



UNIVERSIDAD DEL ACONCAGUA

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

LICENCIATURA EN CRIMINALÍSTICA

TESINA DE LICENCIATURA EN CRIMINALÍSTICA

TEMA:

“Identificación de una persona a través de las características del aumento de una lente de antejo o fragmento del mismo hallado en un lugar del hecho”

DIRECTOR DE TESINA: Lic. Carlos Rossi

CODIRECTOR DE TESINA: Lic. Carlos Puiggrós

AUTOR: Emiliano Gastón Rodríguez.

LUGAR DE PRESENTACIÓN: Ciudad de Mendoza, República Argentina.

FECHA DE PRESENTACIÓN:

HOJA DE EVALUACIÓN

TRIBUNAL:

Presidente: _____

Vocal: _____

Vocal: _____

NOTA:

AGRADECIMIENTOS

A dios

A mi familia, que son los que me dieron las herramientas y la confianza necesaria para ser un hombre de bien en la vida.

A mis profesores, especialmente al Licenciado Carlos Rossi por su ayuda en todo momento en la realización de esta tesina

Al Licenciado Carlos Puiggrós por ser el codirector de esta tesina y por estar presente y ayudando en todo momento

A los profesionales de las distintas áreas por tomarse su tiempo y colaborar con las entrevistas

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a toda mi familia, a mi novia y amigos que durante todo este tiempo me ayudaron, apoyaron y aconsejaron de la mejor manera para poder concluir con esta hermosa etapa de mi vida.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN:	2
HOJA DE EVALUACIÓN.....	3
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA.....	5
ÍNDICE.....	6
RESUMEN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	9
SUMMARY OF RESEARCH	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
Introducción.....	12
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO - CONCEPTUAL.....	17
Parte I.....	17
CRIMINALÍSTICA.....	17
1- Lugar del hecho.....	20
2- Identificación e Individualización.....	25
Parte II.....	26
ÓPTICA	26
1- El sistema óptico ocular.....	27
Estructura anatómica del ojo humano.	28
Estructura óptica y formación de la imagen.....	29
La córnea.....	30
La cámara anterior.....	30
El iris y la pupila.....	30
La lente del cristalino.	31
Acomodación.	33
La retina.....	33
La imagen retiniana: formación y tamaño.	34
2- Las ametropías esféricas.....	35
Clasificación de las ametropías.	35
La miopía.....	36
El punto remoto de visión nítida.....	37
La hipermetropía.	38

El punto remoto de visión nítida.....	38
Refracción ocular (r) o grado de ametropía.....	39
Causas de las ametropías esféricas.....	40
La hipermetropía.....	40
La miopía.....	41
3- Compensación óptica de las ametropías esféricas.....	43
Potencia de la lente compensadora. refracción oftálmica.....	43
4- Astigmatismo ocular.....	44
Causas del astigmatismo.....	45
Clasificación del astigmatismo ocular.....	46
Astigmatismo simple.....	47
Astigmatismo compuesto.....	48
Astigmatismo mixto.....	48
Visión del ojo astígmata sin compensar.....	48
Compensación óptica del astigmatismo.....	49
Lentes astigmáticas.....	49
Compensación en los diferentes tipos de astigmatismo.....	51
5- Presbicia.....	52
Evolución de la presbicia con la refracción.....	53
6- Diferenciación de lentes oftálmicas monofocales.....	53
Métodos para diferenciar las lentes esféricas positivas de las negativas.....	54
Diferenciación entre lente esférica y astigmática.....	55
7- Frontofocómetro.....	56
CAPÍTULO III: OBJETIVOS Y HIPOTESIS DE TRABAJO.....	59
Objetivos.....	59
Hipótesis.....	59
Definición Conceptual de las Variables.....	59
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	62
Tipo de investigación.....	62
Diseño.....	62
Participantes del estudio y/o muestras.....	62
Procedimiento:.....	65
CAPÍTULO V: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	68

RESULTADOS.....	68
Recolección de muestras.....	69
Análisis Estadístico:.....	80
CANTIDAD DEL FRAGMENTO QUE PERMITE INDIVIDUALIZAR O IDENTIFICAR A UNA PERSONA.....	88
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	93
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA.....	96
ANEXO.....	99

RESUMEN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En nuestra investigación se buscó obtener las características del aumento de un antejo recetado, lente o fragmento del mismo para luego determinar cuáles son los tipos de aumentos que nos permitirán lograr una individualización y cuales una identificación del usuario del mismo

Para lograr el objetivo se utilizó una metodología de inicio exploratoria en la cual se realizaron entrevistas a profesionales de las distintas áreas lo que permitió ver los distintos puntos de vistas dentro de las diferentes disciplinas y aportar datos sobre el tamaño de muestra vítrea mínima necesaria, para luego mediante una metodología correlacional buscar la relación entre las variables independientes “aumentos” de los antejos recetados, lentes o fragmentos de los mismos, con las variables dependientes; características que definen la identidad o individualización del usuario.

Se analizaron 100 muestras existentes en una óptica: 50 casos figurantes en recetas, donde un oftalmólogo ha prescrito el aumento, y 50 antejos recetados que fueron armados y calibrados.

Finalizada la investigación propuesta, se logró determinar cuándo se puede individualizar al usuario de un antejo, lente o fragmento del mismo, y cuando se lo puede identificar, como así también se logró establecer el tamaño mínimo de una muestra que permita definir las características del aumento de la lente.

SUMMARY OF RESEARCH

In our research we sought to obtain the characteristics of the increase of prescription eyeglass lens or fragment thereof then determine what kinds of increases that allows us to achieve individualization and what user identification thereof

To achieve the objective methodology start exploratory interviews in which professionals from different areas allowing see different points of view within different disciplines and provide data on the minimum sample size required were made glass was used to characteristics that define user identity or person , then by a correlational methodology the relationship between the independent variables " increases" of prescription eyeglasses, or fragments thereof , with the dependent variables was sought.

50 cases of prescriptions prescribed by an ophthalmologist who reached an optical prescription and 50 were assembled and calibrated in the same glasses: This 100 samples were analyzed.

After the proposed research , we were able to determine when you can individualize the user of a prescription eyeglass lens or fragment thereof, and when it can be identified , as well as be able to establish the minimum size of a sample to define the characteristics of lens magnification .



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Introducción.

Entre los indicios que se pueden localizar en el escenario, de un hecho presuntamente delictuoso, podemos encontrar anteojos recetados, lentes o fragmentos del mismo, pertenecientes al autor del suceso, a la víctima o a terceros. Elementos a través de los cuales se puede relacionar al usuario, basándonos en las características del aumento (dioptrías y eje) que presentan las muestras, como así también asociar esta información en la reconstrucción del evento.

Una lente de antejo recetado o el fragmento del mismo, es considerado como indicio de valor pericial, pero no se suele tener presente la cantidad de información contenida en el mismo y qué se puede extraer de este tipo de indicio, como tampoco los aportes que se podrían obtener para la identificación o individualización humana.

La probabilidad de que dos personas que usen lentes recetados posean las mismas características es muy baja ya que dentro de un antejo recetado podemos encontrar en cada lente su aumento esférico, su aumento cilíndrico y su eje, dándonos en total 6 números, por ejemplo: ojo derecho, Esf. -3.50 Cil -2.00 en 25° y ojo izquierdo, Esf -2.25 Cil -1.25 en 110°, los cuales son muy difíciles que se repitan en 2 personas. En otros casos las características del aumento no es tan compleja y solo encontraremos el aumento esférico dándonos en total 2 números por antejo, por ejemplo: ojo derecho, Esf +2.00 y ojo izquierdo, Esf +1.50.

También aparecerán casos en donde se encontrarán combinaciones de los mismos, lentes con aumentos esféricos puros, lentes con aumentos cilíndricos puros con su respectivo eje, lentes multifocales o bifocales dándonos anteojos con 3, 4, 5 y hasta 7 números por antejo.

Durante el estudio la pregunta que guio nuestra investigación fue sobre cuáles son las características del aumento que permitirán individualizar y cuáles identificar al usuario

Para responderla se utilizó una metodología de inicio exploratoria en la cual se realizó una exploración bibliográfica y entrevistas a profesionales para verificar la necesidad de esta investigación y recolectar la información necesaria para realizarla.

Como antecedente sobre el aporte de un antejo en un procedimiento penal encontramos algunas publicaciones (Schwartz, Vallaro, Pool, Adamo, Taft, Boglioli, 1995) en los Estados Unidos, en las cuales se encontraron anteojos, lentes, o partes de las mismas y a través de eso pudieron individualizar al sospechoso, como así también mencionan lo importante de la detección de lentes en una escena del crimen.

El primer caso data de 1924 en Chicago, Estados Unidos. en donde Nathan Leopold y Richard Loeb de 19 años, dieron muerte a Bobby Franks de 14 años de edad, donde la Policía encontró un par de anteojos cerca de la escena del crimen, comunes a la vista general excepto por el complejo mecanismo de bisagra, su armazón de carey y unos pernos especiales. Solo tres personas en todo Chicago poseían tales anteojos; entre ellos, Nathan Leopold.

Hinojosa (1991) reporta dos casos en los que las gafas proporcionan evidencia crucial para la identificación personal de la víctima y del sospechoso, respectivamente, en este último caso, los fragmentos rotos de lentes encontrados en la escena de un homicidio fueron reconstruidos en una lente. Mediante el uso de un Frontofocómetro un óptico fue capaz de obtener la prescripción de la lente que posteriormente ayuda en la detención de un sospechoso. El Frontofocómetro se utiliza rutinariamente por los ópticos para determinar la correcta orientación de una lente de gafas con respecto al ojo de un paciente. En un análisis típico, una lente entera se coloca en el Frontofocómetro y varias mediciones son tomadas. Estos incluyen lecturas de eje esféricas y cilíndricas.

En otro caso que implicó la violación y homicidio de una joven ama de casa, un par de anteojos intactos se encontró cerca del cuerpo de la víctima. Durante el juicio, dos optometristas dieron testimonio en la comparación de las gafas halladas en el lugar y un par que fue tomado de la parte demandada.

Una opinión que se dictó decía que "estos dos pares de gafas se hicieron para un mismo individuo y es usado por él".

Otro artículo (Bertolli, Forkiotis y Pannone, 2006), explica cómo monturas de anteojos y lentes, incluyendo lentes de contacto, que se encuentran en la escena del homicidio puede ser usado para identificar al usuario, si él / ella es la víctima u otra persona en el lugar. La mayoría de los oftalmólogos u ópticos son capaces de obtener información de monturas de anteojos, cristales, lentes de contacto o ayudar al investigador forense a hacerlo. En algún lugar en las superficies interiores de los marcos se proporciona información sobre el nombre del fabricante, el código de color, tamaño, el tamaño del ojo, y el tamaño del puente. La prescripción de una lente de gafas puede ser leída por un instrumento lente de medición de potencia, incluso si sólo una parte de una lente rota se puede encontrar. Si es posible, la orientación de las piezas de lente en relación a la montura de gafas debe determinarse, ya que esto ayuda en la determinación del eje de astigmatismo cuando sea aplicable. El ADN se puede encontrar en las grietas en las uniones del marco de la lente y en las almohadillas de la nariz. Otras posibles fuentes de evidencia son las huellas dactilares en los marcos o lentes y residuos diversos que pueden dar pistas sobre la ocupación del usuario.

Los resultados de este tipo de investigaciones en las cuales se logró la individualización o identificación del autor del suceso, a través de la resolución de casos, nos llevaron a plantearnos la necesidad de establecer en que situaciones las aberraciones ópticas del usuario de anteojos permitirían individualizarlo o identificarlo.

Luego de la búsqueda de antecedentes se procedió a aplicar una metodología correlacional en procura de buscar la relación entre las variables independientes "aumentos" de los anteojos recetados, lentes o fragmentos de los mismos, con las variables dependientes; características que definen la identidad o individualización del usuario.

El diseño es no experimental ya que se tomaron los anteojos recetados y las recetas tal cual fueron prescriptas por el médico oftalmólogo, sin obtener sus características y sin manipular ninguna variable.

Con esta investigación se pretendió ayudar con la Ciencia Criminalística y la administración de la justicia estableciendo las características del aumento de un antejo recetado, lente o fragmento del mismo para luego determinar qué tipos de aumentos permitirán lograr una individualización y cuales una identificación.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO - CONCEPTUAL

Parte I

Criminalística

En la investigación de los hechos presuntamente delictuosos los resultados siempre son consecuencia de los diferentes procesos llevados a cabo bajo la luz del saber científico, donde las conclusiones se sustentan en el argumento que nace de la interrelación entre los conocimientos alcanzados, su análisis y valoración, con el marco teórico que las respalda y fundamenta.

La **Criminalística** según Juan (2006, 32): *“Es la ciencia autónoma que colabora con el derecho positivo, cuya transgresión le faculta el aporte de pruebas indiciarias para el total esclarecimiento de la verdad real”*.

El mismo autor luego define el objeto y método, de la siguiente manera: *“Como toda ciencia tiene un objeto y método particularmente propio. El primero desde el punto de vista material, está circunscripto a su íntima vinculación con el descubrimiento y la verificación científica del delito, hechos, o cosas, como así también la identificación del autor, autores u otros entes, circunstancia que lo relaciona en general con el Derecho positivo y particularmente conectado al Procedimiento Penal.*

En cuanto al objeto formal se observa mediante el acople o aporte de indicios a través de la pericial, cuyos fundamentos científicos se encuentran conceptualmente sustentados en la trilogía del “conocer”, “comprobar” y “probar”. Para “conocer” se requiere la observación rigurosa del teatro del hecho, como de los objetos o cosas de interés que sean colocados a disposición del experto para su estudio. El “comprobar” depende de la valoración pericial de los elementos de juicio encontrados o examinados, “probar” se efectúa a través de la formulación en calidad de dictamen del desarrollo y resultado de todas las observaciones, análisis y demás exámenes llevados a cabo.

El método puede decirse que es científico y experimental, porque aplica un razonamiento eminentemente inductivo (sin descartar el deductivo) que conforma reglas de procedimiento analítico para la investigación y demostración de la verdad.”

Bajo estos conceptos el hallazgo de un par de anteojos, o restos de los cristales de sus ópticas, en el lugar del suceso, permitirán, en el mejor de los casos, el descubrimiento y la verificación científica del delito o hechos, como así también la identificación del autor, resultados fundamentados científicamente en la trilogía del “conocer”, “comprobar” y “probar”, aplicándose un método científico y experimental.

Juan (2006, 42) nos comenta, que: *“La criminalística sustenta sus conocimientos en ciertos principios científicos que son la clave que posibilita el inicio de cualquier investigación. Se citan a continuación:*

- *Principio de acción: En todo hecho cometido siempre existen causales atribuibles a factores físicos, químicos, biológicos o mecánicos, los que intervienen indistinta o mancomunadamente en su producción.*
- *Principio de participación: la concurrencia de factores físicos, químicos, biológicos o mecánicos, dejan evidencias materiales u otros vestigios indiciarios tangibles, que contribuyen al esclarecimiento del hecho cometido.*
- *Principio de determinación o especificación: determinación de los factores físicos, químicos, biológicos o mecánicos que permiten establecer una relación entre causa y efecto con el obrar de cada agente específico dentro de las cuales se encuentra el hombre.*
- *Principio de transferencia o intercambio: La materialización del hecho lleva, de acuerdo a las características del mismo, a que se originen traspasos o transferencias de indicios entre la víctima y el victimario o entre el autor y elementos pertenecientes al lugar donde estuvo presente.*

- *Principio de coincidencia o de correspondencia: el contacto de cuerpos dinámicos incidentes sobre determinadas superficies o planos, producen marcadas y diferentes impresiones provenientes de sus propias estructuras físicas, formas o diseños definidos que poseen; lo que hace posible bajo ciertas condiciones comparativas la plena identificación de ellos*
- *Principio de asociación o de reconstrucción: las evidencias materiales relacionadas con el hecho, aportan los fundamentos y elementos necesarios para asociarlas y emitir apreciaciones sobre el desarrollo de los actos consumados que posibilitan reconstruir en forma ideal, práctica y efectiva todas las circunstancias referidas al suceso investigado.*
- *Principio de eventualidad o de prudencia: la asociación en la reconstrucción de los hechos que aproxime al conocimiento de la verdad real, siempre estará sujeta a ciertas condiciones de “ probabilidad”; nunca hay que limitarse a una opinión que involucre una “absoluta certeza”*
- *Principio de certidumbre o de certeza: Las conclusiones a las cuales finalmente se arriben de los estudios, exámenes y análisis expresamente realizados en la rigurosidad de las investigaciones científicas que se efectúan, servirán como suficientes garantías de seguridad otorgando la certeza de existencia y procedencia hasta tanto no sea demostrado lo contrario.”*

Las aplicaciones, de los distintos principios criminalísticos, garantizan los análisis de los resultados alcanzados en la investigación técnico-científica del suceso y el aporte de elementos o indicios que luego pueden convertirse en probatorios de la mecánica e individualización del autor, del hecho investigado. En nuestra investigación los resultados obtenidos del estudio de los cristales y restos de los mismos, fueron evaluados considerándose todos y cada uno de estos principios.

1- Lugar del hecho

Toda vez que hablamos de **lugar del hecho**, entenderemos el mismo conforme lo especifica **el Manual de Procedimiento para la Preservación del Lugar del Hecho y la Escena del Crimen Resolución SJ y AP Nº 056/04**): “Es el espacio físico en el que se ha producido un acontecimiento susceptible de una investigación científica criminal con el propósito de establecer su naturaleza y quiénes intervinieron. Puede estar integrado por uno o varios espacios físicos interrelacionados por los actos del acontecimiento investigado. Se caracteriza por la presencia de elementos, rastros y/o indicios que puedan develar las circunstancias o características de lo allí ocurrido”.

Consideramos que la evaluación adecuada de los elementos indiciario – anteojos o restos de los mismo – tendrán validez probatoria incuestionable si se han cumplido con los preceptos que implica la **protección y aseguramiento del lugar del hecho o escena del crimen**, de acuerdo al **Manual de Procedimiento para la Preservación del Lugar del Hecho y la Escena del Crimen Resolución SJ y AP Nº 056/04**):

“La protección inicial del lugar del hecho o escena del crimen implica mantener de inmediato la intangibilidad del espacio físico en el que pudieran hallarse elementos, rastros y/o indicios vinculados con el suceso, rigiéndose por un criterio de delimitación amplio, a fin de evitar cualquier omisión, alteración o contaminación.

La protección del lugar del hecho o escena del crimen, en primer término, exige establecer el perímetro dentro del cual se presume la existencia de la mayor cantidad de elementos, rastros y/o indicios. La secuencia de los actos investigados puede determinar la necesidad de extender los perímetros más allá de los límites a los cuales se les atribuyó la más alta prioridad.

La protección inicial del lugar del hecho o escena del crimen debe mantenerse hasta que, habiendo finalizado la tarea los peritos, la autoridad competente disponga lo contrario.”

Entre las **reglas de protección y aseguramiento**, consideramos las más importante las especificadas en el Manual -antes mencionado- tales como:

“Toda persona vinculada a la investigación debe:

A. Evitar mover y/o tocar los elementos u objetos que se encuentren en el lugar del hecho o escena del crimen e impedir que otro lo haga, hasta que el mismo no haya sido examinado y fijado por quien corresponda.

B. Utilizar, durante todo el procedimiento, coberturas para las manos a fin de evitar dejar nuevos diseños digitales o contaminar las muestras con la transpiración del operador.

C. Proteger los elementos, rastros y/o indicios que se encuentran en peligro de ser alterados, deteriorados o destruidos (por ejemplo cubriendo áreas expuestas al humo, lluvia, rayos directos del sol o viento y pisadas de los operadores).

E. Evitar dejar abandonados efectos personales o material descartable utilizado en el lugar del hecho o escena del crimen.

Los peritos intervinientes en el lugar del hecho o escena del crimen son los únicos que se encuentran facultados a descartar cada elemento, rastro y/o indicio, previa consulta con la autoridad judicial o el ministerio público competente.

- el coordinador del lugar del hecho debe:

A. Preguntar al personal policial ya presente sobre el hecho acaecido, las medidas de seguridad adoptadas y las personas que allí ingresaron.

B. Definir los límites del lugar del hecho o escena del crimen a fin de protegerlo y asegurarlo.

C. Establecer y controlar los límites del lugar del hecho o escena del crimen con el objeto de incluir el lugar en que se produjo el hecho y los lugares en los que pudieron haberse movido la víctima, el presunto autor y/o partícipe o las evidencias.

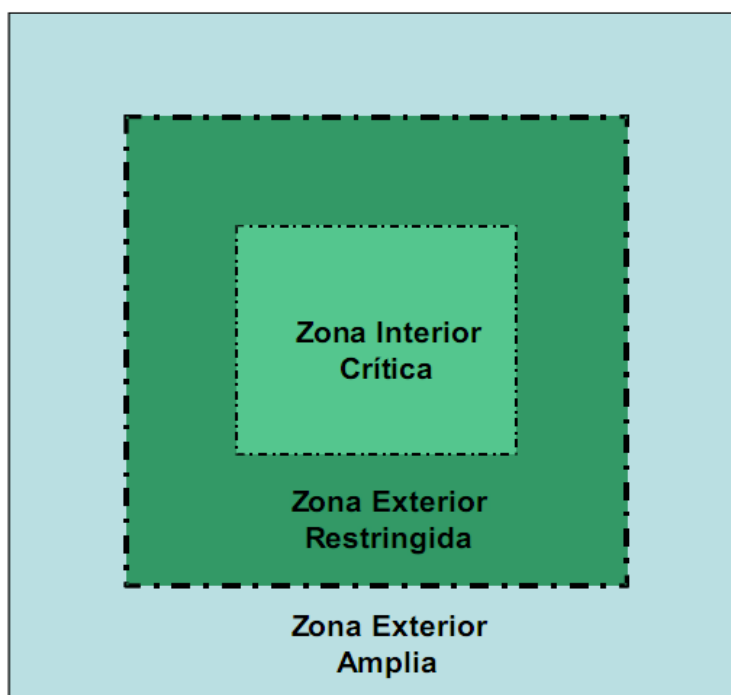
D. Utilizar cordeles, cintas, vehículos, al propio personal o cualquier otro medio existente a su alcance para la demarcación, protección y aislamiento del lugar del hecho o escena del crimen, cuando se tratara de lugares abiertos.

E. Clausurar los accesos, cuando se tratara de lugares cerrados, ya sea ubicando personal frente a puertas y ventanas o sellando dichos sectores.

F. Separar, una vez aislado el lugar del hecho o escena del crimen, en tres zonas cuyos límites estarán fijados de acuerdo a las características del suceso:

- Zona interior crítica: perímetro dentro del cual es altamente probable que existan elementos, rastros y/o indicios del hecho que se investiga.
- Zona exterior restringida: sector de libre circulación y permanencia en el cual deben agruparse los diversos especialistas convocados a tal efecto, personal policial o de fuerzas de seguridad de apoyo, funcionarios judiciales o del ministerio público, etc.
- Zona exterior amplia: sector de libre circulación y permanencia.

PERÍMETROS:



G. Registrar la entrada y salida de toda persona que ingrese y egrese de la zona interior del perímetro delimitado.

H. Seleccionar las áreas de la Zona Interior por donde se permitirá transitar.

I. Dejar constancia de los cambios, alteraciones o modificaciones del lugar del hecho o escena del crimen que han sido inevitables.

J. Arbitrar los medios para proteger hasta el arribo del/los experto/s todos aquellos muebles, electrodomésticos, aberturas exteriores e interiores, elementos de ornamentación y cualquier otro objeto que se piense que la víctima o el presunto autor y/o partícipes haya movido o tocado. Idénticos recaudos deberán adoptarse cuando se tratara de vehículos.

K. Preservar las superficies impactadas u objetos de interés balístico o de efracción.

L. Registrar por escrito la alteración y/o manipulación y/o sustracción de elementos físicos que se encontraban en el lugar del hecho o escena del crimen así como la presencia de toda persona no autorizada a ingresar a éste, sean estos miembros del Poder Judicial, Ministerio Público u otros agentes o funcionarios de la policía o fuerza de seguridad.”

La posibilidad del recuperar elementos indiciarios, como los que nos convocan para esta tesina, depende de la realización de una adecuada **Investigación del lugar del hecho**, al respecto el **Manual de Procedimiento para la Preservación del Lugar del Hecho y la Escena del Crimen Resolución SJ y AP N° 056/04** determina:

La investigación en el lugar del hecho requiere de suma paciencia, inteligencia y lógica por parte del especialista que estará a cargo del ella. ...emprenderá la tarea técnica tratando en todos los casos de circunscribir su labor siguiendo los puntos siguientes:

- La observación y el análisis de todos los elementos indiciarios yacentes en los diversos sectores de escenario (principal y secundario) tal como realmente se presentan e impresionan los sentidos.

- La adecuación y composición mental tratando de ordenar, justificar y compaginar todos los datos y demás pormenores obtenidos de la apreciación visual, tendiente a lograr una pista esclarecedora o el hilo que inicie el camino de la pesquisa.

- Mediante la aplicación del razonamiento inductivo acompañado de una lógica reflexión, reconstruirá idealmente a través de una hipótesis tentativa, todos los movimientos y otras circunstancias que antes, durante y después del hecho sucedieron, tratando de establecer el tiempo, lugar, modo, cómo y **quién o quiénes participaron en el suceso.**

La **inspección ocular** es un proceso metódico, sistemático y lógico que consiste en la observación integral del Lugar del Hecho o Escena del Crimen.

El objeto de la inspección ocular es la verificación del hecho que se investiga y la constatación "in situ", a fin de establecer las causas y demás antecedentes que aporten referencias bajo un valor reconstructivos, acercando premisas para la elaboración de hipótesis sobre la consumación de las acciones desarrolladas, sean de carácter criminal, suicida, accidental o natural, **como así también la posibilidad de identificar a sus autores, cómplices o encubridores si los hubiere....**

De tal manera surgen dos finalidades bien notorias en el acto de la inspección ocular: la primera es la confirmación y demostración de la existencia de acciones u omisiones típicamente humanas de características anormales, y la segunda, la obtención de las pruebas fundamentales que han de servir para la confirmación del acto delictivo y la **identificación del culpable.....**

Al practicarse la inspección ocular, el investigador debe estar imbuido de que son necesarias 2 condiciones fundamentales para que sea eficaz su intervención:

a) *La minuciosidad:* Significa que el investigador no debe subestimar nada de lo que se encuentre en la escena del delito, por más insignificante que parezca de entrada, porque puede ser la clave decisiva en el proceso investigativo; y que no debe dejar nada por observar y considerar en la escena del delito y en sus adyacencias, porque de todo ello puede extraer conclusiones para determinar si esta en presencia de un hecho real o simulado.

b) *La imparcialidad:* Significa que no debe rechazar nada por sí o por medio de sus auxiliares técnicos por el solo hecho de que se oponga a la hipótesis que inicialmente se formulara con respecto al hecho investigado; porque esa

hipótesis puede ser falsa y, si no ha cosechado todo cuanto oportunamente estuvo a su alcance cosechar, difícilmente podrá contar con posterioridad con los elementos que le señalen la verdadera senda investigativa.”

Entre las **fases de la inspección ocular**, debemos destacar, de conformidad a lo que establece el Manual de Procedimiento para la Preservación del Lugar del Hecho y la Escena del Crimen Resolución SJ y AP N° 056/04, la siguiente:

“... Búsqueda de la víctima, objetos o cosas resultantes del hecho.

....Fotografías panorámicas (general) y de detalles (particular) de exteriores e interiores, con relevamiento planimétricos total del terreno tanto de afuera como de adentro. Ubicación, posición y situación de la víctima y de todos los muebles, objetos, instrumentos, efectos o cosas que se encuentran en los alrededores del cuerpo....

....Rescate y recolección de todos los indicios de cualquier origen que pudiesen estar conectados, su embalaje correcto, transporte adecuado y custodia para ser sometido a exámenes más minuciosos y prolongados en el laboratorio central (físico y químico).”

2- Identificación e Individualización

Para poder resolver nuestra hipótesis *“Si se determina las características del aumento (dioptrías y eje) en un lente de antejo o fragmento del mismo, de anteojos, se podrá identificar o individualizar al usuario”*, nos basamos en los conceptos de individualización e identidad.

El Dr. Edmond Locard en su libro “tratado de la criminalística” publicado a mediados del siglo XX intenta una definición de la identidad en general cuando define el “Principio de identidad”, lo hace diciendo que *“es la cualidad o conjunto de cualidades que posee una cosa (antejo) que la diferencia de todas las demás y de él”*

De este modo *“una cosa o una persona está definida por un conjunto de características (aumentos), ya sean naturales o adquiridas, que hacen que sea diferente de todas las demás, aún aquellas de la misma especie”*

“Partiendo de este concepto, identificar es descubrir en un ser determinado este principio de INVARIABILIDAD y DIFERENCIACIÓN y fijarlo de manera PERMANENTE para RECONOCERLO y CONFRONTARLO en el momento que sea preciso.”

“Puede ocurrir que entre dos cosas o entre dos seres haya extrema semejanza (caso de la fabricación seriada), lo que determina que se pueda incurrir en el vicio lingüístico de afirmar que son idénticos; salvando, el mismo, debemos expresar con carácter científico que existe una gran distancia entre semejanza e identidad.”

“A prima facie dos gotas de agua ofrecen tal parecido que sin estar prevenidos científicamente, se afirmaría rotundamente que son idénticas. Sin embargo, pueden diferenciarse en el peso, volumen y micro-organismos que contengan, etc., y aun cuando coincidieran en todo ello tampoco serían idénticas porque siendo dos, fatalmente han de ser distintas en el espacio o en el tiempo.”

“Cuando se identifica se buscarán características en ese ser, que lo diferencien de todos los demás que guarden semejanza. Estas características deberán ser reconocibles por aquel que procede a la identificación del ser; y por último deberán de ser permanentes, si desaparecen o se modifican no podrán ser reconocidas y no se podrá llegar a la identificación.”

Individualización en cambio consiste en señalar las características particulares que hace que un individuo o un grupo sea diferente de los demás de su especie o clase. Sirve para acotar la búsqueda, decir que tales características del aumento de un antejo coinciden con las que necesitan 3 sospechosos.

Parte II

ÓPTICA

Para entender la relación entre el ojo humano, del usuario, y las lentes correctoras de su visión, a continuación desarrollaremos algunos **conceptos y definiciones,**

Información sobre la que se fundamenta las conclusiones a las que arribamos en este trabajo de investigación.

La óptica es la parte de la física que se encarga de estudiar la luz, su naturaleza y los fenómenos que experimenta

Se divide en teórica y aplicada.

Dentro de la aplicada encontramos la Óptica Oftálmica, que es la ciencia que se ocupa del estudio del ojo, como sistema dióptrico y de ciertos medios que interpuestos en el campo de la visión modifican las características de los rayos luminosos. Tiene por objeto estudiar el ojo como sistema óptico relativamente perfecto (ojo normal) y también el ojo anormal, donde las imágenes de los objetos no se forman en la retina. Estudia aquellos medios de los cuales se vale el hombre para lograr la perfecta formación de imágenes retinianas, en el ojo que denominamos anormal.

Las lentes son aquellas que interpuestas en el campo de la visión están destinadas a corregir defectos en la formación de imágenes por el ojo denominado anormal modificando el tamaño, forma y posición de las mismas. Estas modificaciones se realizan gracias a diferentes Dioptías que contienen, las lentes ya que es la inversa de la distancia focal expresada en metros. Es la unidad de la medida de la convergencia de los rayos de luz.

Dioptías es la unidad de medida en Óptica Oftálmica, se la representa con la letra "D"

$$D= 1/df(m)$$

Estas lentes, en general están constituidas por trozos de vidrio especial denominado oftálmico.

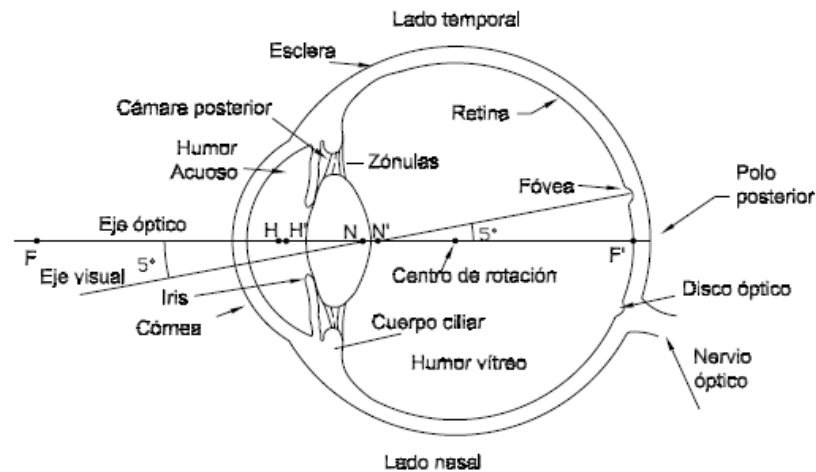
También en la actualidad se utilizan muchas lentes de materiales plásticos, como las lentes orgánicas y de policarbonato.

1- El sistema óptico ocular

El ojo humano es un sistema óptico positivo o convergente que forma una imagen invertida del mundo externo sobre la capa sensible de la retina, situado al fondo del globo ocular

Estructura anatómica del ojo humano

Si observamos la siguiente figura:



Sección horizontal del ojo derecho visto desde arriba.

En la parte anterior de la capa externa y a continuación de la esclera se diferencia la córnea, de mayor curvatura que el resto del globo ocular y a través de la cual entra la luz. La córnea es transparente y aproximadamente esférica con un radio de curvatura de aproximadamente 8 mm. La esclera es un tejido fibroso denso, blanco y opaco que tiene una función principalmente protectora y es casi esférica con un radio de curvatura aproximado de 12 a 13 mm.

La capa media del ojo es la úvea en la que se diferencian el iris en la parte anterior, la coroides en la parte posterior, y el cuerpo ciliar en la parte intermedia. El iris tiene una importante función óptica al regular el tamaño de su apertura, el cuerpo ciliar es importante para el proceso de la acomodación, y tanto el cuerpo ciliar como la coroides intervienen en importantes procesos vegetativos.

La capa más interna del ojo es la retina, que es una extensión del sistema nervioso central y está conectada con el cerebro por el nervio óptico.

El interior del ojo está dividido en tres compartimentos:

- 1- La cámara anterior, entre la córnea y el iris, que contiene el humor acuoso.
- 2- La cámara posterior, entre el iris, el cuerpo ciliar y el cristalino, que contiene el humor acuoso.
- 3- La cámara vítrea, entre el cristalino y la retina, que contiene una masa gelatinosa transparente e incolora llamada humor vítreo o cuerpo vítreo.

Además, es de señalar que el ojo rota en su cavidad orbitaria gracias a la acción de seis músculos extrínsecos.

Estructura óptica y formación de la imagen

En el ojo los principios de formación de la imagen son los mismos que los de un sistema óptico convencional. La luz entra en el ojo a través de la córnea, para ser enfocada en la retina después de la refracción en la córnea, el elemento refractivo de mayor potencia, y la lente del cristalino. La luz se refracta de forma muy acentuada en la superficie corneal anterior debido a que la parte esférica central tiene una curvatura muy acentuada y a que existe una gran diferencia entre los índices de refracción del aire (1) y de la córnea (1,376). Sin embargo, la refracción en la cara posterior de la córnea es muy poco significativa debido a que el índice refractivo de la sustancia corneal es prácticamente igual al del humor acuoso. A continuación, la luz se vuelve a refractar otra vez cuando alcanza la cara anterior y posterior del cristalino. En este caso, el índice de refracción de la sustancia del cristalino es significativamente más alto que el de los humores acuoso y vítreo, pero las diferencias en las interfaces no son tan acusadas como la existente entre la córnea y el aire y por lo tanto la potencia refractiva es menor. Una característica muy importante del cristalino es que su potencia puede cambiar

cuando el ojo necesita acomodar a diferentes distancias. Este proceso se llama acomodación y se debe a una alteración en la forma de la lente.

El diámetro del haz de luz incidente se controla mediante el iris, que forma el diafragma del ojo. La abertura en el iris se llama pupila. Como ocurre en todos los sistemas ópticos, el diafragma es un componente muy importante del sistema que afecta a un amplio rango de procesos ópticos.

La córnea

La córnea, de mayor curvatura que el globo ocular, es una estructura altamente transparente en forma de menisco. Una capa muy fina de fluido lacrimonal cubre normalmente la superficie anterior, pero es demasiado fina para afectar de forma apreciable a la potencia y se puede ignorar en este contexto.

Vista de frente, la córnea tiene un diámetro alrededor de 12 mm, ligeramente más pequeño verticalmente que horizontalmente.

La cámara anterior

La cámara anterior es la cavidad situada detrás de la córnea y delante del iris y del cristalino. Está rellena de un líquido incoloro cuyo contenido en agua es del 98% por lo que se denomina humor acuoso y que a diferencia de los otros medios ópticos que componen el ojo presenta un índice de refracción perfectamente definido en toda su extensión siendo por ello un medio homogéneo.

La profundidad de la cámara anterior, medida a lo largo del eje óptico, está determinada por la distancia desde el vértice de la cara posterior de la córnea hasta el polo anterior del cristalino, pero a veces también se incluye en esta medida el espesor corneal. Sus valores están entre 3 y 4,5 mm, aceptándose un valor medio de 3,6 mm.

El iris y la pupila

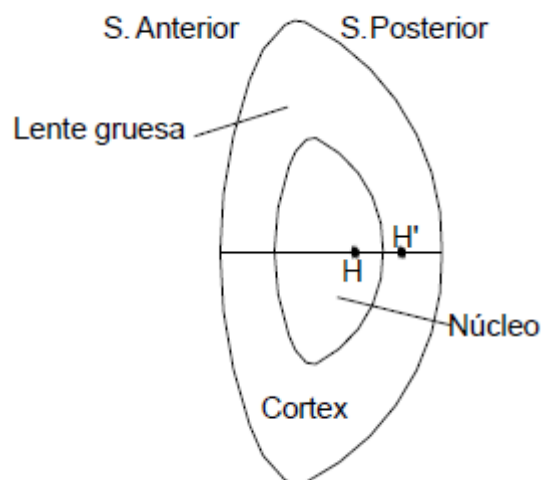
El borde libre del iris está situado casi tangencialmente a la primera superficie del cristalino, su función es regular la cantidad de luz que pasa hacia

la retina a través de la pupila. Ésta es una abertura central circular que varía de diámetro en función del nivel de iluminación pasando desde 2-3 mm con luz brillante hasta alrededor de 8 mm en condiciones de oscuridad.

El tamaño de la pupila disminuye conforme aumenta la edad. Para el ojo adaptado a la luz se pueden considerar diámetros típicos de 4,8 mm a los 10 años, 4,0 mm a los 45, y 3,4 mm a los 80 años. Para el ojo en la oscuridad total los diámetros más frecuentes son, 7,6 mm a los 10 años, 6,2 mm a los 45, y 5,2 mm a los 80 años.

La lente del cristalino

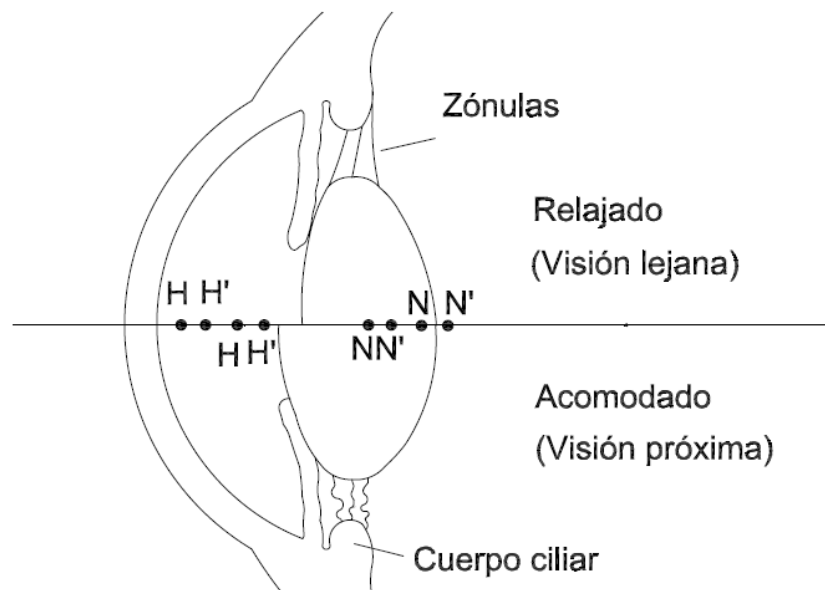
El cristalino, que está contenido en una cápsula elástica, es una lente biconvexa de potencia dióptrica variable que puede enfocar a diferentes distancias gracias al mecanismo de la acomodación y cuya característica principal es su heterogeneidad física y óptica. La superficie anterior está en contacto con la cara posterior del iris y está bañada por el humor acuoso, mientras que la superficie posterior está en contacto con el humor vítreo, un gel transparente que ocupa el segmento posterior del ojo y cuyo índice refractivo se puede considerar igual al del humor acuoso 1,336.



Corte o sección transversal del cristalino mostrando la posición aproximada de sus puntos principales.

El cristalino tiene una estructura en capas muy compleja con un gradiente de índice no-uniforme. A lo largo de toda la vida la lente continúa su crecimiento en grosor mediante la formación de nuevas capas de fibras en la parte externa. Como resultado normal de este proceso de envejecimiento la lente pierde flexibilidad y transparencia con el aumento de la edad.

La cápsula del cristalino juega un importante papel en el proceso de acomodación. Los ligamentos suspensorios de la zónula de Zinn, que se extienden desde la periferia de la cápsula elástica que rodea el cristalino hasta el cuerpo ciliar, sostienen la lente y controlan la curvatura de sus superficies a través de las variaciones en la tensión de la zónula producidas por la acción del músculo ciliar. Este proceso origina un cambio en la potencia equivalente del cristalino y por lo tanto en la potencia ocular, permitiendo al ojo enfocar objetos a diferentes distancias.



Efecto de la acomodación en la forma de la lente, y en la posición los puntos principales y nodales del ojo. Muestra la forma y posición del cristalino en su estado relajado y completamente acomodado y el cambio de posición de los puntos principales y nodales del ojo.

El diámetro frontal o ecuatorial del cristalino es de aproximadamente 8,5 a 10 mm. El espesor central, que es la distancia entre los polos o vértices de

las dos superficies, tiene un valor medio en el ojo adulto sin acomodar alrededor de 3,7 mm, que con la edad aumenta. Durante la acomodación, el espesor central se incrementa y el vértice de la superficie anterior se desplaza hacia delante reduciendo la profundidad de la cámara anterior. También con la edad esta profundidad se hace cada vez menor.

Acomodación

Durante la acomodación, cuando el ojo necesita cambiar el enfoque desde objetos lejanos a cercanos, el músculo ciliar se contrae disminuyendo la tensión en los ligamentos suspensores que sujetan al cristalino. La relajación de las zónulas permite que ambas superficies de la lente, y especialmente la anterior, adopten una forma más curvada, engrosando el cristalino en el centro y desplazándose la superficie frontal ligeramente hacia delante. Estos cambios dan lugar a un incremento en la potencia equivalente del ojo.

La retina

La retina se extiende sobre la superficie interna de la parte posterior del globo ocular hasta casi el cuerpo ciliar, internamente está en contacto con el cuerpo vítreo y externamente con la coroides. Su estructura es muy compleja tanto anatómica como funcionalmente ya que se trata de una prolongación del sistema nervioso central donde comienza el proceso de análisis de la información luminosa. La retina contiene dos tipos de fotorreceptores, bastones y conos, que constituyen dos sistemas distintos que operan a diferentes niveles de luminancia. Los conos son responsables de la visión diurna y los bastones funcionan con la débil luz que está presente en el crepúsculo y en la oscuridad.

La parte central de la retina, llamada *mácula lútea*, se distingue por la presencia de un pigmento carotenoide amarillo no fotolábil y por tener mayor densidad de conos que la retina periférica. Esta zona macular tiene un diámetro de 5,5 mm y en su centro existe una depresión o *fóvea* aproximadamente circular de 1,5 mm de diámetro (5º subtendidos en el punto nodal imagen) con un área central de mayor sensibilidad para la percepción de los detalles, la

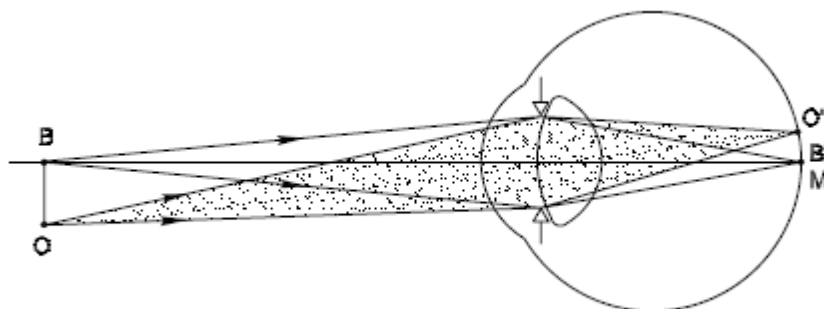
foveola, poblada solamente por conos muy finos. Cuando los dos ojos dirigen la mirada hacia un objeto su imagen se sitúa sobre cada una de las fóveas.

La zona de la retina de entrada del nervio óptico se llama disco óptico o papila óptica. En ella no hay conos ni bastones y por lo tanto representa un punto ciego en el campo visual del sujeto.

Desde un punto de vista óptico, la retina es la pantalla sobre la que se forma la imagen. Se puede considerar como parte de una superficie esférica cóncava con un radio de curvatura alrededor de -12 mm. Esta curvatura se aproxima a las condiciones ópticas ideales para obtener una mayor eficacia de la visión periférica.

La imagen retiniana: formación y tamaño

En la formación de la imagen retiniana se asume que los rayos formadores de la imagen se comportan como rayos paraxiales. El tratamiento es aplicable a ángulos pequeños solamente y se ignoran las aberraciones y la curvatura de la retina.



Caso general de formación de la imagen retiniana y de los haces formadores de la imagen.

Los puntos B y O están en los bordes de un objeto, y B' y O' están en los bordes de la imagen correspondiente. Se deduce que la imagen retiniana es invertida tanto en la dirección horizontal como en la vertical y que es más pequeña que el objeto. Posteriormente, un nuevo proceso de inversión ocurre en el cerebro para mantener una percepción adecuada.

Como hemos podido ver estos conceptos nos han permitido conocer como es y funciona el ojo humano, en la formación de la imagen, a continuación desarrollaremos las ametropías esféricas

2- Las ametropías esféricas

Las dimensiones de los componentes ópticos del sistema ocular tienen una gran variabilidad, por ello la imagen elaborada por este sistema no siempre se encuentra enfocada sobre la retina. Generalmente se asume que un ojo normal debería estar enfocado al infinito cuando la acomodación está relajada.

Si es así, el ojo se denomina emétrepe, *emetropía* significa etimológicamente "ojo dentro de la medida". En este ojo, los rayos paralelos de luz procedentes de un objeto lejano se refractan y convergen sobre la retina.

Ahora bien si no se cumple ello estamos ante un ojo amétrepe, ametropía significa "ojo fuera de la medida". En este caso, estando la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz procedentes del infinito no se enfocan sobre la retina, sino en un foco F' por delante o por detrás de ella. Se dice que los ojos amétropes tienen un **error de refracción**, ya que la causa es un defecto óptico y no un defecto funcional. El error refractivo se puede considerar como un error en la potencia debido a un desajuste entre la potencia equivalente y la longitud del ojo. Por ejemplo, si la potencia equivalente es demasiado alta para una determinada longitud del ojo, la imagen se forma delante de la retina y esto resulta en un **error refractivo miópico**. Si la potencia es demasiado baja con relación a la longitud del ojo, la imagen se forma detrás de la retina y resulta en un **error refractivo hipermetrópico**.

Clasificación de las ametropías.

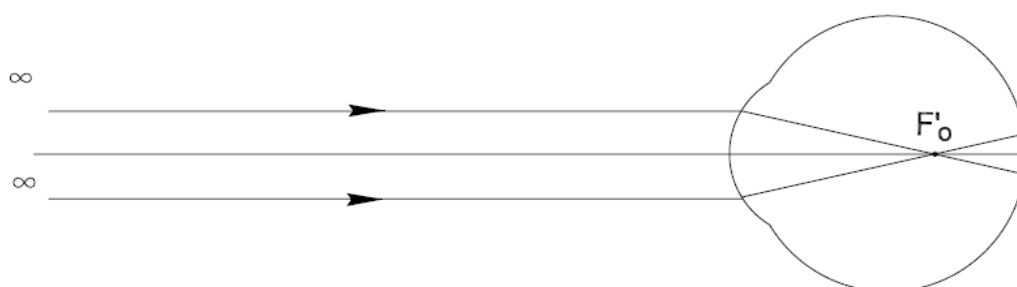
<u>Las ametropías</u>	<u>Esféricas</u> Error de refracción es el mismo en todos los meridianos	miópico	el foco imagen del sistema óptico del ojo se encuentra detrás de la retina
		hipermetrópico	foco imagen (F') está delante de la retina
	<u>Astigmatismo</u> Error de refracción varía en los diferentes		Los rayos procedentes de un mismo punto objeto no van a reunirse en un mismo foco, sino en focos diferentes según el

	meridianos		meridiano del ojo que atraviesen.
--	------------	--	-----------------------------------

Las ametropías se dividen en dos categorías principales: **ametropías esféricas y astigmatismo**. En las *ametropías esféricas* el sistema refractivo del ojo es simétrico alrededor de su eje óptico y el error refractivo es el mismo en todos los meridianos. El ojo es capaz de formar una imagen nítida de un punto objeto lejano sobre su foco imagen. Sin embargo, como éste no coincide con la fovea la imagen del punto sobre la retina será un punto desenfocado (círculo de difusión) que tendrá unas dimensiones tanto mayores cuanto mayor sea la distancia que separa la retina del foco imagen. Cuando el foco imagen del sistema óptico del ojo se encuentra detrás de la retina el proceso se llama *hipermetropía* y cuando el foco imagen (F') está delante de la retina, el proceso se denomina *miopía*. En el *astigmatismo* la potencia refractiva del ojo varía en los diferentes meridianos, los rayos procedentes de un mismo punto objeto no van a reunirse en un mismo foco, sino en focos diferentes según el meridiano del ojo que atraviesen.

La miopía

Miopía viene del griego que significa cerrar, guiñar los ojos, ya que el miope ve mejor estrechando la apertura palpebral para conseguir una hendidura estenopeica que incremente la profundidad de foco.



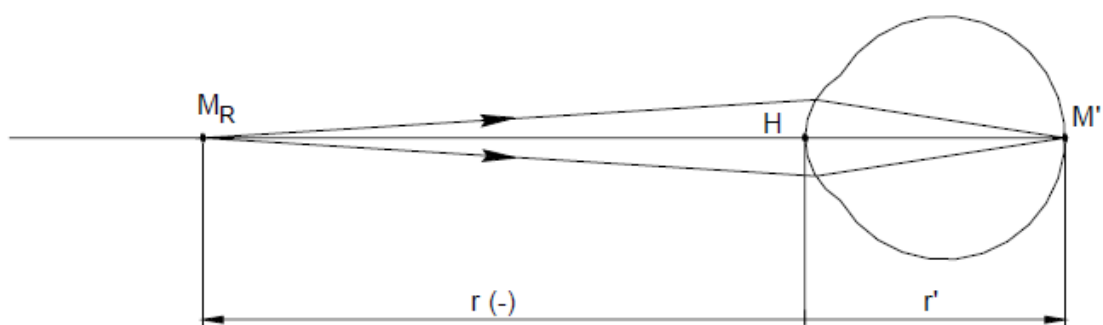
Posición del foco imagen en el ojo miope.

Se considera que el ojo miope tiene un exceso de potencia refractiva para su longitud axial, ya que ésta es demasiado larga en relación con la distancia focal imagen. Los rayos paralelos de luz procedentes del infinito,

después de atravesar los medios de refracción del ojo, forman su imagen nítida en un foco F' delante de la retina, de modo que la imagen que se forma sobre ésta se constituye por círculos de difusión producidos por el haz divergente. Se deduce que los objetos lejanos no pueden verse claramente. Para que los rayos puedan enfocar en la retina deben llegar divergentes, es decir, el objeto debe estar situado a una distancia finita del ojo.

El punto remoto de visión nítida

El punto conjugado con la fovea del ojo sin acomodar se llama punto remoto (M_R) y la distancia desde el punto principal del ojo hasta el punto remoto se denomina distancia del punto remoto (r). En el ojo emétrope, los rayos que emergen del ojo, procedentes de la fovea salen paralelos por lo que su punto remoto está en el infinito. Sin embargo, en el ojo miope los rayos emergentes de la fovea salen del ojo con una vergencia tal que convergen en un punto situado en el eje óptico por delante del ojo, es decir, en el punto remoto conjugado de la fovea. Éste es el punto más lejano de visión nítida del ojo miope estando la acomodación en reposo. Por lo tanto, el punto remoto en la miopía es real y está situado delante del ojo a una distancia finita proporcional al defecto del sujeto. Es decir, cuanto mayor sea la miopía menor será la distancia del punto remoto.



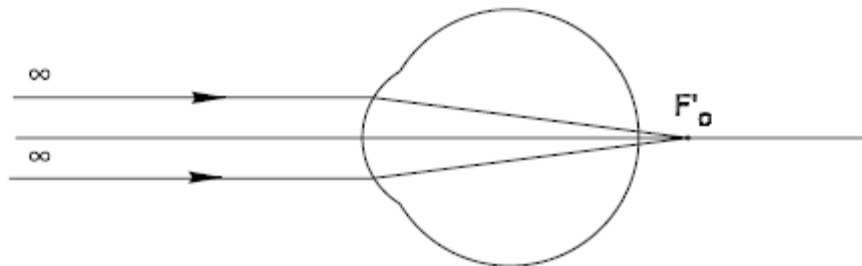
Posición del punto remoto en el ojo miope sin acomodar (r tiene signo negativo).

Por medio de un esfuerzo de acomodación, un miope puede enfocar objetos situados a distancias más cortas que el punto remoto, pero no los objetos que están a distancias más lejanas. La visión a tales distancias podría, por el contrario, empeorar con la acomodación ya que aumentaría el poder

refractivo y daría lugar a mayor miopía y a una imagen más borrosa. Por lo tanto, el miope sin corregir tiene muy limitada la zona de visión nítida, de ahí la expresión popular .corto de vista.. Sin embargo, dado que puede enfocar objetos a distancias más cortas de lo habitual, puede conseguir imágenes retinianas más grandes y en consecuencia distinguir mejor los detalles.

La hipermetropía

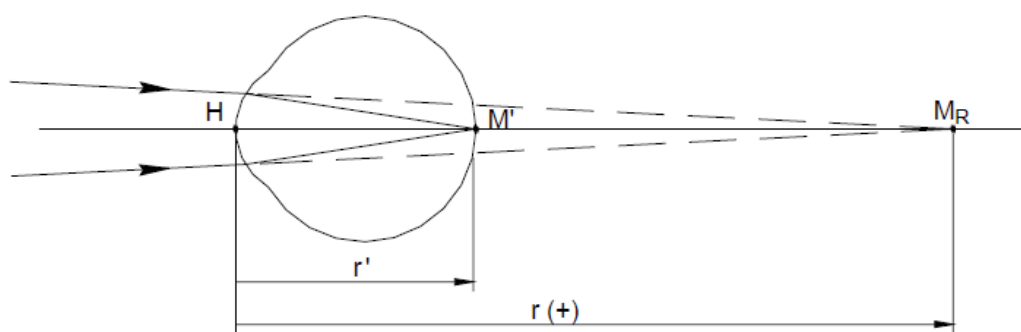
La hipermetropía es un error de refracción o la condición óptica de un ojo sin acomodar donde los rayos paralelos de luz son interceptados por la retina antes de alcanzar su foco imagen situado detrás de ella. En la retina se forman círculos de difusión que producen una imagen borrosa, mientras que en F' se formaría la imagen nítida del objeto situado en el infinito si no estuviese la retina. El ojo hipermétrope es relativamente poco potente para su longitud axial, demasiado corta con relación a la distancia focal imagen.



Posición del foco imagen en el ojo hipermétrope.

El punto remoto de visión nítida

En el ojo hipermétrope los rayos procedentes de un punto de la retina emergen divergentes, por lo que el punto remoto (punto conjugado de la fovea en el ojo desacomodado) no existe como objeto real, pero se puede determinar prolongando "virtualmente" los rayos emergentes en sentido contrario. Por lo tanto, el punto remoto del hipermétrope es virtual y está situado detrás del ojo.



Posición del punto remoto en el ojo hipermetrope sin acomodar.

Puesto que el ojo hipermetrope solo puede enfocar sobre la retina la luz que llega con cierta convergencia no podrá ver nítidamente un objeto real situado a cualquier distancia. Sin embargo, mediante un esfuerzo de acomodación puede aumentar el deficiente poder convergente de su sistema óptico y ver claramente los objetos lejanos. El adulto hipermetrope joven dispone de suficiente acomodación para hacer esto de forma inconsciente, y si su visión es normal puede que incluso no sospeche la presencia del error refractivo.

Refracción ocular (r) o grado de ametropía

La cantidad de ametropía o refracción ocular se designa con el símbolo R y es la inversa de la distancia del punto remoto (r) en metros. Por ejemplo, si el punto remoto de un miope está a 333 mm del punto principal del ojo, entonces

$$r = - 333 \text{ mm}$$

y la refracción ocular es,

$$R = n/r = 1/-333 \cdot 10^{-3} = - 3,00 \text{ D}$$

La refracción ocular es igual a la longitud dióptrica del ojo reducido menos su potencia. En el ojo miope el valor de R es negativo y en el hipermetrope es positivo. En el ojo emétrope $R = 0$ ya que el punto remoto está en el infinito

Causas de las ametropías esféricas

Generalmente, las causas más importantes que dan lugar a la aparición de anomalías refractivas son alteraciones en: la longitud axial, la curvatura de las superficies refractivas y en los índices de refracción, pudiendo intervenir en la génesis de las ametropías esféricas uno o varios de los factores.

La hipermetropía

La hipermetropía es la más frecuente de todas las anomalías de refracción y constituye una etapa del desarrollo normal. El 75% de los recién nacidos son hipermétropes en un grado de +2,50 a +2,75 D y a medida que progresa su desarrollo corporal el eje antero posterior se alarga, de modo que una vez pasada la adolescencia, la mayoría de los ojos son emétopes. En más del 50% de la población no se alcanza la emetropía persistiendo cierto grado de hipermetropía fisiológica. Si el proceso de alargamiento continúa el ojo se hace miope.

Las causas de la hipermetropía y sus tipos estructurales, asumiendo que solo varía un parámetro, son:

- a) Un eje antero posterior demasiado corto con relación a una potencia refractiva normal. El grado de acortamiento no es grande y casi nunca sobrepasa los 2 mm. Cada milímetro de disminución representa aproximadamente 3,00 D, de modo que una hipermetropía de +6,00 D es poco frecuente. Este tipo de hipermetropía se conoce como *hipermetropía axial* y algunas veces se asocia con ojos pequeños donde no solo el diámetro antero posterior es pequeño sino que también lo es la córnea.
- b) Una menor curvatura de las superficies refractivas. En este caso la hipermetropía se denomina *hipermetropía de curvatura*. Generalmente la córnea está más aplanada, puede estarlo congénitamente o como resultado de un traumatismo o enfermedad. El aumento de 1mm en el radio de curvatura produce aproximadamente una hipermetropía de

+6,00 D. En estos defectos elevados es raro que la curvatura siga siendo esférica y generalmente se produce astigmatismo.

- c) Una alteración de algún índice de refracción. Generalmente disminuye el índice de la lente del cristalino y por lo tanto su potencia refractiva. Ésta es la causa de la hipermetropía que tiene lugar fisiológicamente en la edad madura y de la hipermetropía que se presenta de modo patológico en diabéticos bajo tratamiento. Se conoce como *hipermetropía de índice*.
- d) Una alteración en la posición del cristalino. Su desplazamiento hacia atrás produce hipermetropía.
- e) Ausencia del cristalino, generalmente como resultado de su extracción quirúrgica por causa de una catarata, es decir cuando en el cristalino se han desarrollado opacidades, debido a la edad, que impiden una buena visión. En este caso se produce una hipermetropía acusada que se conoce con el nombre de *afaquia*.

Las hipermetropías de curvatura y de índice constituyen las *hipermetropías refractivas*.

La miopía

La miopía se puede clasificar según la causa del mismo modo que en la anomalía refractiva precedente:

a) En la *miopía axial* el eje antero posterior del ojo es demasiado largo. El poder refractivo del ojo es normal, la curvatura de la córnea y del cristalino también es normal y el cristalino está en la posición correcta. Sin embargo, en la miopía axial típica la curvatura de la córnea tiende a ser más plana de lo normal debido al proceso de coordinación dirigido a evitar una anomalía aún mayor y, en general, el cristalino también se aplanan como si tendiera a corregir el error. El ojo miope axial generalmente es más grande que el emétrope, incluso el segmento anterior también lo es. En la gran mayoría de los casos y desde luego en las formas intensas, la miopía es axial.

Fundamentalmente existen dos tipos de este proceso:

- La miopía simple o leve; resulta de la variación fisiológica de los diferentes elementos ópticos que condicionan la refracción del ojo. Esta miopía no progresa más allá de la magnitud impuesta por el desarrollo normal y se acompaña de una visión normal, sin requerir otro tratamiento que su compensación óptica.

- La miopía patológica, menos frecuente, son los casos intensos de naturaleza más grave, originados por variaciones anormales del desarrollo de los componentes ópticos del ojo, sobre todo de la longitud axial. Esta miopía patológica puede aumentar progresivamente hasta un grado en que merece consideración como entidad clínica individual.

b) Un exceso de curvatura de la córnea, o de una o ambas superficies de la lente del cristalino da lugar a la *miopía de curvatura*.

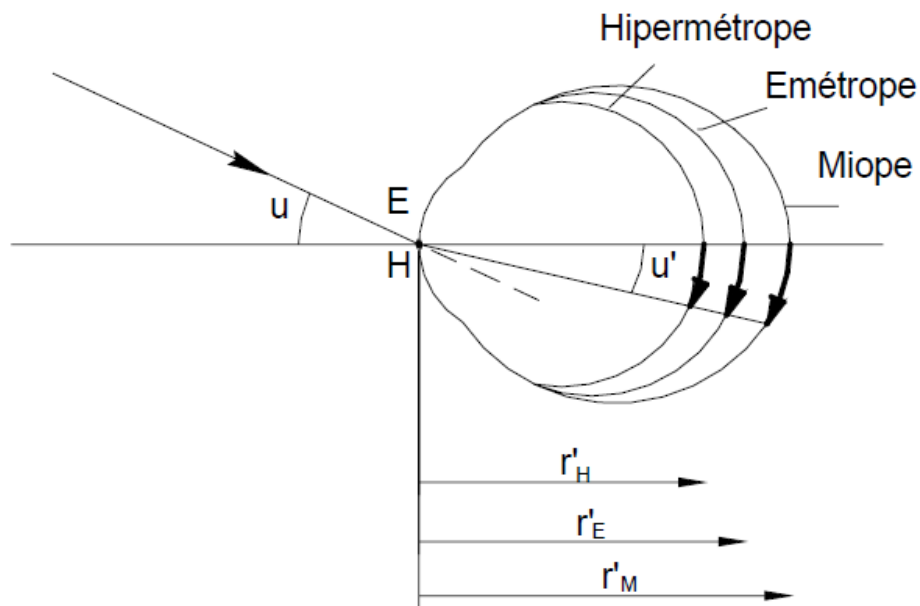
En lo referente a la córnea son frecuentes las pequeñas desviaciones de lo normal, que pueden ser de importancia notable, dado que una disminución de 1mm en el radio de curvatura produciría una miopía de -6,00 D. Los casos pronunciados de aumento verdadero de la curvatura corneal solo aparecen en situaciones patológicas, poco frecuentes, como la córnea cónica.

Un aumento señalado de la curvatura del cristalino también es raro, aunque existen casos de lenticono anterior y posterior que pueden originar una miopía intensa.

c) En la *miopía de índice* la causa es una alteración del índice de refracción. La del humor acuoso o del humor vítreo no suele ser tan marcada como para producir un efecto apreciable. Pero las alteraciones del índice de refracción del cristalino si pueden producir miopía. Esto es así en las cataratas incipientes y en diabéticos con hiperglucemia donde hay un aumento del índice de refracción.

La miopía de curvatura y la miopía de índice se conocen como *miopías refractivas*.

d) Un desplazamiento del cristalino hacia delante también produce miopía.



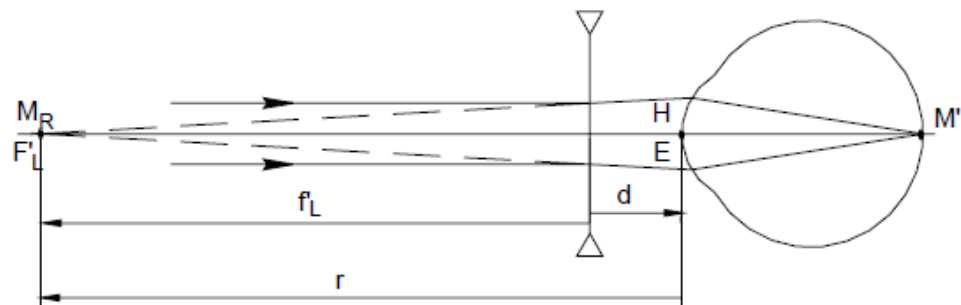
3- Compensación óptica de las ametropías esféricas

El ojo en estado relajado está enfocado solamente para objetos situados en el plano de su punto remoto. Si se tiene en cuenta que el punto remoto de un ojo amétrope no está situado en el infinito, un objeto lejano no podrá formar una imagen nítida sobre la retina. Sin embargo, si mediante un sistema óptico la imagen del objeto lejano pareciese estar situada en el punto remoto del ojo, entonces esa imagen actuaría como objeto para el ojo y finalmente se formaría una imagen nítida sobre la retina.

Por lo tanto, un ojo amétrope se puede volver artificialmente emétrope si se neutraliza el defecto o exceso de refracción del ojo mediante una *lente compensadora* que añade potencia positiva en el caso de la hipermetropía y potencia negativa en el caso de la miopía. Esta potencia añadida se conoce como *compensación*. Cuando el ojo en estado relajado lleva la lente compensadora (gafa o lente de contacto) puede enfocar los objetos lejanos sobre la retina.

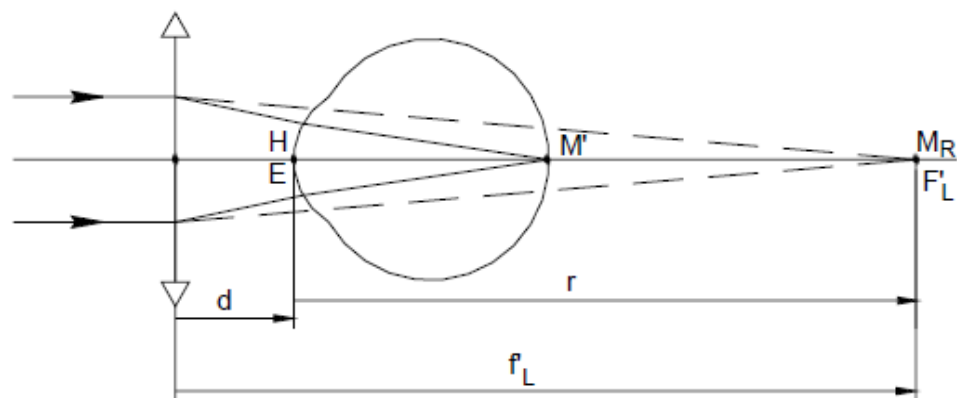
Potencia de la lente compensadora. Refracción oftálmica

En la miopía el punto remoto está delante del ojo. Si una lente delgada negativa se sitúa de manera que su foco imagen coincida con el punto remoto del ojo, entonces los rayos incidentes paralelos al eje emergerán de la lente con una divergencia tal como si procediesen del punto remoto y la imagen se formara en la retina



Compensación de la miopía en visión lejana con una lente oftálmica delgada negativa.

La hipermetropía se compensa con una lente positiva cuyo foco imagen coincida con el punto remoto situado detrás del ojo



Compensación de la hipermetropía en visión lejana con una lente oftálmica delgada positiva.

4- Astigmatismo ocular

En los ojos emétopes y amétopes esféricos estudiados hasta ahora, las zonas útiles de la córnea, las caras anterior y posterior del cristalino y la región macular de la retina se han considerado como superficies esféricas, es decir,

con simetría de curvatura alrededor de su eje principal y por lo tanto con la misma curvatura en todos los meridianos. En estas condiciones, el haz refractado por el ojo es homocéntrico y los rayos emitidos por un punto objeto situado sobre el eje principal del sistema óptico forman un punto imagen. Sin embargo, cuando las superficies refractivas oculares presentan diferentes curvaturas en diferentes meridianos, no pueden formar un punto imagen de un punto objeto.

Este tipo de superficie cuya curvatura progresa desde un valor mínimo a un valor máximo en meridianos perpendiculares entre sí se llama astigmática, y en ella los rayos emitidos por un punto objeto no sufren la misma desviación en todos los meridianos, en vez de un punto focal simple hay dos líneas focales separadas entre sí por un intervalo focal, cuya longitud está en razón directa con la diferencia de potencia en los dos meridianos principales.

Causas del astigmatismo

La córnea y las superficies del cristalino son los factores principales que contribuyen a que al menos exista un ligero grado de astigmatismo en la mayoría de los ojos humanos, siendo el *astigmatismo corneal* la mayor causa de astigmatismo ocular.

Al igual que la mayor potencia de la córnea se debe a la cara anterior, también la mayor parte del astigmatismo corneal se debe a la superficie anterior de la córnea y muy poco a la superficie posterior. La superficie frontal de la córnea no es esférica, incluso en la zona próxima al eje óptico, y con mucha frecuencia presenta el meridiano de máxima curvatura próximo a la vertical. Cuando el meridiano principal de mayor potencia está cercano a la vertical el astigmatismo corneal se conoce como *astigmatismo directo o según la regla*. Sin embargo, si el meridiano de máxima curvatura está próximo a la horizontal se le llama *astigmatismo inverso o contra la regla*.

El astigmatismo según la regla se acepta como fisiológico cuando su valor no supera las 0,25 D. Es probable que este tipo de astigmatismo se deba a la presión constante del párpado superior sobre la córnea, que provoca un

aumento de la curvatura vertical y un aumento de la potencia en este meridiano.

El *astigmatismo lenticular* es el astigmatismo debido a la lente del cristalino. La causa puede ser una asimetría de curvatura de cualquiera de las superficies o donde ambas aunque es difícil hacer medidas precisas; pero incluso si ambas superficies se pudiesen considerar esféricas, cualquier descentramiento o inclinación de la lente del cristalino con respecto al eje visual podría originar un astigmatismo oblicuo, la lente del cristalino generalmente está inclinada entre 3° y 7° alrededor del eje vertical, con el lado temporal desplazado hacia la córnea. Para producir un astigmatismo lenticular de 0,50 D se necesitaría una inclinación de casi 14° .

El astigmatismo lenticular generalmente es contra la regla y no suele exceder 1,5 D.

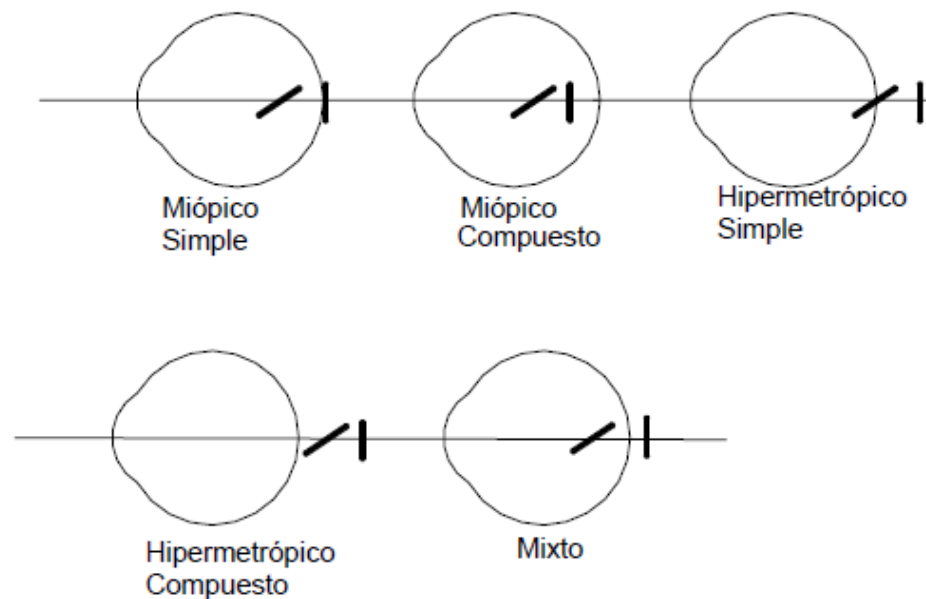
La diferencia entre el astigmatismo corneal medido por el queratómetro y el astigmatismo ocular total indicado por la lente compensadora, teniendo en cuenta la distancia de vértice, proporciona el valor del astigmatismo lenticular.

Clasificación del astigmatismo ocular

El astigmatismo ocular generalmente es un *astigmatismo regular*, es decir la refracción para cada meridiano es igual en toda su extensión y los dos meridianos principales forman un ángulo recto. Además, en la mayoría de los casos el meridiano de máxima potencia está entre 60° y 120° (*astigmatismo según la regla*) o entre 0° y 30° (*astigmatismo contra la regla*). Cuando el meridiano de máxima potencia se halla en cualquier otra dirección y siempre que los meridianos principales estén en ángulo recto, el astigmatismo es *oblicuo*. Con muy poca frecuencia, en el astigmatismo bioblicuo, los meridianos están cruzados oblicuamente y no son perpendiculares.

Asimismo, muy raramente la curvatura de los meridianos no es regular. Es el caso del *astigmatismo irregular* en el que la potencia refractiva no es la misma en los diversos sectores de un mismo meridiano. Este astigmatismo se produce patológicamente en deformaciones corneales y no se puede

compensar por medio de lentes. Por otra parte, los astigmatismos oculares se clasifican normalmente en función de la *posición de la retina con relación a las líneas focales* del haz refractado cuando el ojo sin acomodar observa un punto objeto lejano. Los tipos de astigmatismo posibles son cinco: astigmatismo hipermetrópico simple, astigmatismo miópico simple, astigmatismo hipermetrópico compuesto, astigmatismo miópico compuesto y astigmatismo mixto.



Clasificación del astigmatismo en función de la posición de las líneas focales con relación a la retina. Se muestran los 5 tipos posibles para un astigmatismo directo.

Astigmatismo simple

Una de las líneas focales se sitúa sobre la retina y la otra puede estar por delante o por detrás de ella, de modo que un meridiano es emétrope y el otro hipermetrópe o miope.

En el *astigmatismo hipermetrópico simple (AHS) y directo*, la retina está en el primer plano focal. El meridiano vertical es emétrope y la imagen de un punto es una línea horizontal. El meridiano horizontal es hipermetrópe y los rayos refractados por este meridiano enfocan detrás de la retina.

En el *astigmatismo miópico simple (AMS) y directo*, la retina está en la segunda línea focal, el meridiano vertical es miope y el horizontal emétrope. En este caso la imagen retiniana de un punto es una línea vertical

Astigmatismo compuesto

Ninguna de las dos líneas focales se sitúa sobre la retina, sino que quedan por delante o por detrás de ella. El estado de refracción es totalmente hipermetrópico o miópico.

En el *astigmatismo hipermetrópico compuesto (AHC)*, la retina está delante de las dos focales y los dos meridianos principales son hipermétropes, siendo la imagen retiniana de un punto una elipse borrosa de eje mayor horizontal.

En el *astigmatismo miópico compuesto (AMC)*, la retina está detrás de las dos focales, siendo los dos meridianos principales miopes y la imagen retiniana de un punto una elipse vertical.

Astigmatismo mixto

Una línea focal está delante y la otra detrás de la retina, de modo que en el astigmatismo directo el meridiano vertical es miope y el horizontal hipermetrópe. La imagen retiniana de un punto puede ser una pequeña elipse borrosa o un círculo borroso.

Visión del ojo astigmata sin compensar

Una de las principales características de la visión del ojo astigmático es que generalmente la imagen retiniana de un punto objeto es una elipse borrosa, es decir el haz de rayos en la retina tendrá forma elíptica y por lo tanto en la imagen existirá algún grado de elongación debido a que hay una orientación en particular en la que se puede ver más claramente que en cualquier otra. Por supuesto, en casos particulares el haz de rayos en la retina

será una línea focal o el círculo de mínima confusión, pero en general será una elipse.

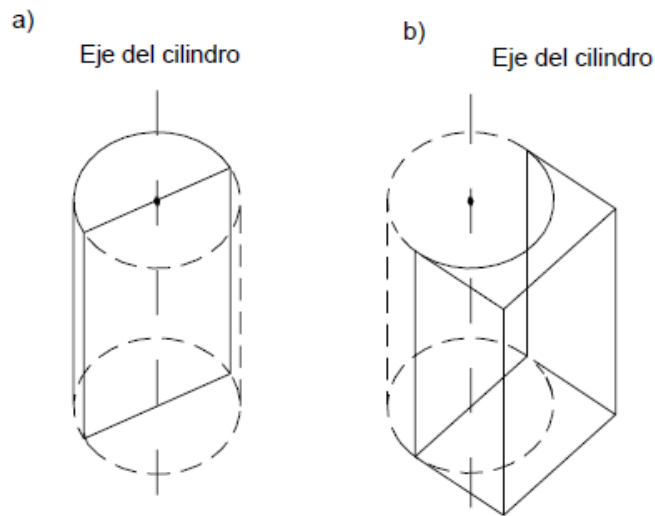
La visión del ojo astigmata sin compensar no es igual en todos los casos y depende de varios factores como son: a) la cantidad de astigmatismo, ya que las dimensiones de las líneas focales y del círculo de mínima confusión del haz astigmático son directamente proporcionales a la cantidad de astigmatismo en dioptrías, b) del tipo de astigmatismo, puesto que determina que parte de la sección transversal del haz astigmático incide en la retina y c) de la dirección del eje.

Compensación óptica del astigmatismo

La lente oftálmica que compensa al ojo astigmático en visión lejana debe ser también astigmática de tal manera que sus meridianos principales estén alineados con los del ojo y que sus potencias principales sean tales que los focos imagen coincidan en cada caso con el punto remoto correspondiente a cada uno de los dos meridianos principales del ojo.

Lentes astigmáticas

Una lente o sistema astigmático es aquel que al menos tiene una superficie astigmática. Las lentes más simples de este tipo se llaman *lentes planocilíndricas* y tienen una superficie plana y la otra en forma de cilindro convexo o cóncavo, por lo que estas lentes pueden ser cilindros plano-convexos o cilindros plano-cóncavos. Cualquier meridiano paralelo al eje del cilindro tiene la curvatura mínima, cero en este caso y por lo tanto potencia cero. Sin embargo, los meridianos de máxima curvatura son perpendiculares al eje y son conocidos como “meridianos de potencia”. Consecuentemente, una lente cilíndrica refracta los rayos de luz en un plano perpendicular al eje del cilindro y deja inalterados los rayos en el plano de su eje.



a) Lente cilíndrica plano-convexa, b) Lente cilíndrica planocóncava.

Otro tipo de lentes son las formadas por una superficie esférica y otra cilíndrica y se denominan *lentes esfero cilíndricas*. Por ejemplo

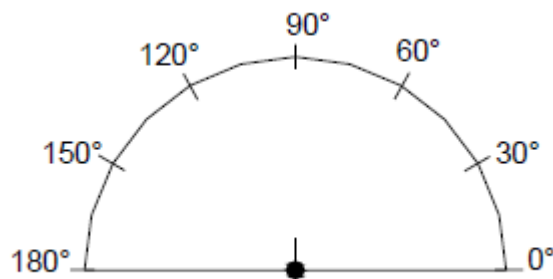
+1,50 DE / +2,00 DC eje 90°

Significa que tiene una superficie esférica de +1,50 D combinada con una superficie cilíndrica de +2,00 D a 90°. Este tipo de lentes astigmáticas fueron las primeras que se usaron para compensar el astigmatismo ocular y la prescripción todavía se escribe en esta forma esfero-cilíndrica.

Estas lentes esfero-cilíndricas tienen dos meridianos principales, correspondientes a las potencias mínima y máxima, cada uno respectivamente paralelo y perpendicular al eje del cilindro. A lo largo del meridiano paralelo al eje del cilindro la única potencia de la lente es aquella de la esfera (E), mientras que en el meridiano perpendicular al eje, la potencia de la lente es la suma de la esfera y el cilindro $E + C$.

En general, cualquier superficie astigmática, incluida la ocular, se puede considerar que combina un elemento de potencia esférica con un elemento de potencia cilíndrica. Esto es ópticamente equivalente a una lente esferocilíndrica, siendo, siempre, la potencia del elemento cilíndrico la diferencia entre las dos potencias principales.

Puesto que la determinación del error refractivo se obtiene en términos de lentes esféricas y cilíndricas, y además la prescripción compensadora se escribe como una potencia esférica combinada con una potencia cilíndrica, es necesario especificar la orientación del eje del cilindro compensador. Para la *notación del eje*, tanto de una lente como de un meridiano determinado del ojo, existen diferentes sistemas. El más empleado de todos es la notación estándar, donde el meridiano se especifica por el ángulo antihorario que forma con la horizontal. El punto de vista es el del observador situado frente al paciente. Para ambos ojos la notación es la misma.



Sistema de notación de eje estándar para describir la orientación de los meridianos del ojo y el eje del cilindro en la prescripción de la compensación.

Compensación en los diferentes tipos de astigmatismo

Cuando el astigmatismo es simple, la compensación se hace con lentes cilíndricas solamente, y cuando es compuesto con lentes esfero-cilíndricas, de manera que las dos focales se sitúen en la retina.

Si el astigmatismo simple se considera como un ojo emétrepe al que se le ha añadido una hipotética lente cilíndrica (positiva o negativa), la lente compensadora, situada en esa misma posición, será una lente cilíndrica de signo contrario a la lente hipotética, pero del mismo valor dióptrico y orientación. Así, por ejemplo, un astigmatismo miópico de una dioptría por exceso de refringencia en el meridiano vertical se compensará con un cilindro negativo con el eje orientado a 180°, ya que este cilindro tendrá el meridiano de potencia a 90° y anulará el exceso de refracción del meridiano vertical.

El astigmatismo simple se compensará con cilindros cóncavos o negativos cuando se trate de un astigmatismo miópico, y con cilindros convexos o positivos si es hipermetrópico. El eje de la lente cilíndrica será perpendicular al meridiano amétrope de forma que su meridiano de potencia sea paralelo al meridiano que tiene que compensar.

El astigmatismo compuesto se puede considerar como un ojo amétrope al que se le ha añadido una hipotética lente cilíndrica. En este caso los dos meridianos se encuentran desenfocados con relación a la retina y la compensación habrá de realizarse con una lente esférica más una cilíndrica que neutralice esa hipotética lente cilíndrica.

Si el astigmatismo es miópico compuesto, se compensará con una lente esférica negativa que desplace las dos líneas focales, situando solamente una de ellas sobre la retina, y con una lente cilíndrica negativa que sitúe la otra focal también sobre la retina. Si el astigmatismo es hipermetrópico compuesto se compensará con una lente esférica positiva y un cilindro positivo.

El astigmatismo mixto se podría compensar con dos cilindros de ejes perpendiculares; donde cada cilindro neutralizaría el meridiano correspondiente. Sin embargo, esta manera de proceder no se emplea en la práctica y la compensación se hace con una lente esfero-cilíndrica que es el equivalente a la combinación de dos cilindros.

5- Presbicia

La presbicia es el estado refractivo del ojo, en el cual a causa de una disminución fisiológica de la amplitud de acomodación debido al aumento de la edad, el grado de acomodación no es suficiente para mantener una visión nítida a la distancia habitual de trabajo y existe dificultad para la visión próxima.

En consecuencia, con la edad el punto próximo se aleja de forma progresiva y cada vez resulta más difícil ver claramente los objetos cercanos. La presbicia aparece cuando el punto próximo ha retrocedido más allá de la distancia a la que el individuo está acostumbrado a leer o a trabajar o más allá de la distancia a la que sus brazos le permiten sostener la página impresa

Evolución de la presbicia con la refracción

En el *emétrope* la presbicia aparece entre los 40 y 45 años, a una edad en que todavía existe una acomodación suficiente para enfocar a la distancia de lectura. El sujeto acomoda a esa distancia, pero no es capaz de sostener esa acomodación durante cierto tiempo. Para trabajar o leer sin fatiga habrá que suplir la acomodación con lentes convergentes.

El *hipermétrope* tiene el punto próximo más lejos que el de un emétrope, y por esta razón los síntomas de presbicia aparecerán antes

Un hipermetrópe de 3,00 D necesitará ejercitar 7 D de acomodación para ver nítidamente a 25 cm. En consecuencia puede mostrar síntomas de presbicia hacia los 25 años. Sin embargo, en el hipermetrópe la primera compensación para lejos puede serle útil en visión próxima y se podrá posponer la necesidad de una adición próxima.

En la *miopía* el punto próximo está más cerca y por lo tanto un miope de 4,00 D sin compensar nunca presentará los síntomas de la presbicia. En realidad la presbicia aparece a la misma edad que en el emétrope, pero el ojo miope no compensado o hipo compensado a los 45 años es capaz de leer sin compensación próxima, lo que no ocurre cuando la ametropía está compensada totalmente en visión lejana

Aunque la presbicia se nota alrededor de los 45 años, una persona que por su ocupación requiera una visión próxima exacta, presentará síntomas de presbicia muy pronto. Mientras que una persona que no usa sus ojos para una visión próxima precisa, no lo notará hasta que encuentre dificultad por ejemplo para leer el periódico.

6- Diferenciación de lentes oftálmicas monofocales

Las lentes oftálmicas pueden ser monofocales o multifocales (bifocales o progresivas). Generalmente las lentes multifocales son utilizadas por personas con presbicia para poder ver nítidos los objetos lejanos y próximos con una misma lente. Las lentes más utilizadas para compensar ametropías como la

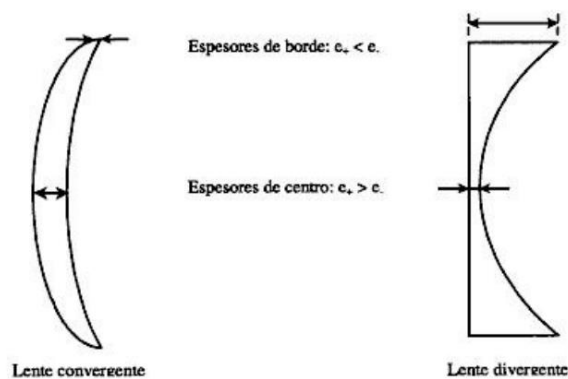
miopía, la hipermetropía y el astigmatismo son las monofocales. Las lentes monofocales esféricas con potencia positiva y negativa son utilizadas por personas con hipermetropía y miopía, respectivamente; sin embargo, las lentes con potencia positiva también se pueden utilizar para que las personas presbitas puedan ver nítidos los objetos cercanos.

Para un óptico-optometrista es muy importante identificar cualquier tipo de lente, así como saber evaluar los parámetros posibles (potencia aproximada, espesores, etc.) sin necesidad de ningún instrumento.

Métodos para diferenciar las lentes esféricas positivas de las negativas

- **Espesores de borde y de centro.**

Una forma de reconocer cualitativamente si una lente posee potencia positiva o negativa es por la relación entre el espesor en el borde y el espesor en el centro. En una lente de potencia positiva, el espesor en el centro es mayor que el espesor en el borde, mientras que en una lente de potencia negativa, ocurre lo contrario.



- **Aumento aparente.**

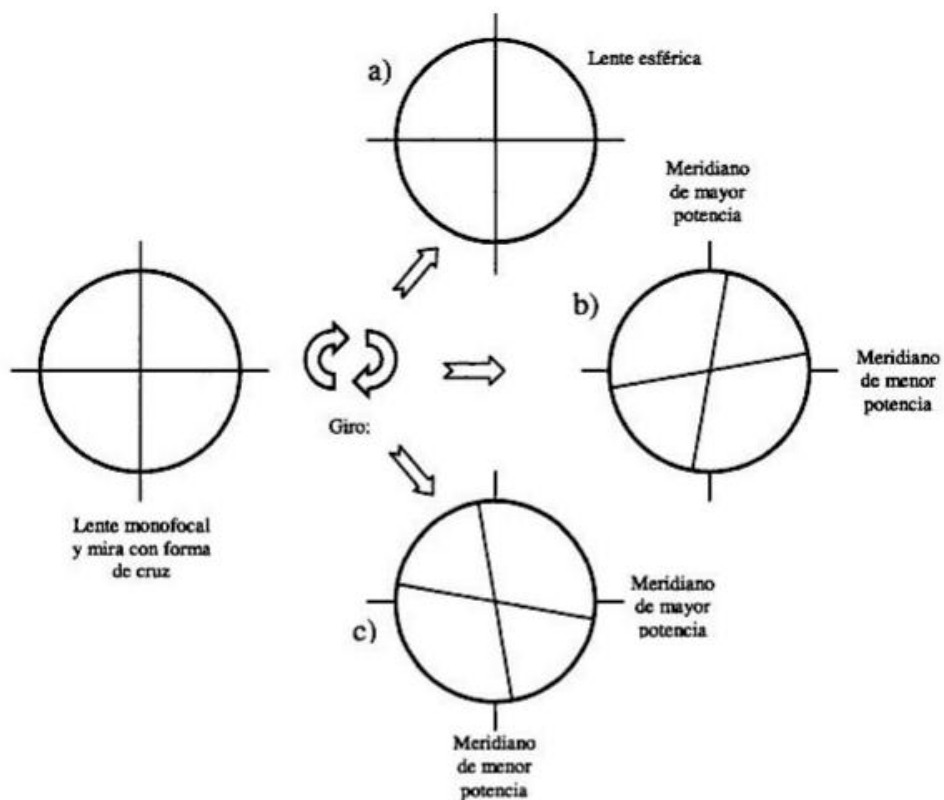
Otro modo de reconocer si una lente posee potencia positiva o negativa es por el tamaño relativo de la imagen observada a través de la lente con respecto al tamaño del objeto. Cuando un objeto cercano es observado a través de una

lente negativa la imagen se ve disminuida, mientras que si se trata de una lente positiva la imagen se ve aumentada con respecto al objeto.

Puede ocurrir que la imagen se vea disminuida al mirar a través de una lente positiva, lo cual sucede más frecuentemente cuando los objetos están alejados. Ahora bien cuando eso sucede el observador ve la imagen invertida con respecto al objeto, al contrario que con una lente negativa que siempre proporciona una imagen virtual y directa.

Diferenciación entre lente esférica y astigmática

Considerando como mira una línea recta, al observarla a través de una lente esférica que gira, dicha mira se mantiene siempre paralela a la original. En el caso de lentes astigmáticas, si la mira coincide con cualquiera de los meridianos principales la mira observada a través de la lente es paralela a la mira objeto. Sin embargo si se gira la lente a una posición en la que ninguno de los meridianos principales coincide con la mira objeto la mira vista a través de la lente también gira.



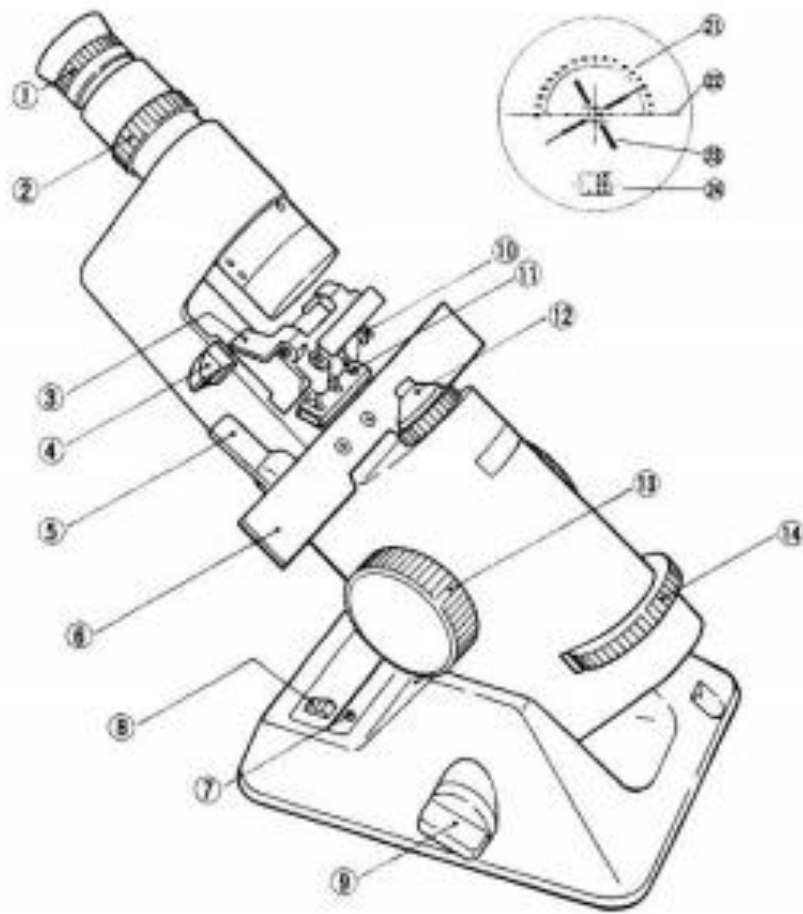
Identificación de los meridianos principales en una lente monofocal. A) lente esférica, B) y C) lente astigmática.

Se puede observar como al efectuar un giro de la lente (en este caso en sentido de las agujas del reloj), las líneas rectas que forman la mira (que es una cruz) o bien no sufren cambios, caso de una lente esférica (a), o bien se giran y se distorsionan en una dirección determinada, caso de una lente astigmática (b y c).

7- Frontofocómetro

El frontofocómetro según Villegas Ruiz y Benito Galindo (1999) es el instrumento más importante en la práctica de la óptica oftálmica y es indispensable en cualquier taller de montaje de lentes. Con este aparato se mide la potencia de vértice posterior (inversa de la distancia en metros desde el vértice posterior de la lente al punto focal imagen) de cualquier lente oftálmica. En el caso de lentes astigmáticas nos permite medir la potencia de vértice posterior de los dos meridianos principales y obtener la orientación de estos meridianos según la prescripción optométrica del paciente.

Sirve para saber el aumento o poder de la lente oftálmica como así también el ángulo de la misma.



- | | |
|---|---|
| (1) Ocular | (12) Concha de apoyo de las lentes |
| (2) Rueda que gira (22) | (13) Mando de variación de potencias |
| (3) Palanca del marcador de lentes | (14) Mando para girar el test |
| (4) Palanca para sujetar las lentes | |
| (5) Palanca del soporte de las lentes | <i>A través del ocular se observa:</i> |
| (6) Soporte de las lentes | (21) Escala de ángulos |
| (7) Piloto de encendido | (22) Retículo móvil con escala de dioptrías prismáticas |
| (8) Interruptor de encendido | (23) Test |
| (9) Palanca para fijar la inclinación del frontofocómetro | (24) Lector de potencias |
| (10) Patas para sujetar la lente | |
| (11) Marcador de lentes | |

Figura 1.1. Esquema de las partes del frontofocómetro



CAPÍTULO III

OBJETIVOS Y

HIPOTESIS DE

TRABAJO

CAPÍTULO III: OBJETIVOS Y HIPOTESIS DE TRABAJO

Objetivos

Los objetivos propuestos para llevar a cabo nuestra investigación fueron compuestos por uno **general** el cual fue “Determinar las características de los aumentos de anteojos recetados, lentes o fragmentos del mismo, que permiten identificar o individualizar a su usuario.” Para poder llevar a cabo este objetivo se desarrollaron tres objetivos más **específicos** a cumplir, los cuales se lograron rever y fueron los siguientes “Definir las características que permitan establecer cuando un antejo recetado, lente o fragmento del mismo, permite individualizar a su usuario”; “Definir las características que permitan establecer cuando un antejo recetado, lente o fragmento del mismo, permite identificar a su usuario.” y “Determinar la superficie y cantidad de fragmento/s que permite individualizar o identificar a una persona.”

Hipótesis

La hipótesis de trabajo que se utilizó fue:

“Si se determina las características del aumento (dioptrías y eje) en un lente de antejo o fragmento del mismo, se podrá identificar o individualizar al usuario”.

Definición Conceptual de las Variables

Aumento: Según el diccionario de la real academia española “Potencia o facultad amplificadora de una lente, antejo o telescopio.” O “Unidad de la potencia amplificadora de una lente.”

Lente: Según el Diccionario Manual de la Lengua Española de Larousse “Pieza de cristal o de otro material transparente, con las caras cóncavas o convexas, que se usa en determinados instrumentos ópticos”

Anteojos: Según el Diccionario Manual de la Lengua Española de Larousse “instrumento formado por dos lentes y un armazón que se coloca sobre la nariz y las orejas, y que sirve para corregir algún defecto de la vista”

Fragmento: Según el diccionario de la real academia española “Parte o porción pequeña de algunas cosas quebradas o partidas.”

Identificar: Según el diccionario de la real academia española “Reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca.”

Individualizar: Según el Diccionario Manual de la Lengua Española de Larousse “Señalar las características particulares que hace que un individuo o un grupo sea diferente de los demás de su especie o clase”

Usuario: Según el Diccionario Manual de la Lengua Española de Larousse “Se aplica a la persona que usa habitualmente una cosa.”



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

Tipo de investigación.

Esta investigación está basada en un estudio de inicio *exploratorio* en la cual se efectuó una exploración bibliográfica y posterior entrevistas a profesionales ya que lo que se está estudiando es un tema poco conocido en la ciencia Criminalística.

Este estudio parte de conocimientos y tareas de diferentes disciplinas, ya que se utilizó la Óptica aplicada en el campo de la criminalística y en base a esto se ampliaron los conocimientos existentes sobre el tema.

Se correlacionaron los “aumentos” de los anteojos recetados, lentes o fragmentos de los mismos, con las características que definen la identidad o individualización de su usuario.

Diseño.

El diseño de la investigación es *no experimental transversal*, según lo definido por Kerlinger en el libro de Hernández Sampieri y otros, 2006 en este tipo de metodología “...no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos”, podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables.”

Conforme a esto en la investigación no se manipulo intencionalmente ninguna variable, las lentes de anteojos y las recetas prescriptas por el médico oftalmólogo se trataron como figuran en la misma, para luego analizar los datos obtenidos y relacionarlos con su usuario.

Así mismo es *transversal* ya que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único. En éste punto el propósito es describir variables y analizar su interrelación en un momento dado.

Participantes del estudio y/o muestras.

El tipo de muestra es *no probabilística*, ya que la elección de los elementos no depende de alguna probabilidad, sino de causas relacionadas

con las características de la investigación debido a que se recolectaron y estudiaron 100 casos, los cuales fueron registrados en diferentes cuadros dependiendo el tipo de graduación.

El cuadro que se utilizó para registrar los diferentes aumentos fue el siguiente.

Tipo de aumento (combinados)				
Nro. Caso	Ojo	Graduación Esférica	Graduación Cilíndrica	Eje
1	Derecho			
	Izquierdo			

Fuente: elaboración propia

En el mismo podemos ver el tipo de aumento (Esféricos, Cilíndricos, Combinados y Bifocales o Multifocales), el nro. de caso, la graduación esférica, la graduación cilíndrica y el eje correspondiente para cada ojo.

Para obtener la graduación de los anteojos recetados que fueron calibrados por la óptica se utilizó un frontofocómetro óptico marca **Shin-Nippon** modelo **LM-05**



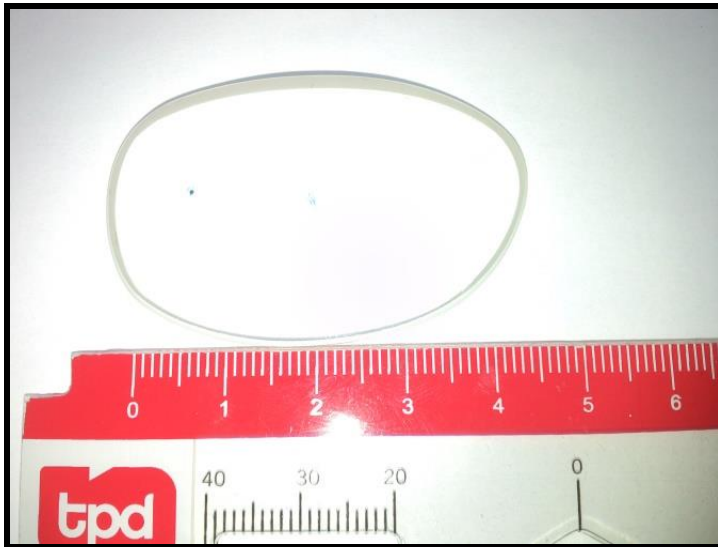
Estas muestras fueron estudiadas para verificar las distintas características de sus aumentos y la variedad que presentan las mismas, para establecer cuáles son las características que me permitirán individualizar y cuáles identificar.

Luego se recolectaron 2 (dos) muestras de lentes vítreas para proceder a fraccionarlas en distintos tamaños y poder determinar el tamaño de muestra mínima necesaria para obtener las características del aumento.

Las muestras fueron las siguientes.

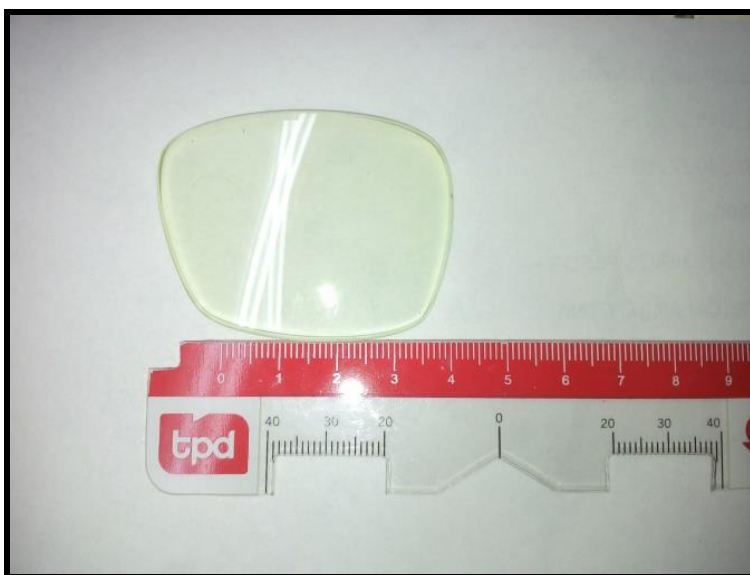
Lente esférica pura.

Esf + 4



Lente combinada esférica con cilindro

Esf +0.50 Cil -2.00 en 110°



Procedimiento:

- a) Como primera medida, se realizó una revisión bibliográfica y búsqueda de antecedentes sobre el tema que nos compete, para conocer de esta manera hechos criminosos donde se hayan localizados anteojos, lentes o fragmentos del mismo como indicio y los estudios existentes sobre la identificación o individualización de una persona a través de las

características del aumento de una lente de antejo o fragmento del mismo.

- b)** Luego se realizaron entrevistas a profesionales de las áreas de nuestro interés como son; Licenciados en Criminalística, Técnicos Ópticos y Médicos Oftalmólogos, para verificar la necesidad de realizar esta investigación, ver los distintos puntos de vistas dentro de las distintas disciplinas, verificar el tamaño mínimo necesario de muestra para individualizar o identificar al usuario y entender cuáles pueden ser las principales características de los aumentos de la lente de antejo o fragmento del mismo.
- c)** Se recolectaron las 100 muestras anteriormente dichas.
- d)** Luego se procedió a organizar los datos en 4 grupos: esféricos puros, cilindros puros, combinados y bifocales o multifocales para realizar el análisis pertinente.
- e)** Finalmente se separaron 2 lentes de material vítreo para fraccionarlos en pequeñas partes y analizar el tamaño mínimo necesario para obtener las características del aumento.



CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO V: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

RESULTADOS.

Como primera medida se realizaron entrevistas a profesionales de las distintas áreas relacionadas con nuestra investigación para verificar la importancia y falta de conocimiento sobre la misma como también ver los distintos puntos de vistas dentro de las distintas disciplinas, verificar el tamaño mínimo necesario de muestra para individualizar o identificar al usuario y entender cuáles pueden ser las principales características de los aumentos de la lente de antejo o fragmento del mismo

Licenciados en Criminalística:

En las entrevistas realizadas a los Profesionales en Criminalística se pudo constatar la falta de conocimiento sobre la información que se puede extraer de una lente o fragmento del mismo, como también el tamaño mínimo necesario para extraer el aumento.

Los entrevistados mostraron interés en el estudio ya que es algo que no se tiene en cuenta y pensaron que podría aportar algo nuevo a la investigación criminalística y agregar un nuevo elemento de valor pericial.

Técnicos Ópticos:

En estas entrevistas se notó lo contrario que en la de los anteriores, ya que lógicamente sabían que información se puede extraer de la lente de un antejo y como tratar la misma ya que trabajan con ello todos los días y es parte de su rutina.

Pero al momento de relacionarlo con fines de individualización o identificación humana, se limitaron a responder que era posible realizarla ya que hay casos con aumentos particulares en donde es muy difícil encontrar dos iguales pero no sabían cómo, ni la diferencia entre la identificación y la individualización, luego de explicarles la diferencia, coincidieron que dependía del aumento o graduación de cada persona, que habían casos comunes y otros más únicos.

Luego se les pregunto sobre la cantidad mínima de lente que se necesita para obtener las características del aumento, a lo cual respondieron que no es tan importante el tamaño de la lente sino de que parte de la lente, ya que generalmente el aumento se encuentra en la zona central del mismo y que con 1x1 cm se puede obtener las características del aumento.

Médicos Oftalmólogos:

Sucedió muy similar a los Técnicos Ópticos ya que se centraron en la información que se encuentra en una lente de antejo recetado y en el porqué del aumento, ya que lo vieron de una manera médica a las afecciones oculares, explicándonos el porqué de cada graduación o aumento en un antejo, al momento de relacionarlo con la identidad o individualidad humana los mismos pensaron que era factible dependiendo el tipo de problema de la persona y el aumento necesario en cada uno, igualmente no diferenciaban la diferencia entre los conceptos de individualización e identificación.

Recolección de muestras

Se procedió a la recolección de un total de 100 muestras las cuales fueron analizadas y se logró organizarlas según el tipo de aumento en 4 grupos, esféricos puros, cilindros puros, combinados y bifocales o multifocales.

Grupo 1: Esféricos Puros

Esféricos puros				
Caso	Ojo	Esférico	Cilíndrico	Eje
1	D	3	-----	-----
	I	3	-----	-----
2	D	1,75	-----	-----
	I	1,75	-----	-----
3	D	3	-----	-----
	I	2,75	-----	-----
4	D	13	-----	-----
	I	13,5	-----	-----
5	D	2	-----	-----

	I	2	-----	-----
6	D	2,5	-----	-----
	I	2,5	-----	-----
7	D	1,5	-----	-----
	I	1,5	-----	-----
8	D	-0,25	-----	-----
	I	-0,25	-----	-----
9	D	-2	-----	-----
	I	-2,25	-----	-----
10	D	-5	-----	-----
	I	-8	-----	-----
11	D	1,5	-----	-----
	I	1,5	-----	-----
12	D	0,75	-----	-----
	I	0,75	-----	-----
13	D	-0,75	-----	-----
	I	-0,75	-----	-----
14	D	2,5	-----	-----
	I	2,75	-----	-----
15	D	-3,5	-----	-----
	I	-3,5	-----	-----
16	D	2,75	-----	-----
	I	2,75	-----	-----
17	D	2,5	-----	-----
	I	2,5	-----	-----
18	D	1	-----	-----
	I	1	-----	-----

En este cuadro se observan casos en donde cada lente solamente tiene un solo aumento esférico, los mismos pueden ser positivos en casos de la hipermetropía o negativos en caso de la miopía, estos casos son los más simples y con más posibilidades de que se encuentren 2 personas iguales,

salvando los casos en donde el aumento supera las + o - 4 dioptrías ya que solo encontramos 2 casos en donde se supera ese valor

En las *ametropías esféricas* el sistema refractivo del ojo es simétrico alrededor de su eje óptico y el error refractivo es el mismo en todos los meridianos. El ojo es capaz de formar una imagen nítida de un punto objeto lejano sobre su foco imagen. Sin embargo, como éste no coincide con la fóvea la imagen del punto sobre la retina será un punto desenfocado.

Dentro de las ametropías esféricas podemos encontrar la Miopía o la Hipermetropía.

El ojo miope tiene un exceso de potencia refractiva para su longitud axial o el globo ocular es más largo de lo normal, Los rayos paralelos de luz procedentes del infinito, después de atravesar los medios de refracción del ojo, forman su imagen nítida en un foco F' delante de la retina.

El ojo hipermetrope es relativamente poco potente para su longitud axial, o su globo oculares más corto de lo normal, los rayos paralelos de luz son interceptados por la retina antes de alcanzar su foco imagen situado detrás de ella.

Grupo 2: Cilindros puros.

Cilindros puros				
Caso	Ojo	Esférico	Cilíndrico	Eje
19	D	-----	-1,5	105º
	I	-----	-1,25	55º
20	D	-----	-0,25	180º
	I	-----	-2,75	165º
21	D	-----	-0,75	95º
	I	-----	-0,75	90º
22	D	-----	-1,5	10º
	I	-----	-0,25	170º
23	D	-----	0,75	90º
	I	-----	0,75	90º

24	D	-----	-1,25	180º
	I	-----	-1,75	1,76º
25	D	-----	-1,5	10º
	I	-----	-0,25	170º
26	D	-----	-0,5	175º
	I	-----	-0,75	165º
27	D	-----	-4,75	15º
	I	-----	-4,75	5º
28	D	-----	0,5	80º
	I	-----	0,5	80º
29	D	-----	-0,75	175º
	I	-----	-1,75	10º

En este cuadro se observan casos en donde cada lente tiene su aumento cilíndrico y el eje correspondiente a cada persona. Estos casos se dan en personas con astigmatismo puro, pueden ser positivos o negativos y en los mismos encontramos 2 números por lente por lo tanto encontrando el antejo completo serian 4 números dándonos más posibilidades de que no se repita en 2 personas.

También se verifica que solo aparece un caso en donde hay + o - 4 dioptrías

Generalmente en el astigmatismo el defecto se produce en la córnea o en las superficies del cristalino ya que en las mismas las superficies refractivas oculares presentan diferentes curvaturas en diferentes meridianos, no pueden formar un punto imagen de un punto objeto.

Este tipo de superficie cuya curvatura progresa desde un valor mínimo a un valor máximo en meridianos perpendiculares entre sí se llama astigmática, y en ella los rayos emitidos por un punto objeto no sufren la misma desviación en todos los meridianos, en vez de un punto focal simple hay dos líneas focales separadas entre sí.

Grupo 3: Combinados esféricos y cilíndricos.

Combinados				
Caso	Ojo	Esférico	Cilíndrico	Eje
30	D	0,75	-4,5	10°
	I	0,75	-4,5	180°
31	D	4,75	-0,75	90°
	I	4,75	-1	80°
32	D	-2	-1	22°
	I	-1	-1,25	6°
33	D	1,5	-0,5	75°
	I	1	-0,5	90°
34	D	-2,25	-----	-----
	I	-3,5	-0,75	83°
35	D	0,5	-----	-----
	I	0,5	-0,25	170°
36	D	2,75	-0,5	85°
	I	2	0,75	15°
37	D	2	0,25	10°
	I	2	1	145°
38	D	-----	-2,5	110°
	I	150	-2	90°
39	D	-1,5	-0,5	130°
	I	-1,75	-----	-----
40	D	-2,5	-3,75	175°
	I	-3	-4	10°
41	D	-----	1	90°
	I	0,5	1,5	160°
42	D	0,5	2,5	130°
	I	0	-----	-----
43	D	-6,75	-2,75	110°
	I	-5,5	-2	60°
44	D	-4,5	-3	10°
	I	-2,5	-3	170°

45	D	-5	-1,5	30°
	I	-5	-3,5	180°
46	D	-3,75	-1,5	50°
	I	-3,5	-1,5	140°
47	D	-2,5	-3,5	5°
	I	-1,75	-2	165°
48	D	3,25	-0,25	115°
	I	3,25	-0,5	90°
49	D	3,5	-0,5	125°
	I	3	-----	-----
50	D	-0,75	-----	-----
	I	0,75	-0,5	40°
51	D	2,5	-2,5	175°
	I	1,75	-1,75	3°
52	D	-1	-0,75	50°
	I	-2	-1,5	135°
53	D	-0,25	-0,5	45°
	I	-----	-0,75	110°
54	D	-6,5	-2	5°
	I	-5,5	-2	5°
55	D	3,5	-0,5	65°
	I	3,75	-0,5	120°
56	D	3,25	-0,75	60°
	I	3,25	-0,75	105°
57	D	-3,5	-0,5	90°
	I	-3,75	-----	-----
58	D	1,5	0,75	90°
	I	1,75	0,5	87°
59	D	-0,5	-3,5	5°
	I	-1,75	-2	165°
60	D	3,25	-0,25	115°
	I	3,25	-0,5	90°

61	D	-6,5	-2	5°
	I	-6,5	-2	5°
62	D	0,5	0,5	115°
	I	0,75	0,5	70°
63	D	1,75	-4,5	0°
	I	0,5	-1	18°
64	D	-0,25	-0,25	20°
	I	0,25	-0,25	80°
65	D	4	-----	-----
	I	4	0,25	25°
66	D	-1	-0,25	25°
	I	-1	-----	-----
67	D	-0,75	-----	-----
	I	-0,75	-2,25	10°
68	D	-1,25	-1	25°
	I	-3	-2	155°
69	D	-0,5	-4,5	168°
	I	-0,25	-4,25	80°
70	D	-3	-0,75	155°
	I	-1,5	-3,75	17°
71	D	-5,5	-1,25	110
	I	-7	-----	-----
72	D	-1	-4	180°
	I	-1,25	-5,5	165°
73	D	-1	-1	0°
	I	-----	-0,75	25°
74	D	1,25	-2,5	5°
	I	1	-2,25	165°
75	D	-1,25	-0,25	165°
	I	-2,25	-0,5	60°
76	D	1,75	-3	10°
	I	2	-0,5	175°

77	D	2	0,5	90º
	I	2,25	0,75	85º
78	D	-2,5	-3	0º
	I	-3,5	-2,5	25º
79	D	-4	-0,5	173º
	I	-3	-1	180º
80	D	5,5	1,5	10º
	I	6,25	1,75	130º
81	D	-18,5	-1,5	53º
	I	-19	-----	-----
82	D	1	-0,75	45º
	I	0,25	-----	-----

En este cuadro se observan casos en donde hay combinaciones de aumentos esféricos y cilindros, pudiéndose encontrar infinitas combinaciones en el antejo recetado entero.

Se encontraron combinaciones más comunes con aumentos o dioptrías de poco poder que se pueden repetir en 2 personas pero al contener un aumento cilíndrico el mismo posee un eje determinado para cada persona por lo cual en ese sentido se diferenciaban.

También se vieron aumentos más complejos o de mayor poder dióptrico, logrando combinaciones más difíciles de encontrar.

En las combinaciones de aumentos encontramos casos de anteojos recetados completos en donde se observaban 4, 5 y 6 números por anteojos, dándonos mayores probabilidades de que no se repitan.

Si a todo esto se suma que a medida que aumenta la graduación de + o - 4 dioptrías los casos disminuyen, haciendo casi imposible que 2 personas tengan la misma graduación

Grupo 4: Multifocales o bifocales.

Multifocal o bifocal

Caso	Ojo	Esférico	Cilíndrico	Eje
83	D	3,25	-3,25	95º
	I	3,25	-2	85º
	Add 2,75	6	-3,25	95º
		6	-2	85º
84	D	1,5	-----	-----
	I	1	0,5	5º
	Add 2,50	4	-----	-----
		3,5	0,5	5ºº
85	D	-----	-0,25	50º
	I	-----	-0,25	120º
	Add 1,50	1,5	-0,25	50º
		1,5	-0,25	120º
86	D	-2,75	-3,75	170º
	I	-0,5	-2	15º
	Add 1,50	-1,25	-3,75	170º
		1	-2	15º
87	D	0,25	3	115º
	I	0,25	3	85º
	Add 1,50	1,75	3	115º
		1,75	3	85º
88	D	2,25	-----	-----
	I	2	-----	-----
	Add 2,50	4,75	-----	-----
		4,5	-----	-----
89	D	3,75	-0,5	80º
	I	3,25	-----	-----
	Add 2,00	5,75	-0,5	80º
		5,25	-----	-----
90	D	-2,25	-----	-----
	I	1,25	-1,25	170º
	Add 2,50	0,25		

		3,75	-1,25	170 ^º
91	D	1,75	-----	-----
	I	2,25	-0,5	90 ^º
	Add 2,25	4	-----	-----
		4,5	-0,5	90 ^º
92	D	2,25	-0,25	35 ^º
	I	1,5	-0,5	66 ^º
	Add 2,25	4,5	-0,25	35 ^º
		3,75	-0,5	66 ^º
93	D	2,5	-----	-----
	I	2,5	-----	-----
	Add 3,00	5,5	-----	-----
		5,5	-----	-----
94	D	-1	-0,25	55 ^º
	I	-1,25	-----	-----
	Add 2,00	1	-0,25	55 ^º
		0,75	-----	-----
95	D	4	-1,5	175 ^º
	I	4	-0,5	33 ^º
	Add 2,00	6	-1,5	175 ^º
		6	-0,5	33 ^º
96	D	-----	-1,25	15 ^º
	I	-----	-1,25	5 ^º
	Add 2,50	2,5	-1,25	15 ^º
		2,5	-1,25	5 ^º
97	D	1,75	-----	-----
	I	1,75	0,25	25 ^º
	Add 2,25	4	-----	-----
		4	0,25	25 ^º
98	D	-4	-1	170 ^º
	I	-1,5	-3,25	13 ^º
	Add 2,50	-1,5	-1	170 ^º

		1	-3,25	13º
99	D	0,75	0,5	175º
	I	0,75	0,5	180º
	Add 2,75	3,5	0,5	175º
		3,5	0,5	180º
100	D	1,5	-----	-----
	I	1,5	-----	-----
	Add 2,25	3,75	-----	-----
		3,75	-----	-----

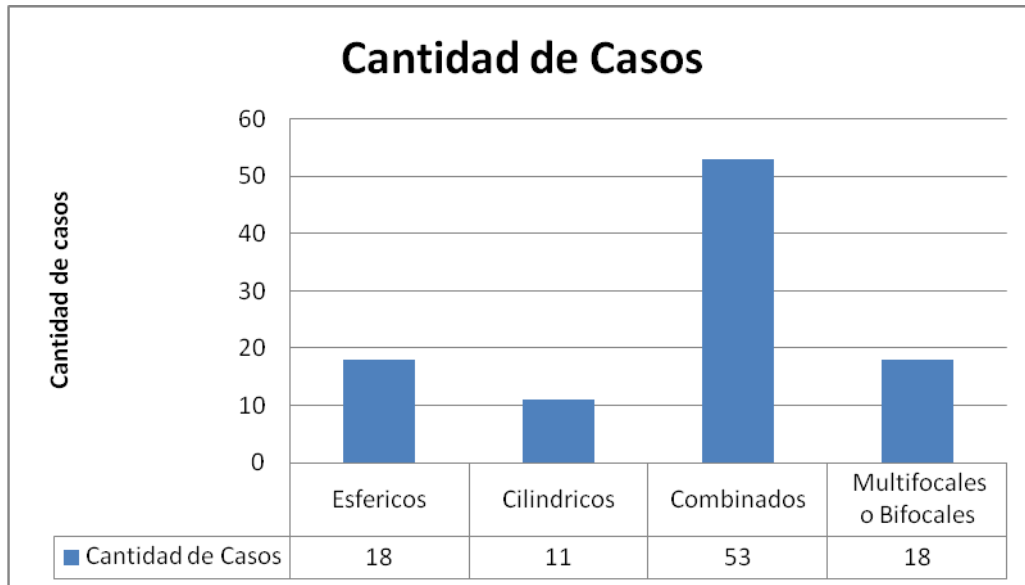
En este cuadro encontramos casos de multifocales o bifocales en los mismos se encuentran 2 aumentos diferentes, uno para visión lejana, y otro para visión cercana, estos anteojos son usados por personas mayores a 40, 45 años ya que es un problema que se da con la edad, la presbicia.

Hay personas que prefieren tener 2 anteojos separados uno de lejos y otro de cerca, pero cada día hay más personas optando por tener todo junto en un solo anteojos, los llamados bifocales en donde tenemos solamente los 2 aumentos o los multifocales en los cuales aparte de la visión lejana y cercana también se encuentra la visión intermedia, es una lente progresiva.

En ambos lentes podemos encontrar combinaciones de aumentos esféricos y cilíndricos con sus respectivos ejes, pero también lleva incluido la adición de cerca que necesita la persona, lo cual se suma al aumento necesario para la visión lejana.

En estos lentes podemos encontrar varias combinaciones de números por lentes dando totales de 5, 6, 7 números por lentes, siendo casi imposible que 2 personas tengas el mismo aumento.

Análisis Estadístico:

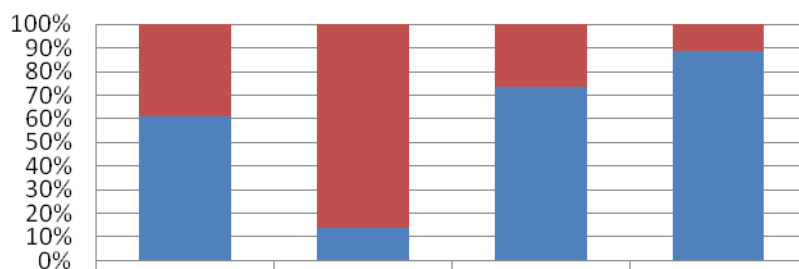


De los 100 casos recolectados se observa que 18 fueron esféricos puros en ambos ojos, 11 fueron cilindros puros en ambos ojos, 53 fueron combinaciones de aumentos esféricos con aumentos cilíndricos y 18 anteojos multifocales o bifocales.

Luego se procedió a verificar en cada tabla (esféricos, cilíndricos, combinados y multifocal o bifocal) la cantidad de aumentos por lente que superaban las + o – 2 dioptrías.

Obteniéndose el siguiente resultado:

Porcentaje de aumentos mayores o menores a + o - 2 dioptrías



	Esfericos	Cilindricos	Combinados	Multifocales o Bifocales
■ aumentos menores a + o - 2 dioptrías	14	19	28	4
■ aumentos mayores o igual a + o - 2 dioptrías	22	3	78	32

De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 14 fueron aumentos menores a + o – 2 dioptrías y 22 fueron aumentos mayores o iguales a + o – 2 dioptrías.

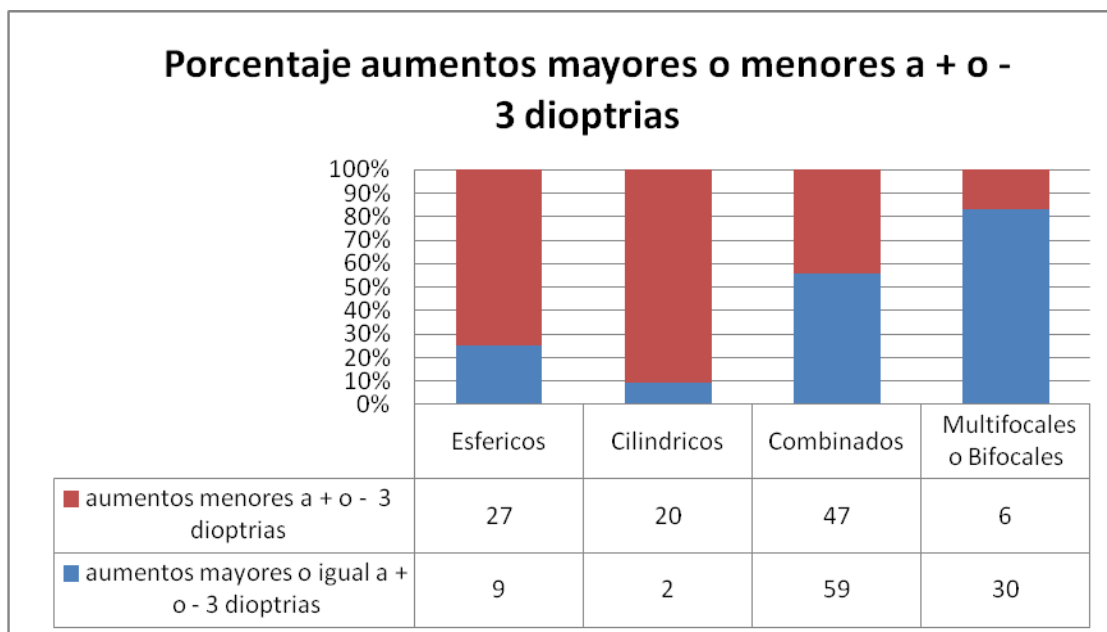
De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 19 fueron menores a + o – 2 dioptrías y 3 fueron mayores o iguales a + o – 2 dioptrías. De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 28 fueron aumentos menores a + o – 2 dioptrías, mientras que 78 fueron mayores o iguales a + o – 2 dioptrías.

De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 4 fueron aumentos menores a + o – 2 dioptrías y 32 fueron mayores o iguales a + o – 2 dioptrías.

Podemos decir que en los casos de aumentos menores a + o – 2 dioptrías, estaremos hablando de una individualización, ya que son aumentos comunes y se encontraron mayor cantidad de casos.

- Cantidad de aumentos por lente que superaban las + o – 3 dioptrías.

Se obtuvieron los siguientes resultados:



De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 27 fueron aumentos menores a + o – 3 dioptrías y 9 fueron aumentos mayores o iguales a + o – 3 dioptrías.

De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 20 fueron menores a + o – 3 dioptrías y 2 fueron mayores o iguales a + o – 3 dioptrías.

De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 47 fueron aumentos menores a + o – 3 dioptrías, mientras que 59 fueron mayores o iguales a + o – 3 dioptrías.

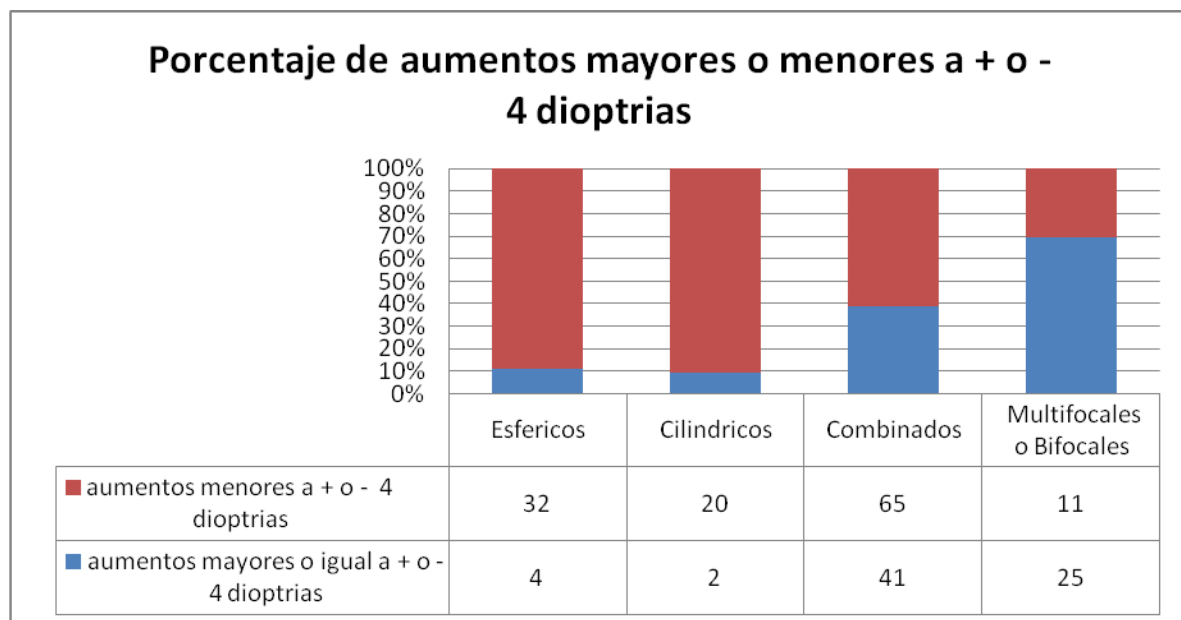
De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 6 fueron aumentos menores a + o – 3 dioptrías y 30 fueron mayores o iguales a + o – 3 dioptrías.

Logrando apreciar una baja en la cantidad de lentes mayores o iguales a + o – 3 dioptrías en relación al cuadro anterior, dándonos a entender que hay menor cantidad de casos de aumentos mayores a + o – 3 dioptrías, pero sin ser suficiente para una identificación, ya que todavía se encuentran muchos casos que superan estas dioptrías, pero lográndose una individualización del usuario si así se desea.

En el único caso que podríamos hablar de una identificación es en los aumentos Cilíndricos puros superiores a + o – 3 dioptrías ya que solo se encontraron 2 aumentos superiores.

- Cantidad de aumentos por lente que superaban las + o – 4 dioptrías.

Se obtuvieron los siguientes resultados:



De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 32 fueron aumentos menores a + o – 4 dioptrías y 4 fueron aumentos mayores o iguales a + o – 4 dioptrías.

De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 20 fueron menores a + o – 4 dioptrías y 2 fueron mayores o iguales a + o – 4 dioptrías.

De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 65 fueron aumentos menores a + o – 4 dioptrías, mientras que 41 fueron mayores o iguales a + o – 4 dioptrías.

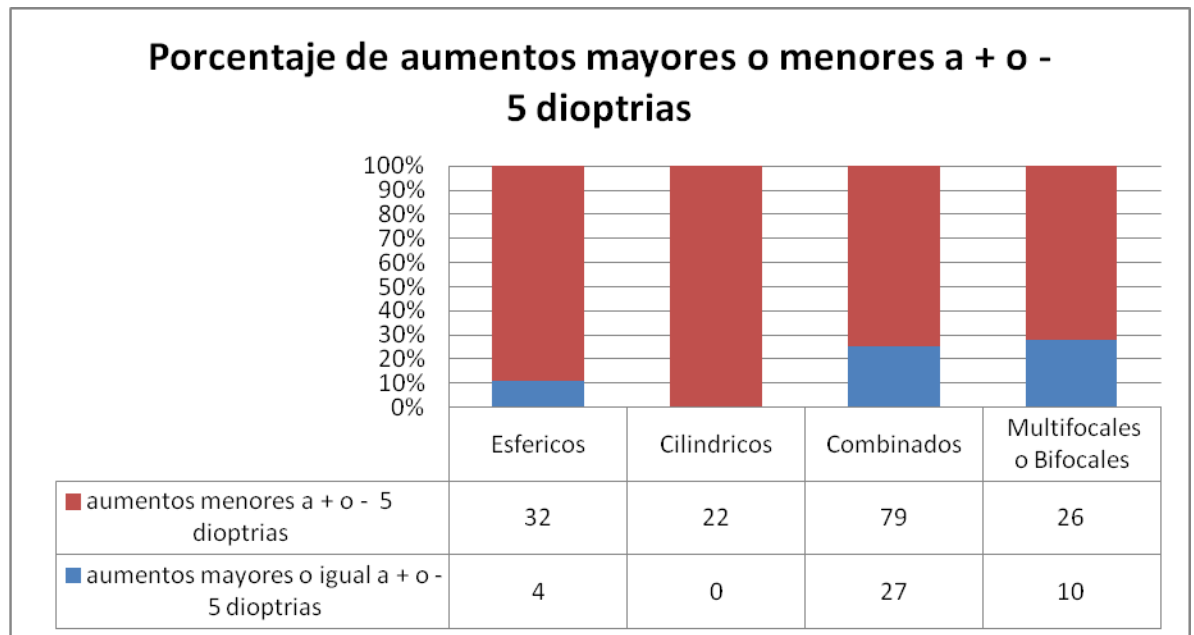
De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 11 fueron aumentos menores a + o – 4 dioptrías y 25 fueron mayores o iguales a + o – 4 dioptrías.

Volviéndose a apreciar una baja significativa en la cantidad de lentes con aumentos mayores o iguales a + o – 4 dioptrías y ya pudiendo empezar a hablar de identificación, ya que encontramos menor cantidad de los mismos y sumados a las demás características del aumento (eje de graduación) se producen casos únicos y más complejos.

En el caso de individualización también es posible realizarla si así se desea.

- Cantidad de aumentos por lente que superaban las + o – 5 dioptrías.

Se obtuvieron los siguientes resultados:



De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 32 fueron aumentos menores a + o – 5 dioptrías y 4 fueron aumentos mayores o iguales a + o – 5 dioptrías.

De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 22 fueron menores a + o – 5 dioptrías y 0 fueron mayores o iguales a + o – 5 dioptrías.

De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 79 fueron aumentos menores a + o – 5 dioptrías, mientras que 27 fueron mayores o iguales a + o – 5 dioptrías.

De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 26 fueron aumentos menores a + o – 5 dioptrías y 10 fueron mayores o iguales a + o – 5 dioptrías.

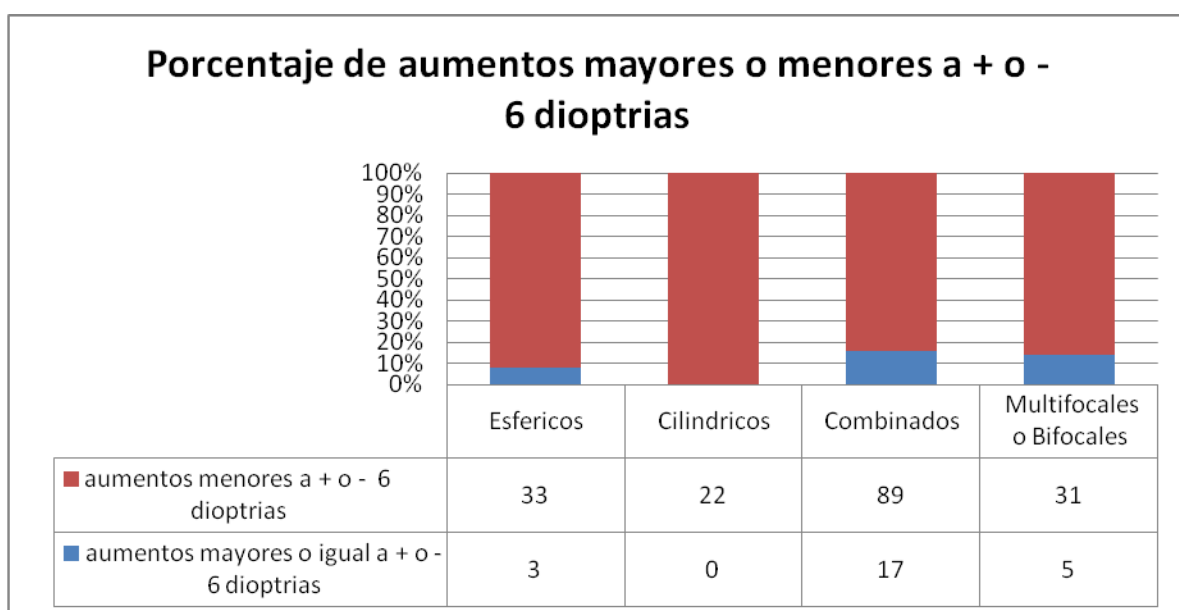
Volviéndose a apreciar una baja aún mayor en la cantidad de lentes con aumentos mayores o iguales a + o – 5 dioptrías por ende se estaría hablando de poder identificar al usuario de la misma ya que son muy pocos los casos

que superan están dioptrías y sumados a las características del aumento (eje de graduación) se producen casos únicos y más complejos.

En el caso de individualización también es posible realizarla si así se desea.

- Cantidad de aumentos por lente que superaban las + o - 6 dioptrías.

Se obtuvieron los siguientes resultados:



De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 33 fueron aumentos menores a + o - 6 dioptrías y 3 fueron aumentos mayores o iguales a + o - 6 dioptrías.

De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 22 fueron menores a + o - 6 dioptrías y 0 fueron mayores o iguales a + o - 6 dioptrías.

De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 89 fueron aumentos menores a + o - 6 dioptrías, mientras que 17 fueron mayores o iguales a + o - 6 dioptrías.

De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 31 fueron aumentos menores a + o - 6 dioptrías y 5 fueron mayores o iguales a + o - 6 dioptrías.

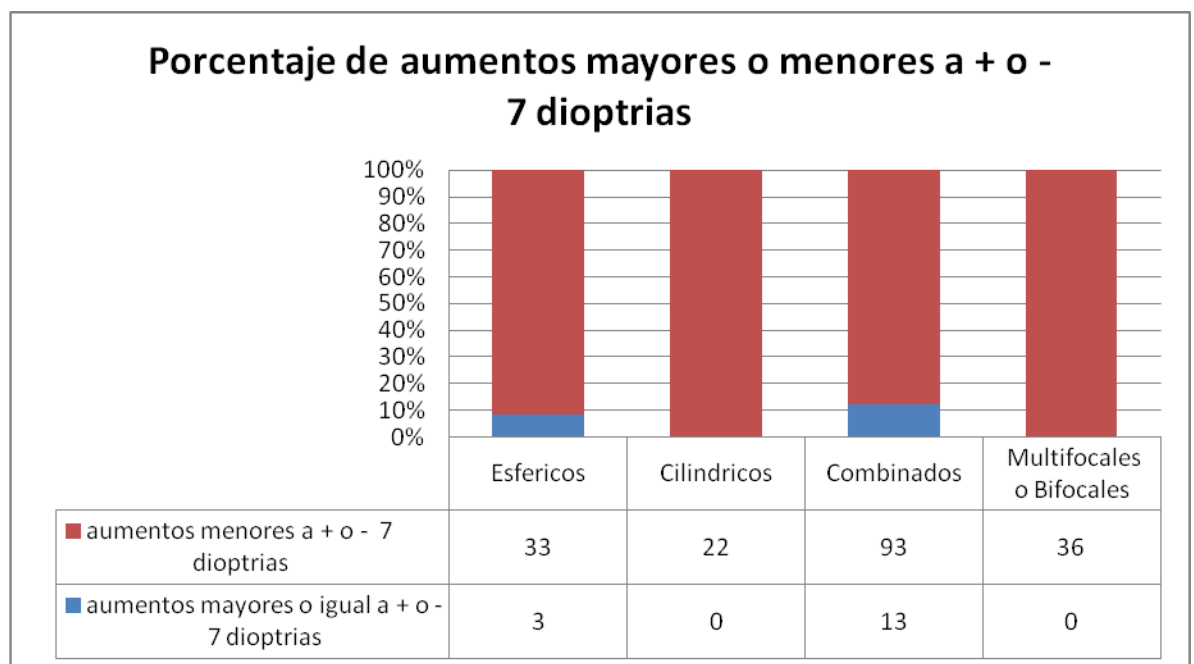
Volviéndose a apreciar una baja aún mayor en la cantidad de lentes con aumentos mayores o iguales a + o - 6 dioptrías por ende se estaría hablando

de poder identificar al usuario de la misma ya que son cada vez menores los casos que superan están dioptrías y sumados a las características del aumento (eje de graduación) se producen casos únicos y más complejos.

En el caso de individualización también es posible realizarla si así se desea.

- Cantidad de aumentos por lente que superaban las + o - 7 dioptrías.

Se obtuvieron los siguientes resultados:



De las 36 lentes que se encontraban en la columna Esféricos 33 fueron aumentos menores a + o - 7 dioptrías y 3 fueron aumentos mayores o iguales a + o - 7 dioptrías.

De las 22 lentes que se encontraban en la columna Cilíndricos 22 fueron menores a + o - 7 dioptrías y 0 fueron mayores o iguales a + o - 7 dioptrías.

De las 106 lentes que se encontraban en la columna Combinados, 93 fueron aumentos menores a + o - 7 dioptrías, mientras que 13 fueron mayores o iguales a + o - 7 dioptrías.

De las 36 lentes de la columna Multifocales o bifocales 36 fueron aumentos menores a + o - 7 dioptrías y 0 fueron mayores o iguales a + o - 7 dioptrías.

Se logró apreciar otra baja aún mayor en la cantidad de lentes con aumentos mayores o iguales a + o - 7 dioptrías, por ende se estaría hablando de poder identificar al usuario de la misma ya que son cada vez menores los casos que superan están dioptrías y sumados a las características del aumento (eje de graduación) se producen casos únicos y más complejos.

En el caso de individualización también es posible realizarla si así se desea

A medida que fueron aumentando las dioptrías de las lentes se logró ver que fueron disminuyendo los casos que se encontraban, por ende también disminuyen las posibilidades de que la misma se repita. También al tener más características del aumento (Aumentos esféricos, cilíndricos, eje de graduación y adición de cerca) tenemos más cantidad de números por lente logrando que sea casi imposible encontrar 2 anteojos iguales

A continuación se expone una tabla en donde se manifiesta en qué casos se puede identificar y en cuales individualizar, estos valores en la identificación son relativos al tiempo que puedan tener las lentes ya que las dioptrías o aumento que una persona necesita puede ir cambiando con el pasar del tiempo o con el poco cuidado de la vista, logrando variar el aumento de la persona y pudiendo alterar el resultado ya que no coincidirán los mismos.

Tipos de aumento en las lentes	Características del aumento presente	Individualización	Identificación
Esférico	Aumento Esférico	En todos los casos	No se logra
Cilíndrico	Aumento Cilíndrico	En todos los casos	A partir de las + o - 3 dioptrías aumentan las probabilidades y a partir de las + o - 5 dioptrías ya se identifica
Combinado	Aumentos esféricos, cilíndricos y eje de graduación	En todos los casos	A partir de las + o - 4 dioptrías aumentan las probabilidades y a partir de las + o - 5 dioptrías

			ya se identifica
Bifocal o Multifocal	Aumentos esféricos, cilíndricos, eje de graduación y adición de cerca	En todos los casos	A partir de las + o - 4 dioptrías aumentan las probabilidades y a partir de las + o - 5 dioptrías ya se identifica

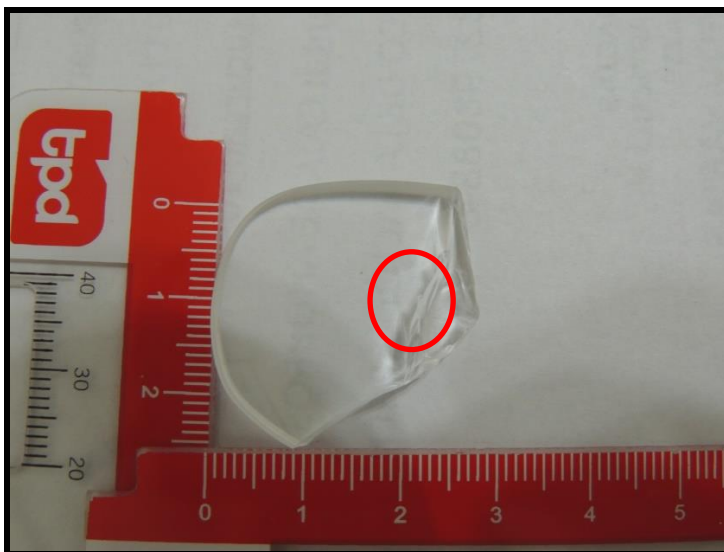
CANTIDAD DEL FRAGMENTO QUE PERMITE INDIVIDUALIZAR O IDENTIFICAR A UNA PERSONA.


Se procedió a recolectar 2 lentes de material “mineral” para realizar la pruebas ya que es el material más propenso a romperse y a quedar en pequeñas partes por su composición de vidrio.

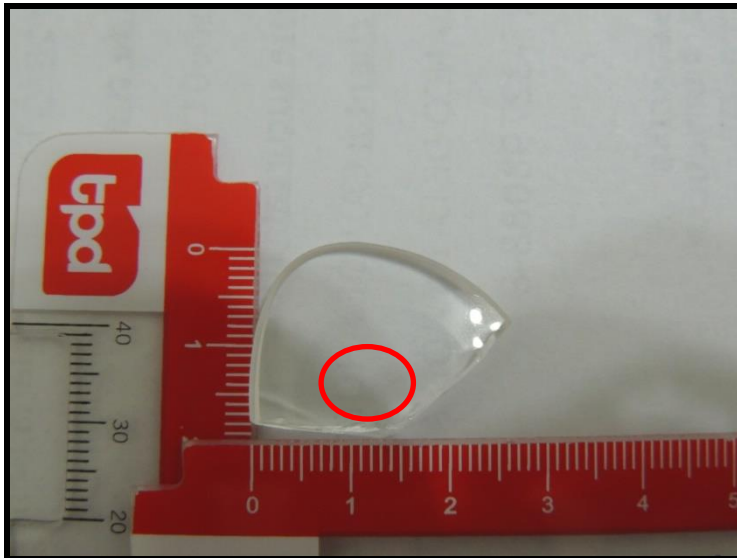
Una vez recolectado una muestra esférica pura y otra combinada de aumento esférico con cilindro se procedió a golpearlas hasta que quedaran en diferentes tamaños y poder analizar junto a un Frontofocómetro óptico en qué parte se encontraba el aumento en la lente y hasta que tamaño se logró identificarlo.


Una vez obtenidas las muestras más pequeñas se procedió a analizarlas con el Frontofocómetro óptico obteniendo los siguientes resultados:

Lente Esférica pura:

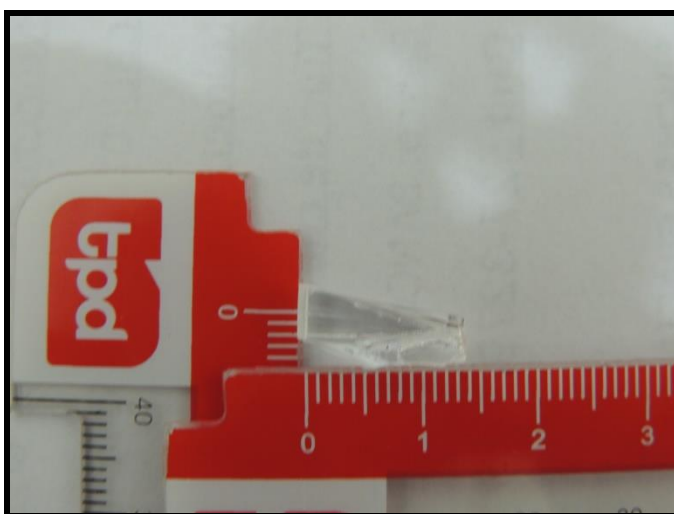
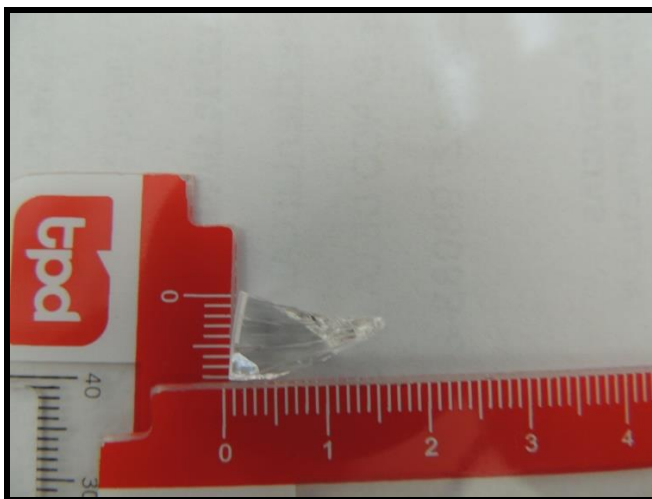


 Sector donde se encuentra el aumento



 Sector donde se encuentra el aumento

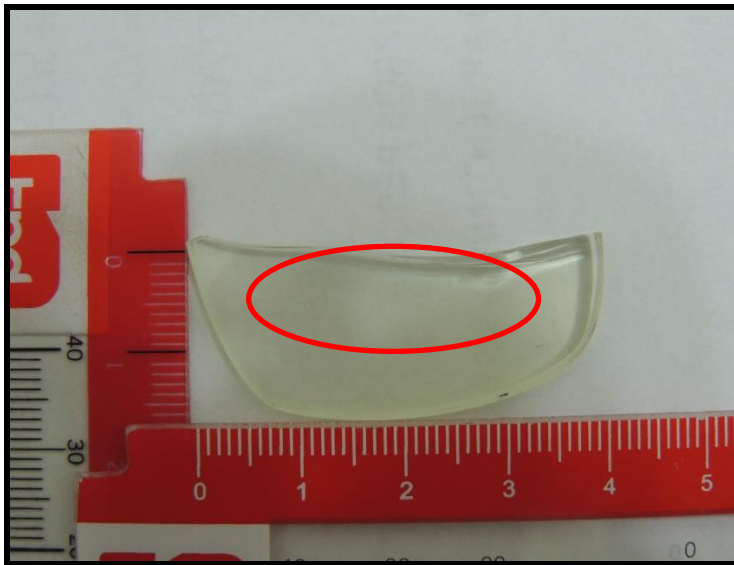
En los sectores laterales izquierdos y derechos de la lente esférica se logró apreciar el aumento solo en la región próxima al centro de la misma.




De las zonas centrales de la lente se pudo extraer el aumento más fácilmente por más que el tamaño de la misma sea mucho menor que en las zonas laterales.

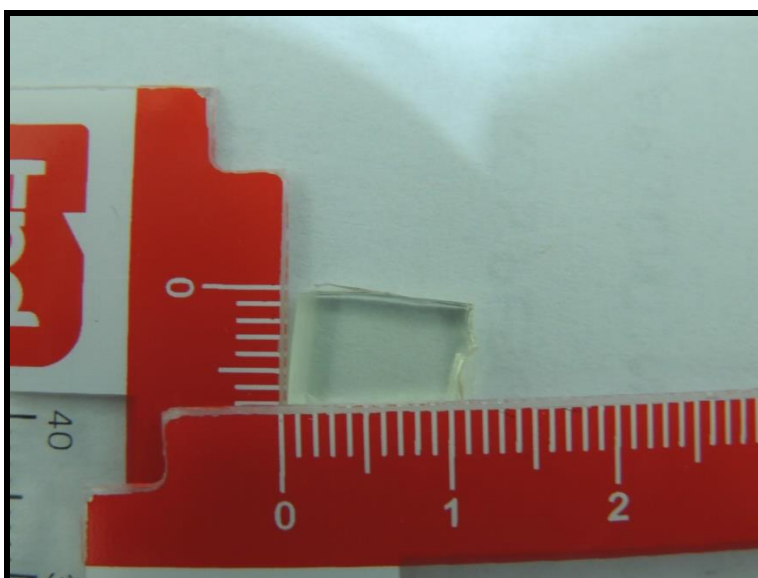
Fragmentos de 1cm x 0.5cm fueron suficientes para obtener las características del aumento de una lente esférica.

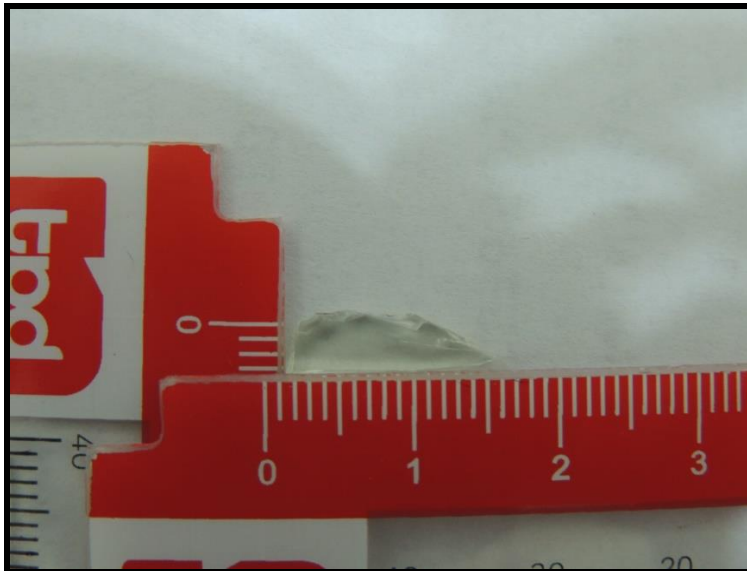
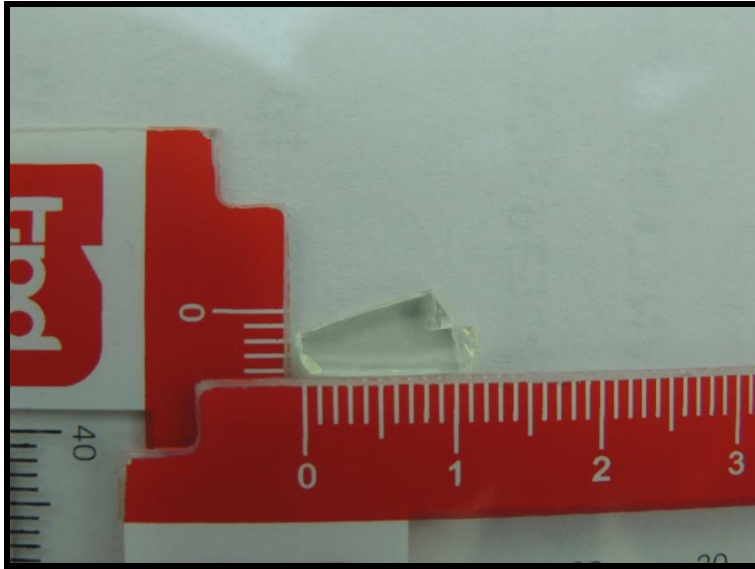
Lente combinada esférica con cilindro:



 Sector donde se encuentra el aumento

Al igual que los esféricos puros se logró ver que mientras más cercana del centro de la lente se haga la medida más claramente se puede observar las características del aumento.





Al igual que en las lentes esféricas los fragmentos centrales de la lente combinada sirvieron para obtener las características del aumento.

Se pudo obtener las características hasta en fragmentos de 1cm por 0.5cm, pudiéndose observar su aumento esférico, el cilíndrico y su eje correspondiente.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Luego de haber revisado la bibliografía existente sobre el tema, realizado las entrevistas a los profesionales de las distintas áreas y haber realizado las tareas de gabinete en una óptica, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

En base a la hipótesis que se planteó “*Si se determina las características del aumento (dioptrías y eje) en un lente o fragmento del mismo, se podrá identificar o individualizar al usuario*” podemos decir que llegamos a un resultado positivo con respecto a la individualización, ya que en base a las características del aumento (dioptrías y eje) se puede individualizar al usuario y guiar la investigación hacia un tipo de persona.

Se podrá individualizar en todos los casos ya sea en casos de lentes esféricos puros, cilindros puros, combinados, bifocales o multifocales.

Si bien depende del grado de complejidad del aumento, ya que a mayor graduación en el mismo, menor es la cantidad de casos y más difícil encontrar dos anteojos iguales. También el tipo de aumento presente en él, ya que al tener una lente combinada y/o bifocal o multifocal, vamos a observar mínimamente 3 números por lente y 6 por antejo completo, lo cual es muy poco probable encontrar dos personas que tengan el mismo aumento esférico, el mismo aumento cilíndrico y en el mismo eje de graduación en ambos ojos.

Logrando de esta manera obtener datos que sirven para guiar una investigación hacia un tipo de persona y descartar sospechosos.

A la hora de identificar a una persona en base a las características del aumento la misma podría realizarse en casos específicos, en donde encontremos aumentos cilíndricos, combinados y bifocales o multifocales superiores a + o - 4 dioptrías y con eje de graduación, pero el problema radica en que el análisis se debe realizar en un corto periodo de tiempo ya que el aumento de una persona puede ir cambiando levemente a lo largo de su vida.

Por lo expuesto anteriormente, decimos que un antejo, lente o fragmento del mismo, no es uno de los indicios más precisos para lograr una

identificación humana categórica, debido al problema de la no perennidad de las dioptrías en las personas, pero si podemos hablar de una identificación relativa de la misma, dentro de un periodo corto de tiempo y que es un elemento de elevado valor a la hora de individualizar a un ser humano.

Con respecto a la cantidad del fragmento que permite individualizar o identificar a una persona se pudo concluir que el tamaño no es de mayor relevancia ya que en fragmentos de 1 x 0,5 cm. se puede obtener las características del aumento. Lo más importante es de qué parte de la lente proviene el fragmento, ya que las características del aumento se encuentran junto al centro óptico de la lente que generalmente se ubica en el centro de la misma.

Finalmente y para futuras investigaciones se recomienda investigar cuál es el tiempo en que a una persona le cambia la graduación que necesita. Esto sería útil ya que con ese dato se podría analizar la posibilidad de una identificación más categórica de la persona dependiendo del tiempo que tengan los anteojos.



CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA.

- Bertolli E. R., Forkiotis C. J., Pannone D. R., (Julio, 2006). Ophthalmic Appliances in Identification Information Retrieved From Spectacles and Contact Lenses. *Journal of Forensic Identification*, Vol.56, No. 4, 540-548. Recuperado de <https://www.ncjrs.gov/App/Publications/abstract.aspx?ID=236515>
- Cinta Puell Marin M. (2006). Óptica Fisiológica: El sistema Óptico del ojo y la visión Binocular. Madrid: Editorial Complutense.
- Hernández Sampieri R. (2006) Metodología De La Investigación. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Hinojosa, A. V., (Abril, 1991). Optics and Crime Investigation, *International Criminal Police Review*, Vol. 347, 102-109.
- Juan H. (2006). Introducción a la Ciencia Criminalística. Mendoza Argentina. Ediciones: Cuyo
- Ministerio de justicia y derechos humanos de la nación (2011) *Manual de procedimiento para la preservación del lugar del hecho y de la escena del crimen*. Recuperado de: <http://www.jus.gob.ar/media/185258/MANUAL2011.pdf>
- Páramo, M. A. (2012). Normas para la presentación de citas y referencias bibliográficas según el estilo de la American Psychological Association (APA): Tercera edición traducida de la sexta en inglés. Documento de cátedra de taller de tesina. Facultad de Psicología, Universidad del Aconcagua. Mendoza.
- Schwartz, E. A., Vallaro, K. E., Pool, T. M., Adamo, R. A., Taft, M. L., and Boglioli, L. R., (Marzo, 1995). Optical Analyses of Eyeglass Lens Fragments and the Unexpected Detection of Oral Sperm in a Homicide Case. *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 40, No. 2, 306-309. Recuperado de http://library-resources.cqu.edu.au/JFS/PDF/vol_40/iss_2/JFS402950306.pdf
- Sum Flores E. M. (septiembre, 2001). Prevalencia de errores refractivos en la visión de los niños de 4° a 6° grado de primaria de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango, en los meses de julio y agosto

del 2001. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Tesis recuperado de

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_0540.pdf

- Vucetich J. (1904). Dactiloscopia comparada: El nuevo sistema argentino. La plata: Establecimiento tipográfico Jacobo Peuser.



ANEXO

ANEXO – ENTREVISTAS

LICENCIADOS EN CRIMINALÍSTICA:

Nombre: Facundo Adrián Cabeza.

DNI: 31.021.463.

Matrícula profesional: 20 S.C.J.

1. *¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?*

Estimo que, dependiendo del tipo de investigación criminal que se esté desarrollando, cualquier elemento que se encuentre en el teatro de los sucesos puede ser considerado como “testigo mudo” ya que puede fundar una opinión sobre lo que verdaderamente aconteció. Por lo tanto si se halla un antejo (o parte de él) debería ser tratado con las precauciones y el cuidado que su preservación exija, ya que el mismo puede haberse producido por maniobras defensivas de la víctima, el modus operandis del victimario o características del lugar del hecho (principio de intercambio).

2. *¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?*

De él podría determinarse la fuente que lo originó, la dinámica de su producción, la conducta desarrollada antes, durante o después del suceso, entre otros.

3. *¿Qué indicio o signo cree que es más importante a los fines identificativos para extraer de un antejo, lente o fragmento del mismo?*

No estoy muy seguro pero creería que los datos (o información) que nos brinde dicho elemento permitirían la determinación de los problemas oftalmológicos que pueda tener el propietario, la edad aproximada, condiciones de vida, profesión, etc.

4. *¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?*

Las características del aumento sería la graduación que posee el antejo

5. *¿Cuál considera que es el tamaño mínimo de muestra que se necesita para obtener las características del aumento?*

No sabría responder a esa pregunta porque no sé cómo se obtienen las características del aumento

6. *Conoce algún caso de real ocurrencia en el cual se haya encontrado un antejo, lente o fragmento del mismo en el lugar del hecho y/o escena del crimen y el mismo haya sido investigado como indicio.*

Personalmente, no conozco ningún hecho en el cual se haya encontrado o secuestrado como indicio un antejo, lente o fragmento en el lugar del hecho.

Nombre: Carla Johanna De Ángelo.

DNI: 31.622.210.

Matrícula profesional: ---

1. *¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?*

Sí considero que es importante, sustentado principalmente en el avance aplicado a la *tecnología forense*, en una publicación realizada en el diario clarín en el año 2007, un grupo de científicos tailandeses desarrollaron un sistema de anteojos que filtran diferentes tipos de ondas de luz , ello permitiría ser aplicado en la escena del crimen ya que serviría como medio empleado para poder detectar con más facilidad cualquier tipo de fluido corporal, es decir evidencia invisible, basado en la utilización de gafas de nano cristal, capaces de detectar diferentes longitudes de onda de luz.

Ello reduciría y agilizaría ampliamente el arduo trabajo de detección con lo que cuentan los efectivos en el momento de realizar una inspección ocular

2. *¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?*

- Puede localizarse en la escena del crimen y/o lugar de los hechos y hallarse en los mismos huellas dactilares latentes, que vinculen a la víctima y/o victimario.
- Pude ser considerado un soporte móvil en el cual se localicen indicios que vinculen a la mecánica de ejecución de un hecho delictuoso.
- Desde el punto de vista de testigo, puede ser considerado un elemento de percepción visual, a lo cual en el caso de presentar algún anomalía visual la persona procedente del mismo, puede ser apreciado como un elemento valorativo para la percepción de

determinado hecho y la descripción de la vivencia al cual ha sido sujeto de testigo ocular.

- Relacionándolo con la accidentología, se relacionaría desde el punto de vista del tiempo psicotécnico, la incidencia de factores en la percepción vinculándolo al análisis de evitabilidad física del siniestro, en los casos a lo cual la persona exteriorice la presencia de éste elemento visual, analizarlo como variable para el cálculo de las aproximaciones.
- Reconocimiento de personas, vinculado al identikit.
- En caso de secuestros, reconocimiento de instrumento personal que vincule acerca de la posición fija y/o transitoria de la víctima y/o victimario.

3. *¿Qué indicio o signo cree que es más importante a los fines identificativos para extraer de un antejo, lente o fragmento del mismo?*

- Huellas latentes.
- Extracción de sudor, para posterior análisis de ADN.
- Ídem a respuesta 2.

4. *¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?*

Desconozco.

5. *¿Cuál considera que es el tamaño mínimo de muestra que se necesita para obtener las características del aumento?*

En primer lugar es considerable tener en cuenta que para definir el tamaño de la muestra se debe procurar que ésta información sea representativa, válida y confiable. Por lo tanto el tamaño de la muestra estará delimitado por los objeto de estudio, las características de la población, además de los recursos y tiempos que se dispone. Una vez analizadas dichas variables es posible a partir de allí estimar el tamaño minino de la muestra.

6. *Conoce algún caso de real ocurrencia en el cual se haya encontrado un antejo, lente o fragmento del mismo en el lugar del hecho y/o escena del crimen y el mismo haya sido investigado como indicio.*

- Existe un caso resonante en la investigación criminal acerca de los asesinos **Leopold y Loeb hacia el año 1924**. Ambos poseían una inteligencia muy superior a la media. Leopold era un niño prodigio que pronunció su primera palabra a los 4 meses y tenía un Coeficiente Intelectual de 210. Afirmaba haber estudiado 15 lenguajes y podía hablar 4. Loeb, por su parte, era el graduado más joven de la Universidad de Michigan y planeaba estudiar además en la Escuela de Derecho de la Universidad de Chicago.

Ambos eran lectores de Nietzsche y se consideraban "superhombres" que **podían cometer el crimen perfecto porque poseían cualidades superiores** al resto de las demás personas.

Tras armar por meses un elaborado plan recogieron a su víctima en un auto rentado al salir de la escuela, lo mataron con un cincel y ocultaron el cuerpo, que posteriormente fue encontrado.

Pese a brindar pistas falsas a la familia, haciéndose pasar por un secuestrador, **la policía los señaló como asesinos cuando encontraron unos lentes en la escena del crimen.**

Los lentes tenían un mecanismo peculiar, y sólo 3 personas en Chicago lo poseían, siendo uno de ellos Leopold.

Los dos jóvenes confesaron y fueron enviados a prisión. Loeb fue asesinado por su compañero de celda a los 30 años y Leopold salió de la cárcel, pero murió en Puerto Ruco en 1970.

Su caso sirvió de inspiración para la obra "La Cuerda" de Patrick Hamilton y para la película de Alfred Hitchcock del mismo nombre.

Nombre: Samanta Larralde.

DNI: 32.974.570.

Matrícula profesional: ---

1. *¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?*

Sí, porque puede aportar información a la investigación

2. *¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?*

Además de una posible huella dactilar, podemos conocer la graduación visual del mismo.

3. *¿Qué indicio o signo cree que es más importante a los fines identificativos para extraer de un antejo, lente o fragmento del mismo?*

La graduación visual.

4. *¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?*

Las características del aumento sería la graduación que posee el antejo.

La graduación necesaria para tener una visión completa.

5. *¿Cuál considera que es el tamaño mínimo de muestra que se necesita para obtener las características del aumento?*

Creo que eso va a depender del lente.

6. *Conoce algún caso de real ocurrencia en el cual se haya encontrado un antejo, lente o fragmento del mismo en el lugar del hecho y/o escena del crimen y el mismo haya sido investigado como indicio.*

No.

TÉCNICOS ÓPTICOS Y CONTACTÓLOGOS

Nombre: Pablo Esteves.

DNI: 31.286.700

Matrícula profesional: ---

1. ¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?
Si, considero que un antejo puede considerarse una prueba para una investigación policial, ya que en el mismo podemos encontrar rastros de una persona e información de la misma
2. ¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?
Puede extraerse la graduación que contiene, su eje y alguna huella digital que haya quedado
3. ¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?
A mi parecer considero que puede ser el aumento esférico, el cilíndrico y el eje del mismo. Y en casos particulares como los bifocales se puede sacar el aumento de cerca y aproximar una edad de la persona
4. A su parecer ¿Cómo se relacionarían las características del aumento con la identificación o individualización humana?
No sabría la diferencia entre identificación e individualización pero supongo que es posible en algunos casos en donde las dioptrías del aumento son altas ya que son más complicados de encontrar.
5. ¿Qué problemas de visión considera que son más frecuentes y probables de encontrar en una persona?
Los aumentos esféricos puros o combinados con cilindros bajos

6. ¿Qué problemas de visión considera que son más identificativos hacia un tipo de persona?

Las miopías o hipermetropías altas combinadas con astigmatismos altos.

7. ¿Cuál sería el procedimiento o la metodología para obtener el aumento del antejo?

El aumento se obtiene con el frontofocómetro óptico, se coloca la lente y se busca el foco para obtener la graduación

8. ¿Qué tamaño de lente considera que es el mínimo para poder extraer el aumento?

Se puede obtener el aumento de muestras muy pequeñas 1cm por 1cm, yo creo que no es tan importante el tamaño sino de que parte de la lente, ya que el aumento se encuentra generalmente en el centro de la misma

Nombre: Néstor Rodríguez.

DNI: 13.880.833

Matrícula Provincial: 208

1. ¿Considera que el anteojo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?

Si, ya que en caso de encontrarse la persona es una prueba que se puede comprobar que era usada por la misma en base al aumento

2. ¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?

El aumento de la lente, se puede comparar con el que necesita la persona, obteniéndolo con un autorefractometro ya que esta máquina determina la graduación que la persona necesita. También puede haber ADN ya que puede haber algún pelo enganchado en la bisagra del anteojo y huellas digitales marcadas en la lente.

3. ¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un anteojo?

El aumento esférico que mide la miopía e hipermetropía y el aumento cilíndrico que es para el astigmatismo, el cual a su vez lleva un eje de graduación. Y también si es bifocal se puede extraer el aumento de cerca.

4. A su parecer ¿Cómo se relacionarían las características del aumento con la identificación o individualización humana?

A mi parecer considero que hay casos más únicos que otros, con aumentos más raros que hacen posible que no se repitan en 2 personas, pero no sabría diferenciar identificación de individualización.

5. ¿Qué problemas de visión considera que son más frecuentes y probables de encontrar en una persona?

En una persona joven la miopía y en personas de 40 años en adelante presbicia.

6. ¿Qué problemas de visión considera que son más identificativos hacia un tipo de persona?

Una alta miopía con un astigmatismo alto, ya que no son muy comunes y generan casos diferentes

7. ¿Cuál sería el procedimiento o la metodología para obtener el aumento del antejo?

El frontofocómetro, se coloca la lente y el óptico determina el aumento de la lente encontrada.

8. ¿Qué tamaño de lente considera que es el mínimo para poder extraer el aumento?

Se puede extraer de muestras pequeñas, el tamaño no es determinante, lo importante es que sea del centro de la lente. Salvo en graduaciones pequeñas que el aumento se encuentra en toda la lente

Nombre: Roxana Lizuñe.

DNI: 23.067.391

Matrícula profesional: ---

1. ¿Considera que el anteojo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?

Sí, porque se pueden encontrar huellas en el anteojo, ADN.

2. ¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?

El aumento que contiene, alguna huella digital en la lente.

3. ¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un anteojo?

El aumento esférico, el cilíndrico y el eje en los casos con astigmatismos

4. A su parecer ¿Cómo se relacionarían las características del aumento con la identificación o individualización humana?

Supongo que dependiendo de la complejidad del caso se podría identificar a una persona por su aumento y su eje.

5. ¿Qué problemas de visión considera que son más frecuentes y probables de encontrar en una persona?

La presbicia, ya que a partir de los 40 años a casi todos les llega, y la miopía.

6. ¿Qué problemas de visión considera que son más identificativos hacia un tipo de persona?

Los problemas de visión con mayores dioptrías, ya que son más raros.

7. ¿Cuál sería el procedimiento o la metodología para obtener el aumento del anteojo?

Se utiliza el frontofocómetro, se coloca la lente y se busca el foco para obtener la graduación

8. ¿Qué tamaño de lente considera que es el mínimo para poder extraer el aumento?

Se puede obtener el aumento de lentes de 2 por 2 cm, no hay mucho problema con el tamaño del mismo.

MEDICOS OFTALMOLOGOS:

Nombre: Nicolás Escarponi.

DNI: 29.096.933

Matrícula Nacional: 127423

1. ¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?
Si, considero que es un indicio de valor pericial, ya que en el podemos encontrar mucha información personal de una persona.
2. ¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?
Se puede extraer el aumento presente en la lente, el problema de visión de la persona, en algunos casos determinar una edad aproximada, estrabismos en los ojos, etc.
3. ¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?
Se pueden extraer los aumentos esféricos, cilíndricos y en los casos de cilindro su eje de graduación, también podemos conocer si tiene estrabismo en algunas lentes muy especiales en donde se le agregan dioptrías prismáticas a las mismas, pero esto es en casos muy particulares. También podemos conocer la adición de cerca para personas con presbicia
4. A su parecer ¿Cómo se relacionarían las características del aumento con la identificación o individualización humana?
Considero que es posible identificar a una persona en base a estas características, porque hay casos en donde sus aumentos son muy particulares y es prácticamente imposible encontrar 2 casos iguales en donde coincidan todos los aumentos y también el eje.
5. ¿Qué problemas de visión considera que son más frecuentes y probables de encontrar en una persona?
La presbicia es algo que a casi todos les toca a partir de los 40, 45 años,

Otro problema común es la miopía ya que es algo que se da genéticamente y es común encontrarlo en muchas personas

6. ¿Qué problemas de visión considera que son más identificativos hacia un tipo de persona?

Cualquier problema en donde las graduaciones sean altas, y que posean cilindros elevados, como también donde se encuentre alguna otro problema visual específico, estrabismo por ejemplo

7. ¿Cuál sería el procedimiento o la metodología para obtener el aumento del antejo?

A través del frontofocometro, es bastante sencillo, rápido y preciso

8. ¿Qué tamaño de lente considera que es el mínimo para poder extraer el aumento?

Considero que con 2cm aproximadamente ya es posible extraer el aumento

Nombre: Jorge López

DNI: 18.357.218

Matrícula Provincial: 6163

1. ¿Considera que el antejo puede ser un indicio de valor pericial en una investigación? ¿por qué?

Sí, no lo había pensado nunca pero pensando en la información que hay en cada antejo podría ayudar en una investigación

2. ¿Qué información considera que puede extraerse del mismo?

El poder de la lente, la graduación, y algún rastro de sangre por algún golpe y pensándolo más también se puede obtener ADN de la transpiración que queda en las plaquetas y hasta algún tejido de piel.

3. ¿Conoce cuáles son las características del aumento que se pueden extraer de un antejo?

Las dioptrías de la lente, por ende el eje cilíndrico, y los aumentos esféricos y cilíndricos

4. A su parecer ¿Cómo se relacionarían las características del aumento con la identificación o individualización humana?

Se puede detectar en casos en donde hay un gran aumento y uno se puede dar cuenta que la persona lo necesita ya que se da el ojo estenopeico, que es cuando la persona anda con los ojos achinados, forzando la vista. A simple viste podemos reconocer que necesita anteojos

Y con respecto a la comparación que me decís seguramente conviene que sean casos de grandes dioptrías ya que son menos comunes

5. ¿Qué problemas de visión considera que son más frecuentes y probables de encontrar en una persona?

Los problemas con bajas graduaciones, es normal que una persona siempre necesite algo de aumento para ver 100%

6. ¿Qué problemas de visión considera que son más identificativos hacia un tipo de persona?

Los problemas con mayor graduación por ser menos comunes

7. ¿Cuál sería el procedimiento o la metodología para obtener el aumento del antejo?

El frontofocometro, se coloca el antejo y se mira lente por lente para ver las dioptrías que tiene.

8. ¿Qué tamaño de lente considera que es el mínimo para poder extraer el aumento?

Supongo que con 1cm por 1cm ya es posible obtenerlo, todo depende del frontofocómetro y de la habilidad del que lo maneje.