fotografías de formatos que van desde 4.5 x 6 cm a 6 x 9 cm. En estos formatos se encuentra disponible toda la gama de cuerpos: cámaras de estudio o de fuelle, de cuerpo rígido y de manejo a la altura de la cintura o del ojo, cámaras plegables para reportajes de prensa. Sólomente las cámaras de estudio necesitan de soporte o trípodes, las demás pueden ser manejadas según las circunstancias.

Cámaras de pequeño formato.- Estas utilizan película de 35 mm y de formatos menores (son normales los formatos 126, 110 y 16 mm), contenidas en chasis. Antiguamente las cámaras de 35 mm se denominaban de "miniatura" y las más pequeñas de "subminiatura". Actualmente estos términos carecen de significado por la gran variedad de tamaños y formas. Estas cámaras son relativamente ligeras pequeñas, algunas son de bolsillo; son de rápida utilización manual y sólo han de montarse en un trípode cuando se tienen que tomar exposiciones prolongadas, con velocidades de obturación lentas, con objetivos de distancia focal grande u otros accesorios voluminosos y pesados

(14).

La otra clasificación importante es en cuanto a su función y características principales.

Cámara de visor.- En ésta el dispositivo visor es independientemente del objetivo. El sujeto se ve a través de un tubo, por lo general una simple lente en cada extremo, estando encuadrada el área que cubre el objetivo para saber que partes de la escena incluir. Las ventajas son un visor muy luminoso y un mínimo de ajustes necesarios antes de fotografiar. Mecánicamente son sencillas y baratas y el cuerpo puede ser pequeño. La mayoría tienen foco fijo. Tienen bastantes limitaciones, La abertura y la velocidad de obturación no permiten la exposición en condiciones de poca luz. Los objetivos no son intercambiables. Tienen un formato de 35 mm. Podemos incluir en este grupo -- las nuevas cámaras "autofocus", las cuales tienen un mecanismo electrónico computarizado que calcula la distancia y al mismo tiempo enfoca al sujeto que se desea fotografiar. Además cuentan con flash electrónico integrado.

Cámara de visor de óptica intercambiable.- Estas cámaras tienen un visor con telémetro para un enfoque preciso: las dos figuras que aparecen en el visor se deslizan hasta formar una sola, cuando el objeto está enfocado. Se le puede cambiar de objetivos, aunque éstos son limitados. Pueden usar formato de

35 mm y hay algunas de película de 6 x 9 cm.

Cámaras reflex de un sólo objetivo (SRL). Es el tipo de cámara más desarrollada y el que ha alcanzado más aceptación para trabajos avanzados. La idea básica — un espejo a 45° que refleja la imagen formada por el objetivo hacia una pantalla del visor hasta justo antes de la exposición —. La principal ventaja es la ausencia total de error de paralelaje, que es la diferencia entre la imagen que se observa a través del visor y la que se registra en la película. La distancia de enfoque es precisa y se puede ver la profundidad de campo. Puede añadirse cualquier tipo de objetivo o acoplarse a microscopios o telescopios. Generalmente cuentan con un fotómetro o exposímetro (mediador de luz) incluido en el visor. Entre las desventajas se cuenta la breve pero a veces desconcertante pérdida de la imagen durante la exposición, así como el peso, complejidad y naturalmente, al mayor precio.

Cámaras SRL de formato mediano. — Están diseñadas para emplear película en rollo de 70 mm en rollos 120, — y 620, o película de doble perforación. En general son de formato 6 x 6 cm pero hay de formatos más grandes. Pueden incluir varios visores, algunos con pentaprisma para corregir la inversión de la imagen. La ventaja principal es la calidad de un negativo cuya superficie es unas veces mayor que el de 35 mm.

Pueden tener un respaldo intercambiable, que permite cambiar la película a mitad del rollo. Permite el uso de flash electrónico - sincronizado a cualquier velocidad. Sus desventajas son el ser - más pesadas, más lentas de manejar y sobre todo caras.

Reflex de dos objetivos (TRL). Son mucho más - antiguas que las 'SRL'. Tienen un formato de 6 x 6. El cuerpo está dividido en mitades completamente independientes y emplean dos objetivos de la misma distancia focal. El de arriba forma - una imagen en una pantalla de enfoque del tamaño del negativo - por medio de un espejo de 45°. El de abajo incorpora diafragma y obturador central y forma la imagen directamente sobre la -- película. Tiene buen sistema de enfoque, es mecánicamente sencilla, sin embargo, la imagen se ve invertida y hay error de paralelaje. Además es muy voluminosa.

Cámaras Pocket (de bolsillo).- Este formato, que emplea película 110 de 16 mm, se ha extendido mucho. La mayoría de las cámaras emplean un objetivo fijo de unos 25 mm que permite enfocar desde 0.5 m., frecuentemente con un telémetro. La mayoría son de visor, a veces con alguna forma de compen - sación de paralelaje. Se pueden incluir las Pocket 126 (instamatic) de foco fijo, con una profundidad de campo aproximada de 1.2 m. a infinito. Hay cámaras de formato más pequeño como -

la Minox, que tienen una excelente precisión de relojería cuyos negativos son de 8 x 11 mm y permiten ampliaciones de 13 x 18 cm.

Cámaras técnicas.- Las cámaras técnicas actuales para película en hojas (placas) no son sino una versión puesta al día de los antiguos aparatos de placas en el siglo XIX. Consisten en esencia en un objetivo con diafragma y obturador central unido mediante un fuelle flexible a una gran pantalla de enfoque de vidrio, por lo general de 9 x 12 cm. La pantalla de enfoque se reemplaza por un chasis que contiene una hoja de película, cargada en el cuarto oscuro. Se quita una cortinilla que expone la cara sensible al interior oscuro de la cámara. Después se procede a disparar el obturador. La gama de objetivos con que pueden emplearse es enorme, permiten grandes acercamientos por el fuelle, así como movimientos basculatorios y descentramientos. Son cámaras pesadas y voluminosas, de manejo lento y casi todas necesitan soporte (12, 14, 23).

b).- Adquisición

Hay dos consideraciones básicas para seleccionar una cámara: una funcional y otra económica. Son pocos los que tienen la suerte de poder comprar exactamente lo -

que quieren, y el dinero es un problema pero hay que recordar que en una cámara razonablemente sofisticada, de buena calidad, los accesorios y objetivos pueden irse adquiriendo poco a poco. Con respecto a la funcionalidad dependerá del uso que se le pretenda dar, según las características de cada cámara, ésta se deberá adquirir. Se deben tomar en cuenta los tipos de cámaras descritas teniendo en cuenta todas sus características: formato, función, tipo de película, precisión, costo, etc. (4).

c.- Objetivo .

El objetivo es con mucho, el elemento más importante de la cámara. Su función consiste en recoger y desviar los rayos de luz hacia la película para que se obtenga una imagen nítida y de color correcto de cualquier sujeto. Está compuesto de un tubo de metal que contiene en su forma más simple un lente convergente o de otra manera una serie de lentes de complejo diseño, que evitan aberraciones y dan una adecuada imagen a la película. Además cuenta con un control el cual regula la luz de entrada que es el diafragma. Este tiene un anillo de regulación el cual varía su colocación en los diferentes tipos de cámaras. Sin embargo las cámaras sencillas no tienen este sistema de regulación.

El diafragma está compuesto por una serie de láminas que funcionan a la vez, abriendo o cerrando como si fueran el iris del ojo. Puede abrirse para dejar pasar toda la luz que el objetivo permita pasar, o bien cerrarse dejando sólo un punto pequeño para que penetre poca luz. El sistema de medición de la abertura del objetivo es dado por el número "f" que es la relación entre la distancia focal del objetivo y el diámetro de la pupila de entrada. Generalmente son: 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32. Cuando mayor es el número más pequeña es la abertura. La diferencia entre los números "f", puede parecer pequeña, pero en realidad "f/2" admite dos veces más luz que "f/2.8", lo que supone una gran ventaja cuando se está fotografiando en condiciones de luz escasa. Ocurre igual en los otros números "f".

El otro control del objetivo es el anillo de enfoque, que aproxima o aleja los lentes del objetivo para dar más nitidez a la imagen del sujeto. Los números inscritos en el anillo de enfoque son una simple escala que indica la distancia cámara-sujeto en pies y en metros, una vez que la lente ha sido nítidamente enfocada. La mayoría de los objetivos normales pueden enfocarse desde 70-90 cm, hasta donde alcance la vista, que recibe el nombre de infinito y se indica por " ∞ ". El anillo tiene una raya indicadora en la que queda el número de la distancia enfocada (12).

d).- Interior y exterior de una cámara.

Cuando se mira por el visor de una cámara reflex de un sólo objetivo, se mira a través del objetivo hacia el ojo - y hacia la película. Del sistema óptico del objetivo, los rayos - de luz pasan por un espejo colocado a 45° que dirigen los rayos a un pentaprisma que es un bloque de cristal de cinco caras de las que tres están plateadas y que refleja la imagen hacia el visor - u ocular sin invertirla.

Cuando se oprime el disparador para tomar una fotografía, el espejo inclinado, que posee unas bisagras en la parte superior, queda levantado para permitir que la luz penetre en la cámara, y simultáneamente el obturador, formado por dos cortinillas situadas justamente delante de la película, se abre para que la luz incida sobre la película. El obturador se mantiene abierto durante un lapso preciso, el cual determina la velocidad de obturación: Por ejemplo, a $1/125$ de segundo, la exposición será mucho más breve que si la velocidad de obturación elegida es de $1/8$ de segundo. En el momento que el obturador se cierra, el espejo vuelve a su posición normal.

Las cámaras de doble visor no tienen este sistema. No cuentan lógicamente con el prisma y el espejo. El obturador está compuesto de unas laminillas parecidas al diafragma o igual

les a las de la réflex.

El aspecto exterior de la mayoría de las cámaras - de 35 mm presenta un gran número de discos, palancas, anillos - y otros controles, pero todos ellos son fáciles de manejar una - vez que se ha comprendido sus funciones.

Los anillos de enfoque y de diafragma ya fueron - descritos en el capítulo de "objetivo". El otro control básico es el de la velocidad de obturación, que permite seleccionar el - lapso que el obturador debe permanecer abierto. Este anillo casi siempre está situado en la parte superior de la cámara o como continuación del barril del objetivo. Las velocidades están indica - das de la siguiente manera: 1000, 500, 250, 125, 60, 30, 15, 8, 4, 2, 1 y B.

Representan fracciones de segundo: 1000 represen - ta $1/1000$ de segundo; 500, $1/500$ de segundo, y así sucesivamen - te, hasta 2 que representa medio segundo. El '1' representa un - segundo y hay cámaras que tienen 2, 4, 8, y hasta 30 seg. . Si se coloca el disco en posición B, el obturador permanece abier - to mientras se tenga pulsado el disparador.

Otro control importante es el disparador, que se - aprime para accionar el mecanismo de la cámara al tomar la - fotografía. La mayoría de los disparadores tienen una rosca que

admite un disparador de cable (accesorio para disparar la cámara a distancia). Muchas cámaras tienen un disparador automático que al accionarlo permite retardar la exposición 8 a 10 seg. de modo que el fotógrafo también se pueda incluir en la fotografía.

La palanca de avance, que está situada arriba a la derecha de la cámara, permite recorrer la película quedando exactamente para una nueva exposición. El mismo tiempo, el número de fotografías expuestas aparece en el contador de exposiciones situado cerca de la palanca de avance. Sobre la cámara pero en su lado izquierdo se encuentra la palanca de rebobinado de la película con una manivela que permite devolver la misma a su chasis.

Otro control es el fotómetro que ajusta la sensibilidad de la película por lo que deberá colocarse el número, dependiendo de cada caso.

Para sincronizar una unidad de flash electrónico con el obturador, la mayoría de las cámaras están dotadas de dos puntos de conexión: una toma directa para el flash, llamada 'zapata', que permite colocar el flash encima de ella y otra para conectar el cable disparador del flash.

Otros controles y aspectos se verán en particular

de cada cámara, los cuales aparecen en su propio instructivo — (4,12,23) —'figs. 6 y 7'— .

e).- Carga de la Cámara.

Cargar una cámara la cual usa rollos en chasis de cámaras Pocket no tiene problema se instala abriendo el respaldo posterior y se coloca el chasis en el sitio correspondiente.

Cargar con película una cámara de 35 mm es también fácil pero deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Coloque en el indicador de sensibilidad de la película de la cámara el número "ASA" indicado en la caja de la película.

- Saque el rollo de película de su caja y abra el respaldo de su cámara.

- Tirar hacia arriba de la manivela del botón de rebobinado e introduzca el chasis en el lado izquierdo de la cámara.

- Asegurar el chasis en su lugar empujando el botón de rebobinado hacia abajo.

- Extraer una pequeña cantidad de película del chasis y guiar la tira de película por encima de los dientes hasta la bobina receptora. Estas bobinas varían según las cámaras; por lo que se debe leer el instructivo según el caso.

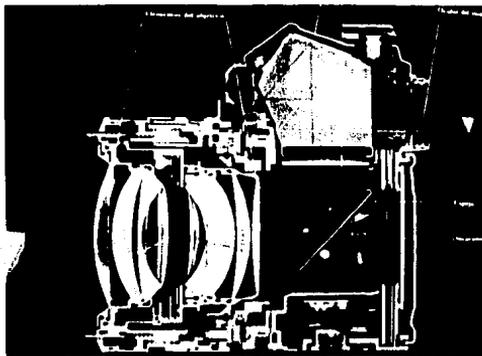


Fig. 6.- Interior de una cámara.

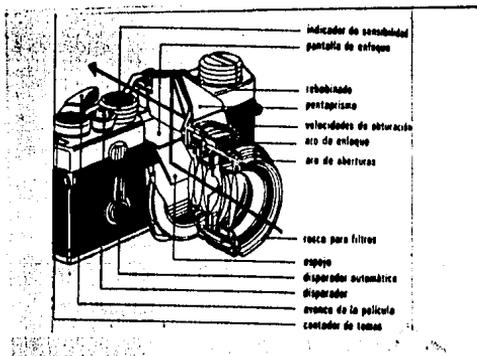


Fig. 7.- Exterior de una cámara.

- Utilizando la palanca de arrastre de la película, hacerla avanzar, para asegurarse de que la bobina receptora ha enganchado bien la película.

- Cerrar el respaldo de la cámara, para eliminar cualquier pliegue que haya quedado en la película, girar suavemente el botón de rebobinado, hasta percibir ligera tensión.

- Avanzar la película apretando el disparador dos o tres veces hasta que aparezca el número "1" en la ventanilla indicadora de exposiciones. Hay que observar el botón de rebobinado que girará en dirección opuesta a las manecillas del reloj.

- Para sacar la película, ya terminada, debe accionarse el sistema de rebobinado, que consiste en accionar un botón en la parte inferior de la cámara y desplegar la manivela del botón de rebobinado haciéndola girar en el sentido de las manecillas del reloj para envolver a enrollar la película en su chasis. Abrir la cámara y sacar el rollo (12).

f).- Exposición.

Exponer correctamente significa dejar que llegue a la película la cantidad de luz correcta, de manera que tras el revelado aparezca registrada toda la gama tonal, desde las

sombras hasta las altas luces. En la práctica la exposición viene controlada por combinaciones de diafragma (intensidad luminosa) y velocidades de obturación (tiempo) adecuadas a las condiciones del tema y a la sensibilidad de la película. Un exposímetro no es más que un instrumento medidor de luz, que puede recibirla reflejada del sujeto o directamente de la fuente que lo ilumina. Programado con la sensibilidad de la película su lectura permite deducir o colocar automáticamente las combinaciones diafragma/velocidad que darán una exposición correcta.

Puede haber exposímetros independientes o incorporados. La ventaja de tener un exposímetro independiente es que puede usarse con cualquier cámara. Conociendo las posibilidades del instrumento en todas las situaciones, pueden lograrse lecturas muy coherentes. El exposímetro acoplado a la cámara ahorra tiempo y problemas. Si la cámara es manual se actúa sobre el diafragma y el obturador de velocidad, hasta que la aguja queda centrada en el visor: entonces la exposición es correcta. Una cámara automática ajustará ella sola estas variables, si bien en las cámaras de calidad siempre es posible desconectar el automatismo. Otras cámaras contienen una aguja indicadora con una escala que puede ser de prioridad de velocidad, entonces aparecen los números correspondientes; o de prioridad de abertura. Las -

cámaras más modernas utilizan el sistema indicador "LED" o diodo emisor de luz, que son pequeñas luces que pueden ser en forma de números que aparecen en el visor indicando en que abertura o velocidad estará correcta la exposición (12,20).

g).- Profundidad de Campo.

Es la distancia entre el punto más lejano y el más cercano del sujeto que aparecen nítidos en una posición determinada del enfoque. Por ejemplo cuando se enfoca a 2.5 m para hacer un retrato, parte del primer plano y parte del fondo también aparecen enfocados. En este caso, la profundidad de campo podría extenderse desde 1.8 a 3.5 m. .

La abertura es el elemento más importante que se debe considerar al determinar la profundidad de campo. Cuanto menor sea la abertura del diafragma, mayor es la profundidad de campo y cuanto mayor sea la abertura, menor es la profundidad de campo. Por ejemplo: a $f/16$, la mayoría de los objetivos normales enfocados sobre un sujeto situado a 4,8 m de distancia conseguirán enfocar todo lo que esté a 2.4 m frente a la cámara hasta infinito. A " $f/2$ ", sólo el sujeto quedará nítido, tanto los primeros planos como el fondo aparecerán borrosos. La distancia focal del objetivo desempeña también un papel en la profundidad de campo. La distancia focal o longitud focal es la

distancia desde el centro óptico de un objetivo enfocado al infinito y el plano de la película. Cuanto más corta es la distancia focal, mayor es la profundidad de campo que se obtiene con una misma abertura. Por lo tanto, un objetivo de 28 mm da más profundidad de campo con "f/16" que un objetivo de 50 mm, y éste proporciona más que un objetivo de 135 mm.

En ocasiones se requerirá de una poca profundidad de campo, por ejemplo cuando se necesita borrar un fondo molesto. O al contrario una gran profundidad de campo en la macrofotografía (4,12,20).

h).- Enfoque.

El enfoque correcto constituye uno de los dos pasos fundamentales de la toma de una buena fotografía; el otro es la selección de una exposición correcta. El sistema de enfoque existente varía con la cámara. En las cámaras de visor óptico se debe hacer coincidir dos imágenes. En las cámaras réflex de un sólo objetivo, toda la superficie de visionado está formada por una pantalla que aparece nítida o borrosa según se gira el anillo de enfoque. La mayoría de los visores de estas cámaras, tienen un área circular en el centro, que recibe normalmente el nombre de "Microprisma", sistema de enfoque muy sofisticado

do capaz de mostrar diferencias muy pequeñas entre las imágenes nítidas y las menos nítidas. Pueden tener varias formas: de imagen partida, toda mate, imagen partida en cruz, etc. (12,23).

3.- La Película.

Hace 100 años, la mayoría de las fotografías se realizaban una a una sobre grandes placas de vidrio. Eran pesadas y debían de recubrirse con una emulsión húmeda y revelarse inmediatamente. En cambio las películas actuales como la de 35 mm son realmente sorprendentes, son tiras delgadas flexibles de película, ligeras, capaces de captar hasta '36' imágenes en un sólo rollo y contenidas en un chasis de metal (estanco a la luz), que recibe el nombre de 'magasin', cartucho o chasis (23).

La película está hecha de un plástico flexible que está recubierto con una emulsión sensible a la luz formada por finas partículas de haluro de plata y otros compuestos. Cuando la luz incide sobre la película, provoca un cambio en la estructura química de las partículas creando un registro invisible — o imagen latente — del sujeto, que será visible más tarde mediante la acción química del procesado. La película de blanco y negro sólo posee una sola capa de emulsión; toda la luz que llega

a ella, cualquiera que sea su color, es reproducción en negro, - en blanco, o en distintas tonalidades de gris. La película en color posee varias capas que responden a los tres colores primarios del espectro visible (rojo, verde y azul)(12).

a).- Características de la película.

Las películas se venden en diferentes formatos, y vienen envasadas de cuatro formas: cartuchos, chasis, rollos y hojas, en función del tipo de cámara que se utilice.

El formato de imagen que da la cámara — la forma y el tamaño de la misma — está determinado sobre todo por la anchura de la película; por ejemplo la de 35 mm da imágenes de 24 x 36 mm. Una vez determinado el formato de la película adecuado a la cámara hay que escoger el tipo que trataremos después.

Tanto si se trata de películas de blanco y negro como de color, el material tendrá una determinada rapidez o sensibilidad a la luz.

Hay dos sistemas de medida de sensibilidad: ASA (de la American Standards Association) y DIN (Deutsche Industrie Norm). El primer sistema es de uso general en América y en Inglaterra, y el segundo en el resto de Europa. Ambos apa

recen en la caja de la película o en la hoja de instrucciones de -
casi todas las marcas. Otro sistema es el GOST, usado en
Rusia.

Los valores ASA están clasificados en tres -
categorías: sensibilidad lenta (de 25 a 32 ASA), de sensibilidad
media (64 a 125 ASA) y de alta sensibilidad (160 a 400 ASA).
Hay menos comunes de ultra rápida sensibilidad de 800 ASA a -
2000. Este sistema es aritmético y el de DIN es logarítmico. -
al duplicar el valor ASA se duplica la sensibilidad de la pelícu-
la. Por tanto, una película con una graduación de 400 ASA solo
precisa la mitad de luz para una exposición adecuada que una pe-
lícula de 200 ASA. Por el contrario, una película de 100 ASA só-
lo es la mitad más rápida, o sensible, que una película de 200
ASA y requiere dos veces más luz para una exposición correc -
ta.

Puesto que una película de alta sensibilidad requie-
re menos luz para su correcta exposición que una película lenta,
aquella permitirá tomar fotografías con poca luz tanto en interio-
res como exteriores. Además, ya que se necesita menos luz, se
pueden utilizar aberturas más pequeñas y velocidades más altas,
lo cual tiene ventaja de mayor profundidad de campo y la posibi-
lidad de congelar la acción. El grano de los haluros de plata es

grande, esto da mayor sensibilidad, por lo que al ampliar una -
fotografía suele aparecer el grano.

La película de sensibilidad media se destina a con
diciones fotográficas más corrientes: luz de día y sujetos relati
vamente inmóviles. Es una buena película para uso general que
permite una flexibilidad conveniente en la selección de combina -
ciones de velocidad y abertura. Su grano es medio, lo que tra -
duce en buena calidad de ampliaciones, tienen menos contraste -
que las lentas.

La película poco sensible o lenta es la más adecua
da, siempre que exista luz adecuada, por ejemplo escenas con -
mucha luz como la playa o una pista de esquí, nevada en días -
claros soleados. Su principal ventaja es su claridad excepcional,
su nitidez y su contraste tonal. Sus granos son muy pequeños lo
que permite ampliaciones grandes con gran nitidez (4,14,23).

b).- Tipos de película.

Podemos dividir dos grandes tipos de película : de
color y de blanco y negro.

Hay dos tipos fundamentales de película en color,
dependiendo la elección de que se quieran obtener copias (impre
siones en papel o diapositivas). La película negativa está pensa
da únicamente para la obtención de copias; la película inversible

da diapositivas en color, que por lo general se montan en marquitos de cartón o de plástico y se ven por transparencia. Pero se pueden hacer copias en papel a partir de ellas y también (aunque no recomendable) obtener diapositivas de negativos.

Una película negativa lo es en dos aspectos: lo que en la escena original era claro, en la película es obscuro y visceversa; pero además, los colores son opuestos o complementarios a los del original (ej. amarillo al azul, verde al magenta, etc.) Después en la impresión en un papel sensible volverá a ser positivo.

El procesado inversible de la película da lugar a - un positivo transparente sobre ella misma. Cada película inversible está equilibrada para un tipo particular de luz, natural o artificial y dará resultados sólo cuando se use bajo las condiciones correctas. Los tipos se conocen como tipo A (para luz de día) y tipo B (para luz de tungsteno), es decir, para bombillas normales. Esto es necesario porque la luz de bombillas es más a-marillenta que la natural. La película que está equilibrada para luz de día exagera este color y provoca una dominante rojiza en las escenas iluminadas por la luz eléctrica, salvo que se emplee un filtro de corrección de color. La película de luz artificial, por el contrario al usarse en luz solar o con flash dará tonos azula

dos. Como la película de luz de día puede usarse con casi todos los tipos de flash, raramente se emplea para luz artificial.

En lo que respecta al blanco y negro, las películas pueden ser pancromáticas, lo que significa que son sensibles a todos los colores (aunque son más sensibles al azul); ortocromáticas, sensibles al rojo, sustituidas completamente por las anteriores; y las de alto contraste, que da blancos y negros puros prácticamente sin grises, se emplea para reproducir textos, diagramas o dibujos, y suele llamarse película de línea.

Hay otros tipos de película tanto en blanco y negro como en color tales como: película contour, autotrampa, material lith, microfilm, película infrarroja, película inversible, película para rayos "X", película para fotografía instantánea, película —sx70; etc. Algunas serán descritas en el capítulo correspondiente, las demás no se considerarán en este trabajo.

Otro factor importante en la película es la marca. La diferencia de rendimiento de color entre unas y otras es sorprendente. Como ninguna marca es capaz de dar un color "perfecto" desde el punto de vista objetivo, es cuestión de gusto y preferencia.

A continuación se da una lista de las principales películas disponibles en México (4,12,14,20,23).

PELICULAS EN BLANCO Y NEGRO

Marca	ASA	Formatos normales.
KODAK		
Panatomic-X	32	135-36, en latas, en cargas.
Plus-X Pan	125	135-20, 135-36.
Tri-X-Pancromát	400	120, 135-20, 135-36.
Verichrome Pan.	125	110-12, 120, 126-12, 126-20, 127, 620.

AGFA

agfapan-25	25	135-36, 120, placas, carretes 135.
Agfapan-400	400	135-36, 120, placas, carretes 135.

PELICULAS PARA IMPRESIONES EN COLOR.

KODAK

Kodacolor II	100	110-12, 110-24, 120, 126-12, 126-20, 127, 135-24, 135-36, 620.
Kodacolor 400	400	110-12, 110-24, 120, 135-24, 135-36..

Marca	ASA	Formatos normales.
Vericolor II	100	135-36.
Vericolor tipo S	100	35, 46 y 70 mm.
AGFA		
Agfacolor CNS	80	126-12, 126-20, 135-20 y 36, 120.
Agfacolor CN-110	80	110-12, 110-20.
Agfacolor CNS	400	110-12, 110-20, 135-24 y 36.
SAKURA		
Sakuracolor II	100	135-36.
Sakuracolor 400	400	135-36.
FUJI		
Fujicolor F II	100	110-12, y 20, 126-12 y 20, - 135-20 y 36.
Fujicolor -00-400	400	110-12 y 20, 135-20 y 36.

PELICULAS PARA DIAPOSITIVAS EN COLOR

KODAK

Kodachrome 25	25	135-20 y 36.
---------------	----	--------------

Marca	ASA	Formatos normales.
Kodachrome 64	64	110-20, 126-20, 135-20 y 36.
Ektachrome 64	64	110-20, 126-20, 127, 135-20 y 36.
Ektachrome 160 Tg	160	135-20 y 36 (tungsteno).
Ektachrome 200	200	135-20 y 36.
Ektachrome 400	400	135-20 y 36.

AGFA

Agfacolor CT-18	50	135-20 y 36, rollos 120.
Agfacolor CT-21	100	135-36.
Agfachrome 50-S	50	135-36, 120 rollos.
Agfachrome 50-L	50	135-36, 120 rollos.
Agfacolor CT-110	64	110-20.

FUJI

Fujichrome RD-100	100	135-20 y 36.
-------------------	-----	--------------

SAKURA

Sakurachrome R-100	100	135-20 y 36.
--------------------	-----	--------------

DIAPOSITIVAS EN BLANCO Y NEGRO.

AGFA

Agfa Dia-Direct.	32	135-36.
------------------	----	---------

A estas listas se añaden las nuevas películas Disk de Kodak Únicamente para impresiones en color (4,12,20).

4.- FILTROS.

a).- Cómo funcionan los filtros.

Debido a que el ojo humano y la película no reaccionan en la misma forma a todos los colores, los filtros se utilizan sobre todo para ajustar el color de la luz de una escena, de forma de que las tonalidades producidas sobre la película correspondan a las que perciben nuestros ojos. Un filtro de color deja pasar la luz de su propio color, en grados diversos, y absorbe o bloquea la luz de otros colores. La importancia de este efecto depende de la intensidad del color del filtro, así como de la posición que ocupa en el espectro. En general, las tonalidades muy parecidas pueden pasar, mientras los colores complementarios son detenidos. Por tanto, un filtro amarillo absorbe el azul, pero deja pasar casi todo el naranja.

Debido a que reducen la luz que entra en la cámara, casi todos los filtros requieren emplear una abertura más grande o una velocidad de obturación más lenta que la que se utilizaría sin filtro. El cambio, aunque se indica a menudo en diafragmas, tradicionalmente se especifica como factor del filtro, un número que indica por cuanto debe multiplicarse la exposición. Por ejemplo, un factor de filtro 2 indica que se debe duplicar la

cantidad de luz, lo que equivale a un diafragma de variación. -
Un exposímetro con medición a través de un objetivo, o cualquier otro exposímetro que mida la luz que pasa a través de un filtro, puede no indicar una medición correcta cuando haya un filtro de color sobre el objetivo.

El tamaño de un filtro común de cristal en forma de disco con rosca viene expresado usualmente por un número que representa su diámetro en milímetros y este debe de ser del tamaño del diámetro del objetivo. Otros filtros son de gelatina que tienen un adaptador universal para cualquier objetivo, son menos costosos pero de menos calidad.

Puede haber filtros para color y para blanco y negro. Los de color pueden ser para luz de día o para luz UV, o filtros correctores. También puede haber filtros para efectos especiales, polarizados, que se usan en fotografía general y creativa (4,12,20).

b). - Filtros UV y para luz de cielo.

Los dos filtros básicos que se deben de utilizar son el filtro incoloro ultravioleta (UV) o filtro para neblina y el filtro para luz de cielo, de color ligeramente ambar. Ambos están destinados, sobre todo, para ser usados en película en color.

Estos no requieren ningún cambio en la exposición y se pueden utilizar en blanco y negro. También tiene un uso protector para el lente del objetivo, que puede ser raspado por algún objeto y - más vale cambiar un filtro rayado que un objetivo.

El filtro ultravioleta absorbe las radiaciones UV - que tienen un espectro entre 280 y 400 nm. Aunque no recibamos las radiaciones ultravioletas, los rayos de sol están llenas de - ellas, y las películas las registran junto con la luz visible. La luz ultravioleta crea una neblina azulada, más espesa que la neblina atmosférica normal, creada al reflejarse sobre las partículas en suspensión de la atmósfera. Cuando un filtro UV se utiliza para bloquear esta radiación, la escena registrada sobre la - película tiene una apariencia más semejante a lo que vemos en - realidad.

El filtro para luz de cielo también reduce los efectos de la acción ultravioleta, pero, además, su tonalidad es ligeramente ámbar y reduce el dominante azul de la luz en las sombras claras y en los días nublados. Contrariamente a lo que ocurre con la radiación ultravioleta, esta coloración es realmente visible en forma de un reflejo azulado sobre los objetos de - color claro. Especialmente en los retratos puede hacer que la - piel aparezca de un tono ligeramente pálido (12,20).

c) .- Filtros de corrección de color.

Idealmente, la película en color que se utiliza en una situación concreta debería estar equilibrada para el tipo de iluminación existente. Los filtros de corrección ajustan el color de la luz a la película utilizada. Se deberá aumentar la exposición necesaria. Esta corrección es decisiva en el caso de la película de diapositivas, ya que después de la toma es procesada directamente hasta obtener la imagen final. En la mayoría de los casos, las imágenes de una película en color pueden ser corregidas parcialmente durante el positivado.

Los principales filtros para corrección de color son filtros especiales amarillos y azules, conocidos como filtros de corrección de color. En conjunto existen 18 filtros para corrección de color disponibles en las series 80 (azul oscuro) y 85 (amarillo-naranja oscuro) para las modificaciones más importantes y en las series 82 (azul claro) y 81 (amarillo pálido) para los cambios menores. Sin embargo en la mayoría de los casos sólo se necesitan dos de estos filtros, el 85-B y el 80-A.

En exteriores con luz solar, y si se lleva película de tungsteno, que produce imagen azulada, se utiliza el filtro corrector 85-B que es de color amarillo naranja. No permite el paso de azules excesivos y realiza las tonalidades amarillo-rojas.

Este mismo filtro debe utilizarse cuando se fotografía con película para luz de tungsteno utilizando un flash electrónico.

Al contrario, en interiores con luz artificial, con una película para luz de día, que si no se corrige producirá una imagen dorada, se utiliza el filtro azul 80-A que absorbe parte de los abundantes amarillos y rojos, realza los escasos azules (4, 12, 20).

d). - Filtros para blanco y negro.

Debido a que la película en blanco y negro registra los colores como distintas tonalidades de gris, el aspecto de una fotografía en blanco y negro puede ser alterado sutil o significativamente mediante filtros de color. Casi todas las películas en blanco y negro son pancromáticas, es decir, registran todos los colores del espectro visible. Pero no reproducen cada uno de estos colores con la misma luminosidad relativa que percibimos. El resultado más notable de esta disparidad es que los azules y los amarillos son menos sensibles de lo que lo son para el ojo humano y así el cielo se ve de una tonalidad más clara que la que vemos en realidad.

Un objeto aparece coloreado porque la luz blanca (que contiene todos los colores) que incide sobre él, absorbe alguno de los colores; sólo se reflejan y pueden ser vistos los -

colores restantes. Los filtros actúan de la misma forma, permitiendo el paso de algunos colores a la película y eliminando los demás.

Un filtro de cualquiera de los colores primarios de la luz (rojo, verde o azul) impedirá que una parte de los otros dos alcance a la película y en la fotografía de blanco y negro los filtros permiten ejercer un buen control en respuesta de la película a los colores.

Por lo tanto si se pone un filtro rojo, absorberá casi todo el azul y el verde de la luz. Los objetos de estos colores aparecerán de tonos grises más oscuros y los rojos de la fotografía aparecerán más claros.

Hay una extensa gama de colores en los filtros que van desde el amarillo claro hasta el azul oscuro.

Otros filtros usados tanto para blanco y negro como para color son el polarizador y el de densidad neutra.

La luz está formada por ondas que vibran en todas direcciones, pero cuando es reflejada por superficies no metálicas, parte de ella se polariza, es decir, las ondas vibran en una sola dirección. El filtro polarizador también puede polarizar la luz, y si se sitúa en el ángulo correcto, impedirá el paso de la luz que ha sido previamente polarizada, reduciendo o eliminando los reflejos.

El Filtro de densidad neutra es un filtro gris igualmente opaco a todos los colores del espectro y que por ello no afecta al color final de la imagen. Se emplea para reducir la cantidad de luz que llega a la cámara cuando la abertura y la velocidad deben permanecer constantes. Es útil, por ejemplo, cuando se usa una película de alta sensibilidad y exista demasiada luz en el objeto. Otros tipos de filtros no se tratarán en el presente trabajo (4,12,20).

5 .- OBJETIVOS .

Una de las grandes ventajas de las cámaras réflex es su capacidad de admitir una gran variedad de objetivos ya sean de formato pequeño o mediano. Los sujetos pueden ser realzados o minimizados, según elección del objetivo. La principal diferencia entre los objetivos es su distancia focal, es decir, la distancia efectiva entre dicho objetivo y la película cuando el primero está enfocado al infinito. La distancia focal se mide en milímetros y el objetivo estándar de la mayoría de las cámaras réflex de un sólo objetivo es de 50 mm aproximadamente. En una cámara de 35 mm se aproxima mucho a nuestros ojos en cuanto a ángulo de visión, al tamaño relativo de los objetos e incluso a las zonas de nitidez que proporciona.

Como se había dicho los objetivos están compues

tos de un barrilete metálico con acoplamiento de bayoneta o de rosca a la cámara y un sistema óptico complejo de lentes divergentes y convergentes, los cuales tienen un movimiento de enfoque, su diseño es matemático y su óptica y mecánica es de precisión.

Podemos dividir los objetivos en: normales, tele-objetivos, gran angulares, zoom, objetivos especiales (12).

a). - Normales.

Como la óptica base de cualquier conjunto de ob-
jetivos, el normal es el que tiene la máxima apertura, la cual -
varía de $1.4/f$ a $2/f$.

El objetivo normal se llama así porque produce una
imagen parecida a la que ve el ojo.

Como base del sistema óptico, este objetivo suele
ser el más sofisticado, lo que posibilita las grandes aperturas,-
El ángulo de toma va de 43° a 47° . El número de elementos óp-
ticos suele ser de 6.7 u 8 .

La ventaja de la apertura máxima significa que -
con poca luz o con un flash con potencia regular, se logrará una
buena exposición. La profundidad de campo alcanzable a gran a-
pertura es mínima (12,23).

b) . - Teleobjetivos

Los teleobjetivos que poseen una distancia focal más larga que la de los objetivos normales, amplían el sujeto de la misma forma que un telescopio. Pueden dividirse en teleobjetivos medios y grandes teleobjetivos. Los primeros varían de 70 mm hasta 400 mm, y los segundos de 500 mm a 1600 mm .

Cuanto mayor es la distancia focal del objetivo, mayor será el grado de aumento. A medida que se alarga el objetivo, ocurren otras cosas interesantes que afectan a la imagen: El ángulo de visión del objetivo, por ejemplo, se hace más estrecho y la profundidad de campo más reducida. También se produce un cambio en la perspectiva. Todos estos efectos pueden ser ventajosos según la fotografía que se tome. El ángulo de visión estrecho permite -- aislar un detalle o eliminar unos primeros términos y fondos molestos. El cambio de la perspectiva puede hacer que los elementos - distantes de un paisaje aparezcan cercanos, o permitir tomar sin - distorsión un primer plano de un rostro.

El más útil de estos objetivos es el de 100 a 135 mm. La mayoría de los teles medios tienen una abertura máxima de $f/2$ o $f/2.8$. Los teles más potentes medios y los grandes teles tienen ángulos de visión más cerrados hasta de 2° o 3° , son más pesados, y sus aberturas son mayores de $f/4$.

Se utilizan para sujetos inaccesibles tales como animales, deportes etc. El objetivo catadióptrico, es un objetivo de potencia 500 a -- 800 mm que tiene la característica de ser pequeño y ligero, pues los lentes son sustituidos por una serie de espejos, pero precinden del diafragma y sus aberturas son de $f/8$ o $f/11$ (12 , 23) .

c) . - Gran Angulares

Quando se desea abarcar una escena mayor que la que porporciona un objetivo normal, resulta apropiado un objetivo - gran angular. Con su distancia focal más corta y su ángulo de visión más anchos, el objetivo gran angular proporciona el efecto opuesto del teleobjetivo. En lugar de ampliar y aislar un objeto, el gran angular lo disminuye y abarca una parte mayor del área circun dante. Al mismo tiempo, el objetivo gran angular aumenta en gran medida la profundidad de campo, tanto que no es necesario preocuparse de la nitidez, a menos que el sujeto esté muy cerca de la -- cámara. Para ciertas fotografías, todas estas características pueden ser muy ventajosas.

El gran angular también modifica la perspectiva de una escena haciendo que los elementos aparezcan más distantes - uno de otro de lo que los vemos. También puede causar distorsión si el sujeto está muy cerca del objetivo o formando ángulo con él.

Estos varían de 6 mm a 35 mm . Los de 6 mm o de 7.5 mm son llamados "ojo de pez" pues abarcan los 180° de visión. En estos la distorsión es mayor y hacen que la imagen aparezcan en forma de un círculo en la fotografía. Los de 28 y 35 mm causan poca distorsión. Generalmente tienen aberturas grandes de 2/f a 2.8/f -- (12 , 23) .

d) . - El Zoom

El zoom es un objetivo de distancia focal variable. El zoom tiene un anillo para ajustar la distancia focal. A medida que se gira este anillo, la imagen del sujeto se aproxima o se aleja. Existen en una gran variedad de distancias focales, pueden ser gran angulares de 24-70 mm o teles 70 u 80 mm a 200 o 300 mm . Sus desventajas es que son caros y voluminosos, aunque cada día los hacen más ligeros. Tienen aberturas no mayores de 3.5/f lo cual constituye otra desventaja. Pero hay que recordar que sustituyen varios objetivos en uno (12 , 23) .

e) . - Objetivos Especiales.

El objetivo que permite enfocar desde muy cerca a un sujeto pequeño, recibe normalmente el nombre de macroobjetivo. Hablando estrictamente este objetivo debería ser llamado objetivo - para enfocar primeros planos, ya que el término macro implica realzar una imagen de tamaño natural o mayor sobre la película.

Utilizados sin accesorios, estos objetivos tienen un límite máximo, la reproducción a la mitad del tamaño natural. En general esta ampliación es suficiente. Con la instalación de tubos de extensión o fuelles entre la cámara y el objetivo, la escala del macro puede extenderse más .

Hay unos objetivos llamados macrozoom, que aparte del zoom tienen una distancia focal 1:4 (el objeto es 4 veces más pequeño de lo que es en realidad), son difíciles de enfocar y la precisión y la profundidad de campo son pobres .

Los macroobjetivos tienen aberturas no mayores de 2.8 a 3.5 mm, y su distancia focal varía de 50 mm, 55 mm, 100 mm, y últimamente de 200 mm f/4 .

Otro objetivo especial es el de control de perspectiva, que se utiliza para la fotografía arquitectónica para corregir la convergencia de los ángulos altos de un edificio, que se observa en forma de pirámide. Son gran angulares de 28 a 35 mm , sobre una montura provista de un tornillo que permite el descentramiento (12 , 23) .

6 . - ACCESORIOS.

Existe una gran cantidad de accesorios fotográficos. Cada día se fabrican nuevos y muy variados. En este trabajo se mencionarán los más importantes. Los podemos dividir en generales y especiales .

De los primeros tenemos el trípode o soporte , y sirve para mantener la cámara fija en el momento que se requiera sobre todo cuando se utilizan velocidades de obturación menores a 1/30 seg. Deben de ser resistentes, firmes, y permitir la mayor variación posible de ángulo y de altura. Este accesorio tiene un tornillo que fija la cámara en su parte inferior y que le permite movimientos de rotación, basculación, y se puede fijar en cualquiera de estos puntos. Los hay de diversos tamaños para cada ocasión . Desde monopodios y tripiés de mesa, hasta trípodes de estudio .

Los adisparadores de cable , que se enroscan en el disparador de la cámara, contribuyen a que ésta no se mueva cuando está montada en un trípode o en otro accesorio, debido que no hay que apretar con la mano el disparador. Los cables disparadores buenos poseen en su mayoría un dispositivo de bloqueo, para mantener el obturador abierto durante exposiciones prolongadas.

Otros accesorios generales son los que se refieren al cuidado y protección para la cámara. Entre ellos están fundas diseñadas para proteger las cámaras de golpes las sacudidas y la humedad.

Por lo general son rígidas y voluminosas, pero la falta de comodidad se compensa con la protección. Generalmente vienen acompañadas de una correa que sirve para transportar la cámara al hombro o al cuello. Para transportar el equipo existen maletas de aluminio bolsas y maletines especiales que a menudo llevan hule espuma que protege el contenido.

Los accesorios de limpieza son indispensables en todo equipo fotográfico. Del objetivo necesitan limpiarse sus elementos frontal y posterior de vidrio; todo lo que se necesita para ello es un cepillo suave, papel y líquido especiales para limpiar objetivos. No se debe utilizar ningún otro objeto.

Para limpiar el cuerpo de la cámara tanto su exterior y su interior accesible, se usará un fieltro previamente tratado o una gamuza y un cepillo suave que lleva una pera de goma para insuflar aire y despejar de peluzas la cámara.

Hay otros accesorios generales como son el motor de arrastre de película que se utiliza para exposiciones sucesivas rápidas, sin necesidad de mover la palanca de arrastre; el respaldo de registro de datos, que señala exactamente en el negativo la fecha y la hora en que se expuso; estuches para los objetivos extras, y otros más.

De los objetivos especiales nos abocaremos a los más importantes para este trabajo .

Un teleconvertidor es un accesorio que se acopla entre el cuerpo de la cámara y el objetivo, cuya longitud o distancia focal efectiva se multiplica por un factor que suele ser 2 ó 3 ; si el objetivo es de 100 mm y el teleconvertidor es de 2x la distancia focal resultante será de 200 mm . El convertidor es un procedimiento barato de disponer de más objetivos, aunque sacrificando algo de calidad. Generalmente restan luz por lo que habrá necesidad de ajustar la exposición. Pueden combinarse con objetivos normales y teles (12 , 23) .

Nuevos "teleconverter macro" han sido puestos a la venta con una resolución macro de 1:1, con una gran calidad de definición en la fotografía (31) .

En el equipo de acercamiento tenemos las lentillas de acercamiento o de aproximación que son de 1, 2, 3, y 4 dióptrías que acopladas al objetivo normal dan un aumento hasta de 0,3 x . Los tubos de extensión, que se venden en conjunto de tres, de diferente longitud. Pueden usarse juntos o en cualquier combinación, pero no son tan versátiles como un fuelle. Pueden dar un aumento juntos con un objetivo normal hasta de 1 x (o 1:1 donde la imagen de la película es igual al tamaño original. El fuelle que se coloca entre la cámara y el objetivo es el accesorio más útil para la macrofotografía. Su versatilidad y enfoque hacen que se tenga una mayor calidad en los trabajos.

Acoplado a un objetivo normal se pueden tener aumentos hasta de 3x ; con macro hasta de 5x ; y con tubos de extensión con objetivos macrofoto o acoplado al microscopio hasta de 20x . Un accesorio útil para la microfotografía o fotomicrografía es el adaptador para el microscopio que permite el uso de la cámara para tomar fotografías de imágenes microscópicas.

Otro accesorio de gran importancia es el flash electrónico del cual se tratará en el capítulo de iluminación.

Para proteger las películas de las radiaciones que emiten los aparatos que hay en los aeropuertos y aduana se puede usar bolsas de plomo que evitan que estas radiaciones dañen la película (4 , 12 , 20) .

7 . - ILUMINACION

a) . - La Luz

La luz es la energía radiante electromagnética a la cual es sensible el ojo. Existen otras clases de energía electromagnética parecidas a la luz, que el ojo no puede ver y, por lo tanto no son luz, aunque en ocasiones se les llama así. Estas son las radiaciones ultravioleta y las infrarrojas.

El Sol emite radiaciones electromagnéticas de -- muchas clases, entre las que se encuentran la luz y las radiaciones ultravioletas o infrarrojas.

Cuando la luz y otras formas de energía se desplazan, adoptan dos clases de movimiento. Algunas veces la luz se comporta de acuerdo a las leyes del movimiento de las ondas otras veces, como si estuviese compuesta de partículas, las cuales reciben el nombre de fotones o quantums. Un fotón posee mucha energía, pero su masa es tan pequeña que no puede ser medida. Resulta útil imaginar un rayo de luz como chorro de fotones que transportan la energía luminosa, pero que muestran las características del movimiento ondulatorio.

La energía transportada por las ondas, como las del agua, tiene las características de velocidad, longitud de onda

y frecuencia, interrelacionadas mediante la fórmula ;

$$\text{Longitud de Onda} = \frac{\text{Velocidad}}{\text{Frecuencia}}$$

La longitud de onda puede medirse como distancia entre dos crestas sucesivas. Las longitudes de onda de la luz son muy pequeñas. Suelen medirse con la unidad denominada nanómetro (nm) , que es la milmillonésima parte del metro y en el espectro visible se extienden de unos 400 a unos 700 nm. Las radiaciones ultravioletas tienen una corta longitud de onda y van de los 200 a 380 nm. Por el contrario la radiación infrarroja va desde los 1,000 a los 10,000 nm .

Las diferentes longitudes de onda de la luz en el espectro visible son percibidas como colores. El color no es intrínseco a la luz sino que constituye una percepción estimulada por la luz.

Si un haz contiene una mezcla relativamente uniforme de la luz de todas las longitudes de onda, aparece como luz blanca. Si ese haz atraviesa un prisma o una red de difracción, la luz de las distintas longitudes de onda se dispersa para formar el espectro visible. Aunque de un extremo a otro del espectro visible posee longitudes de onda que cambian continuamente, aparece constituido por bandas de color: violeta, azul

azul-verde, verde amarillo-verde, amarillo, amarillo-anaranjado anaranjado, rojo-anaranjado y rojo .

El ojo percibe el color porque la retina contiene tres tipos de conos, cada uno de los cuales es sensible a una -- banda de longitudes de onda. El primero de unos 400 a 500 nm (azul); otro tipo comprende de unos 500 a 600 nm (verde) -- y el tercero abarca de unos 600 a 700 nm (rojo) . Igualmente la película en color posee tres capas, sensibles a cada una de esas tres bandas de luz (14) .

Un procedimiento adecuado para describir el color de una luz es por su temperatura. Dicha temperatura se mide en grados Kelvin ($0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$) . Si un metal se calienta a incandescencia emite luz de todas las longitudes, dependiendo - la proporción relativa de cortas y largas temperaturas. Al calentarlo adquiere primero un tono rojo oscuro, después naranja - y sigue recorriendo todo el espectro hasta que se transforma en blanca azulada, pasando de aquí a la parte UV del espectro.

La siguiente tabla se refiere a fuentes luminosas y temperaturas de color :

Tipos de Iluminación	Temperatura de color
	°K
Cielo azul despejado	10,000 a 20,000

Tipos de Iluminación	Temperatura de color °K
Cielo azul nublado	8,000 a 10,000
Cielo nublado	7,000
Sol velado del mediodía	6,500
Flash Electrónico (promedio)	6,000 a 6,500
Bombillas azules de flash	6,000
Luz del sol por la mañana o por la tarde	4,000 a 5,000
Amanecer y atardecer	2,000 a 3,000
Lámparas sobrevoltadas (fotoflood)	3,400
Lámparas de estudio (spot)	3,200
Bombillas domésticas (100 W ó más)	2,900
Bombillas domésticas (hasta 60 W)	2,500
Vela	1,500 a 2,000

La iluminación de los sujetos fotografiados proviene de fuentes naturales y artificiales y es controlada por el - fotógrafo para que las imágenes resultantes presenten el efecto - deseado. No se fotografían los objetos, sino la luz reflejada por ellos (4 , 21) .

b) . - Tipos de Iluminación

Dos son los tipos fundamentales de iluminación -

la natural y la artificial .

La luz natural es la que proporciona el sol en -
cualquiera de sus formas; directa, difusa, reflejada o en distin-
tas combinaciones .

La luz artificial proviene de cualquier fuente lu-
minosa fabricada por el hombre .

La luz ambiente puede ser artificial o natural; -
la constituye cualquier tipo de luz no modificada utilizada por el
fotógrafo, aunque el término suele implicar luz escasa .

Se denomina luz directa la que va en línea recta
desde la fuente hasta el sujeto. Se trata de una luz "dura", con
sombras nítidas cuando la fuente es concentrada; pero "suave" -
cuando la fuente es amplia y los bordes de las sombras son sua
ves .

En cambio, la luz difusa, cuyo trayecto es mo-
dificado, alcanza al sujeto desde muchas direcciones a la vez. -
Produce sombras de borde suave y, si es lo bastante difusa, nin-
guna sombra .

La luz rebotada o reflejada, típicamente muy di-
fusa, es reflejada hacia el sujeto por una superficie cercana y -
no se dirige directamente de la fuente al sujeto .

El sol puede dar una luz directa al medio día o

puede dar una luz difusa en los días nublados, al atardecer y al amanecer. Así mismo el flash, las bombillas y reflectores dan una luz directa; por otro lado, una pared reflectora, una pantalla al ser en ellos rebotada la luz darán una luz difusa .

La iluminación tiene una duración: puede ser --- continua, como la que producen las lámparas de incandescencia, - o instantánea, como la del flash. La luz continua y la instantánea suelen utilizarse conjuntamente, por ejemplo, se usa flash - de relleno para fotos con luz de sol .

Las técnicas de iluminación no están limitadas a la luz visible. Sus principios pueden ser aplicados para la disposición de iluminaciones con radiaciones infrarrojas y ultravioletas, así como con rayos X .

La iluminación frontal es cuando una disposición de los focos permite que la luz principal ilumine plenamente al - sujeto en el plano orientado hacia la cámara o más próximo a - ella.

Recibe el nombre de iluminación lateral cuando - una fuente luminosa es colocada a igual altura que el sujeto y en ángulo recto al eje de la cámara .

Factores de iluminación .

Los factores de iluminación incluyen el número -

de fuentes luminosas, la dirección de la luz y su grado de direc tividad o difusión; la presencia o ausencia de superficies reflec toras cerca del sujeto, así como de su tamaño, textura, poder - de refracción y color. La duración de la luz y su luminosidad- (y a veces el calor que desprende) en lo que afecta al sujeto - y las distancias, intensidades y tamaños relativos, así como las temperaturas de color de las fuentes luminosas, cuando se utiliza más de una .

Ley del inverso de los cuadrados .

Cuanto más lejos esté un objeto de la fuente lumi nosa, menos iluminado está. La intensidad es inversamente pro porcional al cuadrado de la distancia entre la fuente de luz y la - superficie iluminada. Si un objeto a 1 metro recibe una cantidad se extenderá en una superficie cuádruple a 2 metros, dieciséis - veces mayor a 4 metros. En otras palabras, la intensidad lumi nosa se reduce cuatro veces; a tres veces la distancia, la inten sidad se reduce nueve veces, etc. Para mantener la exposición constante debe abrirse el diafragma un punto cada vez que se do ble la distancia entre el sujeto y la fuente luminosa (12, 14, 23).

c) . - Equipo de Iluminación

La iluminación puede realizarse con luz continua

o con luz intermitente .

Las ventajas principales de la luz continua son -- las siguientes; la iluminación puede verse constantemente mientras se trabaja, además de que resulta posible efectuar cambios con facilidad cuando son necesarios, y las bombillas para lámparas y los soportes simples son relativamente poco costosos .

Las ventajas principales de la luz con flash (sea o no sea electrónico) consisten en que: consumen menos electricidad que las fuentes continuas, producen menos calor, ofrecen mayor comodidad a las personas retratadas, y facilitan y simplifican la fotografía rápida con luz artificial. Además, la temperatura de color del flash electrónico es prácticamente la misma -- que para las películas en color para luz de día .

Fuentes de Iluminación Continua

Estas fuentes comprende: las lámparas incandescentes sobrevoltadas (3,400 °K), las lámparas reflectoras y focos proyectores de luz concentrada, lámparas sobrevoltadas azules, las lámparas de 3,200 °K y las lámparas de relleno reflectoras; las lámparas y los reflectores de tungsteno-halógeno, y -- las lámparas de arco xenón pulsado, lámparas de carbón y lámparas fluorescentes .

Lámparas sobrevoltadas. -- Estas lámparas son --

parecidas a los focos para uso doméstico en casi todo, excepto - en que funcionan con un voltaje superior al indicado, lo cual las hace muy luminosas a la vez que acorta su vida útil (unas tres horas para una lámpara sobrevoltada n° 1 de 250 W y 10 horas para una n° 4 de 1000 W). Su temperatura de color es de 3,400 °K, la cual resulta correcta para las películas de tipo A (3,400 °K) .

Lámparas sobrevoltadas azules.- Estas lámparas proporcionan una temperatura de color, de tipo de luz de día, - de unos 4,800 °K . No suele necesitarse corrección para película de color de luz de día .

Lámparas de incandescencia de 3,200 °K.- Estas bombillas son más adecuadas que las lámparas sobrevoltadas de 3,400 °K. Tienen una duración muy superior y no pierden - la luminosidad ni cambian de color más que poco antes de fundirse . Están equilibradas para películas tipo B (tungsteno) en color las cuales no necesitan ser filtradas con tales lámparas. Existen algunas con elevada potencia, utilizables para reflectores.

Lámparas de tungsteno-halógeno.- Estas modernas lámparas de larga vida útil, llamadas a veces de cuarzo-yodo - constituyen una nueva forma de luz de incandescencia .

Su filamento de tungsteno está rodeado por una -

atmósfera halógena (gas de yodo o de bromo) en un tubo de cuarzo. El halógeno se combina con el tungsteno evaporado por el calor y lo deposita nuevamente sobre el filamento y no sobre el cuarzo; así el tubo no pierde transparencia y la vida útil del filamento se prolonga. La temperatura del color, puede ser de 3,200 3,400, ó 3,400 °K, no varía prácticamente durante toda la vida del tubo (unas 200 horas para una lámpara de 250 W) . El precio de la lámpara compensa la duración de la misma. No se -- adaptan a los portadores de la lámpara comun sino que tienen su propio sistema de fijación. El voltaje varía entre los 250 y los 1,000 W .

Lámparas de arco de Xenón pulsado. - Suelen usarse como lámparas de proyección en sistemas de ampliación y en cinematografía. Su distribución de energía espectral es similar a la luz de día .

Tubos fluorescentes .- Son tubos de vidrio que - contiene gases como el neón, sodio o mercurio. Un hueco en el espectro omitido por la mayoría de las lámparas fluorescentes da una dominante azul verdosa desagradable a las fotografías en color; sin embargo, puesto que el ojo posee una sensibilidad distinta a la de la película, no observa nada incorrecto hasta que se - ve la foto. El filtraje puede aportar corrección parcial .

Fuentes luminosas instantáneas.

El flash es la fuente luminosa instantánea que -- más se utiliza en la fotografía. Puede obtenerse a partir de una bombilla de flash, un cubo flash o una unidad de flash electrónico. El flash, ofrece varias ventajas; es portátil, no produce calor ni brillo que pueda afectar al sujeto y, si es electrónico permite detener la acción por encima de las velocidades de obturación más rápidas .

Al proporcionar más luz controlable, un flash salva muchas de las limitaciones que impone el fotografiar con luz ambiente. Permite utilizar una película lenta, de grano fino y - objetivos auxiliares con aberturas mínimas. Con un flash se puede ganar profundidad de campo y tomar fotografías casi en la obscuridad completa .

El cubo flash cuenta con cuatro bombillas de -- flash instaladas en una cajita de plástico y se usa en cámaras - sencillas como las "pocket" .

Una unidad de flash electrónico lleva un tubo de - flash cuya energía proviene de un condensador alimentado por una pila o corriente eléctrica. El condensador almacena de la pila -- y la libera en el tubo durante un instante muy breve para crear - un destello, el cual a menudo dura menos de un $1/1,500$ de seg.

Generalmente están alimentados con pilas de tipo alcalino o recargables de níquel-cadmio y otras veces también por electricidad de corriente alterna .

Debido a que la duración de un destello es menor que la velocidad de obturación más rápida, es la duración del destello y no la velocidad del obturador de la cámara, lo que determina el tiempo de exposición. Sin embargo, debido a las limitaciones mecánicas de los obturadores de plano focal utilizados en las cámaras réflex de un solo objetivo, generalmente es necesario utilizar una velocidad de obturación de 1/60 o más .

Es preciso que el flash esté sincronizado con el obturador, es decir, que la luz aparezca en el momento correcto. La mayoría de las cámaras modernas están sincronizadas para el flash electrónico. Al insertar la unidad de flash en la zapata de conexión directa o al enchufar el cable del flash se conecta automáticamente la sincronización. La conexión para el flash electrónico está marcada con una X, o con una flecha en forma de "rayo" situada en el anillo de velocidades. El manual de instrucciones de cada cámara deberá indicar un máximo de detalles acerca de la sincronización de su cámara y unidad de flash en particular.

Puesto que la duración del destello determina el -

tiempo de exposición, la velocidad de obturación permanecerá constante, y sólo se deberá ajustar la abertura del objetivo cuando se fotografíe con flash. En las unidades más simples, manuales, esta operación se lleva a cabo mediante números guía .

A medida que el sujeto se aleja del flash, la intensidad de la luz que incide sobre el sujeto disminuye. Por consiguiente, la exposición con flash se determina por la distancia entre el flash y el sujeto. El número de guía, determinado por la potencia del flash y la sensibilidad de la película, se divide entre la distancia sujeto-flash en centímetros .

La mayoría de los flashes poseen un disco calculador o una tabla, para facilitar la selección rápida del diafragma. Para encontrar la distancia sujeto flash, cuando el flash está montado sobre la cámara, se enfoca el objetivo sobre el sujeto y se utiliza la distancia indicada en la escala de distancias del objetivo .

A continuación se muestra un ejemplo de tabla --
indicadora de número guía .

1
Tabla indicadora de número guía .

		ASA	25	50-64	80-125	160-200	400
Mts.	Pies.						
1.2	4	/Nos. f	8	11	16	22	32
1.8	6	/Nos. f	5.6	8	11	16	22
2.5	8.2	/Nos. f	4	5.6	8	11	16
3.5	12	/Nos. f	2.8	4	5.6	8	11
5	17	/Nos. f	2	2.8	4	5.6	8
7	23	/Nos. f	1.4	2	2.8	4	5.6

Por ejemplo si tenemos una película con ASA 64, y el sujeto a fotografiar está a una distancia de 3.5 metros la — apertura seleccionada será de $f/4$. Si tenemos una película con ASA 400 y tenemos el sujeto a 7 metros la apertura seleccionada será $f/5.6$.

Algunas unidades de flash electrónico poseen controles de exposición automáticas. Estas unidades llevan en su parte frontal grandes células sensibles a la luz que apuntan al sujeto. Cuando el flash se dispara, la célula mide casi instantáneamente la luz reflejada por el sujeto y ajusta la duración del destello. Produce un destello breve para un sujeto cercano o luminoso y uno más prolongado para un sujeto lejano u obscuro .

Otras ventajas del flash electrónico automático - es que su tiempo de reciclaje es más breve y que se obtiene mayor número de destellos por pila. Cuando se indica la sensibilidad en ASA de la película en un flash automático, el disco o la tabla del flash permiten escoger entre varios diafragmas, cada una con escala de distancia diferente .

Por ejemplo, en la tabla antes expuesta, si fuera de un flash automático y, señala la escala automática con un color naranja en 5 metros, captaría automáticamente todas las distancias menores a 5 metros y según el ASA escogida en esa misma línea se obtendría la abertura adecuada. Si tuvieramos una película ASA 100 y tuvieramos un sujeto a 1,8 metros, al usar la escala automática veríamos el número f en la línea de 5 metros (generalmente señalada con un color) que corresponda al ASA 100, el cual sería $4/f$ y esta abertura nos serviría para fotografiar todos los sujetos entre 1,2 y 5 metros de distancia .

Por lo general el flash electrónico da una iluminación directa o dura y brillante y causa gran contraste entre las altas luces y las áreas en sombra. Puede suavizarse este tipo de iluminación mediante un difusor. Este es un accesorio que se aplica en la cabeza del flash y reduce la luz al sujeto difundiéndola más. Para esto hay que aumentar la exposición abriendo el

diafragma según se requiera .

También puede difundirse la luz mediante iluminación de rebote hacia un techo claro o una pantalla pequeña adaptada a la cabeza del flash. Por supuesto, para estos efectos se necesita un flash con cabeza móvil que permita un ángulo de inclinación hacia el techo o hacia la pantalla y luego se dirija al sujeto .

Generalmente para los flashes, se utiliza un objetivo normal de 50 mm. Aunque algunos son más versátiles y permiten usar objetivos de 24, 28, 35, 50, 80 y hasta 100 mm.

Otros tipos de iluminación no se describen en este trabajo, pues son más propias para un fotógrafo general (4, 12, 14, 20, 23) .

V. FOTOGRAFIA EN MEDICINA

A.- APLICACIONES .

La fotografía en medicina es tan amplia y variada como la misma medicina. Pueden establecerse más de 30 subdivisiones médicas principales, desde la medicina aeroespacial a la medicina familiar. Y, naturalmente, entre los médicos se multiplican las especialidades y subespecialidades. Resulta útil relacionar todas las técnicas de realización de imágenes (fotográficas y electrónicas) con la fotografía médica .

Así, una copia instantánea rápidamente espuesta - de un feto en el vientre de la madre, visualizado mediante ondas ultrasónicas, puede considerarse una fotografía médica. Por otra parte, el trabajo infinitamente complejo necesario para mostrar - lo que "ve" la retina o registrar el aspecto interior de la aorta - requiere un conocimiento fotográfico especial .

A veces las fotografías médicas parecen realiza-- ciones vulgares, pero son valiosas para el médico, el investiga-- dor, el patólogo e incluso para el paciente .

Muchos médicos son a la vez fotógrafos expertos. La mayoría de los hospitales con estudiantes en los países desa-- rrollados consideran imprescindibles el equipo y el personal foto-- gráfico. En fotografía médica se utilizan tanto fotógrafos comu - nes como especializados. Lo mismo ocurre con el equipo fotográ fico, que puede constar de cámaras convencionales o requerir apa-- ratos fotográficos especiales .

Los fotógrafos médicos pueden efectuar una distin-- ción aproximada entre el trabajo clínico y la fotografía biomédica del laboratorio. La fotografía clínica se dedica a sujetos de tama-- ño natural, como operaciones quirúrgicas, pacientes en todas sus etapas de tratamiento, condiciones morfológicas y patológicas, así como demostraciones de técnicas y de procedimientos médicos .

La fotografía de laboratorio trata casi siempre - de realizar imágenes de sujetos más pequeños: muestras de tejidos, espécimenes anatómicos grandes, placas y tubos con cultivos, parásitos, instrumentos y en general imágenes de fenómenos que requieren ampliación .

La fotografía Médica puede tener las siguientes - aplicaciones o funciones :

1.- Diagnóstico .

La radiografía y la medicina nuclear son las dos muestras de la fotografía en medicina más útiles para diagnóstico.

La radiografía es el registro de imágenes sobre materiales fotográficos mediante exposición a longitudes de onda muy cortas, específicamente rayos X y rayos gama. Una radiografía se obtiene colocando un paciente o un objeto entre la fuente puntual de energía y una porción adecuada de película fotográfica (14) .

La radiografía es muy utilizada en medicina, odontología y veterinaria para contribuir a los diagnósticos. Las radiografías se observan como transparencias negativas, por lo cual las partes del sujeto más opacas a las radiaciones aparecen - claras sobre el fondo oscuro de las porciones más transparentes a ellas .

Las radiografías permiten diagnosticar infinidad de padecimientos como la neumonía, procesos tumorales, padecimientos circulatorios, cardíacos, digestivos, urinarios, así como localizar fracturas, objetos extraños intra corporales, etc.

La mayoría de las radiografías médicas se realizan en película revestida de emulsión por ambos lados. Cada día se mejoran las técnicas radiográficas con aparatos más sofisticados.

La medicina nuclear ha contribuido como una gran ayuda para el diagnóstico de las enfermedades. En lugar de rayos "X" son materiales radioactivos, "radioisótopos", los que se imprimen en placas fotográficas o en monitores electrónicos.

Tenemos entre estas técnicas la Tomografía axial - computarizada que toma radiografías en distintos cortes del cuerpo a diferentes niveles; la centellografía y la escintilografía en color que por medio de los radioisótopos dibujan mapas de extensión de lesiones, sobre todo tumores, en el cuerpo humano. El progreso de la tecnología nuclear avanza cada día, hay nuevas técnicas como la detección del flujo sanguíneo y de líquidos corporales.

2.- Documentación.

Esta función de la fotografía médica se refiere al material que sirve para publicaciones, impresiones en libros y revis-

tas, historias clínicas, etc.

En patología, la fotografía de especímenes sirve como documento clínico-patológico en la investigación del mismo proceso que ocasionó el padecimiento.

Fotomicrografías en bacterología, micología, histo-patología son técnicas en esta función. Así mismo tenemos las micrografías electrónicas, procesos quirúrgicos, fotografías de fondo de ojo, fotografías en dermatología.

La fotografía endoscópica ha sido también una de las principales aplicaciones de la fotografía en medicina. Los métodos endoscópicos como la esofagoscopia, laringoscopia, broncoscopia, proctoscopia, colposcopia, etc. han contribuido por medio de tubos rígidos o de fibra óptica que se utilice la fotografía dando imágenes perfectas que sirven para las funciones de documentación, investigación, evolución, diagnóstico y enseñanza en la fotografía en medicina (14,25).

Otra técnica de documentación es el microfilm. Este consta de imágenes de documentos reducidas y registradas sobre película. Las microfichas miden aproximadamente 105 x 148 mm y pueden constar hasta de 98 imágenes a todo color y más de 300 en blanco y negro. Así se pueden tener grandes cantidades de material archivado ya accesible con los lectores especiales que dan la representación visual de las microimágenes en un tamaño perfec

tamente visible.

Para las impresiones en libros o revistas se puede utilizar la fotografía en color o en blanco y negro se recomiendan las impresiones en papel brillante.

3. - Evolución del paciente.

Esta función de la fotografía en medicina es muy importante tanto para el médico como para el paciente.

Por ejemplo, en ortopedia el uso de la fotografía ha servido tanto para la evolución como para el control de tratamiento de los pacientes, por ejemplo el uso de fotografías de las huellas de los pies para el control de las operaciones en el "hallus valgus" (24) y el método de Crawford y cols., la estereofotogrametría (fotografía tridimensional) y la fotografía de ayuda en el control de las alteraciones de la piel (10).

Otras técnicas se refieren a los procesos dentales tales como ortodoncia, endodoncia y restauración; así como control de radioterapia en tumores de la piel, etc.

4. - Control del paciente.

La cateterización del corazón, regulación cardiopulmonar y cinefluoroscopia contribuyen a la función de control del -

paciente durante y post-tratamiento. Así también el uso de medicamentos en ortopedia y dermatología se ilustran en las imágenes fotográficas. En los Estados Unidos, recientemente se ha comunicado la conveniencia de proporcionar al paciente su fotografía clínica para que observe su propia evolución.

5. - Investigación.

En este campo destaca la micrografía electrónica, - (que se toma en la microscopía electrónica), que capta la ultraestructura de células, tejidos, bacterias, virus, hongos y ha dilucidado muchos enigmas médicos. Las técnicas ya mencionadas también han servido a la investigación.

6. - Enseñanza y entrenamiento.

Las técnicas audiovisuales con materiales obtenidos por los medios ya citados, han permitido al estudiante, al médico, al investigador en general, aumentar sus conocimientos y facilitar su aprendizaje en estos temas. La fotografía ha evolucionado las técnicas visuales haciéndose indispensables en esta aplicación.

7. - Comunicación al personal.

Esto generalmente se refiere al entrenamiento del -

personal que maneja o dirige tal equipo o tal registro dentro de un hospital, facultad de medicina o centro de investigación.

Esto hace que el personal, por medio de la fotografía, aprenda más rápido los procesos que tiene que seguir en su trabajo.

8. - Comunicación al paciente.

La proyección de la salud a los pacientes es uno de los pilares de la medicina preventiva. Los medios visuales ya sea en folletos o en pláticas audiovisuales contribuyen a que el paciente se de cuenta de una veraz información de los padecimientos así — como de los métodos de tratamiento, prevención y rehabilitación — que puede tener.

Así las técnicas fotográficas en la medicina cumplen todas estas funciones que son de gran ayuda a los médicos, para-
medicos y que al final son de gran beneficio para el paciente (14,32).

VI. - FOTOGRAFIA EN DERMATOLOGIA

A. - PROPOSITOS Y APLICACIONES.

La dermatología como ciencia visual, constituye un tópico ideal para la fotografía. Como se ha dicho, es entre las especialidades médicas la que mayor necesita de la fotografía. Una fotografía de una lesión de la piel testifica más que mil palabras el valor de ésta (17,35).

Con el equipo que se puede adquirir en la actualidad es posible hacer fotografías médicas de alta calidad en pocos segundos. El dermatólogo debe tener los conocimientos esenciales de fotografía sobre todo enfocada a la clínica. Esto se justifica puesto que contratar un fotografo médico profesional es inaccesible y además costoso.

Con un poco de sentido común, habilidad y poca experiencia, podrán obtener buenos resultados acompañados de un equipo adecuado (39).

Las principales aplicaciones de la fotografía en dermatología están en: documentación, evolución y control del paciente, en la investigación, en la enseñanza y entrenamiento, en la comunicación al personal, al paciente y al público.

En documentación tenemos fotografías en libros, re

vistas, fotografías diapositivas para archivo en fototeca.

En evolución y control del paciente, las fotografías - comparativas de 'antes' y 'después' de un tratamiento, y - las evolutivas a través de un padecimiento.

En la investigación tenemos fotografías en micología, histopatología, inmunofluorescencia y microfotografía electrónica.

En la enseñanza y entrenamiento tenemos diapositi- vas de textos, diagramas, gráficas, ilustraciones, etc., como ma- terial de audiovisuales para conferencias, cátedras o congresos.

En comunicación al personal, al paciente y al públi- co, material en diapositivas, fotografías en folletos y revistas.

Todo esto justifica que el dermatólogo también sea - un buen fotógrafo clínico y así obtendrá mayor comunicación y con- trol de sus pacientes, así como superación profesional y personal.

B. - FOTOGRAFIA CLINICA.

En este capítulo se revisarán los aspectos técnicos de la fotografía en dermatología de una manera práctica y sencilla así como el equipo necesario para efectuarla. Se hará referen- cia al aspecto clínico y quedarán los demás aspectos para los si- guientes capítulos.

1.- Departamento.

Para la fotografía clínica es conveniente un lugar exclusivo donde se pueda realizar. No obstante, no siempre es posible por las limitaciones de espacio en algunos centros hospitalarios o centros de consulta externa.

Lo ideal sería contar con un departamento especial de fotografía, donde se tengan todos los elementos necesarios para efectuarla. Así se evita llevar a los consultorios el equipo, fondos, etc., a quitarle tiempo en la consulta. También se evita la presencia de muchas personas como 'estudiantes', 'residentes' y la incomodidad que esto ocasiona al paciente.

Un estudio para la fotografía clínica debe de ofrecer un espacio suficiente para fotografiar al paciente. Puede tener adicionalmente un cuarto oscuro y un laboratorio. En el cuarto oscuro será suficiente tener material para revelar negativos, hacer impresiones y diapositivas.

Las dimensiones del departamento requerirán por lo menos un espacio de 3 x 5 metros, siendo lo ideal de 5 x 6 metros (8).

El cuarto debe tener buena ventilación, una muy buena iluminación y adecuada temperatura para comodidad del médico y del paciente. Las paredes deberán tener un color claro para ma

por reflectancia de la luz a excepción de una pared o un espacio - que llevará el color del fondo a utilizar.

El departamento debe estar bien adaptada con el equipo que se describe enseguida.

2. - Equipo.

a).- Cámara.

Una buena cámara no sofisticada bastará para una - buena fotografía clínica. Muchos autores coinciden que una cámara réflex SRL de 35 mm de lentes intercambiables es la cámara ideal por su versatilidad, facilidad de manejo y adquisición, su gran adap- tabilidad a múltiples accesorios y por ser réflex la imágen del visor es la misma que se enfoca y que se imprime en la película (1,2, 8,9,14,16,39,42).

Otros formatos más grandes pueden utilizarse como las SRL de formato grande pero son más costosas y difíciles de - manejar. Hay cámaras de formato pequeño 110 o 127 que se pue - den usar con un marco de enfoque para la determinación de la distancia de trabajo y cobertura del campo (8,14). Las cámaras de estudio son grandes, estorbosas y sólo los fotógrafos muy entrena - dos pueden manejarlas bien. Se han utilizado las cámaras de foto - graffía instantánea, pero estas no toman diapositivas y son muy limitadas (5).

La cámara deberá contener fotómetro integrado aunque sea de los más sencillos, así evitará la compra de uno manual. Es conveniente que tenga zapata caliente (conexión directa al flash), así no se necesitará cable conector. Funcionamiento electrónico con mediciones automáticas son lujos innecesarios. Un sistema manual o semiautomático bastará. Deberá también contar con un control de sensibilidad de la película (ASA o DIN) por lo menos de 25 a 400 ASA.

Cualquier marca de calidad es buena. Puede ser - Nikon, Canon, Minolta, Pentax, hasta Konika, Yashica, Olympus, Ricoh, Mamiya, Bronica, etc.. Siempre hay que comprobar que funcione perfectamente y recordar siempre de tener los cuidados especiales que se indican en los instructivos de cada una (16,42).

b) .- Objetivos.

Los objetivos que deben utilizarse pueden ser: objetivo normal de 50 mm, macroobjetivo de 50,55 o de 100 mm un - teleobjetivo de 100 a 135 mm.

El lente normal de 50 mm, se puede usar en distancias por arriba de los 40 cm y nos sirve para tomar fotos de cuerpo entero o de grandes segmentos como el tórax, abdomen, mi

embros superiores e inferiores y cara. Para la macrofotografía o acercamientos es necesario añadirle accesorios como las lentillas de acercamiento las cuales pueden dar un aumento hasta de 1:2. — Hay accesorios de acercamiento tipo zoom el cual evita la molestia de estar cambiando frecuentemente las lentillas en el objetivo. Las lentillas tienen la desventaja de un grado de distorción el cual disminuye la profundidad de campo. Estos accesorios no roban luz al objetivo.

También se les pueden colocar anillos de acercamiento al lente normal (llamados también anillos de extensión), los cuales vienen en juego de tres de diferentes longitudes. Estos pueden lograr un gran aumento hasta de '2x' — el aumento es 2 veces mayor de lo que se ve por el ocular — con el lente normal, pero también tiene la desventaja que hay que quitarlos y ponerlos cada vez que se quiera aumentar o disminuir el acercamiento. El lente de extensión es más versátil y puede tener aumentos con el lente normal hasta de '8x'. No obstante, es un accesorio muy pesado, pues casi siempre lleva un riel como soporte y hay la necesidad de usar frecuentemente trípodes y cables disparadores y además son caros.

El mejor objetivo utilizable es el lente macro. Este debe ser automático y siempre conviene tener de igual marca que

la cámara para obtener mejor calidad. La mayoría tiene un máximo de apertura de '3.5 ó 2.8 f' . Una pequeña ventaja tiene el de menor número 'f' que admite más luz y enfoca mejor. La gran ventaja de los objetivos macro es que enfocan desde el infinito hasta 20 cm., esto da un radio de reproducción 1:2 — la imagen fotográfica es un medio del tamaño del objeto — . Tiene un anillo de extensión suplementario el cual se inserta entre el lente y la cámara haciendo esto que se extienda el rango de reproducción de 1:1 — la imagen fotográfica es igual a la del objeto — , lo que constituye la verdadera macrofotografía.

Un lente macro de 50 ó 55 mm es suficiente para la fotografía clínica. El macro de 100 mm tiene la ventaja de que al usarse con flash, da una iluminación más uniforme pues no necesita estar tan cerca del sujeto como sucede en el caso de usar uno de 50 mm. Sin embargo, tanto el de 100 como el de 200 mm son incómodos para retratar un área grande del cuerpo como el tórax en un cuarto estrecho. Otra desventaja es que son más pesados y más costosos.

Un lente de 50 mm puede ser convertido a uno de — 100 mm con un teleconverter '2x', que se coloca entre el cuerpo de la cámara y el objetivo. Este accesorio es más barato aunque la pérdida de luz y la claridad constituyen una gran desventaja. —

También hay que calcular la exposición correcta pues con sólo un diafragma de diferencia la imagen saldrá mucho más clara u obscura que de costumbre.

El telefoto de 100 mm o de 135 mm es óptimo para obtener buenas imágenes de cara, pues al alejarse la cámara del sujeto la iluminación resultará mejor y habrá menos sombras que son comunes en esta región (9,16,17,39,42,53).

Otros objetivos llamados macro-zoom o macro-gran angulares no son en realidad macros pues sólo dan una resolución de 1:4 que es fácilmente superable por los anteriores objetivos.

c). - Películas.

A pesar de los adelantos técnicos ninguna de las películas actuales da un color exacto a los colores naturales. Cada una tiene un tinte especial según sea la marca o el proceso. El color de la piel es tan variada que va desde la blanca caucásica hasta la negra, tonos cobrizos de piel contrastan con tonos amarillentos. Así pues, es todavía más difícil considerar cual es la mejor película para la fotografía clínica dermatológica.

En las láminas de las páginas siguientes se ilustran comparativamente varias películas con diferentes sensibilidades, — todas ellas para diapositivas.

Se tomaron como muestras dos fotografías que ilustran un paciente con herpes zoster intercostal y la otra representa lesiones de psoriasis en región dorsolumbar. La primera se tomó con 'Kodachrome ASA 64' y la segunda con 'Ektachrome ASA 64'. Ambas se pasaron a impresión en papel y de ahí se tomaron las fotografías comparativas de cada película (figs. 8 y 16).

Las diferentes películas ilustradas son:
Kodachrome 25, Kodachrome 64, Ektachrome 64, Ektachrome 400, Agfachrome 50, Fujichrome 100, y Sakurachrome 100.

La película Kodachrome 25 fué la que dió mejor resolución a los colores originales de ambas muestras aunque no perfectos. Los tonos predominantes son rojizos (figs. 9 y 11).

La Kodachrome 64, tuvo también buena resolución y los tonos predominantes fueron los rojizos, pero más intensos que la anterior (figs. 10 y 18).

Las Ektachrome 64 y 400, dieron tonos azulosos lo que no beneficia el color de la piel, pues éste tiende más al espectro rojo que al azul (figs. 11, 12, 19 y 20).

El agfachrome dió buena resolución de los colores, dando un tono violeta, el cual representa un tono intermedio entre el azul y el rojo (figs. 13 y 21).

Fujichrome 100, tiene buena resolución en los colo-

res con respecto a la piel, pero su tono predominante es el cobrizo (figs. 14 y 22).

Sakura 100, tiene regular resolución en los colores dando tonos verdosos y cobrizos (figs. 15 y 23).

Todas las fotografías se tomaron con la exposición - debida de acuerdo al 'ASA' de cada una de las películas.

Debemos señalar que hay ciertas alteraciones de tonos en las diapositivas originales al hacer la impresión a papel, - aunque se supone que deben tener un color igual ya que pasan directamente a la impresión. Las observaciones que se señalan corresponden a las observadas en las diapositivas originales.

Con respecto a la sensibilidad de la película --ASA-- la mayor nitidez la da una sensibilidad baja, pero en la actualidad son poco accesibles por su costo. El ASA media puede dar buena definición y es la que regularmente se usa. El ASA alta se usará únicamente cuando las condiciones de iluminación sean insuficientes, o cuando se requiera aumentar considerablemente la profundidad de campo, puesto que se tendrán que usar diafragmas menores.

En fotografías en blanco y negro en general se usan películas pancromáticas. Estas pueden tener una sensibilidad desde 32 a 400 ASA. Como se ha dicho las películas pancromáticas permiten el paso de todos los colores.

Para resaltar las lesiones dermatológicas con detalles finos es mejor la película ortocromática, pero esta no se consigue fácilmente. Para esto se utilizan filtros para convertir la película pancromáticas en ortocromáticas .

Un filtro verde o azul verde servirá para resaltar las lesiones pues detiene el paso de amarillos y cafés .

Se tomó como ejemplo una fotografía de una roncha en un antebrazo de un paciente con urticaria. Esta lesión es difícil de captarse normalmente pues únicamente hay ligera elevación y eritema. Con el filtro verde se nota la diferencia observándose nítida la lesión (figs. 24 y 25) .

Para manchas hipocrónicas y acrómicas como en vitiligo, la dermatitis solar hipocromiante, etc. se debe utilizar un filtro azul oscuro el cual oscurece más los amarillos y cafés que el filtro verde y por lo tanto la mancha hipocrómica o acrómica se verá con más nitidez (8, 17) .



Fig. 8.- Herpes zoster. Impresión original en Kodachrome 64.

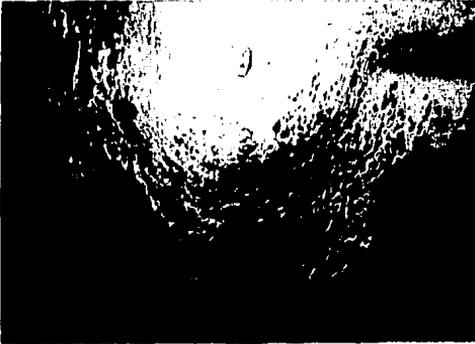


Fig. 9.- Kodachrome 25



Fig. 10.- Kodachrome 64.

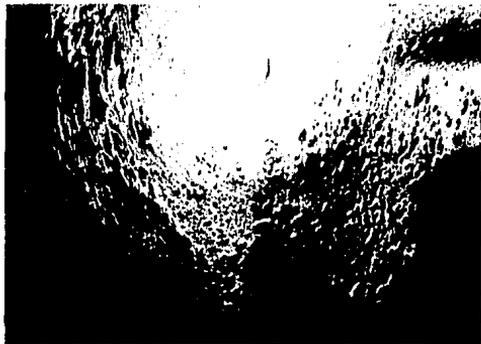


Fig. 11.- Ektachrome 64.

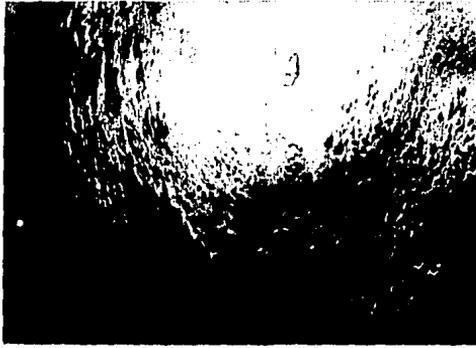


Fig. 12.- Ektachrome 400.



Fig. 13.- Agfachrome 50.

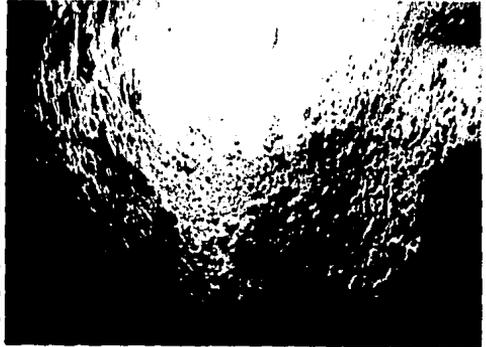


Fig. 14.- Fujichrome 100.



Fig. 15.- Sakurachrome 100.



Fig. 16.- Psoriasis. Impresión original en Ektachrome 64.

Fig. 17.- Kodachrome 25.



Fig. 18.- Kodachrome 64.

Fig. 19.- Ektachrome 64.





Fig. 21.- Agfachrome 50.



fig. 23.- Sakurachrome 100

Fig. 20.- Ektachrome 400



Fig. 22.- Fujichrome 100



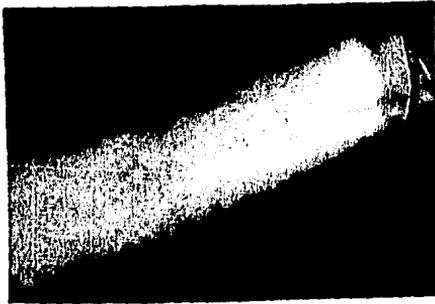


Fig. 24.- Urticaria. Película
pancromática sin filtro.

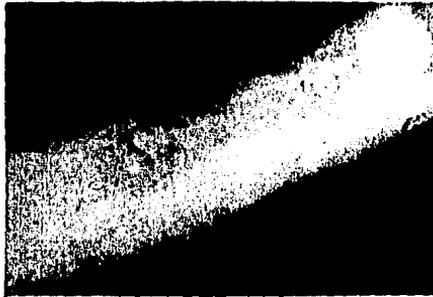


Fig. 25.- Urticaria. Película
pancromática con filtro verde.

d) . - Sistemas de Iluminación.

Para la fotografía clínica podemos usar tanto luz - natural como artificial .

La luz (luz solar) tiene ventajas en cuanto a una iluminación suficiente durante gran parte del día. No obstante las desventajas son mayores. En primer lugar no siempre hay un día soleado y las fotografías no se podrán tomar por la tarde y noche no siempre habrá un lugar adecuado para tomar las fotografías; - la luz solar es demasiado dura y produce muchas sombras; no se puede dar la dirección correcta a la luz (se tiene que mover al sujeto no a la luz); sólo se pueden tomar fotografías de ciertas - regiones del cuerpo, pues no se puede desnudar al paciente a la intemperie .

En interiores con una buena ventana que de una - iluminación difusa, en cierto momento del día se puede usar una película con ASA elevada (200 o 400) y se pueden obtener buenos resultados .

La luz artificial es la que más se utiliza en fotografía clínica dermatológica. Puede usarse el flash y las lámparas incandescentes .

Las lámparas incandescentes en cualquiera de sus tipos se usan principalmente en el cuarto en que se toma la foto-

grafía o en el departamento especial. Son difíciles de transportar de un lugar a otro pues casi siempre usan soporte. Son usadas preferentemente para películas en blanco y negro pero también pueden usarse en color .

Las más usadas son las fotolámparas de 3,400 °K o las azules de 4,800 °K. Estas dan una iluminación suficiente con 250 W por lámpara utilizando 2 o 3. Hay que recordar que la vida de estas lámparas es corta y solo hay que usarlas el tiempo necesario. El costo de la bombilla no es muy elevado pero el del soporte si lo es .

Se pueden utilizar también lámparas de tungsteno-halógeno y de iodo-cuarzo las cuales son más costosas. Los reflectores de luz difusa pueden usarse pero el número de éstos debe de ser suficiente o un gran voltaje para obtener buena iluminación que además resulta incómoda para el paciente por el calor que despiden .

El flash es el elemento más práctico y más usado en la fotografía clínica dermatológica en cuanto a iluminación.

Tiene gran versatilidad pues puede ser transportado a cualquier parte, no necesita de soporte y puede usar corriente alterna eléctrica o más comunmente baterías .

Una desventaja del flash es que produce luz fron-

tal y dura por lo que produce sombras y en ocasiones no puede -- dirigirse adecuadamente. Es usado principalmente en película en color. Pueden usarse un flash o más para la toma .

Los flashes de bombilla se usan en cámaras de formato pequeño de 110 o 127 que llevan un soporte para la fotografía de acercamientos los cuales resultan prácticos y baratos pero su uso es limitado .

El flash electrónico es el más usado por su capacidad de reciclaje que hace que dé destellos en forma infinita teniendo su fuente de energía activa .

Para la fotografía clínica se prefiere un flash pequeño que pueda usarse en fotos tanto de acercamiento como panorámicas de cuerpo entero .

Otra ventaja del flash es que permite usarse con pequeñas aberturas de obturación lo que hace tener mayor profundidad de campo en la imagen. Además produce luz de día y no es necesario el uso de filtros correctores ni películas especiales .

El flash anular que se coloca por delante del objetivo y sirve tanto para la macrofotografía y fotografía de cavidad oral, da una luz difusa uniforme sin sombras es muy conveniente - pero su costo es muy elevado.

3. - Método en color y en blanco y negro.

Teniendo el quipo necesario para la toma de la fotografía clínica hay que aprender a usarlo.

Hay que tener en cuenta primeramente las posibilidades de la cámara, los lentes, el flash o bombillas que se van a utilizar. Los instructivos de estos elementos deberán leerse varias veces para familiarizarse con su uso y funcionamiento. Lo más importante para la fotografía clínica es la iluminación. Teniendo una buena iluminación tendremos la claridad y el contraste necesario para una buena fotografía.

Podemos tener tres tipos de iluminación en la fotografía clínica: iluminación plana, iluminación de contorno e iluminación de textura.

La iluminación plana se distribuye uniformemente por todo el sujeto. La dirección de su intensidad principal procede de la parte superior de la cámara, tanto si proviene de una luz como de la combinación de varias. Puede obtenerse mediante el flash electrónico o proyectores de igual intensidad situados simétricamente a los lados de la cámara. Con película en color no hay problema pues los colores delimitan perfectamente el estado de la lesión sólo lesiones sin relieves, por ejemplo las manchas.

La iluminación de contorno o de modelado

pone en relieve el volumen y el contorno del cuerpo. Se utiliza para ello una luz principal y otra más débil, de relleno, para suavizar las sombras. La luz principal se dirige hacia el mejor ángulo con el fin de modelar la lesión. La luz de relleno dará más luminosidad a las sombras cuidando de que no destruya el efecto principal. En general, la luz auxiliar debe de estar colocada lo más cerca posible de la cámara y directamente sobre el objetivo de modo que si se produce alguna sombra, pase inadvertida. La luz principal debe de estar colocada cerca del objetivo pero no tanto que la iluminación sea demasiada. Este tipo de iluminación se usa en la fotografía de blanco y negro con lámparas incandescentes. Las lesiones que pueden tomarse con este tipo de iluminación son lesiones voluminosas como neoformaciones y grandes nódulos .

La iluminación de textura realiza los pequeños detalles de las lesiones dando una idea de relieve. Se coloca una luz en forma tangencial hacia el objetivo y otra de relleno, esto hace que se formen pequeñas sombras en las lesiones que hacen formar la textura. Este tipo de iluminación se utiliza en blanco y negro con lámparas de incandescencia y para lesiones pequeñas como pápulas, costras, escamas, vesículas, etc. (2, 8, 14) .

El segundo factor importante para la fotografía clásica es la exposición correcta que se va a dar .

Para la iluminación con luz natural o con lámparas incandescentes se calibrarán con un fotómetro o exposímetro .

Todas las cámaras modernas de 35 mm cuentan con uno integrado en ellas, el cual es visible en el ocular. Los hay sencillos en forma de flecha que cuando ésta se sitúa al centro la exposición es correcta. Los electrónicos pueden estar representados por agujas o números luminosos que pueden indicar velocidades o aperturas o ambas que señalan la exposición .

Lo importante es que la velocidad debe de estar entre $1/60$ y $1/125$ de seg., pues son fotografías estáticas, siendo la apertura la que se debe de calcular. Si se utilizan velocidades menores ($1/30$ o menos) deberá usarse un soporte .

Dos términos con respecto a la exposición deben tomarse en cuenta: la sobreexposición y la subexposición.

Se dice que un objeto está subexpuesto cuando falta tiempo de exposición o el objetivo tiene una menor apertura en el diafragma. Por lo tanto las imágenes estarán más oscuras .

Se dice que un objeto está sobreexpuesto cuando hay mayor tiempo de exposición o el diafragma tiene mayor apertura. Por lo tanto las imágenes estarán claras y sin contraste .

Por ejemplo si tomamos una fotografía de un paciente con lámparas incandescentes, primeramente debemos de escoger una película de ASA media, que no nos costará demasiado cara y nos da una resolución aceptable. Colocaremos la película en la cámara, asegurándose que esta corriéndose el rollo (ver generalidades), colocaremos el ASA correcta en nuestro anillo de sensibilidad, y nos dispondremos a medir la luz con el fotómetro de la lámpara. Colocamos nuestro anillo de velocidades en 1/60 ó 1/125 de segundo, enfocamos el objetivo y veremos en el fotómetro: si es de flecha moveremos el diafragma hasta que ésta quede en medio; si es de aguja o con números luminosos, moveremos el diafragma a la apertura que indique el fotómetro; entonces la exposición será correcta y solo necesitamos enfocar bien al sujeto, encuadrarlo y disparar.

Hay cámaras que son semiautomáticas, las cuales no cuentan con un anillo de velocidades y solo tienen una velocidad definida para el flash. El resto de las velocidades son automáticas a expensas del diafragma. En éstas se moverá el diafragma, abriéndolo o cerrándolo hasta que la aguja en el fotómetro quede entre las velocidades de 1/60 o 1/125 de segundo.

Esto es válido, por supuesto, tanto para blanco y negro como en color. Así tenemos, por ejemplo, si tomamos la

cara de un paciente, teniendo buena iluminación, pondremos la velocidad de obturación en 1/60 de seg. movemos nuestro diafragma a la exposición correcta que nos puede dar una abertura de $f\ 8$, obtendremos una buena fotografía con buena profundidad de campo. Este último punto es en el que se debe puntualizar y recordar, -- que a menor apertura del diafragma es mayor la profundidad de campo y es lo que se debe procurar obtener en una fotografía clínica sobre todo en los acercamientos, en donde este factor está muy reducido .

Debemos señalar que la iluminación con lámparas de incandescencia es adecuada para blanco y negro por los tipos de iluminación que se pueden obtener ya antes señalados .

La fotografía en blanco y negro es de gran importancia puesto que se requiere para publicaciones que deben ser de alta calidad .

El blanco y negro no requiere de filtros de corrección, pues estos solo son para el color. Cuando se usa un filtro verde o azul para resaltar las lesiones (ver equipo), el mismo fotómetro corregirá el factor de exposición del filtro y así señalará la exposición correcta siguiendo los lineamientos anteriores. Los filtros restarán luz por lo que se debiera abrir más el diafragma o reducir la velocidad.

Si se usa la iluminación con lámparas de incandescencia para película en color se debe recordar que si estas no proporcionan luz de día (temperaturas menores de los 4,000 °K) como son las lámparas de tungsteno, se debe de usar filtros correctores como el filtro azul 80 A o película especial para luz de tungsteno como es la Ektachrome Tg ASA 160 .

Para la película en color de transparencias, que es la que se utiliza en la fotografía clínica dermatológica para todas sus aplicaciones, lo mejor es utilizar el flash electrónico, que en la fotografía en blanco y negro prácticamente no serviría puesto que da una iluminación plana .

El flash electrónico, que da luz de día, se sincroniza generalmente a velocidades de obturación de 1/60 y 1/125 de seg. Este deberá ser colocado en la zapata de la cámara en su parte superior el cual queda conectado a la misma o por un cable de conexión .

Recordaremos que el flash ideal para una fotografía clínica debe de ser pequeño de mediano alcance, puesto que no se necesitan grandes distancias para los acercamientos .

El flash puede ser manual o automático, puede tener pilas o ser a la vez de corriente alterna .

El cálculo de exposición es un poco más complicado que en los otros tipos de iluminación .

Para un mejor resultado debemos tener una libreta para anotar un ensayo previo de exposición .

Igualmente se seleccionará una película de ASA -- baja o media (25 a 100 ASA) para diapositivas en color, ajustando la cámara a ésta. Se colocará el anillo de velocidades en 1/60 o 1/125 de seg. según indique el instructivo de cada cámara, o en el lugar "X" o "60" de algunas cámaras. Se buscará la tabla guía al lado o por detrás del flash y se buscará las aberturas correspondientes al ASA seleccionada. Generalmente el flash debe manejarse en manual. Si a una distancia de 1 metro, colocada la -- guía (disco o tabla) en ASA 64, nos da una abertura de f 16, esa es la abertura que pondremos en la cámara y obtendremos una -- exposición correcta .

Las unidades de flash electrónicos tienen un rango de cobertura no menor de 60 cm de distancia. De ahí que a distancias más cercanas se debe calcular de otra manera de exposición.

Teniendo una libreta se deberá anotar el número - de foto, la distancia en que se tomó la foto, la abertura, el tipo de objetivo o de accesorio, la dermatosis tomada y el color de la piel .

Tomando la menor distancia anotada en los números guía del flash, y la abertura en la ASA seleccionada partire-

mos para el ensayo de exposición. En el ejemplo anterior tomamos una distancia menor de 1 metro, una abertura de $f/16$ para un ASA 64 .

Teniendo en cuenta que si acercamos la cámara -- hacia el sujeto a fotografiar, la luz del flash se dirigirá arriba de éste y no hacia su centro, pues el flash está colocado por encima del objetivo aproximadamente a unos 10 o 15 cm. Esto es válido para distancias menores de 50 cm. Por lo tanto la abertura del diafragma en vez de cerrarla más, debemos abrirla para que se - capte más la luz difundida .

Si tenemos entonces, una abertura de $f/16$ para una distancia de 1 metro, debemos tomar el siguiente ensayo de exposiciones :

- fotografiar a una distancia entre los 50 a 75 cm con abertura $f/16$, $f/22$ y $f/11$, y si la cámara tiene aberturas - intermedias hay que considerarlas .
- fotografiar a una distancia entre los 20 y 40 cm con aberturas $f/16$, $f/11$ e intermedias .

Esto se puede traducir, en general para un ensayo, con una distancia entre 50 y 75 cm, tomar una fotografía a la -- misma abertura que indica la menor en la guía del flash, otra con un diafragma mayor y otra con un diafragma menor a ésta, así -

como con las intermedias. Y para las fotografías menores de 40 cm se tomará una fotografía igual a la menor del número de la guía del flash y otra con un diafragma menor a éste .

Al tener reveladas las diapositivas se observarán - y se buscará la mejor expuesta, tomando como guía la abertura - para las próximas fotografías .

Así no se desperdiciarán fotografías que en la actualidad son costosas. Estos cálculos son válidos independiente-- mente del objetivo o accesorio de macrofotografía que se utilice .

Si se utiliza un teleconverter o un filtro deberá - abrirse el diafragma tantas veces como indique el factor del accesorio. Un teleconverter quita luz y en general se necesita abrir - uno o dos diafragmas de lo calculado. Los filtros tienen instructivos que indican los diafragmas que se deben abrir .

Con una buena anotación desde un principio se evitarán muchos problemas posteriores .

Hay flashes que permiten una inclinación del mismo hacia el objetivo. En estos si hay que reducir la abertura del -- diafragma (un número f mayor) pues la luz es directa .

Ultimamente se ha preconizado el uso del doble -- flash que dá excelentes resultados pues se eliminan sombras molestas sobre todo en miembros y en la cara . Se coloca un flash

por encima de la cámara, el cual está conectado a la zapata, y el otro por debajo, ya sea detenido con un accesorio especial o -- con la misma mano del fotógrafo, y estará conectado al enchufe libre de la cámara o a una conexión compartida de la misma zapata. La cámara al dispararse accionará a los dos flash al mismo tiempo, uno iluminará por un lado al sujeto y el otro al otro lado. Así se eliminan sombras y se da una iluminación uniforme (figs. 35, 36).

Para el cálculo de la exposición con dos flash, se debe tener en cuenta que los dos deben tener el mismo alcance y potencia y recordar que de un diafragma a otro entra el doble de luz o se reduce el doble, dependiendo si se abre o se cierra el dia--fragma. Por lo tanto si el cálculo con un flash lo hacemos a una abertura de 'f/11', con doble flash reduciremos la abertura a 'f/16' (o sea 1 ó 1.5 número 'f' mayor) para obtener una exposición correcta.

Factores como el fondo, color de la piel, topografía de las lesiones, se verán en los siguientes capítulos.

Para ilustrar lo anterior se tomaron fotografías comparativas con diferente iluminación en color y en blanco y negro.

Las primeras que aparecerán en las siguientes pá--ginas con de una lesión atípica de lupus eritematoso fijo en el lado derecho de la cara anterior del tórax. La dermatosis está cons

tituida por una placa con eritema, pápulas, escama y una costra -
sanguínea.

La primera foto es de color como control, tomada
con película Kodachrome 64 (fig. 26).

Las otras cuatro fueron tomadas en blanco y negro
con película Kodak Plus X Pan ASA 125.

La primera de ellas fué tomada con lámparas sobre
voltadas (2) de 250 W tungsteno, con iluminación de textura. Se
observa que las lesiones están regularmente definidas pero algunas
se pierden (fig. 27).

La segunda se tomó con la misma iluminación pero
se le añadió un filtro verde. Las lesiones aparecen nítidas, se ob
serva la textura y se logra ver mejor el vello corporal (fig. 28).

La tercera se tomó con flash electrónico (ilumina—
ción frontal). Hay falta total de textura y la nitidez es mala (fig.
29).

La cuarta se tomó directamente de la diapositiva en
color original, la cual se observa muy parecida a la segunda pero
con artefactos (fig. 30).

Todas se tomaron con exposiciones calculadas a la
iluminación^p que se dió.



Fig. 26. Lupus eritematoso fijo
Impresión en color. Kodachrome 64.

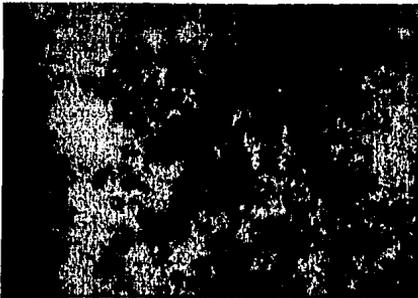


Fig. 27. Película pancromática.
Iluminación de Textura.



Fig. 28. Película pancromática.
Iluminación de Textura. Filtro verde.

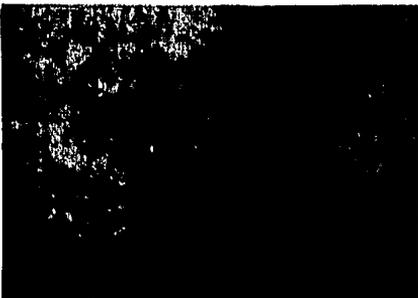


Fig. 29. Película pancromática.
Flash electrónico.



Fig. 30. Película pancromática.
Tomada de la diapositiva original
con duplicador.

Otra serie de fotografías se tomaron de un paciente con verrugas vulvares en mano izquierda.

Dos de las fotografías se tomaron con película Kodachrome ASA 64, una con flash y otra con fotolámparas de 250 W (2) y con filtro de corrección para luz de tungsteno '80-A' .

Las dos restantes se tomaron con película Ektachrome Tungsteno ASA 160, una con flash más filtro corrector para luz de día 85-B y la otra con dos fotolámparas de 250 W.

Las observaciones fueron las siguientes:

- En la fotografía con Kodachrome 64 tomada con flash electrónico, las lesiones se distinguen bien pero se pierde la textura -- por la luz plana. En cambio se aprecia la textura de la tela que se utilizó como fondo. Los colores son muy parecidos a los de la piel natural (fig. 31).

- En la segunda fotografía con Kodachrome tomada con las fotolámparas más el filtro corrector muestra gran definición en -- las lesiones, se aprecia buena textura, el color es bueno y el fondo aparece completamente negro lo cual da más realce a la mano (fig. 32).

- La fotografía tomada con Ektachrome 160 para luz artificial con flash y filtro corrector se observa mal definición tanto -- en la textura y en la iluminación, el color de la piel es azuloso

y se ve la textura del fondo (fig. 33) .

- En la tomada con Ektachrome 160 para luz artificial y fo-
tolámparas tiene una buena definición en textura y forma, pero el
color tiende a ser azulado. El fondo queda sin textura lo que hace
una imagen realzada de la mano (fig. 34).

Las observaciones se pueden apreciar mejor en las
diapositivas originales, que en las fotografías impresas.

4.- Factores circundantes y fondos:

Los factores circundantes son aquellos que rodean al
sujeto que se va a fotografiar.

El fondo es lo que aparece por detrás del sujeto que
se fotografía.

a).- Factores circundantes.

Lo único que debe de aparecer en una fotografía clí-
nica dermatológica es el paciente, o bien algunas de sus regiones
anatómicas y el fondo.

Objetos como sillas, bancos, sábanas, ropas, etc.,
deben ser evitados. Así también objetos del paciente como joyas,
relojes, cadenas, etc.

En algunas ocasiones puede aparecer un objeto, por
ejemplo en una dermatitis por contacto al níquel, puede aparecer

el objeto causante junto a la lesión o en una dermatitis por contacto a algún medicamento, vegetal substancia, etc. .

Otras veces es inevitable que salga algún objeto cuando el paciente está incapacitado para el movimiento, como en pacientes hospitalizados o con un padecimiento grave como el Síndrome de "Lye!" , Pénfigos, etc. .

En los lactantes, es necesario colocar de algún modo una extremidad o su cabeza para hacer visible la lesión, en tal caso puede aparecer la mano de la madre o de la enfermera, evitando que se vea lo menos posible.

La razón de evitar todos estos factores circundantes es que distraen el objetivo de la fotografía y la hacen ver anties—tética (8,35,53).

b).- Tipos de fondo.

Los fondos pueden ser desde la pared pintada para ésta función, una tela grande o pequeña según se necesite hasta la misma piel del paciente.

Los fondos deben ser opacos para que eviten la re—fectancia de la luz..La excepción es cuando se utiliza un fondo — con iluminación posterior, que puede ser una tela clara o un acrílico, esto hace que la fotografía en blanco y negro se borren las sombras, y se realce más la región anatómica. Para las manos ,

antebrazos, piernas y pies, el uso de un negatoscopio para radiografía es útil para este tipo de fondo e iluminación como se muestra en una de las figuras del trabajo (fig. 13).

Una pared pintada es ideal para fotografías de cuerpo entero o cuando se requiera que el sujeto esté de pie. También debe pintarse parte del piso para cubrir los pies del paciente.

Si no se tiene una pared con estas condiciones una tela opaca colocada en forma de cortinero o con un marco de madera puede sustituirla. Debe ser una tela que no se arrugue y que sea lavable; debe medir lo suficiente que abarque desde 30 hasta 30 cm por arriba del sujeto hasta 10 a 20 cm de los dedos de los pies y tan ancha que abarque dos veces al paciente.

Para regiones anatómicas más pequeñas como manos y pies, antebrazos y piernas, y cabeza puede usarse una tela más pequeña, que se pueda colocar en una mesa, biombo, etc.

En ocasiones la misma piel del paciente puede servir de fondo cuando éste no exista o cuando lesiones de los miembros superiores (única región que puede sobreponerse al cuerpo) se comparen con el resto del cuerpo. Por ejemplo, en un prurigo solar se hace que el paciente cruce sus antebrazos sobre la cara anterior del tórax y así la topografía solar saldrá en toda su extensión.



Fig. 31. Verrugas vulgares kodachrome 64. Flash electrónico.

Fig. 32. Kodachrome 64. Fotelámparas + Filtro - 80 A.

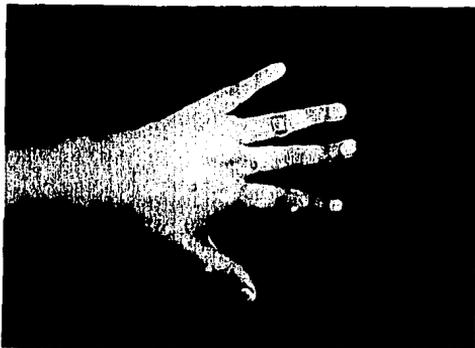
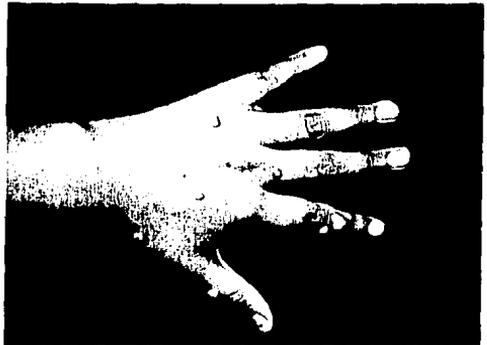
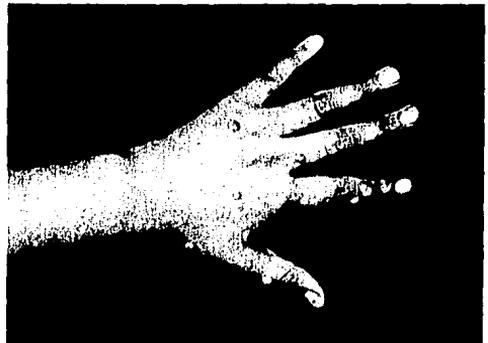


Fig. 34. Ektachrome 160 Tungsteno. Fotelámparas.

Fig. 33. Ektachrome 160 Tungsteno. Flash electrónico + Filtro 85 B.



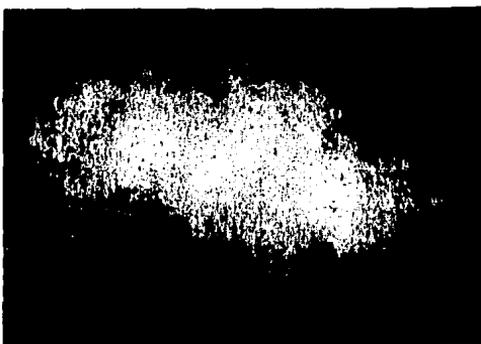


Fig.34 a.- Acné conglobata.
Ektachrome 160 con lámparas
sobrevoltadas (2) de 250 W.

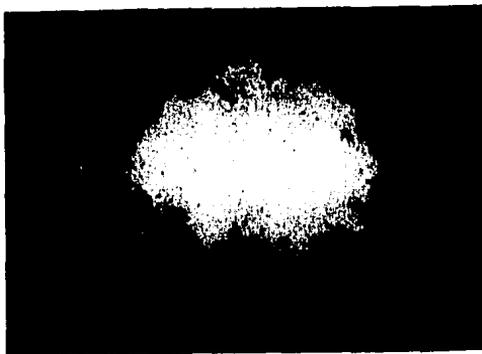


Fig. 34 b.- Kodachrome 64 + Flash
electrónico. Nótese poca diferencia
en la nitidez de ambas fotografías—
tomadas a mayor distancia que las
anteriores.



Fig. 35. Fototoxicidad por tetraciclinas. Koda chrome 64. Iluminación con un solo Flash. Obsérvese el lado izquierdo más iluminado que el derecho.

Fig. 36. La misma paciente con iluminación de doble flash. La iluminación es más uniforme y hay menos sombras.





Fig. 37. Verrugas vulgares
Iluminación de fondo (nega-
toscopio) + iluminación de
volumen .



Fig. 38. Ictiosis laminar.
Textura. Flash electrónico
Cortesía Dra. M.T. Zambrano.

c).- Comparación de color de fondos.

El color del fondo es muy importante para resaltar el tono de la piel y las lesiones de los pacientes.

En general podemos decir que un fondo oscuro -- se utilizará para una piel clara y un fondo claro se utilizara para una persona de piel oscura (2) .

La comparación de fondos la haremos en blanco y negro y en color por separado .

El color del fondo es importante para mantener -- la separación tonal adecuada en la fotografía en blanco y negro .

Para la comparación de tonos de fondo en la fotografía en blanco y negro se tomaron cuatro fotografías en el pie - derecho de un paciente con dermatosis plantar juvenil localizada - a cara plantar de los ortejos y la parte anterior de la planta constituída por eritema y leve descamación .

La primera fotografía fue tomada en color con -- película Kodachrome 64 con flash electrónico como control (fig. 39)

Las otras tres fotografías fueron tomadas con película Plus-X-pan ASA 125 con fototolámparas (2). La primera - fue tomada con fondo negro, la segunda con fondo blanco y la tercera con un fondo azul claro que nos dio un tono gris un poco más claro que el tono gris de la piel (en blanco y negro) .

La fotografía con fondo negro tiende a aclarar el tono de la piel y no presenta problemas de sombra, aunque la sombra en el mismo pie se pierde con el fondo negro. Resaltan las lesiones eritematosas en la piel de tono claro (fig. 40) .

La fotografía con fondo blanco tiende a acentuar el tono de la piel, presenta problemas de sombra pero que pueden ser eliminadas con luces suplementarias, pero se observa perfectamente todo el contorno del pie. Las lesiones eritematosas tienen un tono más oscuro que el de la piel restante (fig. 41) .

La fotografía con fondo de tono gris un poco más claro que la piel tiene características similares a la del fondo blanco. El tono de la piel es un poco más acentuado que el del fondo, hay sombras pero menos duras que con fondo blanco, el contorno del pie es visible y las lesiones eritematosas no están tan acentuadas como en las dos fotografías anteriores (fig. 42) .

Para algunos autores como Ortiz (35) , el fondo blanco se confunde con las hojas blancas de las publicaciones, pero si tenemos un fondo gris claro para una piel morena, podrá haber separación tonal entre las hojas, el fondo y la piel .

Siempre hay que buscar que el sujeto sea ligeramente más claro o algo más oscuro que el fondo para que la separación tonal sea buena .



Fig. 39. Dermatitis plantar juvenil. Original en color Kodachrome 64.

Fig. 40. Fondo Negro. Plus X Pan.

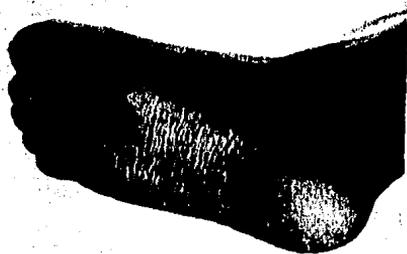
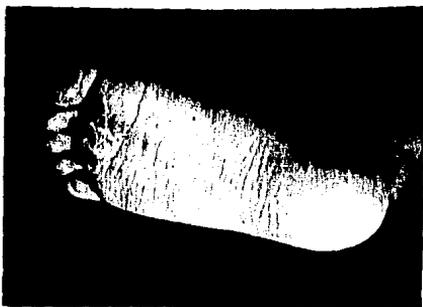
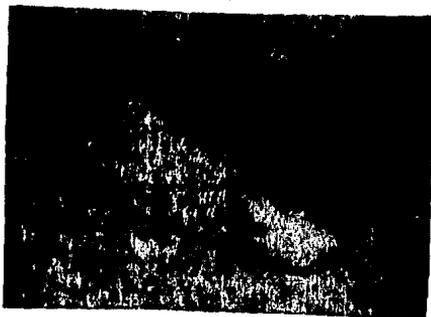


Fig. 41. Fondo blanco. Plus X Pan.

Fig. 42. Fondo de tono gris. Plus X Pan.



Hay que recordar que un fondo claro necesitará -- menor exposición pues hay mayor reflectancia, al contrario de un fondo oscuro en el cual la reflectancia es mínima .

El fondo en diapositiva en color tiene así mismo -- gran importancia .

La piel predominante en México es de color moreno (claro u oscuro), la piel blanca es abundante pero la negra es rara.

Sí tuvieramos pacientes de raza negra los fondos -- deberían ser claros .

Para la comparación de fondos se tomaron dos -- series de fotografías .

La primera serie se tomó de un paciente con ecze matides en pliegue del codo del brazo derecho constituída por una placa eritemato-escamosa de forma oval .

Se tomaron dos fotografías con película Kodachrome 64 con flash electrónico. Una con fondo negro y la otra con fondo blanco. Las impresiones en papel tienen un tono diferente a las diapositivas originales, las cuales son las que se describen a -- continuación .

En la fotografía con fondo negro, se eliminan las sombras, la piel aparece en un tono parecido a la piel del paciente

(morena clara), se observa buena textura, y la lesión aparece bien definida (fig. 43) .

En la fotografía con fondo blanco aparece una sombra muy pronunciada; la piel aparece más oscura que lo que es en -- realidad y la lesión aparece menos definida que en la de fondo negro (fig. 44) .

En la segunda serie se tomaron tres fotografías de un paciente con líquen estriado en antebrazo derecho. Todas con Kodachrome 64. Una con fondo negro, otra con fondo azul y otra con fondo morado-violeta. Las observaciones también son llevadas a cabo en las diapositivas originales.

En la fotografía con fondo negro aparecen las características dadas en la serie anterior, solo con una ligera sombra pues el fondo no aparece completamente negro (fig. 45) .

En las otras dos fotografías aparece una sombra más marcada, hay más contraste de la piel en el fondo azul que en el morado-violeta, y este último hace que el color de las lesiones se pierdan un poco con el color del fondo. En los tres -- fondos aparece el color de la piel parecida a la piel del paciente (morena oscura) y a pesar de eso, el negro tiene mayor contraste (fig 46 y 47) .

En el Centro Dermatológico Pascua siempre se ha preferido el fondo negro por las mismas observaciones antes ---

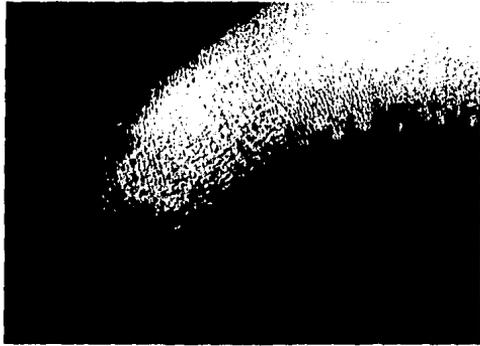


Fig. 43. Eczematoides. Fondo negro. Kodachrome 64.

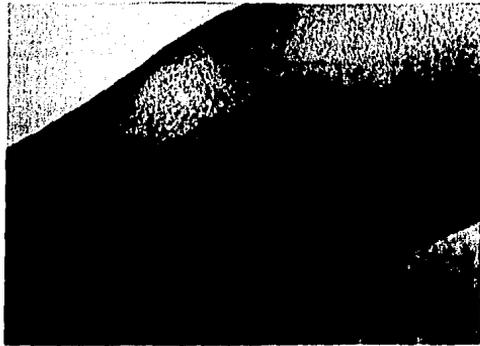


Fig. 44. Fondo blanco. Kodachrome 64.

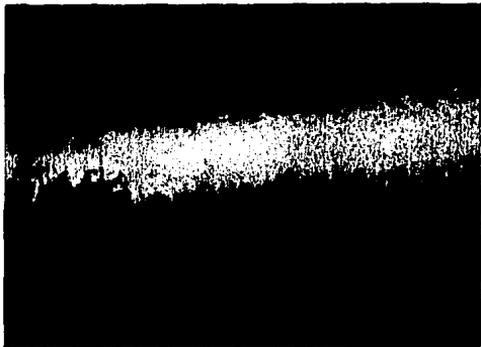


Fig. 45. Liqueen estriado. Fondo negro. Kodachrome 64.

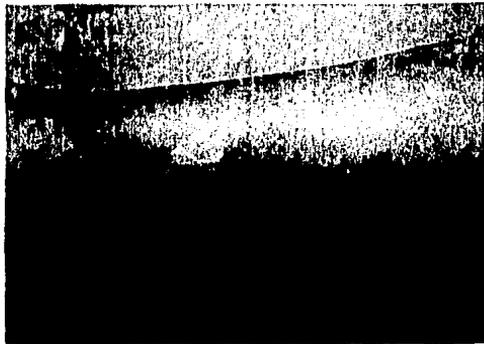


Fig. 46. Fondo azul Claro Kodachrome 64.



Fig. 47. Fondo morado. Kodachrome 64.

expuestas . Otros autores como Ortiz y White (35, 53) también lo prefieren. No obstante, algunos autores (1, 2, 8,) refieren que el azul verde es un buen color de fondo para la fotografía clínica.

Lo importante es que el fondo no distraiga el color de la piel del paciente y que las lesiones tengan buena definición para su mejor observación .

5.- Factores del paciente .

Los pacientes son el principal factor para la fotografía clínica dermatológica pues son el sujeto u objetivo a fotografiar .

a).- Objetivo .

Se denomina objetivo al punto de interés de la fotografía, en el caso de la dermatología son las lesiones .

El paciente es visualmente observado desde varios puntos de vista. Generalmente es mejor fotografiar las lesiones en superficies anteriores, posteriores y perpendicularmente a los planos frontal o coronal .

El paciente deberá ser orientado a la posición anatómica más recomendable. Para esto nos debemos guiar por los planos anatómicos, el plano coronal corre a través de la sutura coronal del cráneo, los planos frontales son paralelos a éste.

Los planos horizontales son paralelos al plano transversal y los planos sagitales son paralelos al plano medio .

Esto nos sirve para orientarse a un mejor objetivo topográfico (8) .

b) .- Claridad .

La claridad es un factor importante en la fotografía clínica dermatológica. Esta dependerá de un buen enfoque, movilidad libre del sujeto y la profundidad de campo .

Al ser fotografiado un objeto no todas las partes -- tridimensionales serán vistas con claridad. De hecho solamente el del campo de la cámara puede ser enfocado claramente .

El paciente debe de estar quieto para que la imagen no aparezca borrosa con el movimiento .

El enfoque debe ensayarse, cuando se es principiante en pequeñas cosas, letras cuadros y después en piel normal, para ir adquiriendo práctica y rapidez.

Para una buena profundidad de campo debemos tener aberturas de diafragma pequeñas como se ha explicado antes .

Otro factor para la claridad en la fotografía es la exposición que se debe de dar a cada tipo de piel sobre todo cuando se usa el flash electrónico. Una piel negra requerirá un diafragma más de abertura (un número f, por ejemplo de f/16 a -- f/11), una piel bronceada o morena oscura requerirá 1/2 dia--

fragma. La piel morena clara la podemos tomar como base .

c).- Topografía .

La topografía en Dermatología es uno de los pilares en su diagnóstico. Por esta razón la fotografía clínica dermatológica debe ser topográfica. Podemos efectuarla en tres secciones:

- 1) Fotografías de cuerpo entero .
- 2) Fotografías por secciones topográficas .
- 3) Fotografías de acercamiento o de detalle .

Las fotografías de cuerpo entero nos sirven para -- demostrar dermatosis generalizadas o con gran diseminación, proporcionando visión de conjunto de las lesiones (fig. 48) .

Estas deben ser tomadas con un objetivo de 50 mm - (normal) puesto que no se necesita de acercamientos. También se puede utilizar un objetivo gran angular, pues permite que se pueda tomar la fotografía cerca del paciente en un espacio reducido. Debe de tener una distancia focal entre los 28 y 35 mm para que no se distorciona la imagen .

El fondo deberá ser grande para que no aparezcan elementos circundantes y debe cubrir tanto la pared como el piso .

La iluminación debe de ser frontal tanto en blanco y negro como en color pues no se necesita que haga relieve (2) .

Las fotografías por secciones topográficas o por seg



Fig. 48. Prúnigo Nodular de
de Hyde. Fotografía de cuer
po entero. Cortesía Dr. R.
Carballo.

Fig. 49. Lepra lepromatosa
nodular. Cara.



mentos del cuerpo pueden ser de dermatosis generalizadas o diseminadas que se tomen por segmentos o de dermatosis localizadas y pueden abarcar uno o varios segmentos corporales .

Se utiliza un objetivo de 50 mm normal o macro y en ocasiones se precisa de algún accesorio de acercamiento . También pueden usarse objetivos de 80 a 135 mm para ciertas regiones como la cara .

La iluminación puede ser frontal o de contorno tanto en blanco y negro como en color .

A continuación se describirán las técnicas para los segmentos más importantes desde el punto de vista topográfico:

Cabeza.

El paciente puede estar de pie o sentado . Se pueden hacer tomas anteriores, laterales o posteriores. Es preferible tomar la fotografía en sentido vertical, pues así la cara o el cráneo llenarán el espacio de la fotografía. El inconveniente si se toma con un flash es que aparecerá un área sombreada del lado contrario de la colocación del flash. Esto se puede evitar con la técnica de doble flash, iluminación con dos lámparas incandescentes o con un objetivo de 100 a 135 mm .

Quando se toma en posición horizontal deja un gran espacio de fondo a los lados pero no hay sombras si se toma con un flash. Se puede usar en tomas laterales de cabeza donde se

puede abarcar hasta cuello (fig. 49 y 50) .

Frente, cejas, párpados y ojos .

Todas estas regiones se toman en forma horizontal, pues así están dispuestos en un plano transversal. Puede abarcarse la frente y ambos ojos, o por separado cada uno de los elementos. Puede también hacerse una sola toma de una ceja o un ojo (alteraciones como alopecia, lepromas, queratoconjuntivitis, etc.) que se hará también en forma horizontal con las lesiones lo más centradas posible. Para los ojos se puede usar un flash anular (fig. 51) .

Mejillas, nariz y boca .

Pueden tomarse juntas o por separado. Las mejillas labios y mentón se harán en tomas horizontales y la nariz en forma vertical. En la nariz generalmente no hay dificultad para tomarla tanto frontalmente como lateralmente. En ocasiones aparecen sombras duras a los lados de la nariz las cuales se pueden evitar -- colocando un accesorio difusor sobre el flash o en su defecto un pañuelo desechable y por supuesto abrir 1 o 2 diafragmas . También un telefoto de 100 mm podrá servir .

Para tomar la cavidad bucal lo ideal sería disponer de un flash anular pero es inaccesible la mayoría de las veces por su costo. De no tenerse, aumentar la distancia focal (con un teleobjetivo o un teleconverter 2 x) y con un flash bajo se -



Fig. 50. Acné pustuloso. Cara, lateral.



Fig. 51. Dermatitis Seborreica. Frente y cejas.

podrá obtener buen resultado (figs. 53, 54, 55, 56, y 57) .

Pabellón auricular.

El pabellón auricular debe ser tomado en forma vertical y se puede usar flash de anillo, un flash o doble flash e iluminación de contorno en blanco y negro. Siempre debe de aparecer completo aunque la lesión solamente se encuentre en un lado, de lo contrario la fotografía aparecería cortada y sería antiestética (fig. 58) .

Piel cabelluda .

La fotografía en piel cabelluda generalmente se toma en forma horizontal. Se debe abrir el diafragma $1/2$ número F , si el cabello es de color oscuro pues tiene poca reflectancia . En ocasiones es difícil tomar una lesión cuando el cabello es largo en este caso se podrá utilizar broches para el pelo para despejar la lesión (fig. 59) .

Cuello.

El cuello se puede tomar en posición anterior, posterior o lateral. La cámara podrá colocarse lateralmente, sobre todo en cuellos cortos (fig. 60) .

Tórax.

Puede tomarse en conjunto con la cabeza o con el abdomen cuando así se requiera, o en forma individual. Las posiciones pueden ser anteriores, posteriores o laterales. Las tomas



Fig. 52. Lepra lepromatosa difusa.
Ceja y ojo.

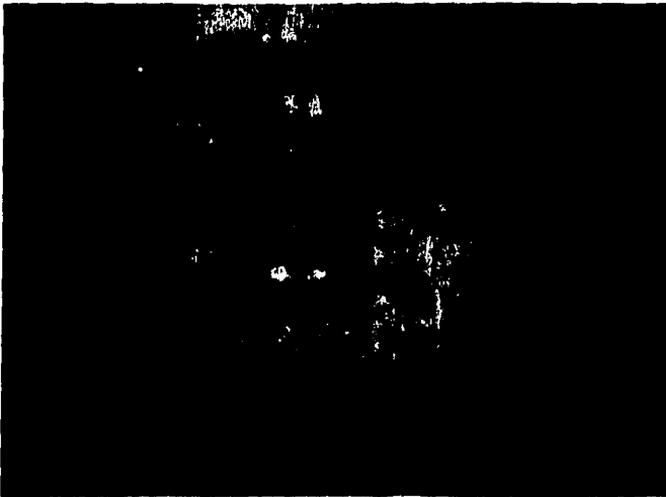


Fig. 53. Melasma. Mejillas.



Fig. 54. Xeroderma Pigmentosum
Nariz. Cortesía Dra. D. Conde.



Fig. 55. Queilitis Actínica. Labios.



Fig. 56. Pénfigo vulgar. Cavidad oral.
Flash electrónico con objetivo macro +
Teleconverter 2x .



Fig. 57. Fotografía de cara en posi-
ciones lateral y anterior. Doble ex-
posición en la misma película.



Fig. 58. Lepra lepromatosa nodular.
Pabellón auricular.

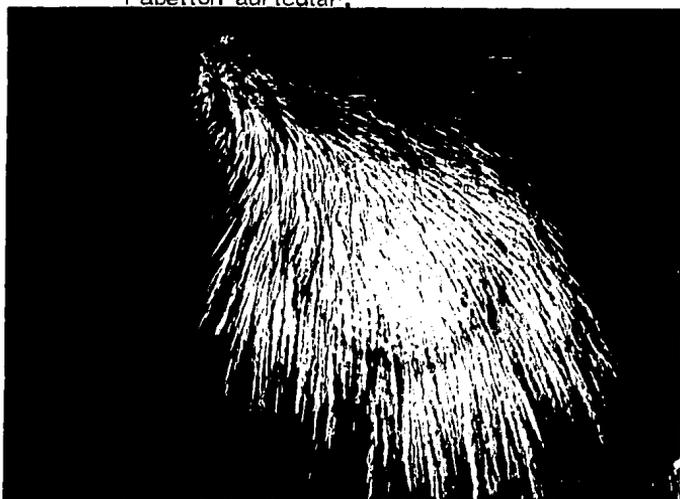


Fig. 59. Tíña de la cabeza.
Piel cabelluda.

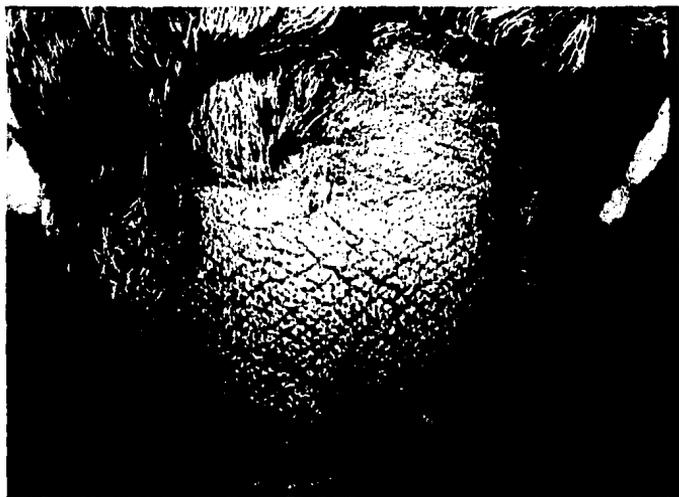


Fig. 60. Cutis romboidal. Cuello.

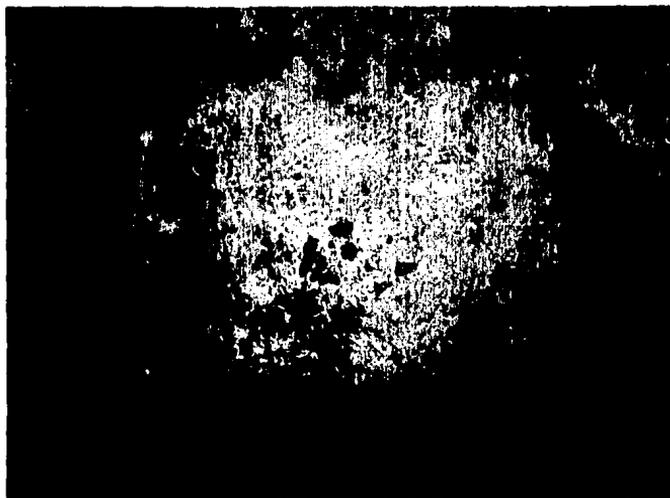


Fig. 61. Acné necrótico. Cara anterior de Tórax.

verticales se refieren cuando es en conjunto con cabeza o abdomen y las horizontales cuando es en forma individual. Muchas dermatosis requieren una toma de sólo un lado del tórax como el herpes zóster. En general un lente de 50 mm e iluminación frontal bastarán para una buena fotografía. El paciente puede estar de pie o sentado en un banco giratorio. Para una buena presentación de las áreas mamarias en una paciente, deberá descansar ambos brazos por detrás de la cabeza. Las vistas inferiores de las mamas deben tomarse indicando a la paciente que las eleve ella misma. Para las tomas en general, se puede sugerir al paciente permanecer en inspiración (figs. 61, 62, y 63) .

Abdomen y región dorsolumbar.

Se necesita el mismo equipo fotográfico que para el tórax. El abdomen puede tomarse en posición anterior y lateral y con tomas verticales u horizontales dependiendo del paciente . Un paciente con gran pánículo adiposo y con lesiones en los pliegues deberá elevarse el abdomen para poder hacer la toma .

Para la región dorsolumbar la toma vertical es la más conveniente. Puede abarcar desde parte inferior de tórax posterior hasta parte superior de los glúteos (figs. 64 y 65) .

Genitales .

Los genitales masculinos y femeninos se toman de diferente forma .

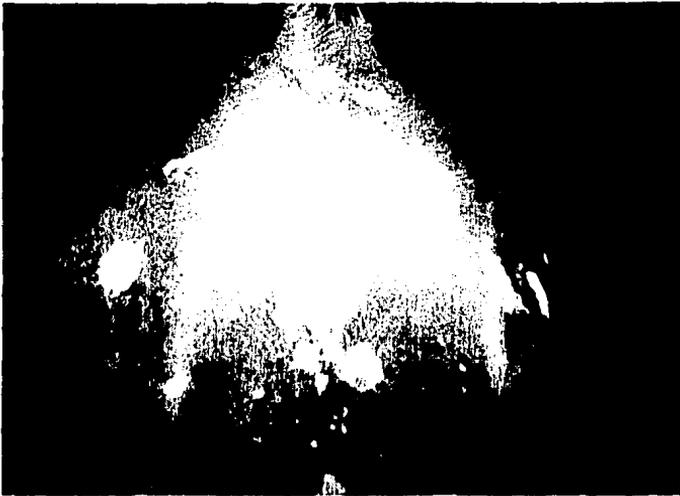


Fig. 62. Vitiligo. Cara posterior de Tórax.

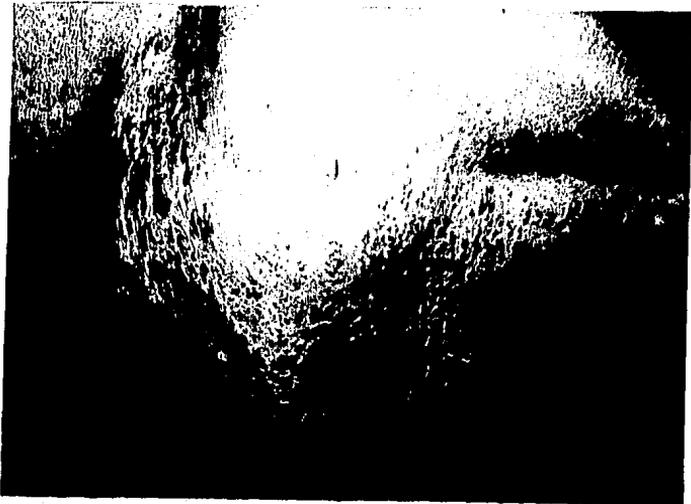


Fig. 63. Herpes Zoster. Cara posterior lateral derecha de Tórax.



Fig. 64. Psoriasis. Abdomen.



Fig. 65. Psoriasis.
Región dorsolumbar.

Los genitales masculinos son tomados preferentemente en forma vertical. En ocasiones el paciente debe hacer elevación del pene o testículos para mostrar lesiones ocultas. Igualmente cuando no está circuncidado debe elevarse el prepucio. Se utilizará iluminación frontal, puede utilizarse un lente de 50 mm, un macro o un telefoto de 100 mm (fig. 67).

Los genitales externos femeninos deben tomarse en posición ginecológica con un fondo debajo de la paciente y otro en la parte superior el cual será elevado por un ayudante. Para visualizar lesiones ocultas entre labios mayores y menores un abatelenguas que los separe es de utilidad. La iluminación debe ser frontal y la forma horizontal (fig. 66).

Extremidades superiores.

Las posiciones en las extremidades son muy variadas. En primer lugar la axila que es parte del miembro superior y del tronco, deberá el paciente elevar el brazo en máxima extensión y el antebrazo puede descansar en la región occipital de la cabeza. La toma se hará en forma vertical con iluminación frontal con un lente normal o un macro (fig. 68).

El hombro debe tomarse en forma vertical con el mismo equipo que con la axila añadiéndose iluminación de volumen en película de blanco y negro.



Fig. 66. Hiperpigmentación calórica,
genitales femeninos.



Fig. 67. Escabiasis.
Genitales masculinos.

Los brazos deberán tomarse de preferencia extendidos y no pegados hacia el cuerpo. Se harán tomas anteriores y posteriores con el paciente de pie, con el brazo extendido pegado al fondo. La iluminación con un flash puede dar sombras de un lado del brazo, esto se evitará con doble flash. La toma en la posición descrita se hará horizontal .

Los antebrazos seguirán la misma técnica de toma que en los brazos. Se podrán colocar en una mesa con un campo por debajo o con el paciente de pie y extendidos en un ángulo de 30° al encuadre horizontal (fig. 69) .

También pueden aparecer cruzados sobre el tórax cuando la dermatosis se represente por varios segmentos del cuerpo (fig. 70), como en un prúnigo solar .

Las manos pueden tomarse junto con los antebrazos o por separado. Lo mejor es colocarlas sobre una mesa con un fondo posterior. Pueden ser tomadas por su cara dorsal o palmar y algunas veces lateral. La toma debe ser, cuando son ambas, en forma horizontal con los dedos apuntando hacia abajo. -- Cuando es una, puede estar colocada en forma horizontal (fig. 71).

Los dedos pueden tomarse con la mano o por separado cuando la dermatosis solamente afecte a uno, en tal caso -- sólo debe aparecer el afectado .

Para las uñas también se pueden tomar juntas o separadas. Cuando se quiere el detalle de una, se empleará equipo para fotomacrografía (fig. 72) .

El miembro superior completo se toma en ángulo de 45° de flexión del codo y de la articulación del hombro con el paciente de pie (en forma de "L") .

Los codos pueden tomarse con los antebrazos juntos y los codos hacia delante del tórax, o individualmente con los antebrazos extendidos .

Miembros inferiores .

La posición de pie es la mejor para tomar los miembros inferiores, pero la dificultad consiste en que la cámara tendrá que estar en posición baja, pues si se toma desde lo alto la perspectiva será mala. Puede solucionarse poniendo un banco de 50 cm de alto colocándose el fondo sobre este y hacer que suba el paciente.

La región glútea y los muslos se toman en forma vertical pues generalmente van en la misma fotografía. La iluminación será frontal con un lente normal de 50 mm. Los muslos por su cara anterior se tomarán de la misma manera (fig. 73) .

Las rodillas y huesos poplíteos en general se toman



Fig. 68. Pityriasis versicolor.
Axila.

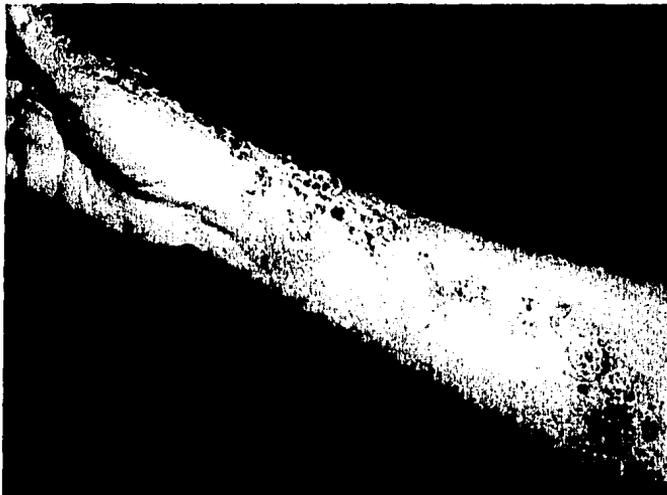


Fig. 69. Esporotricosis.
Antebrazo.



Fig. 70. Prúrigo solar. Cara, "V" del escote y extremidades superiores.

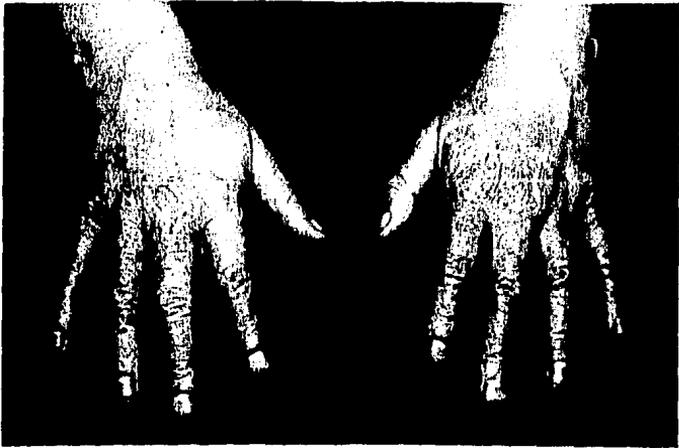


Fig. 71. Dermatitis por contacto a detergentes. Manos.

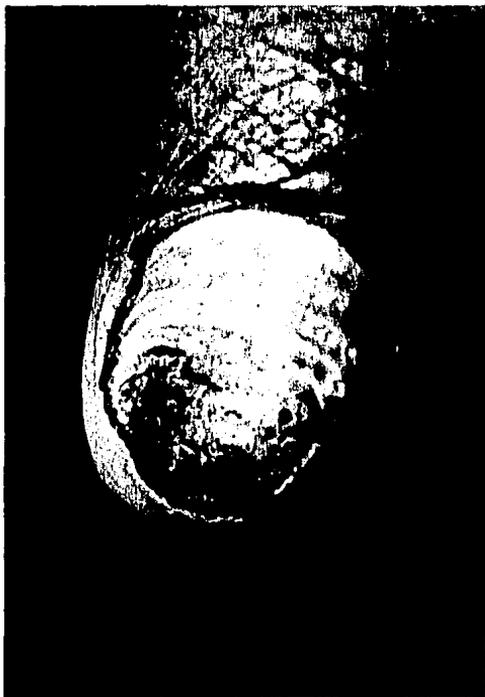


Fig. 72. Coiloniquia.
Uña. Macro 50 mm +
tubo de extensión + te
leconverter.

Fig. 73. Lepra lepromatosa
nodular. Glúteos y muslos.



juntos y con toma vertical, a menudo abarcando parte de los --
 mustos y de las piernas. El equipo es el mismo que para los
 mustos (fig. 74) .

Los tobillos se toman en forma individual usual---
 mente en posición lateral con toma vertical y abarcando general
 mente todo el pie (fig. 75) . También se pueden hacer tomas
 de ambos tobillos en posiciones anteriores y posteriores .

Los pies por su cara dorsal pueden tomarse en fo
 rma individual o conjunta con toma vertical. Pueden colocarse -
 en un banco con fondo, o sentar al paciente en una mesa de ex-
 ploración alta cubierta con un fondo y de esta manera los pies -
 colgarán quedando en forma propicia para la fotografía (fig. 76) .

Las plantas de los pies presentan una situación --
 especial. Se pueden tomar juntas o en forma individual con toma
 vertical. Se puede colocar al paciente en posición de decúbito -
 ventral en una mesa de exploración o sillón de exploración de tal
 manera que las plantas queden hacia arriba. Se coloca un fondo
 por debajo de los pies y se puede colocar otro sobre los tobillos
 y de esta manera se podrá fotografiar (fig. 77) . También se
 puede colocar al paciente hincado colocando los fondos de la mis-
 ma manera, pero esta posición resultará más incómoda .

Los ortejos se toman con técnica de fotomacrografía
 con tomas verticales u horizontales dependiendo de la situación.

La fotografía de los talones conviene que se hagan por separado y en tomas laterales, de lo contrario, la toma en sus caras posteriores deben ser con gran profundidad de campo para que no aparezca el resto del pie fuera de foco (2, 8, 42) .

En las fotografías de acercamiento, de detalle o de primeros planos deben de tomarse en cuenta varios puntos:

Deben seleccionarse las lesiones más características de la dermatosis .

Solamente la lesión y la piel circunvecina deben de aparecer en la fotografía, de modo que rara vez se necesita un fondo .

La lesión debe de estar en el centro de la fotografía, sólo raras excepciones como en la fotografía del pabellón auricular el cual se debe tomar en forma completa .

Cuando se pueda, se debe incluir algunos detalles anatómicos cercanos para identificar la localización de la lesión.

Las tomas de la lesión serán verticales u horizontales de pendiendo dela posición del eje mayor de la lesión .

El equipo a usar es el de fotomacrografía o de acercamiento y la iluminación debe de ser de textura para el blanco y negro y con flash electrónico o anular para color (figs. 78 y 79) (1, 2, 8, 42, 52, 53) .



Fig. 74. Psoriasis.
Mustos, rodillas, y
piernas.

Fig. 75. Complejo vascu
locutaneo de pierna. Tobi
llo y pie.





Fig. 76. Discromia,
por hidroquinona de
sandalias. Cara dor
sal de pies.



Fig.77.Hiperquera
tosis Plantar. Plan
tas de los pies.



Fig. 78. Melanoma maligno. Acercamiento.



Fig. 79. Impétigo Vulgar.
Acercamiento.

d).- Manejo del paciente.

Los pacientes son gente con problemas por lo que suelen ser aprehensivos. Las fotografías que se toman con parte o en total desnudez hacen que el paciente se sienta en una situación embarazosa. Por otra parte la fotografía clínica es enseñanza y avance en medicina pero no representa un beneficio directo como una radiografía o una biometría hemática. Por lo tanto hay que hacer que el paciente se sienta lo mas cómodo posible y hacer una explicación amplia de la importancia de la fotografía clínica. Una correcta actitud hacia el paciente hará que se sienta bien automáticamente. Por esto es de gran importancia que el fotógrafo sea el mismo dermatólogo y no otra persona. Una comunicación genuina y directa con los pacientes y la amabilidad, serán la base para que el paciente se encuentre tranquilo .

Se deberá ser comprensivo y no mencionar detalles del padecimiento y expresiones como: "que bonita dermatosis" .

Se debe ser paciente, pero firme, especialmente con los ancianos y con los niños rebeldes. Tanto la alegría forzada como la indiferencia están fuera de lugar. Hay que trabajar con rapidez para no incomodar a los pacientes. Se debe tener temperamento humano y ser cada día más hábil con la cámara .

El paciente debe ser orientado en forma correcta -

a la posición que deberá tomar. Hay que recordar que no debe llevar ningún objeto (factores circundantes) .

Solo el médico y un ayudante que puede ser una -- enfermera deben estar con el paciente, muchas personas hacen que el paciente se sienta más incómodo sobre todo si se tiene que -- desnudar. Si varias personas necesitan una fotografía del mismo paciente, solo uno manejará las cámaras o posteriormente se du plicarán las diapositivas .

Debe de haber un clima adecuado en el lugar de la fotografía para que el paciente no sufra de cambios de temperatura al quitarse la ropa .

Los rollos, cámaras, accesorios y luces deberán -- estar listas antes que el paciente pase a ser fotografiado.

Para la fotografía de niños, la madre o una enfermera podrá colocar al paciente en la situación más apropiada. -- Hay que mantener distraído al niño con algún objeto para evitar -- que se mueva. Los niños más grandes generalmente cooperan al decirles que se les va a tomar una fotografía, pero otros son muy apprehensivos. En ocasiones piensan que se les va a dañar y el -- estar con la madre resulta peor. Se deberá tratar amablemente al niño. También se les puede distraer haciendo disparar el flash En ocasiones es imposible que no se muevan, entonces hay que -- actuar rápido recomendándose tomar solo fotografías de acerca- miento .

En ocasiones el niño es más tratable después del primer disparo y así ya se podrán tomar fotografías de segmentos más grandes .

A los niños pequeños se les puede acostar en la mesa de exploración sobre el fondo y no es necesario seguir las reglas topográficas (fig. 80) .

Las ropas pueden distraer el objetivo de una fotografía, pueden encubrir una región anatómica y ser antiestéticas. Sólo el área que será retratada será descubierta, si son varias se deberán cubrir unas y descubrir otras conforme se van tomando. Pocas veces se necesitará tomar fotografías de cuerpo entero, en tal caso si se debe descubrir completamente al paciente. Esto es más factible en los niños. Hay que recordar que no se debe dañar el pudor de las personas. Hay que hacer lo posible por dar una buena explicación antes de fotografías al paciente o a la región sin ropa. Para las fotografías de cara o de identificación, no es necesario que el paciente se quite la ropa aunque ésta aparezca en la parte inferior de la fotografía (8, 14) .

e).- Fotografía comparativa.

Lo más importante en una fotografía comparativa es mostrar los cambios progresivos de un padecimiento o de su tratamiento. También la comparación nos sirve para apreciar las -

lesiones en conjunto en una fotografía que abarque varios segmentos y de un acercamiento de la misma dermatosis. Otra aplicación sería en fotografías de familiares que compartan la misma dermatosis como en los padecimientos hereditarios o - infecto-contagiosos (figs. 81, 82 y 83) .

En ocasiones en una fotografía se puede representar una lesión desde un sólo punto de vista, si se toma un acercamiento, o una toma lateral u oblicua se mejorará la comprensión de la lesión (8) .

Argollo (2) da los siguientes puntos en las fotografías de control y evolución de las enfermedades:

- 1.- El paciente debe ser fotografiado a la misma distancia para que no haya distorsiones de perspectiva de la imagen .
- 2.- Usar objetivos de una misma distancia focal .
- 3.- La incidencia e intensidad de la luz deben de ser las mismas evitando diferencias en las sombras o pérdida de las mismas.
- 4.- El uso de diferentes películas o flashes pueden modificar sustancialmente el tono y los contrastes de las fotos .
- 5.- Debe de utilizarse un fondo igual .
- 6.- El paciente debe de estar en la misma posición anterior .
- 7.- El ángulo de visión debe ser el mismo .

Estos aspectos son importantes sobre todo para un

cirujano plástico pero no deben de ser descuidados por el derma
tólogo .

Ademdem

Cock y cols. (9) reportan como un método efectivo de comparación para estudios doble ciego en la utilización de nu
vos tratamientos para el acné, sus diferentes grados y evolución de los pacientes. Hacen fotografías seriadas utilizando un espejo que ambos lados se vean perfectamente a la vez y así se pueda -
evaluar mejor el método de tratamiento empleado. Usan una cámara SRL con un lente 85 a 105 mm, con iluminación con flash y con -
aperturas pequeñas para obtener buena profundidad de campo .

f).- Fotografía en cirugía dermatológica.

Para fotografiar una operación quirúrgica se tiene que estar de acuerdo con el cirujano .

Los detalles en el acto quirúrgico son muy importantes .

Hay que tomar los pasos más importantes en serie para obtener buenos resultados. Se deberá tener en cuenta, en muchos casos, no interrumpir la intervención. Se deberá avisar al cirujano .

El equipo recomendado es un telefoto de 100 mm o un lente zoom para evitar acercarse demasiado al campo qui--



Fig. 80. Neurodermatitis corticostrio
peada. Fotografía en niños.

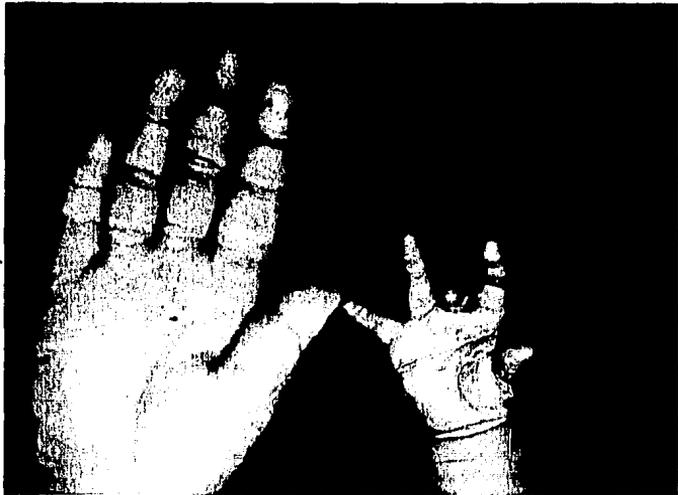


Fig. 81. Hiperqueratosis palmoplantar
hereditaria. Fotografía comparaa
tiva, Madre e hijo.



Fig. 82. Micetoma por *N. brasiliensis*
- antes del tratamiento - .



Fig. 83. Después del tratamiento con
D.D.S. Fotografía de compara
ción, Cortesía Dr. R. Arenas.



Fig. 85. Tiña de la cara corticoestropeada. Note la impresión diferente a la de abajo. Ambas fueron tomadas de la misma diapositiva pero en -- diferente laboratorio.



Fig. 86. Observese los tonos azulados que se salen de la tonalidad real.

Se puede usar la iluminación de las lámparas quirúrgicas cuando es de buena intensidad, teniendo en cuenta un filtro de corrección. Es mejor usar el flash electrónico cerrando 1/2 diafragma para evitar una sobrexposición pues se añade la luz de las lámparas - quirúrgicas. También se puede usar el flash apagando la luz del quirófano .

Se debe de tener en cuenta no contaminar las áreas estériles de la cirugía. Se debe de usar también ropa de quirófano.

En Dermatología, debido a que muchas de las intervenciones quirúrgicas no son demasiado complicadas hay más libertad para una toma fotográfica. Pero se debe de recordar estar atento a lo que el cirujano indique. Frecuentemente se necesita además de las fotografías de la intervención, fotografiar los instrumentos utilizados en la técnica y fotografías del paciente antes y después de la cirugía y su evolución (fig. 84) (8) .

6.- Errores frecuentes.

En este capítulo se enumerarán los errores más - frecuentes en la fotografía clínica .

- 1.- Las fotografías aparecen negras o demasiado claras. Hay que verificar si la sensibilidad es correcta. Hay que aumentar o disminuir la exposición, según el caso. Si es con flash verificar que las pilas tengan energía suficiente .



Fig. 84. Corrección de onicocriptomosis. Fotografía en Cirugía. Kodachrome 64. Lente normal + lentillas de -acercamiento. Cortesía Dr. L. Sánchez.

- 2.- La película aparece sin imágenes. Causa: no corrió la película.
Verificar colocarla bien en la cámara y que al accionar la palanca de arrastre gire la palanca de rebobinado .
- 3.- Se presentan franjas claras en la fotografía. La luz alcanzó la película antes de que ésta fuese expuesta en la cámara o antes del revelado. Hay que cargar y descargar la película en la - sombra, nunca a la luz del sol. Cerrar bien la cámara y rebobinar bien al terminar la película .
- 4.- Las fotografías no tienen nitidez y presentan un aspecto apagado, poco contrastado o borroso. El objetivo o el filtro, tanto como la parte posterior a la película (chasis) tienen huellas dactilares o polvo. Para esto siempre se deberá tener limpios los objetivos y la cámara .
- 5.- Solo una parte de la película es expuesta correctamente. Un - borde o dos opuestos son muy oscuros. Ajuste incorrecto en los controles del flash y/o selección inadecuada del diafragma. Se debe ajustar la velocidad correcta a lo que indiquen las - instrucciones de la cámara y del flash .
- 6.- Los pacientes aparecen con los ojos rojos. El flash ha sido disparado cerca del eje del objetivo, el color rojo es el reflejo retiniano. Hay que usar un flash más alto para fotos - de cara .

- 7.- La fotografía aparece muy clara aunque se haya calculado una correcta exposición y control del flash. Verificar si el fondo es muy claro o la piel del paciente es muy clara que se refleje demasiado la luz y corregir 1/2 a 1 diafragma .
- 8.- La lesión o la región aparece a un lado y no al centro. Cámaras mal dirigida al sujeto. Error de encuadre .
- 9.- Las fotografías aparecen poco nítidas. Verificar el correcto enfoque .
- 10.- Las fotografías aparecen borrosas a pesar de haber sido bien enfocadas. Verificar que no se mueva la cámara o el paciente.
- 11.- Cuando se utiliza un teleconvertidor las fotografías quedan oscuras. El teleconverter quita luz, habrá que abrir 1 o 2 diafragmas .
- 12.- Primeros planos bien definidos y los planos posteriores borrosos. Poca profundidad de campo. Cerrar más el diafragma usando mayor iluminación .
- 13.- Errores en topografía, fotografía comparativa, fondos, factores circundantes están descritos en los respectivos capítulos .

Hay que verificar siempre la abertura del diafragma la velocidad y la sensibilidad (ASA) correcta y se evitarán muchos errores. También que el flash esté encendido y con recambio correcto (21, 48) .

C. FOTOMICROGRAFIA.

La fotomicrografía es la técnica de realización de fotografías a través del microscopio. Este término no debe ser confundido con la microfotografía o realización de fotografías de pequeño tamaño, como los microfilms. Otro término, la fotomicrografía es la técnica que consiste en realizar fotografías de sujetos cuyos detalles son demasiado pequeños para ser percibidos por visión directa. También se ha llamado de manera incorrecta macrofotografía, que es la realización de fotografías de gran tamaño, como los murales (14) .

1.- El microscopio .

Un sistema simple de aumento utiliza una unidad de un objetivo para formar una imagen ampliada de un objeto. El microscopio está compuesto de dos o más lentes. Estos objetivos tienen distancias focales cortas. Cuanto más cortas son, mayor resulta el aumento a una distancia concreta de la imagen. En un microscopio, con una distancia óptica relativamente corta, se obtiene una ampliación importante en dos etapas .

La primera lente de un microscopio se denomina objetivo, pues se encuentra cerca del objeto. Esta lente proyecta en una posición fija una imagen aumentada. El aumento que pro

duce el objetivo a esta distancia fija constituye el poder de ampliación, que puede ser de 1x, 5x, 10x, 20x, 40x, 100x, etc. -- La proyección de la imagen primaria tiene lugar en el interior del tubo del microscopio.

La segunda lente está colocada en el tubo y por encima de la imagen primaria. Esta lente recibe el nombre de ocular y forma una imagen secundaria más ampliada la cual es captada por la retina del ojo humano. El ocular se clasifica también según el poder de ampliación, que puede ser de 5x, 10x, y hasta 25x .

El aumento total o poder de ampliación del microscopio se determina multiplicando el poder de ampliación del objetivo por el del ocular. Por tanto, un objetivo de 10x producen un aumento visual de 100x .

Los objetivos de microscopios pueden ser diferentes dependiendo de la longitud del tubo, de la abertura numérica y de su grado de corrección óptica .

El tercer componente óptico de un microscopio es el condensador, el cual está colocado debajo de la platina. En algunos microscopios, la luz es reflejada por un espejo e ilumina el sujeto a través del condensador. Muchos microscopios poseen una luz interior incorporada, de manera que no utilizan espejo . Pero en ambos casos la luz es dirigida por el condensador infe-

rior y converge sobre un área muy pequeña del espécimen. Cuando los rayos de luz pasan a través de éste, divergen y forman un cono invertido, cuya base llena exactamente la abertura del objetivo. El tamaño del haz de luz que entra en el condensador está controlado por un diafragma variable que se encuentra debajo del mismo (14, 32, 38) .

2.- Cámaras para fotomicrografía.

En los sistemas fotomicrográficos el elemento formador de imagen es un microscopio eficiente, preferiblemente - con iluminación controlada. La imagen formada en el microscopio es registrada por la cámara. Si la calidad de la imagen es óptima, se podrá realizar una fotomicrografía excelente. Si no lo es, no resultará posible mejorarla con ninguna película, cámara o complemento de ésta. Sin embargo, es importante que la imagen no pierda calidad en la cámara ni mediante cualquier técnica fotográfica .

Aunque casi cualquier cámara puede ser usada para la fotomicrografía, la cámara diseñada específicamente para esta técnica ofrece muchas ventajas. Sin embargo es limitada por su costo .

La forma más sencilla de realizar una fotomicrografía es el uso de una cámara común sobre el microscopio. ---

Puede ser una cámara de foco fijo o una cámara reflex de 35 mm. La cámara de foco fijo es la más simple teniendo solamente una velocidad y usualmente una sola apertura .

Lo más práctico es comprar una cámara reflex de lentes intercambiables con un adaptador de extensión para microscopio .

Normalmente a una cámara reflex que va a ser -- utilizada sobre un microscopio, se le saca el objetivo de la misma y se colocan en su lugar uno o más tubos de extensión que se fijan sobre un anillo adaptable al ocular del microscopio .

La microimagen se enfoca ajustando el botón de enfoque del microscopio mientras se observa por el visor de la cámara. Algunas veces es difícil enfocar a causa del prisma esmerilado, el cual en algunas cámaras puede ser cambiado por uno - liso.

Algunas cámaras reflex ofrecen un fuelle ajustable el cual puede aumentar el campo fotográfico y así variar el control de la composición de la imagen .

En las cámaras reflex existe una amplia escala de velocidades de obturación para el control de la exposición. Por otra parte, también muchas incluyen un sistema de medición detrás del objetivo que permite graduar la luminosidad de la imagen para determinar la exposición .

Existen varias cámaras construídas especialmente -

para fotomicrografía, las más populares son las llamadas cámaras de ocular que suelen tener un ocular divisor de haz, o sea que la imagen formada en el microscopio pueda ser vista, enfocada y -- compuesta por un ocular telescópico auxiliar .

Las más comunes de estas cámaras usan películas de 35 mm .

La película tiene una posición fija cerca del ocular del microscopio para que solo el area central del campo sea registrada. Así se evita que el area periférica cause distorsión , lo cual es inevitable en muchos objetivos de microscopios .

Para enfocar la imagen en en este tipo de cámara se requiere cuidado. El cuadrante en el telescopio ocular debe de estar con enfoque claro cuando el espécimen este enfocado en el microscopio. Por esto debe enfocarse primeramente el ocular.

La mayoría de estas cámaras tienen un control automático de exposición, lo que da mayor seguridad de obtener una buena imagen. Estos controles son electrónicos y están constituidos por un panel que se encuentra aparte de la cámara .

Otras cámaras son las cámaras para películas en hojas o placas de tipo ocular. Estas son parecidas a las cámaras de estudio y usan placas de 250 mm dando fotografías de 10x --- 12,5 cm. Tienen la ventaja de reproducir el aumento visual del microscopio pero son poco prácticas y no tienen películas para -

diapositivas .

Hay un tipo de cámaras que se usan para los microscopios trioculares, los cuales tienen dos oculares para uso visual y otro tercero ocular para la fotomicrografía. El sistema óptico visual y de fotomicrografía son parafocales, es decir, la imagen vista en el microscopio también se ve en la cámara. Usan películas de 35 mm y pueden tener un ocular accesorio que es una - pantalla cuadrículada indicando el área que va a ser fotografiada. Este sistema triocular disminuye la luz de campo y se necesita - mayor tiempo de exposición .

Las cámaras con fuelle ajustable especiales para fotomicrografía son de muy alta calidad, poseen un amplio rango de exposición, tienen un sistema cerrado que no permite pasar luz - a la película, exceptuando la del microscopio y cuentan con una - pantalla de vidrio esmerilado para enfoque y composición .

Pueden usarse placas fotográficas o película en rollo de 10x 12.5 cm, con el fuelle se adquiere un rango continuo de - aumento y gran versatilidad. Estas cámaras son muy costosas y en ocasiones no se tiene el material fílmico necesario .

Hay además instrumentos hechos especialmente para el trabajo de la fotomicrografía. Estos aparatos constan de un - microscopio con una unidad de fotomicrografía integrada en el inte

rior de los mismos. Una película de 35 mm es instalada en el cuerpo del mismo microscopio y tienen una unidad accesoria de control automático. Hay aparatos que contienen sistemas de 35 mm y de placas de 10 x 12.5 cm en la misma unidad lo que da gran versatilidad en su manejo .

Para escoger el tipo de cámara o de microscopio para la fotomicrografía hay que tener en cuenta el costo, capacidad y calidad del aparato y el tipo de trabajo que se va a realizar.

Una cámara simple unida a la unidad de fotomicrografía es de por sí solo capaz de producir alta calidad en el trabajo .

3.- Fotomicrografía en color y en blanco y negro.

Para la fotografía en color la película de transparencias es la más útil. Sólo cuando se requieren imágenes para publicación o exposición se utilizará la película para impresión.

Los microscopios en general tienen una iluminación de tungsteno, pero en general cuentan con filtros azules compensadores que convierten la luz amarilla en luz blanca de mayor temperatura (grados Kelvin). Por lo tanto se pueden utilizar películas para la luz de día. Y si no se tiene filtro compensador se utilizara la película para tungsteno. Los microscopios que usan iluminación con arcod e Xenón no necesitan de filtro corrector azul.

Hay una película especial para fotomicrografía que es la Kodak 2483 que es de grano muy fino y de definición elevada; está diseñada para dar una imagen muy nítida y produce imágenes de tono magenta que como resultado realza los rojos, intensifica los azules, da un tono magenta a los valores neutros y oscurece y azulea los verdes. Tiene un ASA de 16. El inconveniente es que se trata de una película muy difícil de conseguir, y es muy costosa (13).

Los colores y las tinciones con las películas normales pueden registrarse mejor con una película que con otra, pues las diferentes dominancias de color que tienen dan respuesta a diferentes colores. Por ejemplo la Ektachrome que tiene una sensibilidad al azul registrará con mayor intensidad los tintes azules como la hematoxilina, por lo que la fotomicrografía resultará azulada; disminuyendo la intensidad del color del filtro corrector azul corregirá esta situación. En cambio, la Kodachrome tiene sensibilidad al rojo, por lo cual acentuará los colores tinteales rojos como la eosina.

Hay que usar una sensibilidad de películas baja o media en una imagen que se encuentre bien iluminada. En imágenes oscuras y en fotografías en campo se requerirá una ASA 400.

El uso de filtros de colores añadidos también podrá dar contrastes interesantes en las diferentes tinciones de los espe

címenes.

Para las fotografías en blanco y negro la película pancromática es la mejor pues es sensible a todos los colores — visibles. Entre menos sensibilidad tenga mayor definición tendrá — la fotografía. El uso de filtros de colores podrá también hacer res— tar —contrarrestar— los tonos de gris, según se requiera dar im— portancia a determinada estructura. Si se tiene, por ejemplo, una preparación con hematoxilina y eosina, y se quieren resaltar es— tructuras coloreadas con eosina se coloca un filtro verde o azul por lo cual detendrán estos colores y sólo pasará más contrastado el — rojo y los otros aparecerán claros.

4. - Exposición.

Como en otras formas de fotografía, en fotomicrogra— fía la exposición depende de la intensidad de luz y del tiempo de — exposición.

Los microscopios que están equipados con células — fotoeléctricas y que se adaptan a una amplia escala de luminosida— des, incluyen un sistema automático de exposición así como facto— res de filtros y otras variables. Lo único que se tiene que hacer es seleccionar la sensibilidad de la película y el panel automático re— gistrará la intensidad de luz y dará el tiempo de exposición nece—

necesaria adecuada a la imagen.

Cuando se usa una cámara adaptada al microscopio deberá medirse la intensidad de luz con su propio fotómetro aumentando o disminuyendo la velocidad de obturación hasta que la aguja o el punto luminoso indique la exposición correcta. Para evitar vibraciones hay que usar un cable disparador. Cuando la imagen es demasiado oscura y el fotómetro no indica exposición correcta aún en 2 segundos de velocidad habrá que utilizar la posición "B" de la cámara para dar manualmente la velocidad, haciendo una serie de fotografías de prueba a diferentes tiempos de velocidades largas hasta encontrar la correcta. Hay fórmulas para el cálculo de exposición las cuales son complicadas y poco necesarias. También hay que contemplar la posibilidad de usar película con ASA elevada.

Se debe de tomar en cuenta que entre más aumentos tenga el objetivo del microscopio menor luz pasará y por tanto se requerirá mayor tiempo de exposición (14,38)

5. - Errores frecuentes.

La pérdida de imagen definida o imagen desenfocada es uno de los efectos indeseables más comunes en la fotomicrografía.

Puede ser debido a varios factores, aún cuando la

imagen se haya enfocado bien , en microscopios viejos o desajustados puede haber un deslizamiento en el enfoque durante la toma. Hay que ajustar el microscopio o mandarlo a algún técnico para reparación.

Otra causa de falta de enfoque es la vibración de la cámara al ser disparada manualmente, para evitar esta vibración se debe utilizar un cable disparador.

Las cámaras que cuentan con un ocular extra para la fotomicrografía contienen una cuadrícula en el lente. Esto sirve para el mejor enfoque. Se debe enfocar primero el microscopio y luego observar el ocular reticular y enfocar.

Hay que evitar el uso de objetivos diferentes de otros microscopios, pues pueden dar aberraciones en la imagen.

Una imagen borrosa nos la pueden dar elentes sucios, tanto del ocular como del objetivo. Para esto siempre antes y después de usar un microscopio hay que limpiarlo. Hay que evitar que una gota de aceite de inmersión manche el espécimen cuando se -- usa objetivo seco.

Los objetivos y el diafragma del condensador deben estar alineados para evitar una mala iluminación. Si la fuente de iluminación no está integrada al microscopio, hay que revisar que esté también bien alineada.

Para evitar contraste bajo hay que ajustar adecuadamente el condensador. Si persiste el contraste bajo hay que revisar el color de los filtros y la película que se utiliza. Se puede usar un filtro que de absorción parcial (filtro claro), una película de mayor contraste, o indicar al que revela la película que aumente el contraste.

La preparación en sí, puede dar un contraste bajo — por mala tinción. Los errores en contraste elevado son contrarios a los anteriores.

Se puede apreciar artefactor o puntos fuera de foco que pueden ser partículas de polvo o rayaduras entre el portaobjetos y la laminilla o bien en el objetivo. Para esto conviene limpiar las laminillas y cubreobjetos antes y después de las preparaciones. También se puede buscar otro campo donde no aparezcan estos artefactos (30).

6.- Fotomicrografía en Histopatología y en micología.

Las aplicaciones más usadas de la fotomicrografía en dermatología se encuentran en la histopatología y en la micología.

En la histopatología pueden servir tanto para presen tación de casos como para archivo, en caso que no se tengan las laminillas originales. Se deben de hacer tomas a diferentes aumen tos y centrar el punto de interés donde la histopatología sea más demostrativa. Los puntos de interés pueden ser varios, en tal ca so se tomarán varias fotografías cuando se utilice un aumento mayor. Igualmente si se hacen varias preparaciones con diferentes tincio nes se tomarán fotografías comparativas procurando tomas en el mismo campo (figs. 87 y 88).

Del mismo modo en micología, la fotomicrografía tie ne la misma aplicación que en la histopatología. De exámenes direc tos y de cultivos en las que en ocasiones no se puede conservar - una muestra por falta de fijación, la fotomicrografía conservará la imagen. También se debe busc ar la parte del espécimen más demos trativa y centrarla para una mejor estética (figs 89 y 90)

En micología para obtener fotografías de los cultivos en tubos o en cajas de Petri se utiliza la fotomacrografía. Se utili za el fondo dependiendo del color del cultivo, se puede usar negro o de color claro (por ejemplo el azul claro), con tal de que se ob tenga buen contraste. Se puede usar tanto iluminación natural o - artificial. La luz natural siempre que sea suficiente será la óptima pues es más difusa y no hace reflejo en los tubos de cultivo que

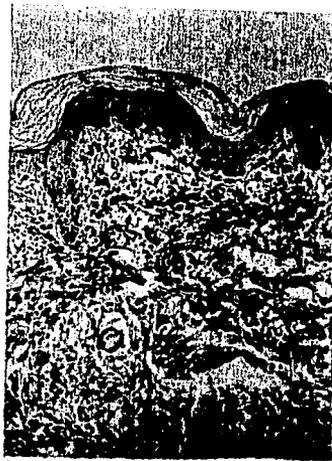


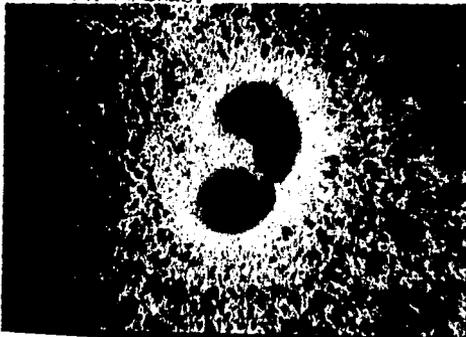
Fig. 87. Lepra tuberculoid. Histopatología 10 x. Granuloma tuberculoides. H.E.

Fig. 88 Lepra lepromatosa nodular, Histopatología 10 x. Bacilos en globos. F.F.



Fig. 89. Epiderma phyton flocosum, 40 x. Micología. Examen directo de cultivo. Tri-X-Pan ASA 400.

Fig. 90. Nocardia braziliensis. Examen directo. Micología. Cortesía Dr. R. Arenas.



puede impedir la visualización del espécimen. No obstante también se puede usar el flash electrónico que puede dar solamente un ligero reflejo.

Siempre que se pueda, las cajas de Petri deben de abrirse para mejor apreciación del cultivo (fig. 91).

La técnica a seguir es la misma que en fotografía clínica.

7.- Fotomicrografía en inmunofluorescencia.

La fluorescencia se define como la absorción de luz de una longitud de onda y la emisión de otra longitud de onda.

La luz que es emitida ha perdido energía, y por tanto, es de una longitud de onda más larga que la absorbida. Si se irradia una solución de fluorescencia, las longitudes de onda - de más de 530 nm no se absorben al pasar la solución, mientras que las longitudes de onda de 400-530 nm son absorbidas fuertemente.

De las longitudes de onda absorbidas, aproximadamente un 15 % perderán su energía en forma de calor, pero el otro 85 % excitarán las moléculas absorbentes de fluorescencia a un nivel energético más alto.

Ciertos cuerpos pueden ser impregnados de sustancias fluorescentes, fluorocromos, como antígenos, anticuerpos, complemento, etc. Para poder observar éstas preparaciones se necesi-

ta de un microscopio especial para fluorescencia.

En este microscopio el haz luminoso, el cual es de radiaciones UV, es generado por una lámpara de vapor de mercurio, es reflejado por un espejo cóncavo y es proyectado a través de lentes condensadores hasta un filtro excitatorio, el cual emite un haz fluorescente. Un espejo reflector dirige el haz desde abajo de la platina a través del condensador hasta la muestra. Un filtro barrera elimina las longitudes de onda que no sean las emitidas, provenientes del compuesto fluorescente de la muestra y el patrón fluorescente es observado a través del amplificador del objetivo y del ocular. Este es el microscopio de fluorescencia de luz transmitida.

No se requiere de un cristal especial en el sistema óptico pues todos los sistemas de este tipo, transmiten longitudes de onda por encima de los 360 nm que son necesarios para la inmunofluorescencia.

La fuente de luz debe ser rica en longitudes de onda de la zona ultravioleta y azul.

La mayor parte usa lámparas de mercurio pero también hay de deuterio, cuarzo, halógeno y xenón.

La lámpara de mercurio tiene picos máximos de 365, 405 y 435 nm. Los filtros excitadores dejan pasar longitudes de onda adecuadas que serán absorbidas por la fluorescencia de la pre-

paración. Los filtros barrera dejan pasar longitudes de onda de 490 a 517 nm, los cuales no son dañonos al ojo. Su función es absorber toda la luz excitante y transmitir solamente la luz que es emitida por la fluorescencia de la preparación.

Este equipo es muy costoso y pocas instituciones en el país cuentan con él: Centro Dermatológico Pascua, Enfermedades Tropicales, IMSS.

La inmunofluorescencia en dermatología cada vez tiene más aplicación en el ramo de la inmunología. Identificación de linfocitos T y B, autoanticuerpos, inmunoglobulinas, complemento, anticuerpos específicos, etc., son identificados gracias a ella. Estos se encuentran en gran cantidad de padecimientos dermatológicos como los pénfigos, penfi joides, dermatitis herpetiforme, lupus eritematoso, liquen plano, etc.

En general los microscopios de fluorescencia tienen integrada una cámara para fotomicrografía, puesto que las preparaciones histoquímicas no son duraderas y es necesario fotografiarlas para poder ser archivadas.

Estas cámaras cuentan con un panel automático de exposición, teniendo un control manual de sensibilidad de la película. Como las fotografías de inmunofluorescencia son demasiado oscuras, es necesario usar películas de alta sensibilidad (ASA 400 o más) para tener un tiempo de exposición menor (fig. 92).

Cuando se usa el panel automático el tiempo de exposición es demasiado, siendo un inconveniente para tomar fotografías en serie de una misma preparación. Para esto se puede tener un control manual dando tiempo de exposición menor, mismo tiempo que debe ser ensayado a diferentes intervalos para buscar el co—rrecto que puede variar entre 15 a 30 seg. de exposición y a veces más.

Se necesita cierta preparación para manejar el equipo de inmunofluorescencia ñadida a una experiencia que se va adquiriendo con el trabajo mismo (19,38).

D. - FOTOGRAFIA ESPECIAL

1. - Fotografía de radiografías.

La radiología es un elemento de ayuda diagnóstica - en padecimientos dermatológicos y en otros asociados a ellos.

La fotografía de radiografías nos sirve tanto para - la presentación de casos clínicos, publicaciones, archivo y audio-visuales.

Se puede efectuar mediante un panel luminoso espe—cial, donde se coloca la radiografía, se adapta una cámara en la parte superior la cual queda fijada por un soporte con una crema—yera. Otra manera más fácil de tomar una fotografía de una ra—

diografía es efectuarla colocando la radiografía en el negatoscopio y tomarla con la cámara sostenida por uno mismo.

La medición de la luz se hace mediante el fotómetro de la cámara el cual generalmente dará velocidades lentas a pesar de grandes aberturas. Para lo cual se necesitará afianzar bien la cámara para que no tenga movimiento pues las velocidades fluctúan entre $1/8$ a $1/60$ de segundo con un ASA 64. Se puede usar un triplete o pie y un cable disparador para evitarse el movimiento o se puede usar un asa más elevada. Puede usarse película de día, ésta puede dar tonos azulados pero que no desmerecen la calidad de la fotografía en color. No se necesita hacer ninguna corrección con filtros. Para blanco y negro se usa la película pancromática de ASA media o alta.

Para los acercamientos se puede usar equipo de fotomacrografía como un lente macro o lentillas de aproximación.

El encuadre y el enfoque son muy importantes para mayor definición no siendo así la profundidad de campo pues es una superficie plana. Debe evitarse la presencia de factores circundantes tales como el marco del negatoscopio (fig. 93 y 94).

2. - Fotografía ultravioleta.

Se trata de una técnica suplementaria muy valiosa para el fotógrafo clínico. Los registros con flash electrónico ultra

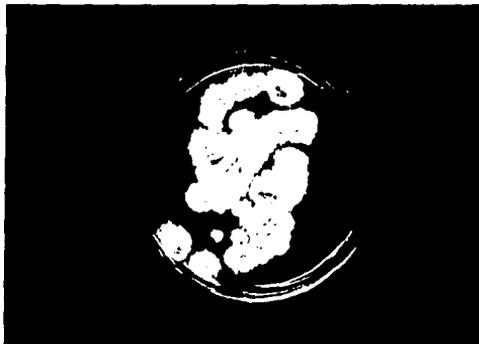


Fig. 91. *Tricophyton mentagrophytes*. Cultivo.

Fig. 92. Pénfigo seborreico. Inmunofluorescencia. Depósitos de IgG subcórneos. Cortesía Dr. V. Santamaría.

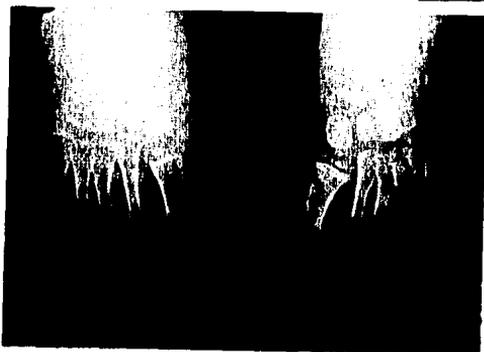
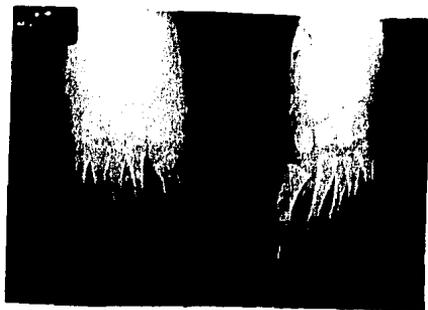


Fig. 93. Micetoma con complicación osteoarticular. Radiografía. Kodachrome 64.

Fig. 94. Igual a la anterior. Plus-X-Pan.



violeta con este tipo de iluminación pueden poner de manifiesto detalles invisibles al ojo y registrar estructuras fugaces para su estudio y referencia.

El examen clínico de las lesiones dermatológicas bajo radiación ultravioleta es una aplicación frecuente e informativa.

La utilidad de los registros de reflejos ultravioleta proviene de dos distintos reflejos de una piel blanca y legeramente pigmentada. Las diferencias de tono y color que no puede discernir el ojo aparecen exageradas en la región ultravioleta. En una dermatosis con manchas hipocrómicas como la pitiriasis versicolor (en algunos casos) el pigmento de la piel normal es absorbido por los rayos ultravioletas, mientras que las áreas afectadas de la epidermis reflejan esta radiación (14).

Generalmente se utiliza en dermatosis con manchas hipocrómicas poco aparentes, padecimientos escamosos, parasitarios e infecciosos como vitiligos poco aparentes, pitiriasis versicolor, eritrasma, tiña microspórica de la cabeza etc.

Kikuchi y cols (27,28,29,34) utilizan un filtro Kenko U-360 montado en un objetivo de una cámara réflex de 35 mm usando unidades de flash electrónico. El filtro tiene un máximo de transmitancia de 360 nm. También pueden usarse flashes que absorben las radiaciones UV como los de xenón. Usan una película ordinaria en blanco y negro o en color de una sensibilidad ASA —

100. Clasifican la fotografía UV, en fotografía de reflexión UV que utiliza luz visible más rayos UV; fotografía fluorescente que utiliza radiaciones UV, exámen con lámpara fluorescente o luz de WOOD — emplea radiaciones UV y una cubierta de cristal del mismo nombre, antes de la fuente de energía — .

3. - Fotografía infrarroja.

Se ha encontrado que la radiación infrarroja con longitud de onda de 700 a 900 nm puede penetrar en la piel humana hasta unos 3 mm. El grado de transparencia de los tejidos y el tamaño del detalle determinan el valor tonal de la radiación infrarroja reflejada. Por ejemplo, el sistema venoso superficial queda registrado más oscuro que el cuerpo en una fotografía infrarroja. La piel y el tejido superficial reflejan casi todos los rayos infrarrojos que reciben, que penetran muy poco en el cuerpo, mientras que la sangre de las venas absorbe gran parte de dichos rayos. Esto proporciona una separación tonal (14).

Bean en 1958 usó ampliamente la fotografía infrarroja para el estudio de las lesiones vasculares superficiales y de la piel. En dermatología tiene una aplicación limitada a estas lesiones vasculares como telangiectasias, hemangiomas, etc.

Wilking y cols (54) estudiaron tres pacientes con rosacea telangiectásica eritematosa tomando como control pacientes

con trombosis venosa. Todos fueron retratados con 2 flash de 200 W y difusores en un ángulo de 45° a 55°. Se utilizó película infrarroja de alta velocidad Kodak, una cámara Nikon con un lente de 105 mm y un filtro rojo, procesándose con contraste alto. En los tres casos apareció la obliteración en la fotografía infrarroja que se traduce visualmente con grandes dilataciones en las venas.

4. - Otras técnicas fotográficas usada en Dermatología

Sivadjian (43,44,45) comunica un método, la higrorafografía el cual permite registrar las glándulas sudoríparas y — mostrar el grado de actividad de estas glándulas. Este autor observó por este método fotográfico a una paciente desde los 9 años de edad hasta los 25 años (período de 16 años) no encontrando cambios en la localización de las glándulas sudoríparas de las palmas de las manos; estas aparecen con un patrón definido en forma de puntos parecido a los dermatoglifos. Propone el uso de este método en la identificación personal y en el estudio de los problemas genéticos concerniente a los dermatoglifos.

Breit (3) describe un método para medir la pigmentación de la piel en fotografía de blanco y negro. Utiliza una escala espectral en gris (de blanco y negro), como guía de medición. En la fotografía utiliza un filtro que absorbe luz de 600 a 660 nm por lo que no toma el eritema y así se puede apreciar la pigmentación.

tación.

Este método lo propone para la comparación en la evolución y tratamiento de padecimientos como vitiligo, melasma, melanodermias y comparación de algunos tumores. El tono que aparece en una fotografía del padecimiento es comparada con la escala de grises anotándose el grado de pigmentación para comparaciones sucesivas.

La micrografía electrónica es usada también en dermatología sobre todo en el campo de la investigación. La fotografía en este método tiene igual importancia que la fotomicrografía. El microscopio electrónico tiene adaptada una cámara fotográfica en su interior la cual toma en forma automática las micrografías utilizando película ordinaria en blanco y negro (14).

E. - FOTOGRAFIA DIDACTICA

1. - MEDIOS VISUALES

a). - Historia

Los medios visuales como sistemas pedagógicos, son tan antiguos como la existencia del ser humano. La tradición -- verbal fue cambiando con el tiempo, y empezó a fijarse en la ilustración gráfica o pictórica de los conceptos .

Hace miles de años el hombre produjo pinturas rupestres, halladas en las milenarias grutas o cuevas que servían de albergue a aquellos hombres primitivos .

Posteriormente en Egipto, durante la época de los faraones las pinturas comenzaron a reproducir no sólo lo que el hombre veía a su alrededor, sino lo que decía y pensaba, lo que oía decir a otros y sus pensamientos y los convirtieron entonces en pinturas-signos llamados ideogramas. Pronto se descubrió que cierto número de pictografías e ideogramas representadas por la pintura podían expresarse en sonidos fonéticos, lo cual se dió en llamar fonogramas. Puede concebirse que origen de los medios audiovisuales está representado por las pictografías, ideogramas -- y fonogramas, que servían para expresar el pensamiento y posteriormente el conocimiento .

Esto también puede decirse de las culturas mesoamericanas sobre todo los mayas .

En China, alrededor del año 500, Hsie Ho , describió un libro sobre la mayor objetividad del arte pictórico, en el cual considera 6 principios de expresividad y en uno de los cuales dice: "La pintura debe de ser transmisora de datos y detalles clásicos para el mejor conocimiento de las cosas" .

Los griegos aconsejaron específicamente la utilización de los métodos y medios para la educación visual con mayor precisión que ningún otro pueblo anteriormente e iniciaron la formación intelectual del universo .

Epicuro , 300 años A.C. , se alía los sentidos o la percepción sobre los objetos actuales y presentes. Alguno de sus criterios eran los siguientes: "en la representación comprensiva están unidos en estrecha combinación los sentidos y la razón", la percepción debe de tener la suficiente duración y debe de ser repetida por sí y por otros para excluir todo motivo de duda o error", "la representación es el resultado producido por la impresión de los objetos externos que se graban en ella" .

En la época del Renacimiento en 1489 , Leonardo Da Vinci , publica un libro: un tratado exclusivo para demostrar la anatomía humana. Le siguieron en el valor pictórico y graba

dor, en cuanto a la anatomía, Miguel Angel, Vesalio, Rembrant, Rubens, Murillo, Durero, etc.

Spinoza en 1632 escribe en el Tratado sobre enmendación del intelecto: "hay una percepción que tenemos de oídas - acompañada de signos o cosas" .

En el siglo XVIII Locke, Hume, Rousseau, Kant, - Pestalozzi, filósofos de la época, hacen énfasis en sus argumentos para indicar que la verdadera percepción o conocimiento se obtiene de la vista y del oído, actuando juntos y no por separado.

Berthelot en 1827 habla de una educación moderna basada en el conocimiento y observación de los objetos mismos .

Hablando de proyección de objetos, resaltan por este hecho Atanasio Kircher, Brewster, Duboooc y Moigno que inventaron la diapositiva en cristal y Kircher la utiliza en su invento: la linterna mágica, para proyectar por medio de una linterna y un tubo con lentes, imágenes de espíritus para el público (32) .

La fotografía es ahora el material más usado en los medios visuales para la enseñanza, ya sea por medio de diapositivas, películas, acompañadas o no de sonido. De esto en especial se hablará en los siguientes capítulos .

b).- Propósitos.

Para el aumento del conocimiento clínico y cienti--

fico, es conveniente un método esencial de instrucción en todas - las áreas de educación médica. En orden de poner en marcha - la de enseñar a más estudiantes en menos tiempo, los educadores médicos consideran la necesidad de organizar y archivar informa - ción en unidades de enseñanza, que dejen al estudiante aprender - por sí mismo. Las unidades audiovisuales son un método de en - señanza multisensorial que aumenta el número de sentidos usados en el aprendizaje (46) .

Este método se ha venido incrementando con el paso de los años. Las modernas unidades audiovisuales cada día au - mentan en calidad y son de fácil manejo, así como también ofre - cen mayor versatilidad en su uso .

Con los audiovisuales se obtiene mayor aprovecha - miento de los temas en menor tiempo que el que se tendría en - lectura del mismo tema. No obstante los libros no pueden ser - sustituidos en todo (37) .

Davis y Solomon (11), proponen cinco situaciones básicas en las cuales la proyección visual puede necesitarse:

- 1).- Cuando el tema es demasiado complejo para que las pala - bras hablen por sí solas .
- 2).- Cuando el punto hablado pueda evocar una imagen visual di - ferente para diferentes partes del auditorio .
- 3).- Aumentar la memoria cuando se desee .
- 4).- Para retener o recobrar la atención del auditorio .

5).- Para retener puntos importantes .

Para Solomon (46) las unidades audiovisuales tienen las siguientes ventajas educacionales:

- a).- Las unidades de autoenseñanza están disponibles al estudiante cuando el está dispuesto a aprender. Por lo tanto deberán ser usados fuera del horario de las actividades .
- b).- Ellas permiten al estudiante revisar el material cuántas veces sea necesario .
- c).- Estimulan al aprendizaje completo y a la mayor retención del conocimiento .

El buen éxito alcanzado por una presentación de una serie de diapositivas, o de una película, o un video-cassette, es directamente proporcional al grado de planificación que precede a la producción real, así como de las condiciones o medios de que se disponga para la proyección. Por esto se deberá buscar el mejor material disponible para este proposito .

La Dermatología, como se ha dicho, es la rama médica más favorecida por la ciencia fotográfica, es imprescindible el uso de los métodos de proyección para un mejor aprovechamiento de la enseñanza. Se obtiene así una mejor comunicación de los conocimientos, experiencias y resultados de estudios e investigaciones .

La experiencia ha demostrado que el uso de diapo--

sitivas no solo es un complemento sino que, por su facilidad de -
producción y manejo, constituyen un gran auxiliar visual .

2. - DIAPOSITIVAS

Este término se emplea en varios idiomas (con su ortografía propia) para designar una imagen positiva sobre película, es decir, una transparencia. En muchos idiomas la voz "diapositiva" se utiliza comunmente de la misma forma que en inglés "slide": para denominar una transparencia de pequeño formato montada para la proyección (14) .

Los formatos de las diapositivas son muy variados, los más usados son los de las fotografías tomadas con película de 35 mm dando un formato de 24 x 36 mm. Hay formatos más grandes de 40 x 40 mm tomadas con película de 127 mm; y los hay pequeños de 12 x 16 mm de películas 110. Otros formatos son - poco usados y menos importantes. En general se hablará de los de 24 x 36 mm .

Se puede enumerar las siguientes ventajas de las - diapositivas:

- La composición y el diseño no tiene límite .
- Una diapositiva bien hecha y usada de manera adecuada pueden verla simultáneamente todos los asistentes .
- Es un medio de ayuda visual con luz, color y dimensión .

- Permite mostrar con detalle grandes acercamientos .
- Son fáciles de archivar y de transportar .
- Es un medio muy durable .
- Su costo es relativamente bajo .
- Se pueden proyectar de manera simultánea varias imágenes .
- Por su medida son de fácil manejo .
- Se pueden modificar el orden y frecuencia a voluntad .
- Son fáciles de montar y revelar .

Y como desventajas tenemos :

- Se necesita para su uso un aparato eléctrico de proyección, - que su costo es general caro .
- Se requiere para su presentación de un lugar oscuro .
- Se requiere una pantalla blanca para su proyección .
- Para la proyección y el manejo de controles de luz es necesario un operador .
- Su preparación debe ser hecha con la anticipación suficiente - para efectuar varios procesos .
- Es necesario disponer de refracciones del equipo de proyección-
(50) .

Las diapositivas pueden ser el factor que consagre o arruine una presentación. Las buenas transparencias son tan fáciles de hacer como las malas. Lo importante es planearlas del

mismo modo que la presentación general .

Las transparencias útiles enlazan firme y lógicamente con la exposición, pero no deben reproducir palabra por palabra - lo que se dice, hay que señalar los hechos y las diapositivas ilustran o apoyan tales hechos .

Sin embargo, como en las películas mudas, la diapositiva ideal transmite su mensaje sin que se diga una sola palabra, hablando por sí misma en forma clara y simple .

a).- Textos

Las diapositivas de texto son ideales para plantear - los objetivos de un estudio, para definiciones, citas, resúmenes - clínicos o de conclusiones .

El texto se puede dividir en título y contenido .

El título no debe de exceder de cinco palabras y debe de aparecer en todas las diapositivas del tema para tener en mente de lo que se está hablando (fig. 95) .

Para el contenido, estos son los criterios de Davis y Solomon (11) :

- 1.- Presentar un solo punto principal por diapositivas .
- 2.- No usar más de 10 líneas para explicar el punto principal .
- 3.- No usar más que 7 palabras por línea .
- 4.- Dejar un espacio entre el título y las líneas .

- 5.- Omitir puntos, comas y espacios en cuanto sea posible .
- 6.- Hacer cada diapositiva de forma que se explique por sí sola .

A estos criterios se les puede añadir lo siguiente:

- Evitar aglomeración de palabras y líneas .
- Los datos deben ser sencillos, no complejos .
- Evitar abreviaciones, son difíciles de entender con rapidez .
- Evitar ponerle la fecha a la diapositiva, pues limita su uso en el futuro .

Otros autores (41, 50, 56), prefieren siete líneas máximas en el texto. Dato importante es mantener un margen -- adecuado .. (fig. 96) .

b).- Tipografía .

La tipografía se refiere a la técnica de impresión de las diapositivas ..

Por lo que se refiere al tamaño de las letras, en primer lugar se deben usar mayúsculas que son más legibles. - Pueden ser mecanografiadas, de preferencia con máquina eléctrica. Hay que limpiar los tipos de la máquina antes de usarse. La cinta debe de ser negra y preferentemente nueva .

También se puede realizar con letras adheribles, di bujadas con tinta china o de impresión mecánica. Estos métodos son más legibles, más flexibles, y de más diversos tipos que el

del mecanografiado, pero se requiere de mayor precisión, en ocasiones de un dibujante calificado y es por lo tanto de mayor costo - (41, 56) .

c).- Tablas .

En la presentación de las tablas, se debe seguir la misma guía que en el texto. No más de 4 columnas ni 7 renglones.

Deben limitarse el número de columnas y renglones (fig. 97) .

Solamente deben ser incluidos los datos estrictamente propios al tema de la hoja .

Aclare el significado cuando sea posible y razonable ya sea por medio de asteriscos o indicando valores o en una columna aparte .

Si las columnas de las tablas son demasiado largas habrá de utilizarse más diapositivas para una misma tabla .

Debe de tenerse gran cuidado al usar números en diapositivas, ya que las cifras no llaman la atención del espectador y son de poco atractivo visual. Con los cuadros estadísticos se seguirá la norma de presentar sólo siete renglones, y si son muy numerosos deben dividirse en varias diapositivas (41, 50) .

PARASITOSIS CUTANEAS*

Fig. 95. Título de Texto. No debe exceder de 5 pa-
labras.

Fig. 96. Texto. No debe exceder de 7 a 10 líneas. Cortesía Dr R. Arenas.

TUBERCULOSIS COLICUATIVA

ESCROFULODERMIA

PSEUDOMICETOMAS TUBERCULOSOS

GOMAS LINFANGITICAS

GOMAS HEMATOGENOS

PORCENTAJES DE CASOS DE LEISHA SEGUN FORMAS CLINICAS Y
MAXO PERIODO DE CURA REPTERATA MICHANA

FORMAS	AMM	TEM	TOTAL	%
L.L.	810	131	1,941	22
L.T.	872	112	2,084	46
L.I.	648	92	1,556	27
L.D.	192	39	731	13
TOTAL	2722	474	5749	100

FUENTE: PROGRAMA DE CONTROL DE LEISHA EN REP. DOM.

Fig. 97. Cuadro. No más de 4 columnas ni 7 renglones. Cortesía Dra. D. Guerrero.

d).- Gráficas y Diagramas .

Se deben de tener en cuenta los puntos siguientes :

- Siempre que sea posible evitar copias detalladas de ilustraciones de libros o revistas técnicas .
- Hacer ilustraciones y gráficas simples .
- Los subtítulos deben de ser usados limitadamente y deben ser legibles .
- Hay que escoger el tipo de gráfica más adecuada a las variables en cuestión .

Una gráfica lineal bien presentada proporciona una idea inmediata de los objetivos o dé los valores cambiantes pero nunca deben de usarse más de tres líneas .

De preferencia la tipografía debe de hacerse con -- tinta china negra. Deben de espaciarse las coordenadas, mostrando la tendencia, no los detalles. Cada línea que se haga debe de ser claramente diferente. Las letras y cifras se harán suficientemente grandes. Puede utilizarse el color para hacer énfasis en los detalles especialmente en las líneas. También puede usarse viraje (véase más adelante) .

Para las gráficas en pastel, este debe de llenar ca si el total de la transparencia. Siete rebanadas es lo máximo. Las cifras deben de sumar el 100 %. El tamaño de las rebanadas

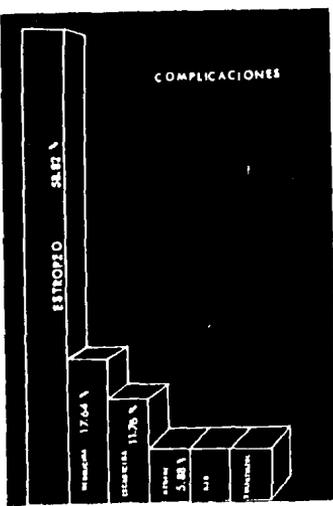


Fig. 98. Gráficas en Barras.
Un máximo de 7 barras.
Cortesía Dr. R. Ortíz.

Fig. 99. Gráfica en barras. Pueden ser verticales u horizontales. Cortesía Dr. R. Cisneros.

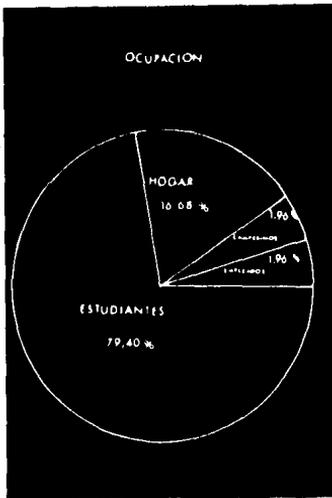
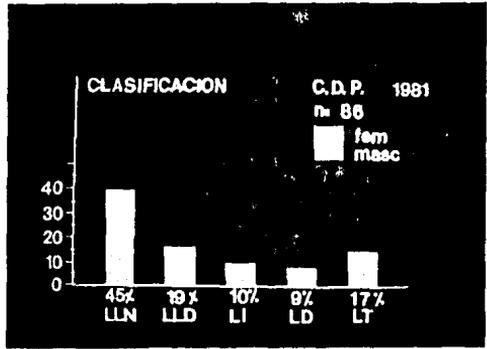


Fig. 100. Gráfica en pastel.
No más de 7 rebanadas. Es preferible los textos por fuera y los porcentajes por dentro. Cortesía Dr. R. Ortíz.

debe de estar acorde al porcentaje que se presenta. Las cifras de porcentaje deben de colocarse adentro. Las clasificaciones y los totales afuera. El color debe de utilizarse para lograr énfasis y - contraste y es preferible a signos y rallas en un solo color (fig. 100).

En las gráficas de barras, que pueden ser horizontales o verticales, no deben, de ser ni demasiado estrechas ni de masiado anchas. Deben tener un máximo de siete barras por día positiva. Los letreros deben de ser grandes y por fuera de las - barras. Se evitará el uso de varias divisiones por columna y el acercarlas demasiado. Pueden usarse tantos colores diferentes - como categorías de barras. También pueden ilustrarse con rayas diagonales o con puntos cuando es un solo color (fig. 98 y 99) - (41, 50, 56) .

e).- Uso del color. Virajes .

Las diapositivas se presentan normalmente en positivo: osea el fondo blanco y la impresión en negro .

El color en una diapositiva le da una mayor viveza a determinados elementos, además de ambiente agradable en cualquier auditorio .

El color produce un efecto psicológico en todo individuo.

Será usado de tal manera que se convierta en elemento didáctico, más que plástico. Los fondos para los textos o gráficas pueden ser de colores. Se pueden tomar de dos maneras: con filtros de colores o con virajes. Pero también directamente cuando se dibija o se imprime el texto o la gráfica.

Un fondo de color oscuro con letras blancas, es — más fácil de leer que letras negras en un fondo claro. El color que se prefiere es el azul, pues es el color que menos cansa a la vista. Otro color favorable es el verde. Las letras claras, de colores en un fondo totalmente negro son difíciles de leer y cansan la vista. Los fondos azul claro con letras negras también son fáciles de leer. Las gráficas y cuadros pueden presentarse con fondo azul y letras blancas o en colores en fondo blanco.

El viraje se hace con una película de alto contraste de blanco y negro o una pancromática con menor tiempo de exposición, la cual en vez de imprimirse en papel se pasa por sustancias viradoras a un color dado (rojo, verde, sepia, azul, amarillo, etc.) la cual hace cambiar lo negro (plata negra) a este color y el blanco permanece como tal.

Así, si se toma un texto original con letras negras y fondo blanco, en la película de blanco y negro el negativo aparecerá con letras blancas y fondo negro. Al ser virado con sustancias viradoras al azul, el fondo aparecerá azul y las letras blan

cas. Las sustancias viradoras son muy variadas, a base de citra to de hierro amoniacal, ácido oxálico, ferrocianuro de potasio, cloruro de oro, sulfato de sodio, etc.

Una copia perfectamente fijada es blanqueada y a continuación se vuelve a revelar en un virador, formándose la — imagen coloreada (14,23,49).

f. - Montaje.

Una vez obtenido el material fotográfico en tira de película ésta se corta ya sea manual o mecánicamente y se monta para su proyección excepto en el caso de filminas (tiras de película que se proyectan en secuencia con grabación).

Las diapositivas se montan de tres maneras: mon—tura de cartón, de plástico y metálica.

El marquillo de diapositivas más sencillo consistente en dos trozos de cartón entre los que se coloca la película; generalmente son autoadhesivos. Estas monturas son baratas, pero no mantienen la película plana durante la proyección ni protegen de marcas de dedos ni de roces. Sirven para materiales que no precisan conservarse por mucho tiempo. Los marquillos de plástico son mucho mejores, los hay con cristales y sin ellos. Los que utilizan cristales llevan un proceso más largo de montaje; los cristales deben limpiarse antes igual que la diapositiva; el monta

je se hará en ambiente seco, ya que la humedad podrá formar - manchas durante la proyección. Los de metal con vidrio de esca - so espesor son para conservar material que no puede volver a - ser fotografiado, y que va a usarse por mucho tiempo. (23,50).

g. - Codificación.

Las diapositivas para poder ser archivadas, prime - ro deben ser codificadas. Lo primero que debe de hacerse es bus - car el lado de la diapositiva que debe proyectarse. Si es de un - texto o gráfica es relativamente fácil, pues se verá el lado legible de la diapositiva. Cuando no hay letras, por ejemplo, una diaposi - tiva de un paciente, generalmente hay que buscar una marca en - la montura (las diapositivas Kodak llevan una cruz "+" de este lado, otras marcas llevan el logotipo, y otras dicen el lado cor - recto de proyección) o fijarse en el lado de las lesiones.

Debe de recordarse que las diapositivas se proyec - tan invertidas — ' de cabeza '—, pero del lado que se verán en la pantalla, como se explicó anteriormente. Por lo tanto para co - dificar una transparencia hay que hacerlo en forma invertida y del lado correcto.

Lo primero para codificar una diapositiva es poner una marca o número, en la parte superior derecha, si la diaposi - tiva está invertida o en la parte inferior izquierda del marquillo,

si no está invertida. De tal manera que al colocarse en el proyector quede en el extremo superior derecho y así se facilitará su manejo. Después de la marca o el número otros datos importantes que se pondrán en el marquito son: fecha, tema, el nombre del paciente, la dermatosis (o el padecimiento), etc., dependiendo de lo que se trate, y de la forma particular que escoja cada quién, se podrá poner arriba, abajo o a los lados del marquito, pero siempre llevando el mismo orden. Por ejemplo, el tema o el padecimiento se pueden poner en la parte inferior, el nombre del paciente en la parte superior, y la fecha a un lado; así como un número de codificación especial al otro lado. El uso de rayas de colores diferentes en el marquito o en el margen del mismo facilita la codificación por temas o padecimientos. Por ejemplo usar un color rojo para psicodermatosis, un verde para micosis profundas, verde y azul para micosis superficiales, etc.

Para comprobar la buena codificación es necesario el ensayo del material en el proyector. Las diapositivas con marquitos de plástico y metal se les coloca etiquetas autoadheribles para poder escribir en ellas. Es conveniente usar tinta negra para mayor legibilidad (50).

k. - Archivo.

Un sistema bien organizado de archivo para diapositivas resulta eficaz, económico, cómodo y además protege y asegura el material.

Un sistema de archivo no tiene que ser complicado; en efecto, cuanto más sencillo, más fácil será usarlo y mantenerlo al día. Un buen sistema debe reunir las tres características siguientes:

- 1.- Identificación o codificación precisa de cada imagen.
- 2.- Organización lógica del archivo y depósito.
- 3.- Protección de las fotografías archivadas.

Del primer punto sobre identificación o codificación ya se trató anteriormente.

La función de un sistema de archivo consiste en mantener los materiales identificados, organizados y protegidos. Los números de identificación aportan la base de la organización; la protección consiste en mantener las diapositivas en medios adecuados de almacenamiento.

Las diapositivas pueden estar organizadas por temas y padecimientos por orden alfabético y en número progresivo para cada sección. Por ejemplo una diapositiva de Psoriasis en gotas llevará las tres primeras letras del tema y el número progresivo

que le toca a esa sección, ejemplo: PSO-32. Estas codificaciones deben de aparecer en las hojas o tarjetas que contengan los temas y números de las diapositivas, así como la fecha de su almacenamiento. También se puede añadir una letra a esta codificación de tal manera que sea: una 'T' para tema escrito, una 'P' para fotografía de la dermatosis, una 'H' para histopatología, una 'I' para inmunofluorescencia, una 'M' para micología, etc. En el ejemplo anterior la diapositiva del paciente quedaría: PSO-32-P y si fuera de histopatología PSO-32-H y en la tarjeta correspondiente quedarían anotados los datos principales de la diapositiva (interés especial, puntos a tratar, forma del padecimiento etc).

Como esta forma de organización puede haber muchas otras y mejores. El punto es que deben de ser fáciles de manejar, de encontrar y de colocar.

Las diapositivas pueden almacenarse en cajas, anaqueles o armarios con cajones o compartimientos, en bandejas —" carousel"— listas para proyección, o en hojas de plástico con bolsillas individuales. Las cajas de plástico o de cartón en que vienen las diapositivas después del revelado, son ideales para transportar las diapositivas pero no para archivarlas pues hacen difícil su selección y al sacar y meter las diapositivas, éstas se maltratan. También hay cajas metálicas esmaltadas en las que —

pueden caber hasta 200 o más diapositivas y tienen una hoja de índice en la tapa; estas cajas conservan bien las diapositivas. Los armarios con cajones y compartimientos son la mejor manera de almacenar diapositivas, pero puesto que permite utilizar la organización escogida de una manera práctica, accesible y ayuda a la conservación del material. Además permite almacenar un gran número de diapositivas en un sólo lugar; las hojas de plástico: con bolsitas individuales, que pueden almacenar hasta 30 o más diapositivas y pueden archivar en álbumes o carpetas, permiten examinar de manera simultánea y rápida bastantes diapositivas y, aunque no resultan muy prácticas para sacar y poner con frecuencia, las hojas disminuyen la necesidad de manejar y proyectar diapositivas, lo que constituye un aspecto importante para prolongar la duración especialmente si son de color.

Las diapositivas, sobre todo de color, deben almacenarse en un sitio obscuro, seco y frío. Los tintes se van degradando con el uso por lo que una diapositiva no debe permanecer más de un minuto proyectándose. Debe evitarse el polvo, la exposición al calor, a la luz y a la humedad. En un lugar oscuro, seco y a 20°C, las imágenes permanecerán estables al menos cuatro años. Aún así los cambios serán muy graduales y poco detectables. Si se quieren mantener durante tiempos muy prolongados, las diapositivas deben guardarse en refrigeración a unos 2°C, pero

con cierre hermético.

El sitio de almacenamiento de las diapositivas en una institución, hospital, clínica o centro, debe de constituir una "Fototeca" que al igual que una biblioteca debe de tener personal preparado, buena organización de archivo y de codificación, un amplio material y una o varias salas pequeñas de proyección o de audiovisuales. A falta de las salas, pueden existir visores individuales para diapositivas, cajas de luz —se puede usar un negatoscopio— o proyectores con pantalla propia para poder visualizar el material.

B.- Proyección

El éxito alcanzado por la presentación de una serie de diapositivas o de una película es directamente proporcional al grado de planificación que precede a la producción real, así como a las condiciones o medios de que se disponga para la proyección.

Para la proyección se necesitan varios elementos: el proyector, la pantalla, un salón adecuado, señaladores, sistemas de audio (micrófonos, bocinas), etc.

a).- Pantallas.

Para la visualización correcta de una imagen se precisa de una buena pantalla. Hay varios tipos: pantallas mates,

pantallas perladas, pantallas de hojas de aluminio, pantallas lenticulares metálicas y pantallas lenticulares no metálicas.

Las pantallas mates reflejan la luz en todas direcciones, y las imágenes presenta casi la misma brillantez desde cualquier ángulo de visión corriente. En cuanto a uniformidad, definición y demás aspectos la imagen proyectada resulta mejor que sobre cualquier otra superficie. El único defecto es que posee poca luminosidad y se requiere también que la sala esté completamente oscura.

Las pantallas perladas están formadas por una superficie blanca en la que se han incrustado pequeñas cuentas de vidrio transparente. Estas reflejan la luz y producen una imagen luminosa pero en una zona limitada, por lo que a los espectadores que estén a los lados de la pantalla se les dificultará ver la definición de la imagen.

Las pantallas en hojas de aluminio reflejan la luz proyectada en una zona de 60° de anchura y dan una imagen muy luminosa.

Las pantallas lenticulares metálicas poseen una superficie con recubrimiento metálico, sobre el cual una trama separada invisible a las distancias de observación usuales, actúa como una serie de espejos. La zona de iluminación alcanza 70° de

anchura. Su costo es elevado.

Las pantallas lenticulares no metálicas poseen una superficie parecida a las lenticulares metálicas, pero sin recubrimiento metálico. Estas reflejan la luz en unos 90° de anchura y la brillantez de esta area es el duplo de la de una pantalla mate.

Las pantallas pueden ser rígidas o flexibles en cualquiera de sus formas. Las hay muy pequeñas (50 cm) hasta las que pueden abarcar toda una pared (las lenticulares sólo alcanzan $1.8 \times 1.8 \text{ m}$) (14).

b).- Proyectores.

Para obtener una buena imagen en la pantalla, se necesita de un buen proyector. Los dos aspectos más importantes de éste son: calidad de imagen 'nitidez, luminosidad y uniformidad' y calidad mecánica 'ausencia de ruido y calor'. La potencia de la lámpara y la luminosidad del objetivo 'lente', junto a la distancia y el tipo de pantalla, determinan la luminosidad de la imagen. Hay proyectores para todos los formatos de diapositivas. Los más sencillos emplean un dispositivo manual para alimentar las diapositivas el cual es deslizable y le caben dos diapositivas, colocándose una mientras se proyecta la otra. El diseño es barato pero muy lento.

La mayoría de los proyectores modernos son automáticos y llevan cargadores los cuales pueden ser rectos o en forma de bandeja o "carousel". Los primeros admiten de 15 a 30 diapositivas y los segundos admiten de 10 a 140 diapositivas y además sirven para almacenamiento de las mismas. Estos proyectores son los más útiles. Las diapositivas pasan automáticamente y el programa siempre queda en su orden correcto. El de bandeja circular, mecánicamente sólo tiene que describir un movimiento muy sencillo y cuando está lleno, queda, al final del programa, en posición de volver a empezar. Tienen botones de avance y de reversa, algunos cuentan con control remoto. El enfoque también puede hacerse por control remoto y muchos objetivos son zomm, para poder ajustar el tamaño de la imagen.

Hay proyectores que cuentan con una pantalla propia, por lo que se pueden ensayar las diapositivas, otros para sistemas audiovisuales con pantalla de 25 x 25 cm y grabadora. Hay proyectores especiales para proyección de laminillas de microscopio. Deben de tener muy buena iluminación y óptica fina para obtener imágenes con buena definición y nitidez. Su inconveniente es que son de costo elevado.

La existencia de dos proyectores es ideal, se deberán tener refacciones a la mano para que no se interrumpa por mucho tiempo la presentación (lámparas o fusibles, cables

de extensión, etc). (13,14,23,50).

c). - Tipo de salón.

Los lugares de proyección deben estar en proporción, con el tamaño del auditorio, proyector y pantalla, para que la proyección sea correcta y la visibilidad de las diapositivas esté asegurada.

El tamaño del salón debe de tener la suficiente capacidad para el número de personas que se espera que asistan. En sala de conferencias o las aulas con asientos fijos se ha de preveer 1 m^2 por asistente. Para auditorios más grandes con sillas plegables se necesitan 0.5 m^2 por asistente.

Existen tablas de proyección de acuerdo con la distancia de la pantalla y la longitud focal del objetivo del proyector pero lo mejor es probar las diapositivas antes de la presentación y acomodar el proyector en la mejor distancia de visibilidad. Un proyector con objetivo zoom sirve para esta causa. (13,14,23,50).

d). - Sistema de iluminación.

Los controles de luz de la sala deben poder controlarse fácilmente. Pueden estar colocadas cerca del operador del proyector o del ponente. El salón, si tiene ventanas, deberá de llevar cortinas oscurecedoras. Cortinas opacas de doble tela, de

preferencia negras y cortinas con capas de aluminio podrán dar suficiente oscuridad.

Lo más aconsejable para iniciar una proyección es primero encender el proyector antes de apagar la última luz del salón. Esto evita que el auditorio se quede a oscuras y pueda haber problemas de interferencia y pérdida de atención al mensaje de la comunicación (14, 50) .

e).- Ventilación .

La ventilación debe ser suficiente sobre todo si se permite fumar. Una exposición en un sitio cerrado donde la gente fuma, disminuirá la atención y el aprovechamiento de estos medios de comunicación. Si es un lugar muy caluroso o frío se requerirá de aire acondicionado .

f).- Micrófonos .

Algunos lugares por su amplitud acústica, precisan el uso del micrófono. Este puede estar en una mesa o en el podium o atril donde se coloca el expositor. El volumen deberá ser regulado antes de la exposición y deberán eliminarse ruidos extraños a fin de que se permita una audición correcta y evite pérdida de atención e interrupciones en el momento de la presentación -- (50) .

g).- Señaladores .

Los señaladores son instrumentos para hacer énfasis en algún detalle de la diapositiva. Existen dos tipos: los manuales y los eléctricos. Los señaladores manuales pueden ser metálicos en forma de "telescopio", o de madera y normalmente se usan en lugares pequeños. Los señaladores eléctricos son lámparas que proyectan una pequeña flecha luminosa y que se usan en lugares muy amplios y sobre sitios inaccesibles al ponente por las dimensiones de lugar y de la pantalla. Con los señaladores manuales no hay que tocar la pantalla, pues esta se maltrata. También es conveniente sólo usar los señaladores cuando son necesarios para no distraer al auditorio (50) .

h).- Proyección con dos imágenes .

Cada día se utilizan más los programas que presentan información en dos o más pantallas simultáneamente. Una presentación simultánea ofrece ventajas especiales: permite la comparación directa de dos situaciones distintas, como por ejemplo imágenes de "antes y después", o bien el aspecto de dos procesos diferentes pero relacionados. También permite presentar de un lado un texto y del otro imágenes clínicas o gráficas .

Para esto se necesitan dos proyectores y dos pantallas o una pantalla alargada. Para mayor visibilidad las pantallas deben colocarse ligeramente inclinadas (14) .

Se pueden proyectar las diapositivas de manera simultánea o sea dos a la vez, sobre todo cuando correspondan una a una y sean el mismo número en cada proyector. Otro método es de proyectarse en un lado los textos y en otro gráficas e imágenes clínicas. Una manera práctica sería colocar una dispositiva de un texto en un lado, y pasar imágenes clínicas del otro lado correspondientes al texto. Al terminar éstas aparecerá otra diapositiva de texto en el lado donde pasaron las imágenes clínicas y del otro lado pasarán las imágenes clínicas correspondientes al nuevo texto. Así el operador de la proyección no se equivocará y la presentación será versátil (40) .

4).- Técnicas de Presentación .

Los profesionales de la medicina que contribuyen a la enseñanza médica, deben de comunicar de manera efectiva sus experiencias y los resultados de sus estudios e investigaciones. - La calidad de la enseñanza médica es cada día más necesaria, - por lo que una buena presentación de una cátedra, de una conferencia o de un caso clínico sea valiedera para incrementar esta - calidad .

Para una buena presentación con Diapositivas es necesario tener en cuenta todos los aspectos anteriores, además de lo principal: buenas fotografías. Un tema brillantemente expuesto queda deslucido con un material fotográfico malo .

Teniendo ya un material adecuado, bien diseñado y producido, debe ensayarse antes de la presentación. Muchas diapositivas a simple vista parecen perfectas, hasta que al ampliarse en la proyección muestran sus defectos. El ensayo permite centrar, reponer, cambiar la toma fotográfica, etc. del material didáctico, antes de su exhibición. Además permite al ponente tener una mayor tranquilidad para la exposición, así como seguridad y una mejor voz .

Todo el material ha de estar listo antes de la presentación, así como los elementos del salón de proyección, como la iluminación, micrófonos, etc .

Es necesario para el ponente un lugar de donde se dicta la conferencia: este puede ser un escritorio, una mesa o un pódium. Este último es un atril desde el que el expositor puede colocar papeles o guiones y en el que puede contar además con la iluminación micrófono, controles de luces .

Davis y Salomon (11) resumen la técnica de presentación en los siguientes puntos:

1.- Exponer el objetivo de trabajo en una forma simple. Si es

- posible duplicar la exposición oral en una transparencia y -
mostrar el comienzo y fin de la exposición de palabra .
- 2.- Usar series de diapositivas para mostrar progresivamente -
los puntos claros .
 - 3.- En fondo de color obscuro o azul es más fácil de leer que
letras negras en fondo claro .
 - 4.- Usar varias diapositivas simples mejor que una complicada
sobre todo si la exposición es larga .
 - 5.- Usar duplicados si se necesita referirse a la misma diapo-
sitiva varias veces durante la presentación .
 - 6.- Planear las diapositivas para una buena secuencia visual en
la presentación. No dejar una diapositiva en la pantalla des-
pués de discutir su contenido .
 - 7.- Ensayar su presentación conociendo el orden de las diaposi-
tivas .
 - 8.- Las diapositivas con información escrita deberan ser planea-
das para 60 seg. de exposición. Las ilustraciones pueden -
dejarse menos tiempo, pero ninguna debe de ser proyectada
menos de 10 segundos .

A esto se le puede añadir que una presentación lar-
ga y monótona hace que el auditorio pierda atención y arruine la
plática .

En Dermatología, en la que se requiere tanto de una presentación visual, se deberá poner mayor esfuerzo para que ésta tenga la mejor comunicación y recunda en mejor enseñanza para el auditorio .

5).- Audiovisuales y Dermatología .

Los sistemas de educación audiovisual varían de los más sencillos a los muy complicados como el cine y la televisión.

En Dermatología el mejor método visual es la diapositiva.

Aunque éste método es estático, permite examinar detalles con gran detenimiento, además de las ventajas antes descritas. El sistema audiovisual además comprende la parte auditiva. Una buena grabación de un tema adicionado de diapositivas secuenciales representa un material de enseñanza excelente. Este material tiene la ventaja que puede ser utilizado, cuantas veces sea necesario por el estudiante o por el médico y puede ser renovo y modificado cuando sea necesario. Así también puede ser aprovechado por varias personas a la vez .

Esto se puede hacer sencillamente por medio de proyectores de diapositivas y una grabadora, que durante el diálogo dará una señal para el cambio de diapositivas. Algunos proyecto

res incluyen una pequeña pantalla en el mismo aparato y también una grabadora. Los hay más sofisticados que son enteramente - automáticos, así como grandes sistemas audiovisuales que cuentan con sincronización de varios proyectores que a su vez son conec tados a una sofisticada grabadora automática .

Ultimamente los video-cassettes han revolucionado los sistemas audiovisuales, los equipos son costosos pero cada vez se usan más probablemente esto disminuirá su precio (11, - 15, 26, 37, 46) .

6.- Cinematografía y Televisión en Dermatología .

Otros métodos audiovisuales son la Cinematografía y la Televisión .

La característica esencial de la película en movimiento es añadir la dimensión de tiempo. Esto hace posible mostrar el movimiento. En otras ramas de la Medicina esto tiene gran importancia, sobre todo en la Ortopedia. En Dermatología su uso es limitado. Puede ser usada para demostrar técnicas o métodos quirúrgicos, de laboratorio micológico o histopatológico, pero para demostrar las lesiones cutáneas tiene el inconveniente de no precisar bien los detalles pues se tendría que parar la película .

Las diapositivas son más flexibles en Dermatología

y tiene una mejor definición (6, 7) .

La Televisión se ha usado más para la enseñanza del público en general que para el médico mismo. Programas - televisados con una amplia difusión contribuyen a una mejor y ve raz información contra la ignorancia y para corregir ideas erró- neas de la gente .

En otros países como en Inglaterra se llevan a cabo programas secuenciales de temas médicos en los que destacan -- los dermatológicos. En México hace falta mayor promoción de la salud y así mismo de la Dermatología por televisión. En el Cen tro Dermatologico Pascua se han grabado varios programas de - Televisión en los últimos dos años, los cuales han dado resultados positivos a la población, pues muchos de los asistentes a consulta han sido motivados por estos programas (33) .

VII.- DISCUSION Y CONCLUSIONES.

A través de la historia se ha visto la necesidad de obtener ilustraciones de los diversos padecimientos dermatológicos para las diferentes aplicaciones antes señaladas .

En este trabajo se exponen en forma sencilla y prác tica generalidades sobre la fotografía para mayor comprensión de ella en la Dermatológica .

No solamente en la Dermatología es necesaria la --

fotografía, hay infinidad de aplicaciones en todas las ramas de la medicina como en el diagnóstico, evolución y control del paciente investigación, enseñanza, entrenamiento y comunicación al personal entre otras .

En la Dermatología, como ciencia objetiva, encontramos que la fotografía tiene una gran aplicación, pues la patología dermatológica se puede visualizar en toda su extensión, teniendo aplicaciones en documentación, evolución y control de los pacientes, en la investigación, en la enseñanza y en la comunicación al paciente .

La necesidad de que el dermatólogo tenga conocimientos generales de fotografía se basa en que se encuentra en relación directa con sus aplicaciones y además está en contacto estrecho con el paciente, que se sentirá con más confianza que con un fotógrafo extraño .

Es muy útil un departamento especial para la fotografía, pues de esta manera se tiene todo el equipo y no se interfiere con la consulta externa en mucho de los casos. No obstante limitaciones en espacio y economía en muchas Instituciones crean la necesidad de la fotografía en forma ambulatoria .

No es indispensable contar con un equipo sofisticado pero sí es necesario tener lo suficiente para realizar una buena fotografía .

Una cámara réflex sencilla de cualquier marca de calidad bastará para un buen resultado fotográfico. También cámaras con formato pequeño con un marco de enfoque pueden ser utilizadas .

Un objetivo normal de 50 mm con accesorios como lentillas de aproximación son suficientes en la mayoría de los casos .

El elemento más útil indiscutiblemente es un macro objetivo de 50 o 100 mm pero su limitación es el precio .

Como ya se ha precisado ninguna película da un color exacto a los colores naturales. En la comparación de películas Kodachrome 64 como la Kodachrome 25, dan los más cercanos del color de la piel normal, pues dan tonos rojizos. Otras tonalidades como las que dan las películas Agfachrome y Fujichrome son aceptables. Debe también tenerse en cuenta que la impresión en papel de una diapositiva puede distorsionar el color de la fotografía original .

En las películas en blanco y negro, se usa la pan-cromática de sensibilidad media o baja a la cual se añade un filtro de color verde o azul para contrastar más las lesiones .

La iluminación más usada es el flash electrónico y las lámparas incandescentes. Para las impresiones en blanco y

negro se deben de usar dos o más lámparas sobrevoltadas para - una máxima iluminación (o cualquiera que la proporcione), con - diferentes posiciones para los tipos de textura, frontal y de contorno según sea necesario .

En color, lo más práctico es el uso del flash electrónico el cual debe de ser pequeño o mediano y la fuente de luz debe de estar en una posición baja en relación con el objetivo. - El uso del doble flash elimina sombras en cara y miembros, y da una iluminación más uniforme. La mejor iluminación se puede - obtener con lámparas incandescentes que proporcionan una iluminación más uniforme más difusa. Se debe de recordar el uso de un filtro corrector 80 A, para la película de luz de día. El flash anular se recomienda para la cavidad oral .

Para dar exposición correcta si se usa iluminación con lámparas incandescentes se deberá usar el fotómetro interior de la cámara a una velocidad de $1/60$ o $1/125$ de segundo. Para el uso del flash se tomará en cuenta la guía de éste para distancias incluidas en la misma. Para distancias menores se deberá hacer un cálculo mediante un ensayo de exposiciones previas, con dos diafragmas más y dos menos que el número f que aparece en la guía del flash para menor distancia. Siempre se deberá anotar en primer lugar la dermatosis, número f, distancia, tipo de obje-

tivo, sensibilidad de la película para un mejor resultado y una buena guía .

El fondo es muy importante en la fotografía clínica. Hay que evitar factores circundantes entre el fondo y el paciente a menos que estos sean necesarios.

En la fotografía en blanco y negro, si se quieren hacer resaltar las lesiones en una piel blanca o morena clara se prefiere un fondo negro. También se puede usar un fondo claro siempre que sea un tono un poco más oscuro o un poco más claro que el tono de la piel que se fotografía. Un tono más claro se prefiere para una piel oscura .

En la fotografía en color siempre se debe de buscar un tono que haga contrastar la piel y que no haga que cambie su color. El consenso general prefiere un fondo negro para una piel clara pues hace resaltar únicamente el sujeto fotografiado aparte que elimina las sombras. Para una piel muy oscura o negra se puede utilizar fondos claros siempre que no cambie el tono de la piel.

Otra clase de tono que se puede utilizar para el blanco y negro es la llamada iluminación de fondo sobre una tela o acrílico blanco y que hace resaltar las lesiones y da gran volumen a la región fotografiada .

Un buen enfoque y gran profundidad de campo son factores necesarios para que una fotografía tenga claridad .

En la fotografía clínica dermatológica el factor de topografía es muy importante. Primeramente hay que saber acomodar al paciente y conocer la localización total de la dermatosis.

Las fotografías de cuerpo entero se utilizan en dermatología muy diseminadas o generalizadas. Las de secciones topográficas o por segmentos del cuerpo son para relacionar topografía regional o localizada con las lesiones dermatológicas. Las fotografías de acercamiento se emplean cuando interesa el detalle de las lesiones. Hay que procurar que la región tomada llene lo más posible el campo fotográfico. Para esto se debe tomar en cuenta el eje vertical u horizontal de la región anatómica que se va a tomar .

La actitud hacia el paciente debe ser de amabilidad comprensión y firmeza. Hay que ser pacientes con los niños y con los ancianos. Siempre se debe de procurar que no aparezcan los pacientes con ropa. Se debe de tener cuidado con el pudor de los pacientes, cuidando que se desnuden por regiones .

Con los niños hay que ser hábil y rápido para la toma fotográfica. En lo que se pueda, habrá que distraerlos con algún objeto. De otro modo las tomas de acercamiento son las recomendadas .

Otro factor importante en la fotografía clínica es la comparación. Nos muestra los cambios progresivos en los padecimientos o los cambios posteriores al tratamiento. También nos sirve para apreciar las lesiones en conjunto. Es útil además para las fotografías de familiares en padecimientos hereditarios o infecto contagiosos. Se debe tratar de que el paciente esté en la misma posición, con el mismo fondo y utilizar la misma iluminación en las fotografías de "antes" y "después" .

Para la fotografía en cirugía se tiene que estar de acuerdo con el cirujano. Se puede utilizar la iluminación de la sala quirúrgica o el flash electrónico sin esta iluminación. Un telefoto o un objetivo zoom son convenientes para estar alejados del campo quirúrgico. Hay que vestir ropas de quirófano .

Se debe de recordar los pasos a seguir en una fotografía clínica para evitar errores. La fotografía se debe de hacer con calma con previa preparación del equipo .

En la fotomicrografía se puede utilizar una cámara réflex adaptada al microscopio o microscopios con cámaras integradas. Para la fotomicrografía en color se pueden utilizar películas de diferentes sensibilidades dependiendo de la iluminación del microscopio. Para el blanco y negro se utilizará película --pancromática y podrán utilizarse filtros de colores para hacer con trastar más las tinciones .

La exposición se podrá determinar directamente por el fotómetro de la cámara adaptada al microscopio o en forma automática desde el panel control si se cuenta con él.

La limpieza de los objetivos, oculares y laminillas - así como un buen enfoque del microscopio, determinarán claridad en la imagen y evitarán errores .

Tanto en histopatología como en micología la fotomicrografía es de gran importancia. Se pueden usar para archivo en caso que no se pueda conservar la laminilla, para presentación de casos clínico-patológicos o micológicos ya que los detalles se pueden apreciar mejor con la ampliación en un proyector de diapositivas. Se deben buscar los puntos de interés y se deben tomar en diferentes aumentos y en el caso que se requiera, con diferentes tinciones .

La fotomacrografía en micología es de igual importancia para la toma de cultivos tanto en tubos como en cajas de Petri .

La fotomicrografía en la inmunofluorescencia reviste un interés especial. Se debe de llevar un entrenamiento especial para el uso de microscopio y para las tomas fotográficas. - Es de gran importancia ya que las muestras de preparación histológica para la inmunofluorescencia no son duraderas. Se usan

películas de alta sensibilidad con largos tiempos de exposición .

Para la fotografía de radiografías puede usarse simplemente una cámara réflex con accesorios de fotomacrografía, - una película de ASA media y colocar la radiografía en un negatoscopio. Como se utilizan velocidades bajas debido a la poca iluminación se recomienda sostener bien la cámara o utilizar un soporte. Puede utilizarse un aparato especial para la toma de radiografías, el cual es costoso y complicado .

Otras aplicaciones en la fotografía especial son la fotografía ultravioleta que se utiliza principalmente para hacer resaltar dermatosis con manchas hipocrómicas y escamosas. También son interesantes la fotografía infrarroja que se utiliza en padecimientos vasculares venosos, la higrofotografía que se utiliza en genética, y la micrografía electrónica en el campo de la investigación .

Para un mejor aprovechamiento del conocimiento -- clínico y científico es necesario un método esencial de enseñanza en todas las áreas de educación médica. Los métodos audiovisuales aumentan el número de sentidos usados en el aprendizaje .

El uso de diapositivas es un gran auxiliar visual - de fácil producción y manejo. Son fáciles de transportar y de archivar, son durables, pueden mostrar detalles con grandes acer

camientos y su costo es relativamente bajo. Es necesario un aparato de proyección y una pantalla para poder ser usadas .

La diapositiva ideal transmite su mensaje sin que se diga una sola palabra. Debe de ser planeada al igual que la presentación general .

Los textos de las diapositivas deben de ser cortos no mayonas de 7 a 10 líneas y siempre llevando el título del tema.

De preferencia se deben de usar mayúsculas y usar máquina eléctrica. Puede usarse tinta china sobre todo para gráficas y cuadros .

Las tablas no deben de tener más de 4 columnas - ni 7 renglones, se deben de usar más diapositivas cuando se pase de este número .

Las gráficas deben de ser simples. Para las gráficas lineales no deben usarse más de tres líneas. Las gráficas en pastel deben de tener siete rebanadas como máximo. Es preferible que los porcentajes estén por dentro y el texto por fuera .

Las gráficas en barra se pueden hacer horizontales y verticales. No deben de ser más de 7 barras .

El uso del color en la diapositiva es importante. - El fondo de las diapositivas debe ser preferentemente azul con letras blancas pues resulta óptico y no cansa la vista. También - las letras negras en un fondo blanco pueden utilizarse. Las grá

ficas y tablas pueden presentarse también en colores .

El montaje de la diapositiva debe ser durable y servir para la codificación .

Las diapositivas antes de ser archivadas deben de ser codificadas. Se pueden codificar de muchas maneras pero deben de llevar como esencial, fecha, nombre del paciente o la dermatosis, número de codificación y una señal que identifique el modo de colocación en el proyector .

Un archivo para las diapositivas no tiene que ser complicado y debe de ser efectivo. Debe de tener un método de identificación de diapositivas, organización del archivo y protección las diapositivas debe de ser fáciles de manejar, de encontrar y de colocar. Los armarios con cajones pequeños y compartimientos - son la mejor manera de conservar el material. También pueden - usarse hojas de plástico, bandejas para proyección, cajas de plástico o de metal .

Para la proyección se necesita de uno de varios - proyectores de preferencia de tipo "carrousel", una pantalla que precise una buena imagen, un salón adecuado con buen sistema - de iluminación, ventilación y sonido, senaladores y personal capacitado .

Para una buena presentación de diapositivas es necesario

sario todo lo anterior, pero lo principal es una buena fotografía .

Antes de la presentación se deben hacer ensayos - previos teniendo el material listo así como los elementos de la sa la de proyección .

Hay que exponer el trabajo en forma simple y que las diapositivas nos sirvan como guía y no como lectura. No ha cer la presentaciones demasiado largas y no mantener mucho tiem po con una sola diapositiva o por lo contrario pasarlas demasiado rápido .

Otros sistemas audiovisuales importantes para la Dermatología son los videocassetes, la cinematografía y la televi sión .

Todo el material audiovisual debe conservarse en una fototeca para que esté al alcance del médico o del estudiante que quiera aumentar sus conocimientos clínicos en Dermatología .

VIII.- GLOSARIO.

ABERTURA.- Orificio circular del objetivo de la cámara que controla la cantidad de luz que alcanzará la película. En las cámaras sofisticadas, esta abertura es variable, indicándose el grado de variación mediante una escala de números " f " .

AMPLIACION.- Término empleado para describir una copia de mayor tamaño que el negativo de partida .

ASA.- Índice de sensibilidad de materiales fotográficos puesto a punto por la " American Standard Association". Los índices siguen una progresión aritmética, y emplean un sistema de gradiente medio .

AUMENTO.- Tamaño de la imagen con relación al del sujeto que la produce. Es una expresión de la relación sujeto-objetivo e imagen-objetivo. Cuando la distancia al sujeto es igual a la distancia a la imagen, el aumento es 1 .

B.- Letra que indica una posición del obturador en la que éste permanece abierto mientras está presionando el disparador .

CABLE DE DISPARO.- Cable flexible empleado para accionar el obturador de la cámara .

CAMARA RELFEX.- Cámara que emplea un espejo para reflejar los rayos que forman la imagen sobre una pantalla de cristal esmerilado que proporciona un sistema de encuadre y enfoque .

COLORES COMPLEMENTARIOS.- Dos colores son complementarios de un tercero si, cuando se combinan en las proporciones correctas, forman luz blanca. Los colores complementarios llamados a veces primarios substractivos son los siguientes:

Complementarios	Primarios
Amarillo (verde + rojo)	Azul
Magenta (azul + rojo)	Verde
Cian (azul + verde)	Rojo

COLORES PRIMARIOS.- Los tres colores primarios aditivos del espectro en términos de luz transmitida son: azul verde y rojo . En términos de pigmentos opacos (pinturas) se considera que los primarios son azul, amarillo y rojo .

CONTRASTE.- Juicio subjetivo sobre la diferencia entre las densidades o luminosidades y su grado de separación en el sujeto, el negativo o la copia .

QUANTUM O QUANTUM.- Mínima unidad, indivisible de energía radiante .

CHASIS.- Recipiente de metal o plástico opaco a la luz en el que se introduce la película de 35 mm para cargarla en la cámara .

DEFINICION.- Término subjetivo empleado para describir la claridad de un negativo o de una copia .

DIAFRAGMA.- Término empleado para referirse a la abertura - ajustable del objetivo. Determina la cantidad de luz que pasa al interior de la cámara; puede estar colocado delante, en el interior o por detrás del objetivo .

DIPOSITIVA.- Imagen positiva, en blanco y negro, o en color, cuya base es una película transparente, y que se observa por luz transmitida .

DIFRACCION.- Dispersión y cambio de dirección de los rayos - luminosos que ocurre cuando éstos atraviesan un orificio pequeño o pasan cerca de una superficie opaca .

DIFUSOR.- Cualquier material capaz de dispersar la luz. Suaviza la calidad de ésta, siendo su efecto tanto menor, cuanto más cerca esté de la fuente luminosa .

DIN.- "Deutsche Industrie Norm". Índice de sensibilidad alemán. Siguen progresión logarítmica .

DIOPTRIA.- Unidad empleada en óptica para expresar lapotencia de una lente. Es igual a la longitud focal de la lente expresada en metros .

DISPERSION.- Capacidad de un cristal de alterar la trayectoria - de los rayos luminosos de diferentes longitudes de onda en dife--rentes grados .

EMULSION.- Material sensible a la luz consistente en una sus--pensión de haluros de plata en gelatina y que se deposita sobre - diferentes bases para obtener placas, películas y papeles fotográficos .

ENFOQUE.- Disposición mecánica que permite mover el objetivo en relación con el plano de la imagen para lograr el grado necesário de nitidez sobre la película .

EXPOSICION.- En términos fotográficos es el producto de la in--tensidad luminosa por el tiempo durante el que la luz actúa. En términos prácticos la abertura controla la intensidad de la luz y la velocidad de obturación, el tiempo .

EXPOSIMETRO.- Instrumento que mide la cantidad de luz que in--cide sobre o es reflejada por un sujeto. También es llamado fo--tómetro .

FILTROS.- Discos coloreados de cristal o gelatina que modifican la calidad de la luz que los atraviesa, sobre todo en términos de contenido de color .

FLASH.- Fuente de luz artificial que aprovecha la combinación - de determinados gases en el interior de un recinto o tubo transparente. Proporciona una luz muy intensa .

FLASH ELECTRONICO.- Fuente de luz artificial que utiliza la - descarga de electricidad a través de un tubo de gas .

FONDO.- Area situada tras el sujeto principal y que puede consistir en una tela de color, una diapositiva proyectada o un decorado .

FORMATO.- Tamaño del negativo, el papel o el área de exposición de la cámara .

FOTOLAMPARA.- Fuente de luz artificial que emplea una lámpara de filamento de tungsteno y un reflector amplio .

FOTOMACROGRAFIA.- Sistema de fotografiar objetos pequeños con un aumento de 1 a 1 a 10X con accesorios especiales .

FOTOMICROGRAFIA.- Sistema de fotografiar objetos muy pequeños a tamaño grande adaptando la cámara a un microscopio .

GRANO.- Los haluros de plata expuestos y revelados se unen en granos de plata metálica negra que constituyen la imagen visible .

INFINITO.- En término fotográfico una distancia suficientemente grande como para no verse afectada por variaciones finitas .

KELVIN (K) .- Unidad de medida sobre la escala de temperaturas absolutas. Se emplea para medir la calidad de color relativa de fuentes luminosas .

LAMPARA.- Término general que describe las fuentes de luz artificial usadas en la fotografía .

LONGITUD FOCAL O DISTANCIA FOCAL.- Es la distancia entre el punto nodal posterior del objetivo y el plano focal cuando el enfoque está colocado al infinito .

LONGITUD DE ONDA .- Distancia entre dos crestas consecutivas de una onda en el espectro electromagnético .

LUMEN.- Unidad de la intensidad luminosa que incide sobre una superficie .

MICROFILM.- Fotografía de muy pequeño tamaño que se emplea para registrar documentos o libros.

NEGATIVO.- Imagen obtenida sobre una emulsión fotográfica por

exposición y revelado, en la que los tonos están invertidos, apareciendo obscuras las luces y claras las sombras.

NITRATO DE PLATA.- Combinación química de plata con ácido nítrico que se emplea en reveladores e intensificadores fotográficos.

NUMEROS GUIA.- Término que se emplea para describir el factor de flash y que proporciona una guía para calcular la exposición cuando se usa esta fuente de iluminación.

NUMEROS "f".- Números grabados en el cuerpo del objetivo que indican el tamaño de la abertura en relación con longitud focal.

OBJETIVO.- Elemento compuesto de varias lentes que condensan los rayos luminosos para formar la imagen en la película.

OBTURADOR.- Dispositivo mecánico que controla el tiempo durante el que la luz actúa sobre la emulsión sensible.

ORTOCROMATICA.- Término aplicado a una emulsión sensible al azul y al verde e insensible al rojo.

PANCROMATICO.- Emulsión fotográfica sensible a todos los colores del espectro visible y al ultravioleta.

PERSPECTIVA.- Relaciones de tamaño y forma de los objetos tridimensionales representados en un espacio de dos dimensiones.

POSITIVO.- En fotografía, copias o diapositivas en las que las

luces y sombras están en correspondencia con el rango tonal del sujeto original.

PROFUNDIDAD DE CAMPO.- Es la distancia entre el punto más cercano y más lejano del sujeto que aparecen aceptablemente nítidos en la imagen.

PROYECTOR.- Aparato empleado para exhibir imágenes quietas o móviles sobre una pantalla.

REVELADO.- Proceso que transforma los haluros de plata expuesto en una imagen visible.

SOBREEXPOSICION.- Expresión usada para indicar que un material sensible a la luz ha recibido una exposición excesiva.

SUBEXPOSICION.- Cuando el material sensible a la luz ha recibido deficiente exposición.

TEXTURA.- Describe el carácter de la superficie de un objeto.

ULTRAVIOLETA "UV".- Parte del espectro electromagnético situado aproximadamente entre los 400 y 30 nm, es invisible al ojo humano aunque la mayoría de los materiales fotográficos son sensibles a esta radiación.

VELOCIDAD.- Sensibilidad de una emulsión fotográfica a la luz. Se indica mediante escalas ASA o DIN.

VIRADORES.- Soluciones que cambian el color de una copia fotográfica mediante procedimientos químicos.

VISOR.- Sistema óptico que permite componer y a veces, enfocar

car al sujeto; también se llama ocular(4,12,14,20,22,23,48).

IX.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ASPER, J.: Interés de la Fotografía en la práctica dermatológica. Med. Cut. IV (4): 19/5 - 23/5, 1970.
- 2.- ARGOLLO, A. : Fotografía en dermatología. An. Brasil. Dermat., 52: 287-302, 1977.
- 3.- BREIT, R.: Erythenmfrie Photographie zur Messung der Hautpigmentierung. Hautarzt., 24 (10): 431-34, 1973.
- 4.- BUSSELLE, M. : El libro guía de la fotografía. Salvat Editores. Barcelona. 1980.
- 5.- CAREGLIO, G.: Immediate Photography in Dermatology. Minerva Dermatol., 42 (11): 557-59, 1967.
- 6.- CARDEW, P.: Film in Dermatology. Br. J. Derm. Derm., 83:490-92, 1970.
- 7.- Cinematografía Médica. Enseñar deleitando: Los iones en el celuloide. Simposium Ciba. 9: 149, 1961
- 8.- Clinical Photography. Kodak Publications. Rochester, N.Y., 1972.
- 9.- COOK, C.; CENTER, N and MICHAELS, G.: An Acne Grading Method using Photographic Standar. Arch. Dermatol., 115 (5) : 571-75, 1979.

- 10.- CRAXFORD, A. ; RUTHERFORD, A.; -
MARTIN, E. and PARK, C.: Stereophotogrammetry
and relief photography in the assessment of foot disorders.
Ann. Rheum. Dis., 40 (1) : 83-6, 1981.
- 11.- DAVIS, R. and SOLOMON, L.: Planning
Teaching Slides. Arch. Dermatol., 106 (3) : 317-18, 1972.
- 12.- El placer de fotografiar. Eastman Kodak Co.
Ediciones Folio. Barcelona. 1980.
- 13.- El placer de Fotografiar Creativamente.
Eastman Kodak Co. Ediciones Folio. Navarra. 1981. pp -
224-25.
- 14.- Enciclopedia práctica de la Fotografía.
Eastman Kodak Co. Salvat. Ed. S.A. Barcelona. 1981.
- 15.- ENGEL, C. : Audiovisual Aide in Medical Edu-
cations. Br. J. Dermatol., 83 : 487, 1970.
- 16.- EPSTEIN, E. : Fast reliable Photography for
the Dermatologist. Int. J. Dermatol., 16 : 134-42, 1977.
- 17.- FITE, G. : Dermatological Photography. Letter.
Arch. Dermatol., 109 (5) : 735, 1974.
- 18.- Fotografía. Diccionario enciclopédico Salvat.
Tomo V. Salvat. Editores. S.A. Barcelona, México. 1977
pp. 1444.
- 19.- FRY, L. and SEACH, P. : Inmunología de

- las enfermedades de la piel. Editorial Jims. Barcelona. -
1977. pp. 1-3.
- 20.- HEDGECOE, J. : Curso de Fotografía Básica.
H. Blume ediciones. Barcelona. 1980.
- 21.- HEDGECOE, J. : Guía práctica de la fotografía.
Ediciones Folio. S.A. Barcelona. 1981.
- 22.- HEDGECOE, J. : El libro de la Fotografía Crea-
tiva. Primera edición. Madrid. 1979. pp. 18-32.
- 23.- HEDGECOE, J. : Manual de Técnica Fotográfi-
ca. H. Blume ediciones. Madrid. 1977.
- 24.- HENRY, A.; WAUGH, W. and WOOD, H. :
The use of footprints in assessing the results of operations
of Hallus Valgus., J. Bone Surg. (Br.), 57 (4) : 478-81,
1975.
- 25.- JAKSON, CH. : Fotografía endoscópica. Sema-
na Med. Mex., 26 (7) : 271-2, 1960.
- 26.- JAMES, B. and SHAMES, E. : Sound/Slide
Programs on occupational Dermatology. Cutis., 13 (4) : 689,
1974.
- 27.- KIKUCHI, I.; IDEMORI, M.; UCHIMURA,
H. and. INDUE, G. : Reflection Ultraviolet Photogra-
phy in Dermatology. Part. I. Equipment. Dermatol. J., -

6(2):81-85, 1979.

28.- KIKUCHI, I.; IDEMORI, M.; UCHIMURA, H. and INDUE, G. : Reflection Ultraviolet Photograph in Dermatology. Part II. Applications. Dermatol. J., 6 (2) 86-89, 1979.

29.- KIMINO, M. and KORHOMEN, P. : Monochromatic Ultraviolet Photography in Dermatology. J. Invest. Derm., 47 (4) : 351-56, 1966.

30.- KRUYT, W. : Macrofotografía. Instituto Parramón editores, Barcelona. 1977.

31.- Macro Converter : solving two problems with one edition. Modern Photography. July 46(7):42-43, 1982.

32.- MAYOS, R. : La Fotografía en Medicina. Instituto del Libro cubano. Editorial Espaxs. Barcelona, 1970.

33.- MEYRICK, R.: Open Broadcast Television in -
Medical Education. Br. J. Derm. 83:498-503, 1970.

34.- MUSTAKALLIO, K. and KUHONEN, P.:
Monochromatic Ultraviolet in Dermatology. J. Invest. Dermatol., 47(4):351-356, 1966.

35.- ORTIZ, Y. : La Fotografía en la Práctica Dermatológica. Memorias del II Congreso Mexicano de Dermatología. México. 1962, pp. 495-507.

- 36.- PEDERSEN, OLD. : Fotograffa Médica. Folle to. Hasseblad Ed. Goteborg, Suecia. 1972.
- 37.- PHILLIPS, R. : Audio Tape/Slide teaching - aids. Br. J. Derm. 83:504, 1970.
- 38.- Photography Trough the Microscope. E astman Kodak Company, séptima edición. Rochester, 1980.
- 39.- RAYMOND, L.: Basic Medical Photography for the Dermatologist. Br. J. Derm. , 83:493-494, 1970.
- 40.- RODRIGUEZ, O.: Comunicación personal. Di - ciembre 1982.
- 41.- SANDOE, E. and DAMGAARD, J.: Como preparar mejores diapositivas para Congresos y Conferencias. Laboratorios Promeco. México, 1966.
- 42.- SEVENATS, J.: An approach to Dermatologic Photography. Lancet., 82(5):225-31, 1962.
- 43.- SIVADJIAN, J.: Applications of Hygrophotogly phjc studies. Dermatologica., 140(2):93-98, 1970.
- 44.- SIVADJIAN, J.: Dermatogliphyc study of a sujet - from Child to adult by the Higrophotography Thecnique. Der matologica., 144(6):348-49, 1972.
- 45.- SIVADJIAN, J.: Physiology and Topography of Seat Glands. - Hygrophotographical sutudies. Dermatologi

- ca., 122:460-467, 1961.
- 46.- SOLOMON, L.: Self instruction in Dermatolo
gy Slidea and Sound Teaching units. Int. J. Dermatol.,
14(5):360-62, 1975.
- 47.- SOMOLINOS, J.: Comunicación personal.
Julio, 1982.
- 48.- Toda la Fotograffa en un solo libro.
Ediciones Omega S.A.Barcelona, 1968. pp. 59.
- 49.- VAN LEEUWEN, C.: Diapositivas. Trucos.
Instituto Parramón ediciones. Barcelona, 1978. pp. 50-80.
- 50.- VEGA, G.: Las diapositivas en Ensenanza. Bole
tín Médico. IMSS., 20(3):137-52, 1978.
- 51.- WADE, J.A.: Short History of the Camera. —
Fountain Press. Scarborough, N. Yorkshire, 1979.
- 52.- WAGNER, G. and GOLTZ, R.: Human Cu
taneous Topography. A new Photographic Thècnique. Cutis.
28(6):830-842, 1979.
- 53.- WHITE, H.: Office Clinical Photography. Cutis.
15:755, 1975.
- 54.- WILKING, J. and JHOSEPHS, J.: Photo
graphic Studies of Rosacea. Arch. Dermatol. , 116(6):
678-682, 1980.
- 55.- WILLIAM, A.: Conversion of Panchromatic to

Orthochromatic sensitivity by selective filtration. *Ned. Biol.*

Illus., 27(4):185-186, 1977.

56.- ZOLLINGER, R.; PACE, W. and KIEN

ZIE, G.: La preparación de transparencias. IMSS.,

México, 1979.