

11234

83  
20j



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General Centro Médico "La Raza"  
Servicio de Oftalmología

"UTILIDAD DE UN ADITAMENTO FABRICADO POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGIA PARA LA TOMA DE VIDEO POR OFTALMOSCOPIA INDIRECTA"

TESIS DE POSGRADO  
Que para obtener la Especialidad en  
OFTALMOLOGIA  
presenta

DR. JUAN MARIO VALLE PUENTE



Asesor:  
*[Signature]*

Sr. Dr. Luis Fersen Perera Quintero  
Jefe del Servicio de Oftalmología H.G.C.M.R.

**I.M.S.S.**

México, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1992



Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



## **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 está 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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE:

CAPITULO	PAG.
I. RESUMEN . . . . .	4
II. INTRODUCCION . . . . .	5
III. MATERIAL Y METODO . . . . .	9
IV. DISCUSION . . . . .	17
V. CUMENTARIUS . . . . .	18
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS . . . . .	19

## RESUMEN:

En nuestro servicio desarrollamos un aditamento para el oftalmoscopio indirecto el cual nos brinda amplias posibilidades tanto clinicas como de enseñanza.

Algunas ventajas de nuestro prototipo son: bajo costo, peso ligero, fácil adaptación al oftalmoscopio indirecto, construcción sencilla, mayor área de observación, es posible tener una visión estereoscópica, buena resolución de imagen, excelente visibilidad para el oftalmólogo así como para el observador auxiliar, además, de la utilidad clinicoquirúrgica, permite la realización de videos a través del oftalmoscopio indirecto, motivo de nuestro estudio.

## INTRODUCCION:

En esta época de continua evolución científica y tecnológica, a cada instante se abren nuevas opciones que amplían el horizonte científico, que nos hacen pensar que son ilimitadas.

El desarrollo de nuevas técnicas para la exploración del fondo ocular se inicia en 1850 cuando Helmholtz diseña el primer oftalmoscopio directo. Posteriormente, Giraud-Teulon desarrolla en 1861 el primer oftalmoscopio indirecto binocular culminando la evolución del mismo con las modificaciones introducidas por el Dr. Charles Schepens en 1947. (1)

La descripción de la modificación del instrumento por el Dr. Schepens (2) incluía una fuente de luz fija a un brazo mecánico balanceado y flexible que no se encontraba unido al sistema óptico del instrumento. La banda sujetadora fue primeramente utilizada para fijar las piezas oculares y los lentes accesorios del sistema. Una luz potente provee una adecuada iluminación y el examinador puede tener una visión del fondo ocular y periferia con estereopsis. (3, 4)

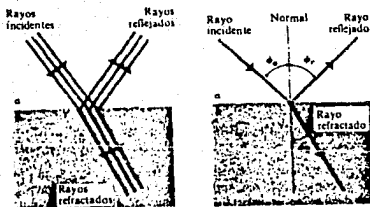
En la actualidad el uso de la oftalmoscopia indirecta es básica para el examen del segmento posterior del paciente oftalmológico. (5, 6)

En nuestro medio los equipos con que contamos son importados, por lo que tienen costos muy elevados. Estos equipos entre sus accesorios pueden tener un observador auxiliar, con fines de asistencia y docencia.

Se diseña un prototipo llenando todos los requerimientos ópticos del observador auxiliar convencional (7, 8, 9), y persiguiendo las siguientes metas: menor costo, adaptación compatible a cualquier equipo de oftalmoscopia indirecta, mayor área de observación y accesibilidad y utilidad a cualquier oftalmólogo.

Los principios físicos empleados para el desarrollo del prisma se basan en los conceptos de reflexión y refracción de la luz.

**REFLEXION:** Cuando incide la luz sobre la frontera entre dos medios, como aire y vidrio, pueden suceder una o más de tres cosas: parte de la luz incidente sobre la superficie del vidrio se refleja, otra parte pasa por el espesor del vidrio. La luz que penetra en el vidrio se absorbe y se transmite parcialmente. La luz que se transmite suele sufrir un cambio de dirección llamado refracción como se muestra en el siguiente cuadro.



La reflexión de la luz obedece la misma ley general que gobierna a otros fenómenos de rebote, estableciendo dos leyes básicas:

1. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.
2. El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal a la superficie se encuentran en un mismo plano.

Se llama reflexión regular o especular a la reflexión de la luz por una superficie pulida, espejo, cristal, etc. (10)

**REFRACCION:** La luz se propaga en línea recta con velocidad constante en un medio uniforme; si cambia el medio, cambiará la velocidad y la luz se propagará en línea recta a lo largo de una nueva trayectoria. A la desviación o cambio de dirección de un rayo de luz, cuando pasa oblicuamente de un medio a otro, se le conoce como refracción. (11)

Las leyes de reflexión y de la refracción sólo están relacionadas con las direcciones de los rayos correspondientes, pero no dicen nada acerca de una cuestión igualmente importante, a saber, de las intensidades de los rayos reflejado y refractado. Estas dependen del ángulo de incidencia; por el momento estableceremos simplemente que la fracción reflejada es la menor en incidencia normal, donde es un pequeño porcentaje y que aumenta con el ángulo de incidencia hasta un 100% en incidencia rasante o cuando el ángulo de incidencia está a 90 grados de la normal. (12)

Hemos tomado como índice de refracción típico del vidrio 1.50. (12)

Nuestros objetivos en la realización del presente trabajo se basan en las siguientes áreas de aplicación:



- a. **ENSEÑANZA.** Util para el aprendizaje de la oftalmoscopia indirecta para médicos que se inician en el uso de esta técnica.

Evaluación clínica del paciente oftalmológico por dos personas a la vez.

Aprendizaje técnico quirúrgico en cirugía del segmento posterior del ojo ya sea extraocular o intraocular.

- b. **DIFUSION.** El prototipo tendrá la posibilidad de realizar filmaciones por medio de cámara de video con la consiguiente ventaja de poder exponerlo a diferentes grupos de estudio.

- c. **ENTRENAMIENTO.** Está orientado para su uso en residencias médicas de oftalmología para el aprendizaje del uso del oftalmoscopio indirecto, evaluación clínica del paciente y en la técnica quirúrgica del segmento posterior del ojo.

## MATERIAL Y METODO:

### DESCRIPCION TECNICA DEL PROTOTIPO:

#### a. MATERIALES.

Caja de cartón de 25mm x 38 mm x 60 mm con tapas.

2 Abateleguas de madera.

1 Portaobjetos.

1 Aguja de insulina.

1 Banda elástica.

Resistol para papel y madera.

Cinta adhesiva.

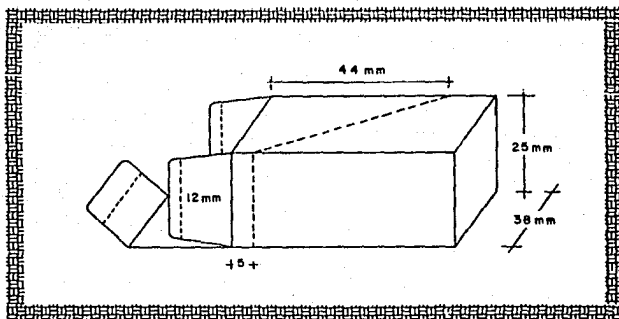
#### b. HERRAMIENTAS.

1 Navaja exacto.

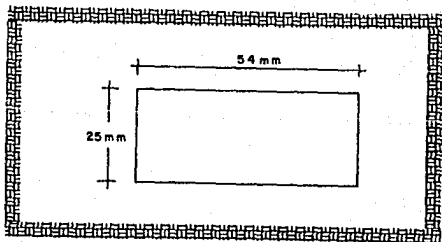
1 Cortavidrio.

### FORMA DE CONSTRUCCION:

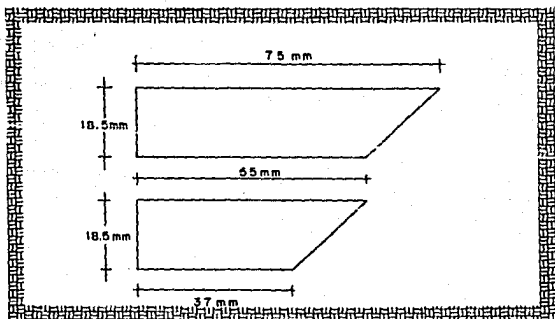
1. Se recorta la caja de cartón iniciando a 5 mm de su base y teniendo un ángulo de 45°, figura 1.



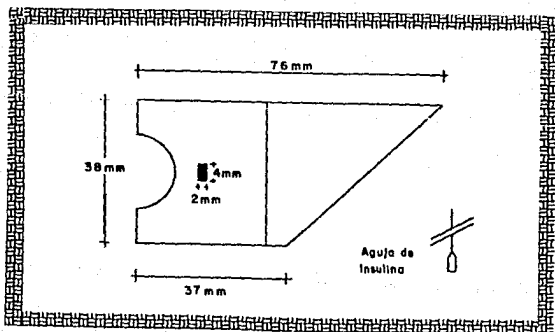
2. Se recorta el portaobjetos de 54 mm x 25 mm esmerilando las puntas, figura 2.



3. Se recortan los abatelenguas en la forma indicada en la figura 3 y se pegan a la base del prisma.

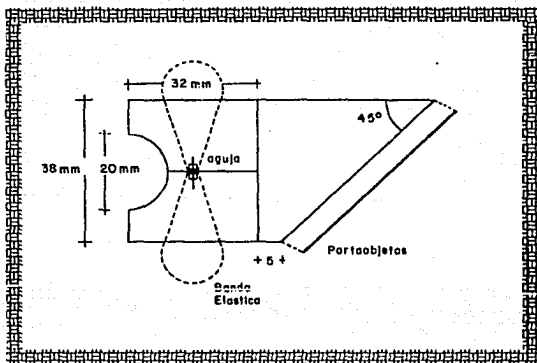


4. Se realiza un orificio de 4 mm x 2 mm en la base del prisma para introducir la banda elástica y fijándola con la aguja de insulina, la cual se retira de su base, como se indica en la figura 4.



5. Se pinta el prisma de color negro mate.

6. Se pega la superficie reflectora (portaobjetos) como se muestra en la figura 5.

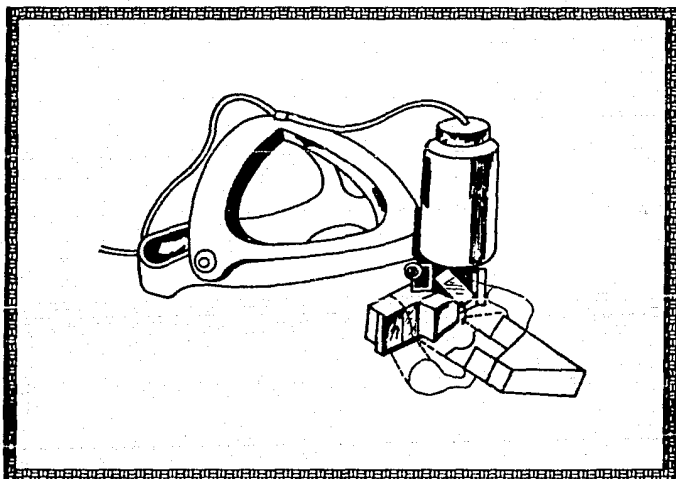


NOTA: Los materiales utilizados en la construcción del prototipo pueden ser modificados en cualquier momento utilizando un molde de plástico o metálico supliendo la caja de cartón.

## FORMA DE ADAPTACION AL OFTALMOSCOPIO INDIRECTO:

Se ajusta en la región inferior del mismo utilizando la banda elástica del prototipo adaptándola alrededor de los sectores laterales de observación; ver figura:

FIGURA 6.



## METODOLOGIA:

### A) FORMA DE USO.

#### - OFTALMOSCOPIA INDIRECTA.

MAGNIFICACION BAJA. En la oftalmoscopia directa, el grado de magnificación del fondo depende del error de refracción del ojo del paciente. En un ojo emélope la magnificación es de 15 veces y esto permite visualizar sólo una pequeña área por vez (de aproximadamente 10 grados de diámetro). En el ojo altamente miope el grado de magnificación es aun mayor y el área visualizada correspondientemente menor. Cuando se emplea la oftalmoscopia indirecta, la magnificación no depende del error de refracción del paciente y está determinada por el poder dióptrico de las lentes condensadoras. Por ejemplo, una lente de + 20 D magnifica X 3 1/2 y el campo visual es de aproximadamente 40 grados, mientras que una lente de + 30 D magnifica X 2 y el campo de observación es de aproximadamente de 60 grados, independientemente del error de refracción del paciente. Las principales ventajas de la magnificación baja son:

1. Puede visualizarse un área mayor del fondo simultáneamente y se reduce la probabilidad de pasar por alto lesiones importantes.
2. Se elimina la mayoría de las distorsiones ópticas y los ojos altamente miopes (que son en particular susceptibles al DR) pueden ser examinados con más facilidad.
3. Puede apreciarse con más facilidad la topografía de las lesiones importantes del fondo.

VISION ESTEREOSCOPICA Y PROFUNDIDAD DE FOCO. Permite interpretar con mayor exactitud las lesiones elevadas y sólidas.

que el observador puede observar directamente la visualización del fondo a través del sistema de

MEJORA EN LA VISIÓN. Se puede observar directamente el fondo de una importante porque la mayoría de los casos de las lesiones predisponentes están localizadas en el cuadrante superior.

LAJAS DISTANCIA DE TRABAJO. La particularmente en el momento de examinar el fondo y en los momentos de trabajo de cooperación.

DURANTE LA VISIÓN. Es extremadamente útil un oftalmoscopio indirecto directo, con un campo de visión también es muy útil la larga distancia de trabajo.

INDICACIONES PRÁCTICAS. Como se ha mencionado

#### - USO DEL PROTOTIPO.

Se utiliza al realizar la oftalmoscopia indirecta. El segundo observador se coloca al lado del médico, media el sector donde se encuentra el superficie reflectante del prototipo debe enfocarse directamente la imagen enfocada por el sistema óptico. Se obtiene la imagen de la retina, obteniendo la imagen del fondo del ojo, expresada por el observador principal.

#### 5) VENTAJAS.

- Fácil observación del fondo ocular a través del sistema.
- Mayor área de conservación.
- Excelente calidad de imagen.
- Especialmente de oftalmoscopia indirecta o observación clínica de casos difíciles o regiones oculares poco accesibles para el oftalmólogo en general.
- Enseñanza de técnicas de oftalmología indirecta.



### c) VIDEO.

- Es posible la realización de videos a través del prototipo, alineando el sistema óptico de la cámara de video con la imagen obtenida a través del prisma.
- Es necesaria una buena iluminación del oftalmoscopio indirecto, la cámara de video se debe utilizar con modo de enfoque manual, a demás de utilizar un lente de close-up número 1.
- Permite la difusión de los hallazgos en la exploración oftalmoscópica ocular, así como de las técnicas quirúrgicas intraoculares, a un mayor número de personas.

## DISCUSION:

Este prototipo se creó en nuestro servicio para elevar la calidad de la enseñanza de la oftalmoscopia indirecta.

Se desarrolla en la forma descrita respondiendo a una necesidad institucional empleando un poco de ingenio y aplicando varios principios físicos para su construcción.

La diversidad de materiales con que se cuenta en la actualidad en nuestro medio permiten escoger múltiples opciones para su construcción, nosotros proponemos los que tienen mayor accesibilidad en nuestro medio.

En la actualidad las técnicas que hemos desarrollado constituyen el principio fundamental para nuevas y mejores concepciones y desarrollo con nuestra propia tecnología de aditamentos y aparatos con los cuales se podrá elevar el nivel de la oftalmología en nuestro país.

El poder compartir con un observador las experiencias obtenidas por la oftalmoscopia indirecta tanto clínicas como quirúrgicas en la evaluación de los enfermos, cubre las áreas básicas de la ideología institucional:

- a. ASISTENCIA.
- b. ENSEÑANZA.
- c. INVESTIGACION.

## COMENTARIOS:

Unicamente me interesa enunciar algunas de las características, las cuales hablan por sí mismas de la versatilidad de este prototipo.

- a. BAJO COSTO.
- b. PESO LIGERO.
- c. USO DE MATERIALES DISPONIBLES.
- d. CONSTRUCCION SENCILLA.
- e. FACIL ADAPTACION A CUALQUIER OFTALMOSCOPIO INDIRECTO.
- f. MAYOR AREA DE OBSERVACION.
- g. VISION ESTEREOSCOPICA.
- h. BUENA RESOLUCION DE IMAGEN.
- i. EXCELENTE VISIBILIDAD PARA EL OFTALMOLOGO ASI COMO PARA EL CO-OBSERVADOR.
- j. UTILIDAD DE ENSEÑANZA CLINICO-QUIRURGICA.
- k. REALIZACION DE VIDEOS.
- l. DIFUSION.
  - TECNICAS QUIRURGICAS.
  - CASUS CLINICOS.
  - EXPLORACION OFTALMOLOGICA.

" LA ESENCIA DE LA MAS ALTA EDUCACION CONSISTIRA EN LA INVESTIGACION DE LAS IDEAS, DE LAS GENERALIZACIONES, LAS LEYES DE CONTINUIDAD Y LOS IDEALES DE DESENVOLVIMIENTO. DEBEMOS DESCUBRIR EN LAS COSAS, SUS RELACIONES Y SIGNIFICADOS, EL MODO Y LA LEY DE SU ACCION, LA FUNCION Y EL IDEAL QUE SIRVEN, O QUE BOSQUEJAN; DEBEMOS CLASIFICAR Y COORDINAR LA EXPERIENCIA DE NUESTROS SENTIDOS EN TERMINOS DE LEY Y DE FINALIDAD ".

PLATON.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Schepens C. L.; Lessons from History; en Schepens C.L. Retinal Detachment and Allied Diseases; WB. Saunders Company; 1983; Vol 1; Pag. 05-15.
2. Schepens C.L.; Methods of Examination; en Schepens C.L. Retinal Detachment and Allied Diseases; WB. Saunders Company; 1983; Vol 1; Pag. 99-133.
3. Bascon Palmer Eye Institute. Manual de Oftalmoscopia Indirecta; en Bascon Palmer Eye Institute; Manual de Oftalmologia; 1990; Pag. 100-110.
4. Michels R.; History of Retinal Detachment Surgery; en Michels R; Retinal Detachment; WB. Saunders Company; 1990; Pag. 243-266.
5. Michels R.; Preoperative Evaluation; Indirect Ophthalmoscopy; en Michels R.; Retinal Detachment; WB. Saunders Company; 1990; Pag. 337-361.
6. Michels R.; Operative Methods; Fundus Examination And Localization of Retinal Breaks; en Michels R.; Retinal Detachment; WB. Saunders Company; 1990; Pag. 539-543.
7. Heine Optotechnik; Cabezal Coobservador; en Manual de Instrucción de Manejo. Oftalmoscopio Indirecto, Binocular con Casco Frontal en Omega 100; Editorial Heine Optotechnik.
8. Topcon; Teaching Mirror; en Topcon Binocular Indirect Ophthalmoscope, User Manual; Edit. Tokyo Optical Co., L.T.D.

9. Kanski; Técnicas de Examen, Oftalmoscopia Indirecta; en Desprendimiento de Retina; Edit. Panamericana; 1987; Pag. 18-31.

10. Tippens; Reflexión y Espejos; en Física, Conceptos y Aplicaciones; Ed. McGraw Hill; 1982; Pag. 325-338.

11. Tippens; Refracción; en Física, Conceptos y Aplicaciones; Ed. McGraw Hill; 1982; Pag. 339-350.

12. Sears, Zemansky, Young; Naturaleza y Propagación de la Luz; en Física Universitaria; Sexta Edición; Ed. Sitesa, Addison Wesley; 1988; Pag. 823-848.