



**MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS
VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTICOS EN MONTURAS
OFTÁLMICAS**

BOGOTÁ, 2021

ELABORADO POR:CAMILO NONZOQUE
WILINTON PUENTES**REVISADO APROBADO POR:**DIANA MARIN
LIGIA REYES

Índice de contenido

1. Objetivo:.....	7
2. Alcance y Responsables	8
3. Definiciones básicas.....	9
4. Procedimiento de adaptación de lentes oftálmicos	14
5. Adecuación del consultorio	16
6. Historia clínica	20
7. Evaluación clínica y prescripción oftálmica	21
8. Lentes oftálmicos. Características, tipos y materiales	24
8.1. Elementos de un lente	24
8.2. Fabricación de lentes oftálmicos	27
8.3. Lentes positivos y lentes negativos.....	31
8.4. Lentes esféricos	32
8.5. Lentes asféricos	33
8.6. Lentes cilíndricos.....	34
8.7. Lentes esferocilíndricos	35
8.8. Lentes oftálmicos para ametropías elevadas	37
9. La montura. Fabricación, componentes y elección	39
9.1. Materiales, formas y diseños de las monturas	39
9.2. Componentes de la montura.....	42
9.3. Medidas de las monturas.....	44
9.4. Elección de la montura.....	46
10. Parámetros ópticos en la adaptación de lentes oftálmicos	50

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

10.1.	Influencia de la distancia al vértice.	50
10.2.	Centrado ideal del lente.....	52
10.3.	Medida del ángulo panorámico	55
11.	Prismas oftálmicos	57
12.	Recomendaciones para la adaptación de lentes oftálmicos	63
13.	Conclusiones	65
14.	Referencias bibliográficas.....	67

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de procesos para la adecuada adaptación de lente oftálmicos.....	15
Ilustración 2. Consultorio de optometría	16
Ilustración 3. Equipos de optometría	18
Ilustración 4. Elementos para una consulta de optometría	18
Ilustración 5. Equipos para una consulta de optometría	19
Ilustración 6. Pasos para realizar una correcta consulta de optometría	23
Ilustración 7. Elementos de un lente	26
Ilustración 8. Principales tipos de lentes negativos y positivos	31
Ilustración 9. Diferentes formas de lentes esféricas	32
Ilustración 10. Lente cilíndrico con eje en el meridiano horizontal	34
Ilustración 11. Lente cilíndrico negativo y positivo	35
Ilustración 12. Conoide de Sturm	36
Ilustración 13. Meridianos principales de un lente esferocilíndrico	37
Ilustración 14. Materiales de las monturas	41
Ilustración 15. Monturas de acuerdo con su diseño	42
Ilustración 16. Componentes de las monturas plásticas	43
Ilustración 17. Componentes de las monturas metálicas	43
Ilustración 18. Medidas de las monturas	44
Ilustración 19. Medidas de las monturas II	45
Ilustración 20. Niveles del rostro	47
Ilustración 21. Toma de la distancia al vértice	50

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

Ilustración 22. Toma de la medida nasopupilar.....52

Ilustración 23. Ángulo pantoscópico 53

Ilustración 24. Posición del centro óptico del lente según el ángulo pantoscópico..... 54

Ilustración 25. Ajuste del ángulo panorámico 56

Ilustración 26. Formación de imágenes a través de un prisma.....57

Ilustración 27. Efectos Prismáticos un lente esférico convergente y divergente 58

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Índice de Tablas

Tabla 1. Características de los materiales de fabricación de lentes oftálmicos.....	28
Tabla 2. Propiedades de los lentes oftálmicos	29
Tabla 3. Lentes oftálmicos de acuerdo con su forma	30
Tabla 4. Características de las monturas de acuerdo con el material de fabricación	40
Tabla 5. Tipo de montura para cada tipo de rostro	47
Tabla 6. Tolerancias prismáticas	61

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

1. Objetivo:

El objetivo de este manual es lograr una herramienta que permita realizar una adecuada adaptación de lentes oftálmicos, permitiendo seguir los procedimientos adecuados para registrar y verificar los principales parámetros ópticos y de esta forma proporcionar al paciente un proceso adaptativo de calidad en armonía con su día a día y sus necesidades, esperando que la adaptación de lentes oftálmicos no solo corrija el defecto de refracción del paciente sino que también le brinde calidad de vida, comodidad y estética.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

2. Alcance y Responsables

Este manual formará parte del repositorio institucional de Universidad Antonio Nariño, como una herramienta para de apoyo bibliográfico para las prácticas de optometría de los estudiantes, pudiendo también ser consultado por profesionales que estén interesados en conocer a profundidad el tema de la adaptación de lentes oftálmicos con el propósito de mejorar su propia práctica.

Los principales responsables de su divulgación serían los propios autores, mientras que la aplicación del manual estará bajo la responsabilidad de los profesionales de Optometría.



ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

3. Definiciones básicas

Refracción: es la desviación y cambio de velocidad que sufre un rayo luminoso al pasar de un medio transparente a otro de diferente densidad, soportando un cambio de rapidez y un cambio de dirección si no incide perpendicularmente en la superficie(1)

Emetropía: término utilizado para designar una refracción donde los rayos paralelos de luz procedentes de un objeto lejano se refractan y convergen sobre la retina de un ojo con acomodación en reposo(2).

Ametropía: se refiere a cualquier defecto de refracción en el que los rayos paralelos de luz procedentes del infinito no se enfocan sobre la retina de un ojo con acomodación en reposo, sino en un punto delante o detrás de ella. Las ametropías se dividen en 2 categorías: las ametropías esféricas y el astigmatismo; en la primera el sistema refractivo del ojo es simétrico alrededor de su eje óptico y el error refractivo es el mismo en todo los meridianos, mientras que en la segunda la potencia refractiva del ojo varia en los diferentes meridianos(2).

Miopía: se produce cuando 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

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

que se forma sobre ésta se constituye por círculos de difusión producidos por el haz divergente(2).

Hipermetropía: es un error de refracción o la condición óptica de un ojo sin acomodar, en el cual los rayos paralelos de luz son interceptados por la retina antes de alcanzar su foco imagen situado detrás de ella(2).

Astigmatismo: error de refracción que se presenta cuando la capacidad refractiva es diferente en cada uno de los meridianos del ojo (3). Pueden distinguirse tres tipos de astigmatismo atendiendo a la situación de las líneas refractivas respecto a la retina: astigmatismo simple cuando una línea focal está situada en la retina y la otra puede estar delante o detrás; compuesto cuando ambas líneas focales pueden ubicarse delante o detrás de la retina y mixto cuando una línea focal se ubica delante y otra detrás de la retina(3).

Presbicie: es la pérdida gradual de la respuesta acomodativa que obedece a una disminución de la elasticidad en el cristalino. La amplitud de la acomodación disminuye con la edad, pero no se convierte en un problema clínico hasta que la cantidad restante no es suficiente para que el paciente lea y lleve a cabo las tareas correspondientes a la visión de cerca(4).

Acomodación: es un reflejo monocular y binocular que se activa al formarse en la retina una imagen con poca nitidez, generando un estímulo

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

en el músculo ciliar y aumentando la potencia dióptrica del cristalino para así poder enfocar la imagen(5).

Agudeza visual (AV): es la capacidad que el ojo tiene de distinguir como diferentes dos objetos entre sí; aporta información numérica de la cantidad de resolución que posee un paciente, es una medida que puede valorarse de forma monocular y binocular(6). Es considerada una medida que aporta un significado integral a la funcionalidad de del sistema visual y está relacionada a la formación de imágenes ópticas, transparencia y calidad de los medios ópticos, la fototransducción de la retina, la integridad de los elementos neurológicos del ojo y la capacidad que tiene el cerebro para interpretar las imágenes percibidas(5)

Uno de los métodos más utilizados para su medición es el uso de optotipos, que consiste en la proyección de símbolos o caracteres, así como también del uso de cartillas impresas, los cuales son ubicados a una distancia de 6 metros, para tomar esta medición el paciente debe colocarse en una postura adecuada con la espalda recta y apoyada en el respaldo, si lo tuviera(6); la variación de la distancia entre el paciente y el optotipo influye directamente en la medida de la AV y podría inducir errores en la refracción.

Distancia pupilar: es la distancia que existe entre pupila y pupila del paciente, se mide en milímetros utilizando para ello una regla milimetrada y se toma de lejos y de cerca(6).

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

Distancia Naso-pupilar: se define como la distancia existente entre el reflejo pupilar de un ojo y la línea media de la nariz. En este sentido, se recomienda tomar el dato de la distancia nasopupilar utilizando una linterna y tener en cuenta los reflejos pupilares, con el fin de ejercer control sobre las asimetrías y un perfecto centraje del lente(4).

Se considera una medida de gran importancia ya que cuando no se tiene en cuenta la distancia pupilar en una adaptación de lentes se conlleva a una serie de síntomas como mareos náuseas y cefalea esto debido a la inexactitud en la medida; en aquellos pacientes que presenten una asimetría facial marcada, se empleara la distancia nasopupilar(6).

Ángulo Panorámico: espacio formado entre el frente de la montura con respecto a la cara del paciente. Esta medida se debe ubicar entre 5° y 8° de tal forma que la curvatura se asemeje al a la forma del rostro del paciente(4).

Angulo Pantoscópico: este guarda relación directa con las monturas y se refiere a la inclinación del frente respecto al plano vertical, lo cual debe respetar una inclinación de 15°, una buena toma de esta medida permite optimizar la visión cercana e intermedia en conjunto con los movimientos del ojo(4).

Distancia al vértice: es la distancia que existe entre la cara posterior de un lente, y la cara anterior de la córnea, la toma de la distancia al vértice se realiza midiendo el vértice corneal y el plano que describe el

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

aro de la montura; esta medida es importante ya que al aumentar o disminuir la distancia al vértice hacia adelante o hacia atrás cambia la potencia del lente respecto al ojo; en el sentido nasal del lente el descentramiento disminuirá mientras esta distancia sea(7)(8).

Distancia mecánica: es la suma de uno de los aros más el puente en milímetros tomada desde su horizontal mayor, para que una montura se considere ideal con respecto a la distancia mecánica esta debe ser igual a la distancia pupilar del paciente o por lo menos se debe procurar que ambos parámetros se asemejen, en caso contrario se puede aprovechar esta inexactitud para corregir la distancia pupilar (9).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

4. Procedimiento de adaptación de lentes oftálmicos

La correcta adaptación de los lentes oftálmicos hace parte de la atención integral que se debe brindar al paciente que solicita servicios para mejorar o mantener su salud visual. Este proceso requiere conocimiento y atención a varios factores que pueden influir en la cantidad y calidad visual final, así como también en el confort del paciente al momento de utilizar su corrección visual. Estos factores incluyen aspectos de la misma consulta optométrica y se describen en el presente manual de forma clara y sencilla, buscando orientar tanto al profesional de optometría como al estudiante propiciando mejoras en la práctica clínica de ambos.

En este sentido, el detalle de los pasos o procedimiento a seguir para una correcta adaptación de lentes oftálmicos se detallará por medio de un diagrama de flujo de procesos, mostrado en la Ilustración 1; donde se establece un paso a paso correcto haciendo los análisis correspondientes.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

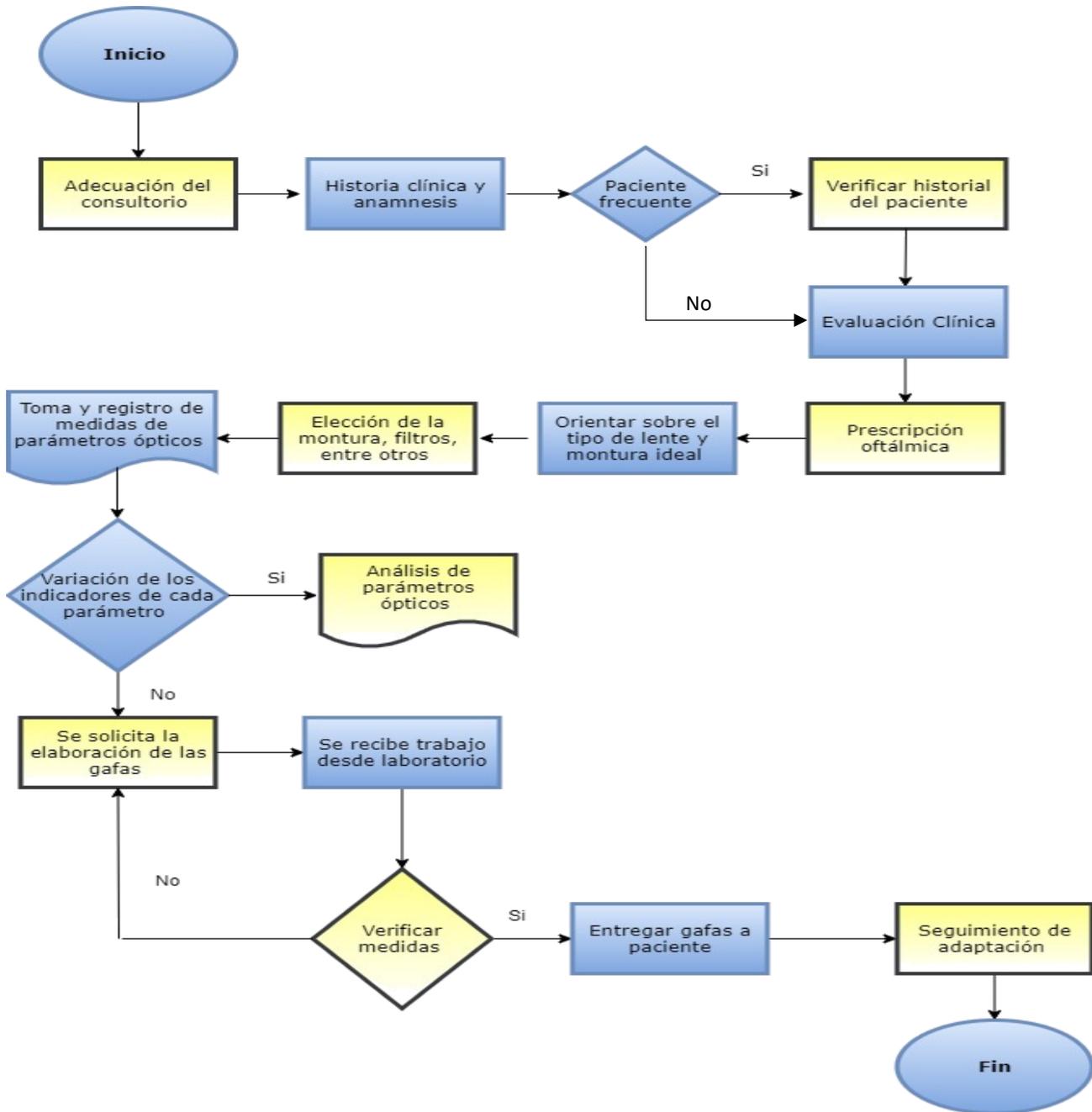


Ilustración 1. Diagrama de procesos para la adecuada adaptación de lente oftálmicos
Fuente. Elaboración propia (2020)

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

5. Adecuación del consultorio

En primer lugar, es fundamental garantizar una consulta de optometría adecuada a las necesidades del paciente se deben asegurar las condiciones del ambiente donde se realizará la consulta, estableciendo un espacio ordenado y armonioso brindándole al paciente confianza y comodidad para de esta forma garantizar una atención y una relación paciente-optómetra de calidad; la Ilustración 2 muestra un consultorio limpio, organizado y con el espacio adecuado para la atención al paciente.

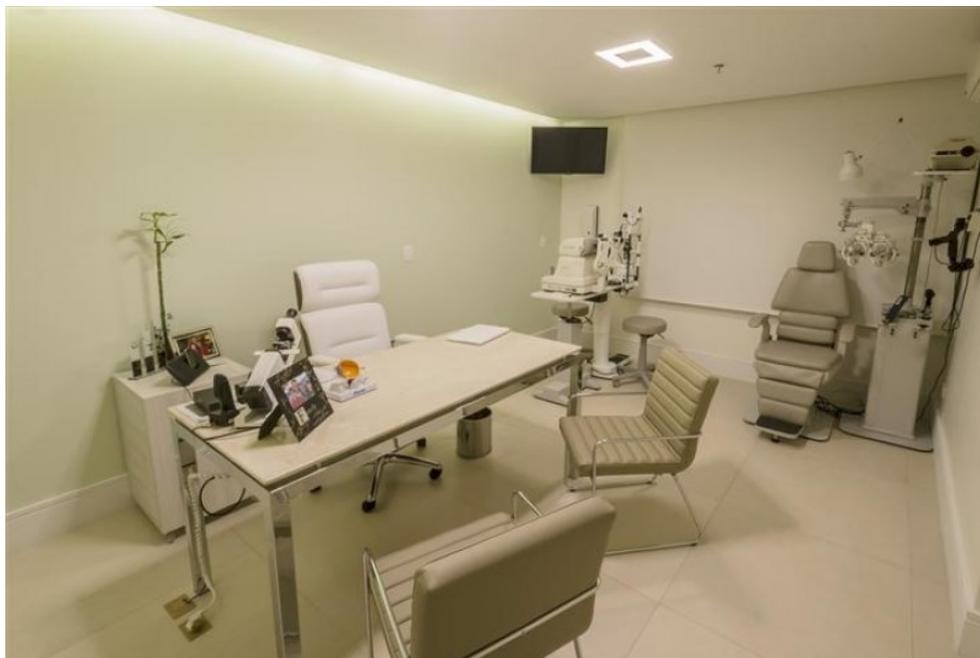


Ilustración 2. Consultorio de optometría
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Asimismo, en este espacio se deben disponer de todos los elementos a utilizar, tales como, optotipos, cartillas de visión cercana, reglillas milimetradas, caja y montura de prueba, estuche diagnóstico, linterna o transiluminador, unidad de optometría, entre otros. Brindándole así comodidad y confianza al paciente, en las ilustraciones 3, 4 y 5 se puede ver algunos de estos equipos y elementos, necesarios para la consulta de optometría.

La importancia de tener un consultorio en óptimas condiciones con respecto a la adaptación de lentes oftálmicos se fundamenta en que la realización de la consulta de optometría es el punto de partida fundamental para iniciar una prescripción de lentes oftálmicos.



Unidad de optometría

Optotipo

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Ilustración 3. Equipos de optometría
Fuente. Elaboración propia



Caja de pruebas



Cartillas de visión cercana, reglillas milimetradas y ocluser

Ilustración 4. Elementos para una consulta de optometría
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES



Lensómetro

Equipo de diagnóstico

Ilustración 5. Equipos para una consulta de optometría
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

6. Historia clínica

Con respecto a la historia clínica del paciente, esta es definida en el artículo 34 de la Ley 23 de 1981 como “el registro obligatorio de las condiciones de salud del paciente, es un documento sometido a reserva, que únicamente puede ser conocido por terceros con la previa autorización del paciente o en los casos previstos por la Ley”(10) la historia clínica es un documento confidencial que solo puede ser manipulado por el médico tratante, en este caso por el optómetra.

En el caso de la historia clínica en una consulta de optometría es importante que en caso de que se trate de un paciente frecuente realizar una revisión del historial clínico previo del paciente, teniendo en mente los motivos de consulta anteriores y tratamientos realizados(5).

Uno de los principales componentes de la historia clínica es la anamnesis, fase previa a la evaluación clínica en el que se recolecta información del paciente como: motivo de la consulta, condiciones del segmento anterior y posterior del ojo, estado motor, sensorial y anatómico del paciente; así como también sus requerimientos visuales, para lo que hay que tomar en cuenta las actividades diarias del pacientes bien sean laborales, deportivas o sociales (5); es importante conocer los hábitos del paciente, es decir, alimentación, tabaquismo, alcoholismo, consumo de fármacos que afecten la visión, entre otros que puedan estar relacionados con la salud visual; también es imprescindible tomar en cuenta algunas enfermedades generales que pueden afectar la visión y que conviene quede registro de estas en la historia clínica (11).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

7. Evaluación clínica y prescripción oftálmica

Una vez identificado el motivo de consulta y los antecedentes generales y oculares se procede con la evaluación clínica, para conocer las alteraciones del sistema visual del paciente se proceden a realizar los exámenes correspondientes, entre los que se pueden mencionar: (12)(5)

- Valoración de la agudeza visual.
- Valoración del segmento anterior.
- Valoración del segmento posterior.
- Valoración de la función pupilar.
- Valoración de la motilidad ocular.
- Biomicroscopía.
- Oftalmoscopía.
- Pruebas motoras de visión binocular.
- Estereopsis.
- Queratometría y retinoscopía.
- Pruebas subjetivas y de afinación.
- Pruebas de adición.
- Pruebas de acomodación.
- Visión cromática.
- Refracción.
- Evaluación del campo visual.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

Es de vital importancia explicar al paciente los procedimientos a realizar utilizando un lenguaje apropiado que no se preste a confusiones y que facilitará la colaboración total del paciente.

Una vez realizados los exámenes y/o test se procede a la definición de la prescripción adecuada para el paciente que es definida luego del análisis de su condición visual, refractiva, motora y sensorial y a los requerimientos visuales y necesidades personales del paciente considerando también aspectos relacionados a la estética, confort y calidad visual óptima, adicionalmente se debe orientar al paciente en la elección de una montura ideal y además de esto explicarle resumidamente las ventajas y desventajas del lente a elegir

La Ilustración 6 muestra de forma detallada los pasos a considerar para realizar un correcto examen visual.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

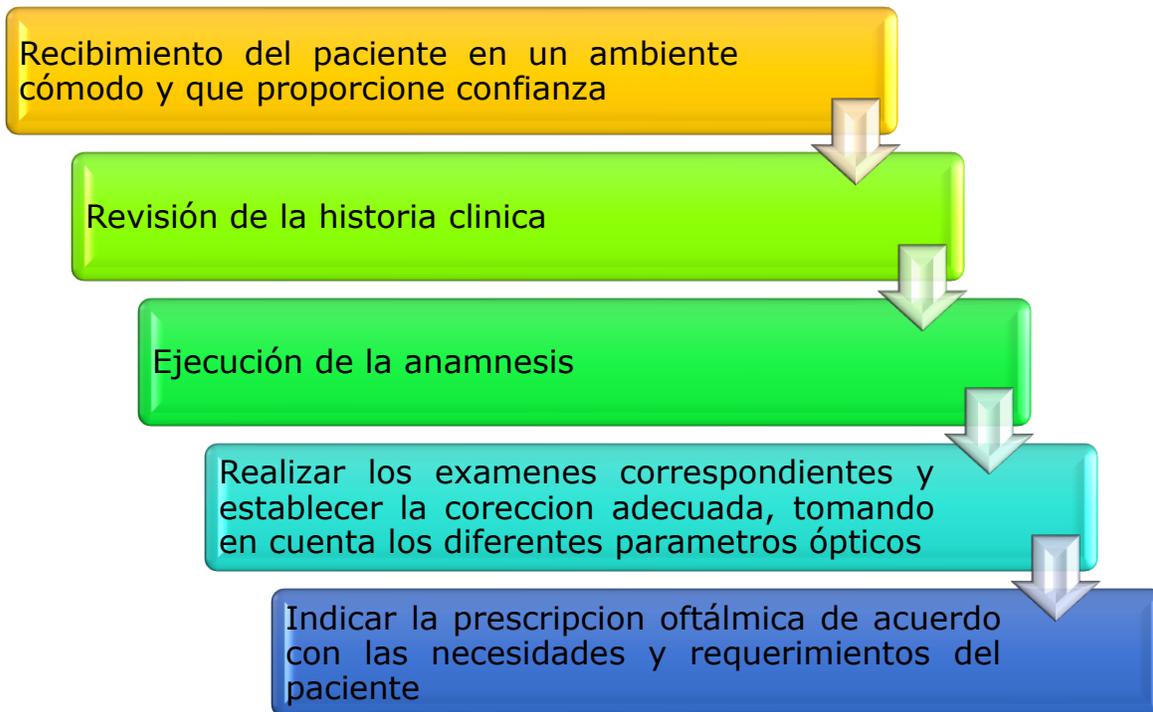


Ilustración 6. Pasos para realizar una correcta consulta de optometría
Fuente. Elaboración propia (2020)

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

8. Lentes oftálmicos. Características, tipos y materiales

Luego de realizar el examen de refracción y atendiendo a los requerimientos de cada paciente se hace una revisión de las características principales de los lentes oftálmicos tomando en cuenta los requerimientos específicos de estos de acuerdo con lo prescrito por el optómetra.

Una definición general de lente oftálmico indica que es un medio refractante limitado por dos superficies, sus características vienen determinadas tanto por la geometría de estas superficies como por la naturaleza óptica de dicho medio, estas superficies le otorgan características ópticas que al combinarse con el sistema óptico visual modifican las características de los rayos luminosos que llegan a los ojos y de esta forma permiten la corrección de un efecto refractivo; de allí que sea importante conocer las propiedades y características de la materia prima de la que están hechos los lentes oftálmicos(4) (13).

8.1. Elementos de un lente

Los elementos que se describen a continuación como componentes de un lente se pueden observar en la Ilustración 7.

- Centros de curvatura (C, C'): "es el radio que establece la superficie curva del lente"(14) p.3. En este sentido mientras más pequeño sea el radio de curvatura (R, R') del lente mayor será su

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

curvatura; y tanto de ello como del índice de refracción dependerá la cantidad de luz desviada(13).

- Ságita (s): es también conocida como profundidad de la curva, es decir, la parte del radio que se ubica entre “el punto medio de un arco de círculo y el de su cuerda”(13) por lo tanto este elemento está ampliamente relacionado con el diámetro y el poder del lente ya que, a mayor diámetro y mayor poder diótrico mayor ságita.
- Centro óptico (O): es el lugar exacto donde coinciden el eje principal y el lente(14). Los rayos de luz que inciden en el centro óptico de un lente no se ven afectados por efecto prismático alguno; el centro óptico en lentes positivos se ubica en el punto de máximo espesor, mientras que en lentes de potencias negativas en el punto mínimo(13).
- Espesor: representa la medida desde la superficie anterior hasta la posterior, esta medida se expresa en milímetros y es un elemento importante para considerar al momento de la elección del material con el que se fabrique el lente oftálmico, asimismo, se relaciona directamente con el peso del lente(13).
- Diámetro (D): se le considera como la línea que atraviesa el lente de borde a borde pasando por el centro del lente, el diámetro resulta ser un elemento fundamental para los parámetros ópticos como centrado del lente, distancia pupilar y mecánica(13)
- Eje principal o eje óptico: “línea recta imaginaria que une los centros de curvatura de las lentes”(14).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

- Ejes secundarios: son los rayos que atraviesan el centro óptico sin ser afectados por la desviación(14).
- Foco principal (F, F'): es la zona del eje central por donde se transmiten los rayos refractados en la lente procedentes de rayos paralelos al eje central(14).
- Plano principal: plano normal al eje principal que cruza el punto de unión entre el rayo y la superficie de ocurrencia del lente(14).
- Distancia focal (f, f'): distancia entre el foco principal y el centro óptico. Se expresa en unidades de dioptrías y su inversa se denomina potencia de la lente(14).

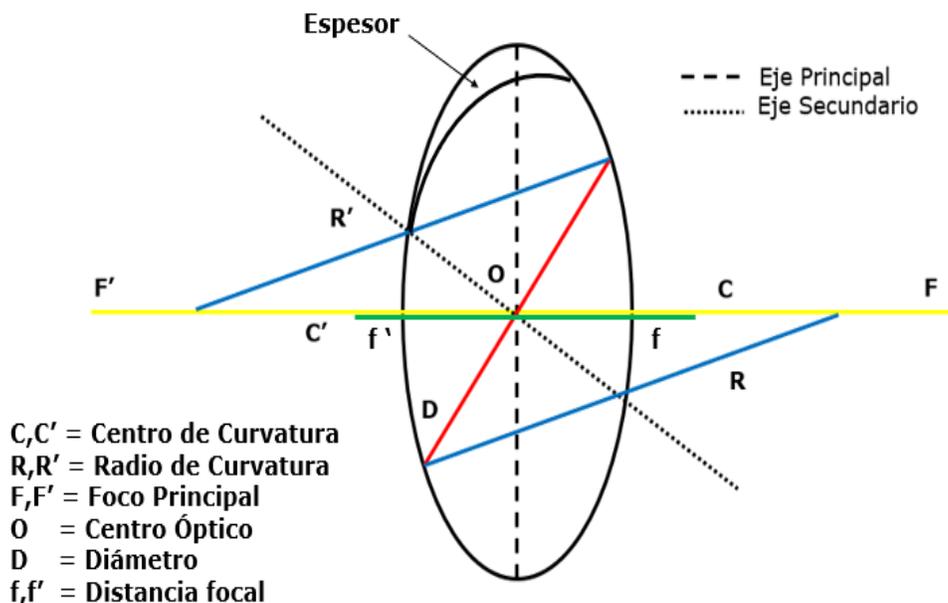


Ilustración 7. Elementos de un lente
 Fuente. Elaboracion propia (2020)

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

8.2. Fabricación de lentes oftálmicos

Con respecto a la fabricación de lentes oftálmicos, en los primeros anteojos se utilizó el cuarzo y el agua marina, pero conforme aumentó la demanda fue necesario elaborar vidrio óptico que se rompe con facilidad por lo que resulta peligroso. La evolución de la fabricación de los lentes oftálmicos está relacionada con las necesidades de cada paciente, consiguiéndose en el mercado lentes elaborados a base de vidrio de alta calidad, libres de tensiones internas, burbujas, entre otras imperfecciones; actualmente, los materiales más utilizados para la fabricación de lentes oftálmicos son materiales minerales, orgánicos y el policarbonato(15). La Tabla 1 muestra un resumen de las principales características de estos materiales.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Tabla 1. Características de los materiales de fabricación de lentes oftálmicos (16)

Lentes minerales	Lentes orgánicos	Lentes de policarbonato
<ul style="list-style-type: none"> - Fabricados a base de silicatos y óxidos inorgánicos. - Altamente frágiles. - Poseen alta dureza. - Resistencia al rayado. - Alta densidad. - Mayor peso. - Se pueden someter a tratamientos de endurecido y antirreflejo. - Existen blancos, fotocromáticos y coloreados en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principal producto de fabricación el dietilenglico o CR-39. - Resistencia al impacto. - Escasa dureza. - Vulnerable al rayado. - Baja densidad. - Liviano. - Se le puede agregar protección UV, capa antirreflejo y color. - Recomendado en niños y para pacientes con potencia positivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Material termoplástico fácil de moldear. - Material sostenible y ecoeficiente. - Mayor durabilidad, versatilidad y resistencia al calor. - Mayor resistencia al impacto. - Poca resistencia a la abrasión. - Resistente a ataques químicos. - Es el material más liviano.

Asimismo, los materiales usados para la fabricación de lentes oftálmicos también poseen propiedades específicas que se deben tener en cuenta al momento de la adaptación oftálmica ya que permiten la escogencia del lente que mejor se adecúe al paciente de acuerdo con lo indicado por el examen de refracción, las actividades a las que se dedique a diario, entre otros elementos, estas características se mencionan en la Tabla 2.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Tabla 2. Propiedades de los lentes oftálmicos(16).

Propiedades ópticas	Propiedades físicas	Propiedades químicas
<ul style="list-style-type: none"> - Índice de refracción. - Nro. de Abbe. - Transmisión, reflexión y absorción. - Dispersión relativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad. - Conductividad térmica. - Coeficiente de dilatación lineal. - Viscosidad. - Elasticidad. - Resistencia mecánica. - Dureza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al ataque químico. - Resistencia a los agentes atmosféricos.

De acuerdo con el proceso de producción, los lentes oftálmicos pueden ser: lentes semiterminados; aquellos que necesitan ser tallados dependiendo de la prescripción del paciente, utilizados en pacientes con fórmulas muy elevadas, bifocales, multifocales y progresivos; y finalmente, lentes terminados aquellos que pasaron por el proceso de tallado y que de acuerdo con una prescripción de refracción están listos para el proceso de montaje, su funcionalidad va dedicada a corregir la visión a una distancia determinada, bien sea solo lejos, intermedia o cerca(15).

Los lentes oftálmicos también pueden agruparse de acuerdo con la curvatura base lo que garantiza la estandarización que los fabricantes toman en cuenta para el diseño de los lentes, por lo que la curva base permite la identificación de un lente de visión sencilla con alguna de las formas que se describen en la Tabla 3.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Tabla 3. Lentes oftálmicos de acuerdo con su forma(13)

Forma del lente	Características
Plano-convexo Plano-cóncavo	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie plana y poder total en la superficie opuesta. - Cara posterior es la superficie más plana del lente. - El poder total del lente plano convexo se ubica en la superficie anterior - En la superficie posterior de un lente planocóncavo se puede identificar el poder total
Biconvexo Bicóncavo	<ul style="list-style-type: none"> - Los lentes biconvexos tienen 2 superficies de igual curvatura. - Los bicóncavos poseen ambas superficies de poder negativo. - Cuando ambas formas poseen diferentes curvaturas cualquiera de estas se puede considerar como la curva base.
Periscópicos	<ul style="list-style-type: none"> - Curva base de 1.25 dp - Si se trata de un lente positivo entonces la curva base es de - 1.25 dp y se localiza en la cara posterior del lente. - Para lentes negativos se tiene una curva base de +1.25 dp en la cara anterior.
Meniscos	<ul style="list-style-type: none"> - Si se trata de un lente CR39 de poder neutro la curva base sería de 6.00 dp. - En lentes de policarbonato sería de 4.50 dp. - En lentes positivos la curva base estará localizada en la cara posterior y lo contrario para lentes negativos. - Estos son los más utilizados en prescripciones oftálmicas. - Cualquiera de los anteriores, inclusive los lentes de curvas corregidas, puede ser considerado un lente menisco.
Curvas corregidas	<ul style="list-style-type: none"> - Son utilizados para disminuir las aberraciones en las zonas periféricas de un lente. - Actualmente no se usan curvas corregidas ya que generan problemas de calidad visual y óptica

8.3. Lentes positivos y lentes negativos

Los principales tipos de lentes negativos poseen una cara cóncava con borde plano y otra convexa en el borde, con menisco cóncavo, y ambas caras convexas al borde y a su vez ambas caras de borde plano; mientras que los lentes positivos se muestran una cara convexa de borde plano y también se pueden conseguir de borde convexo, y menisco convexo de borde plano y de borde convexo, esta descripción se puede apreciar en la Ilustración 8.

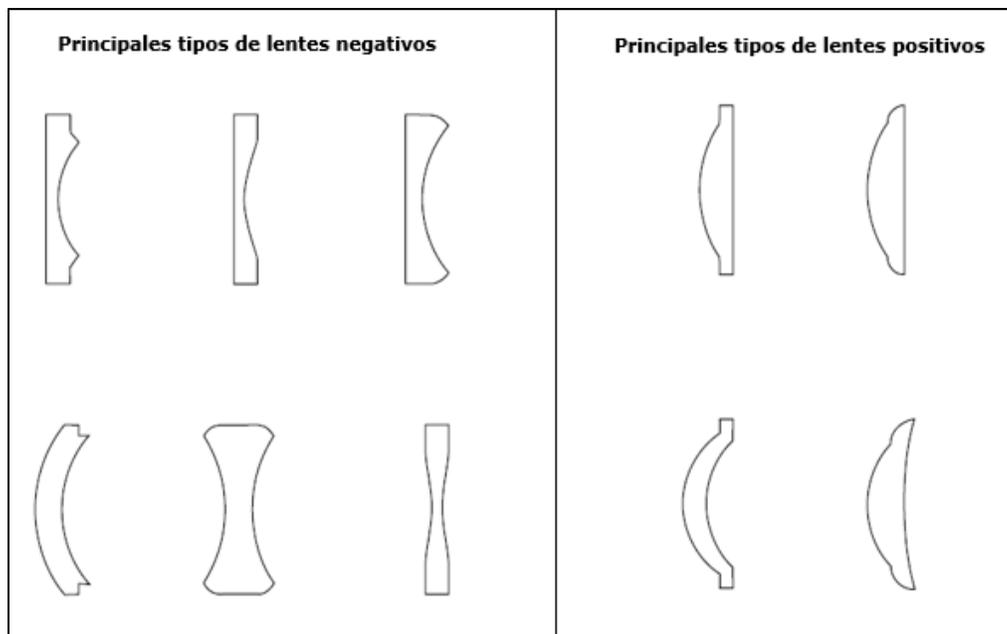


Ilustración 8. Principales tipos de lentes negativos y positivos (13)

8.4. Lentes esféricas

Las superficies esféricas son “superficies de revolución generadas por la rotación de una curva alrededor de un eje contenido en su plano, en este sentido, los lentes esféricos están conformados por 2 áreas esféricas o una plana y una esférica” (16, pp 77), de esto se obtienen distintos tipos o formas de lentes, como se muestra en la Ilustración 9, para optimizar la calidad del lente oftálmico se recomienda utilizar lentes en forma de menisco.

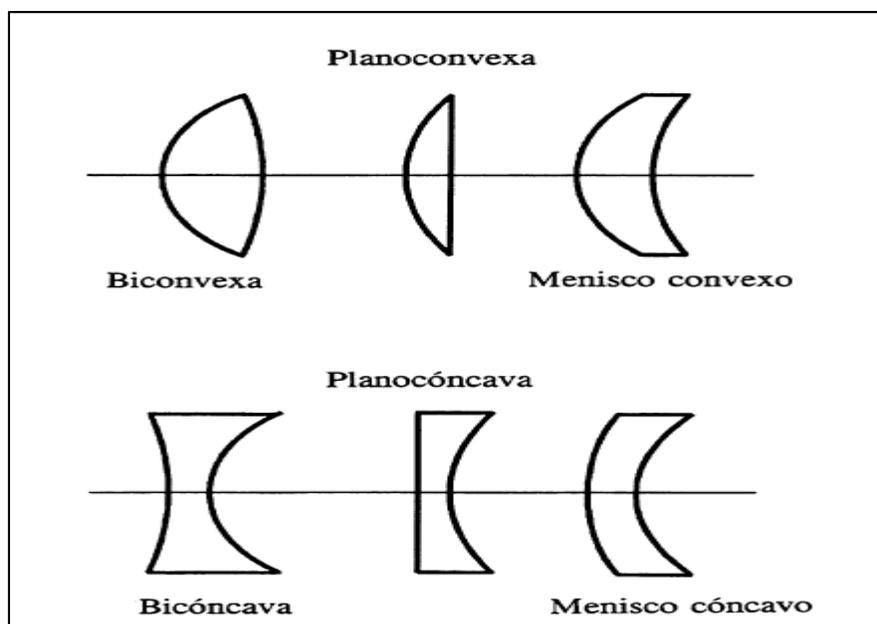


Ilustración 9. Diferentes formas de lentes esféricas (13)

Estos son utilizados cuando el paciente presenta errores de refracción como miopía o hipermetropía ya que tanto sus propiedades geométricas

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

como ópticas son constantes en todas las secciones de las superficies; cuando se trata de un lente esférico convexo o positivo, se presenta un efecto convergente en la luz, mientras que para superficies cóncavas o negativas se tendrá un efecto divergente.

En cuanto al espesor y el peso de este tipo de lente, son variables importantes para la compensación visual, desde el punto de vista estético el lente debería ser lo más delgado posible, por lo que hay que considerar que el espesor mínimo se encuentra en el borde cuando se trata de lentes positivos y en el centro para lentes negativos (16). El peso del lente aumentará cuando se trata de un lente positivos con un espesor elevado.

8.5. Lentes esféricos

Estos presentan por lo menos una de sus caras esféricas, es decir, aquellos lentes cuya curva resulta en superficies parabólicas, elípticas e hiperbólicas con dos radios contrarios y diferentes lo que permite producir lentes con curvas base más planas(13); presentan con respecto a los esféricos un espesor reducido y mayor conformidad con respecto al volumen y peso por lo que pueden ofrecer una disminución considerable en las aberraciones. Sin embargo, el espesor de este tipo de lentes disminuirá o aumentará en función de la potencia del lente y debido a que su superficie se aplanan hacia los bordes se pueden obtener lentes más delgadas y consecuentemente con menor volumen(16).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

8.6. Lentes cilíndricas

Son aquellos utilizados para la compensación de astigmatismos, son lentes que poseen una superficie plana y una cilíndrica como se muestra en la Ilustración 10, su orientación se guía por el meridiano de su eje y su efecto es la creación de una imagen lineal paralela al eje del lente, desde un objeto fijo (17).

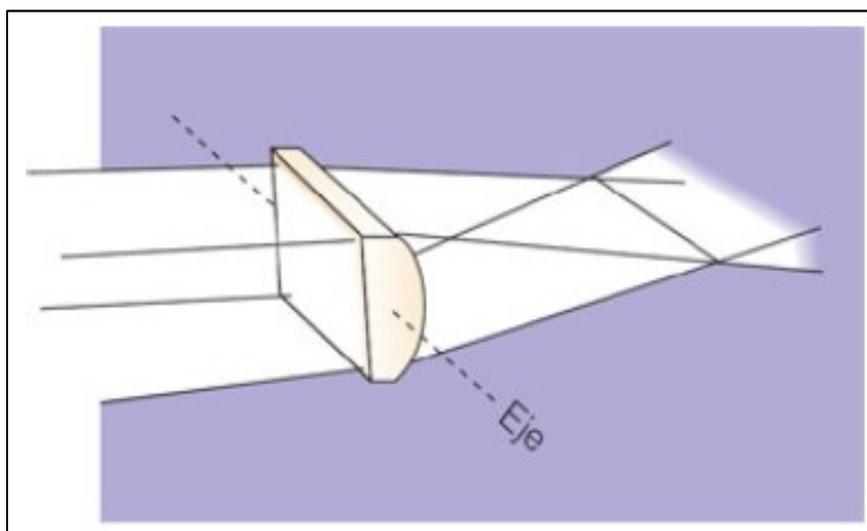


Ilustración 10. Lente cilíndrico con eje en el meridiano horizontal (17)

A la intersección evidenciada en un plano y que atraviesa el centro geométrico del lente cilíndrico, se conoce como meridiano de un lente cilíndrico; tal como se muestra en la Ilustración 11, donde se esta intersección para un lente cilíndrico positivo y un lente cilíndrico negativo la perpendicularidad que se forma entre las secciones AB y CD representa

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

a los meridianos principales y se conocen como eje donde la potencia es nula y contraeje donde la potencia es máxima(16).

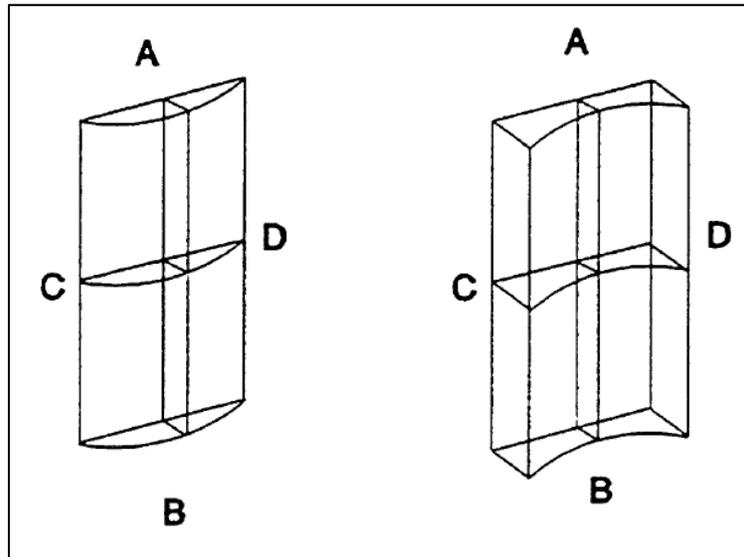


Ilustración 11. Lente cilíndrico negativo y positivo (13)

8.7. Lentes esferocilíndricos

Es un lente conformado por una superficie esférica y una de plano cilíndrico; la superficie cilíndrica es curvada en dos meridianos con grados diferentes, estos dos meridianos son llamados eje (E) y contraeje (C), su efecto sobre un objeto consiste en producir dos líneas separadas por el intervalo de Sturm, lo que se conoce como conoide de Sturm y se muestra en la Ilustración 12, en este sentido, las posiciones de la líneas focales con respecto al lente es fijada por la potencia de los dos meridianos y por la orientación del ángulo entre ellos(17).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

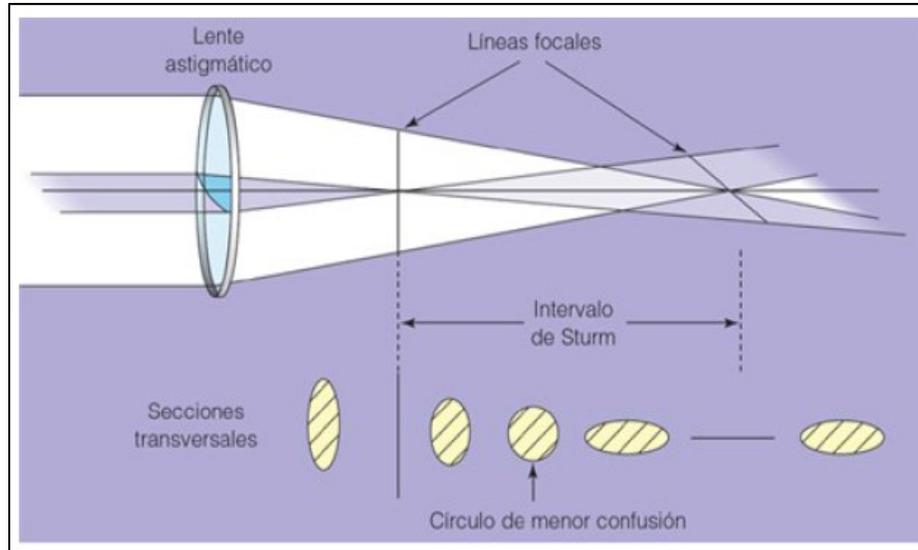


Ilustración 12. Conoide de Sturm (14)

De acuerdo con la dirección del eje, un lente esferocilíndrico se comporta como un lente planocilíndrico tomando en consideración la dirección de la potencia, cumpliéndose que en la superficie cilíndrica la potencia es nula y se denota como la potencia principal del lente (ver Ilustración 13), en casos específicos y tomando en cuenta la dirección del contraeje, se deben sumar las potencias cilíndricas y esféricas para obtener la potencia total del lente(16)

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

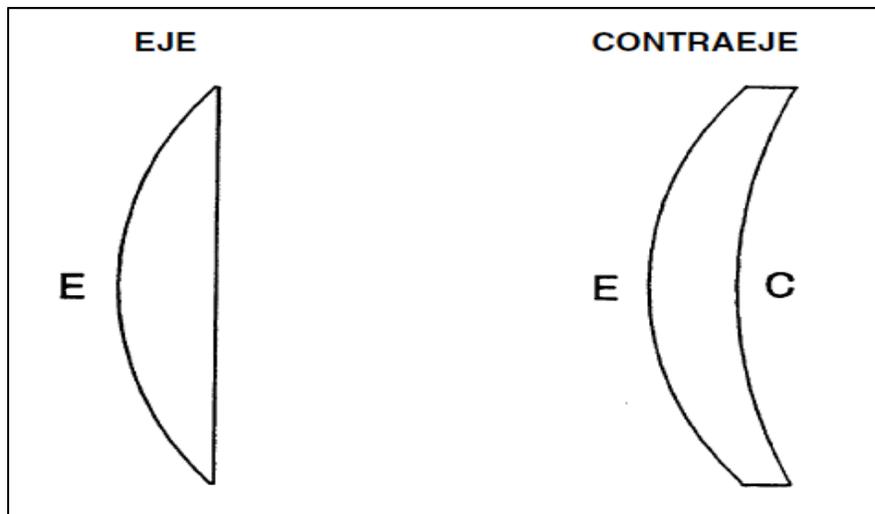


Ilustración 13. Meridianos principales de un lente esferocilíndrico (13)

8.8. Lentes oftálmicos para ametropías elevadas

Considerando los problemas que se presentan por la adaptación de lentes en ametropías elevadas, se aconseja utilizar lentes elaborados con materiales orgánicos y de esta forma se disminuyen los efectos por el peso y en el caso de lentes negativas son recomendados aquellos fabricados en vidrio mineral, sin embargo, esto último puede generar aberraciones cromáticas ligadas al índice de refracción del vidrio(16).

El peso y espesor de un lente son características que determinan el uso de diversos diseños especiales que puedan ser tolerados por el paciente, tomando en cuenta que las aberraciones por las variaciones del campo visual son la principal molestia que el paciente refiere y el aspecto estético puede ser bastante deficiente; cuando se trata de una miopía este tipo de

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

lente presenta un aspecto bulboso, mientras que para hipermetropías el problema principal es el peso; presentando además problemas que no permiten que cumpla el principio básico de compensación en el que un pequeño error en la ubicación del lente con respecto al ojo podría derivar en un error refractivo de mayor consideración, es por esta razón que se debe garantizar la elección de una montura que brinde estabilidad al lente y en la que se pueda conservar una adecuada distancia al vértice (16).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

9. La montura. Fabricación, componentes y elección

Para escoger la montura en un proceso de adaptación de lentes oftálmicos se deben considerar varios aspectos que permitan lograr objetivos de funcionalidad, técnica y estética en la relación montura - paciente. Por una parte, es necesario conocer las características propias de la montura: material, diseño, forma, resistencia y dimensión; por otra parte, los requerimientos asociados al paciente que las va a utilizar incluyendo la fórmula, filtros o tratamientos necesarios por su condición visual, las dimensiones del rostro, edad, actividades a realizar con las monturas, entre otras. Vale destacar, que la apreciación que se tenga de una montura y sus características está relacionado al conocimiento que se tenga sobre su componentes y materiales atendiendo diferentes criterios(16).

9.1. Materiales, formas y diseños de las monturas

La clasificación de los materiales con los que se fabrican las monturas resulta ser un factor de gran importancia, pudiendo encontrarse monturas plásticas, metálicas y mixtas (ver Ilustración 14), en la Tabla 4 se describen brevemente las características principales de cada una de ellas.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Tabla 4. Características de las monturas de acuerdo con el material de fabricación (16)(18).

Material	Características
Plásticas	<ul style="list-style-type: none"> - Su uso es más frecuente en la fabricación de monturas. - Es un material liviano, económico y con gran variedad de colores. - Recomendadas para niños pequeños - Poca resistencia. - Utiliza materias primas como acetato de celulosa, nylon y resina. - Material liviano, hipoalergénico y fácil de moldear. - Son fabricadas con moldes e inyección a presión.
Metálicas	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza materiales como aleaciones níquel-cobre, titanio, monel, berilio, acero inoxidable, aluminio y flexón. - Son resistente, livianas, anticorrosivas e hipoalergénicas - Las de níquel-cobre poseen un recubrimiento en caso de pacientes alérgicos. - Las monturas de titanio son recomendadas para niños por su mayor resistencia, mientras que las de berilio que recomiendan a pacientes que pasan expuestos al mar y sus minerales, asimismo, las monturas de flexón se indican a pacientes que practiquen alguna actividad deportiva. - En términos de economía, resultan más asequibles las monturas de aluminio.
Mixtas	<ul style="list-style-type: none"> - Posee características de las dos anteriores. - Alguna de sus piezas puede ser plástica o metálica.



Montura Plástica

Montura Metálica



Montura Mixta

Ilustración 14. Materiales de las monturas
Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con el diseño las monturas pueden ser cerradas o completas, es decir que poseen un marco completo que permite el soporte y fijación del lente; al aire en las que no hay ningún tipo de montura y solo poseen elementos que brindan soporte y fijación al lente sujetándose por medio de nylon o un sistema de taladrado y finamente, los diseños semi al aire que poseen un aro superior donde se sujeta el lente (16)(8), esta descripción se puede observar en la Ilustración 15.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES



Ilustración 15. Monturas de acuerdo con su diseño
Fuente. Elaboración propia

Con respecto a la forma, se establecen diferencias de acuerdo con el análisis geométrico partiendo de formas básicas como cuadradas, redondas, rectangulares u ovaladas; para estudiar la forma de una montura se deben tomar en cuenta aspectos relacionados a la anatomía del rostro como la inclinación nasal, el arqueado de las cejas, entre otros(16).

9.2. Componentes de la montura

Los componentes de una montura están definidos por el aro, el puente, complementos decorativos, plaquetas nasales, bisagras, brazos o varillas,

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

terminales, tornillos, entre otros; dichos componentes varían según el material de la montura como se puede ver en las ilustraciones 16 y 17.

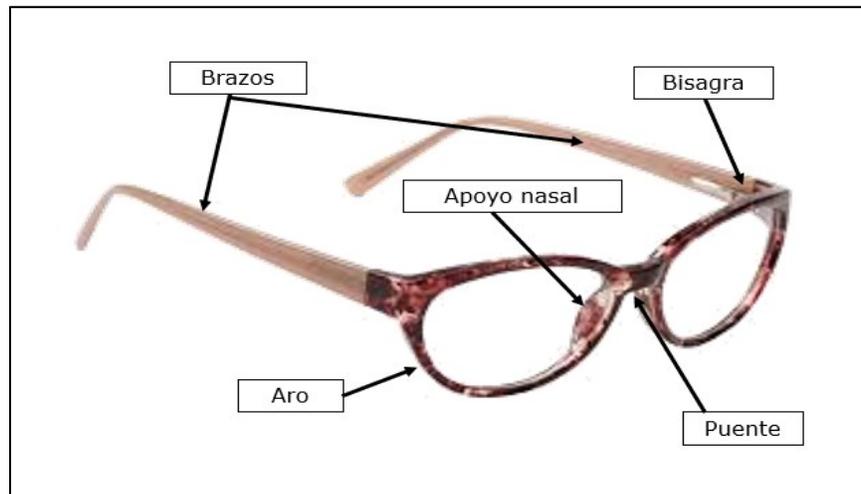


Ilustración 16. Componentes de las monturas plásticas
 Fuente. Elaboración propia

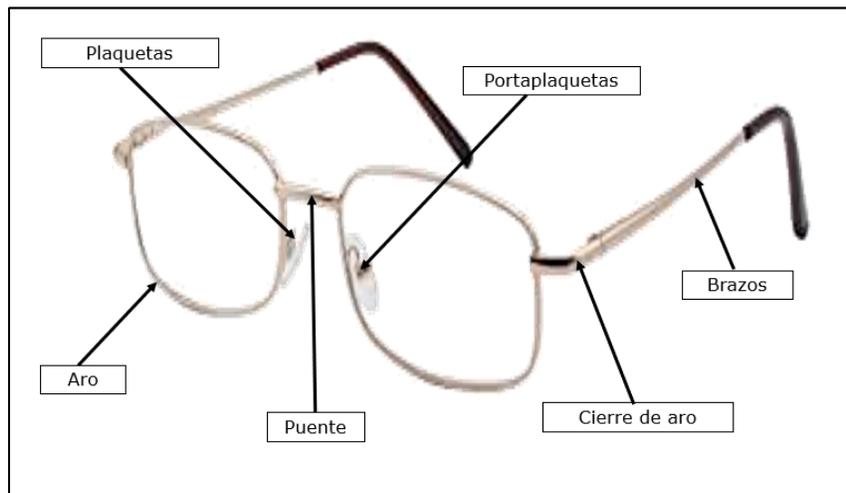


Ilustración 17. Componentes de las monturas metálicas
 Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

9.3. Medidas de las monturas

En general las medidas de las monturas se pueden observar impresas en alguna parte de estas, bien sea, en el marco, en las coquillas o en el puente; en aquellos casos donde no se pueden apreciar estas medidas es necesario que el optómetra al momento de realizar la adaptación oftálmica las tome haciendo uso de una reglilla milimetrada, sin embargo, la toma exacta de esta medida se logra con la práctica; estas medidas son de gran importancia al momento de la elección de la montura, ya que aportan una referencia fundamental alineada a la topología del rostro del paciente. (19)



Ilustración 18. Medidas de las monturas
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

Una de las marcaciones más comunes con respecto a las medidas de la montura, se puede apreciar en el brazo, tal como lo demuestran las ilustraciones 18 y 19, revelando el tamaño del aro, del puente y del brazo la suma de la medida del aro más la medida del puente, se convierte en la distancia al vértice. (19)

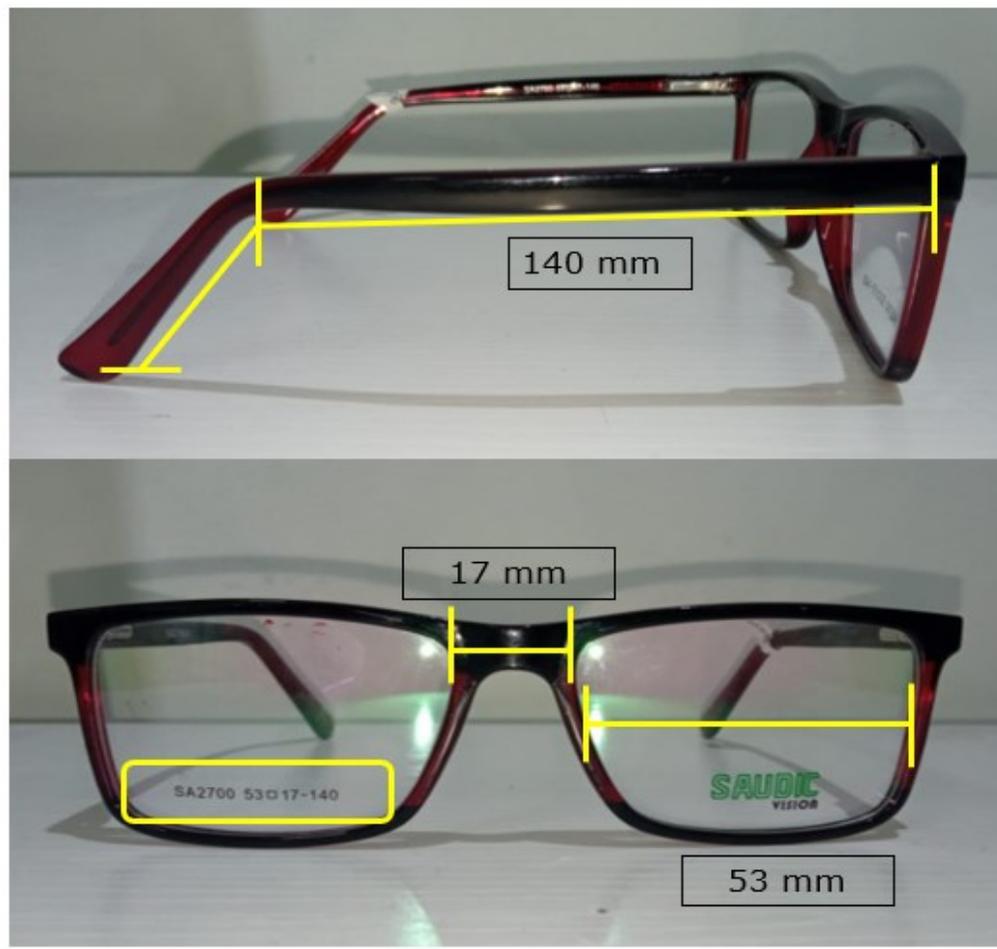


Ilustración 19. Medidas de las monturas II
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

9.4. Elección de la montura

Lo más importante a considerar para la correcta elección de una montura son los usos que se le dará a la montura seleccionada, por una parte, se puede mencionar la función compensadora de la visión como el aspecto de mayor importancia y por otro las funciones de menor incidencia o no compensadoras de la visión, incluso los usos cosméticos, en cualquiera de los casos es indispensable el apoyo y asesoramiento por parte del optómetra (16)(20).

La adaptación correcta de una montura requiere el conocimiento de las características del rostro del paciente, considerando aspectos como estructura ósea, musculatura, tejido nervioso y epidermis, de acuerdo con el canon de proporciones el rostro debe tener la octava parte de la altura de una persona y esta es definida por tres niveles: la frente, la nariz y la barbilla, mostrados en la Ilustración 20; un segundo nivel en las característica del rostro a tomar en cuenta incluye los ojos, cejas, boca, el cabello y hasta la piel a partir de aquí se puede establecer una tipología del rostro que ayude la correcta elección y adaptación de una montura, la edad, los rasgos genéticos y la raza también forman parte de los componentes de esta tipología(16).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

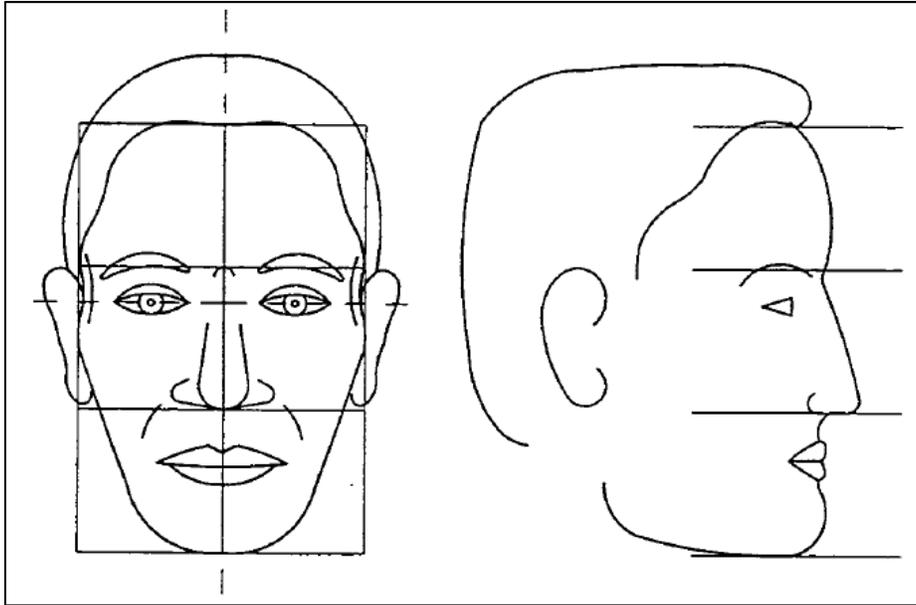


Ilustración 20. Niveles del rostro (13)

Basados en lo descrito, la Tabla 5 describe de forma muy breve los diferentes tipos de rostro y los tipos de montura que se sugiere para estos.

Tabla 5. Tipo de montura para cada tipo de rostro (21)

Tipo de montura	Tipo de rostro
Cuadrada o rectangular	Redondos, para resaltar los ángulos de la cara. Ovalados, para reducir el contraste de las estructuras faciales.
Redonda	Cuadrados, para equilibrar las estructuras faciales y el contraste de formas. Triangulares, para suavizar la anchura de la frente.
Ovalada	Romboide, para suavizar los pómulos y equilibrar la zona T.

Siempre se debe procurar la armonía con respecto a la forma y tamaño de la nariz y para ello el puente anatómico o de llave es considerado un elemento fundamental, en este sentido, en las monturas plásticas no es posible ajustar el puente ya que se alteraría la forma de la montura mientras que en las metálicas es fácil realizar este ajuste por medio de las plaquetas (16), entre tanto los brazos delgados proporcionan a la cara un perfil alargado, efecto contrario al que se produce cuando se utilizan monturas de brazos más gruesos; deber ser el optómetra quien participe principalmente en la correcta elección de la montura acorde a las características y rasgos más dominantes del paciente(20).

Las orejas y el tabique nasal son los tres puntos principales donde se apoyara el peso de la montura, en este sentido, la elección de la montura ideal debe considerar estos tres puntos para garantizar comodidad al paciente, en el uso de monturas con plaquetas, estas deben quedar bien sujetas en el área nasal, por su parte, el uso de monturas plásticas proporciona una zona de contacto más amplia pero que no es posible ajustar, lo que representa una desventaja frente a las monturas con plaquetas siendo necesario que el puente se adapte al perfil de la nariz del paciente(16).

Para lograr una adaptación ajustada a los aspectos estéticos es imprescindible que la montura quede al margen de la línea que une las cejas, cuando las gafas se aprecian inclinadas con respecto al rostro del paciente se debe evaluar la posición de las orejas; en cuanto a la curvatura de los brazos, esta debe coincidir con el nacimiento de la oreja sin provocar presiones. Para el ajuste del puente, en las monturas

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

plásticas no es posible realizar el ajuste del puente debido a que se alteraría la forma de la montura, sin embargo, en las monturas metálicas sí se pueden ajustar las plaquetas.

La elección de la montura adecuada también debe considerar la prescripción hecha por el optómetra al paciente, los casos más relevantes serían:

- Espesores en potencias elevadas: para lentes con potencias negativas o positivas muy elevadas se recomiendan monturas de perfiles finos, acompañadas de lentes con diseños y materiales que favorezcan la disminución del peso y espesor(7).
- En lentes muy pesados: si se escoge una montura metálica el peso se repartirá en las plaquetas, lo que generaría incomodidad e intolerancia sobre todo en pacientes con pieles sensibles. Se recomiendan monturas plásticas con el puente más adecuado al perfil de la nariz del paciente(7).

El proceso de adaptación de lentes oftálmicos finaliza con la verificación del centrado de la montura al momento de ser entregada al paciente con la finalidad de brindar un control de calidad en el que se consideran dos aspectos importantes: las vergencias inducidas por los errores de centrado no debe superar los establecido en la norma y no se deben producir aberraciones molestas en el paciente, si estas condiciones no se cumplen se debe repetir el proceso del montaje del lente, para garantizar al paciente una correcta adaptación(20).

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

10. Parámetros ópticos en la adaptación de lentes oftálmicos

10.1. Influencia de la distancia al vértice.

La potencia compensadora de un lente va a variar de acuerdo a la distancia a la que este se encuentre del ojo, dos lentes serán efectivamente compensadores cuando a pesar de ser potencias distintas y encontrarse a diferentes distancias del ojo su focos de imagen coincidan con el punto remoto(2).

La medida de la distancia al vértice se realiza midiendo la distancia existente entre el vértice corneal y el plano anterior del lente(7), como se evidencia en la Ilustración 21, donde por medio de la reglilla milimetrada se tomó la distancia al vértice del paciente observándose una medida de 15 mm.

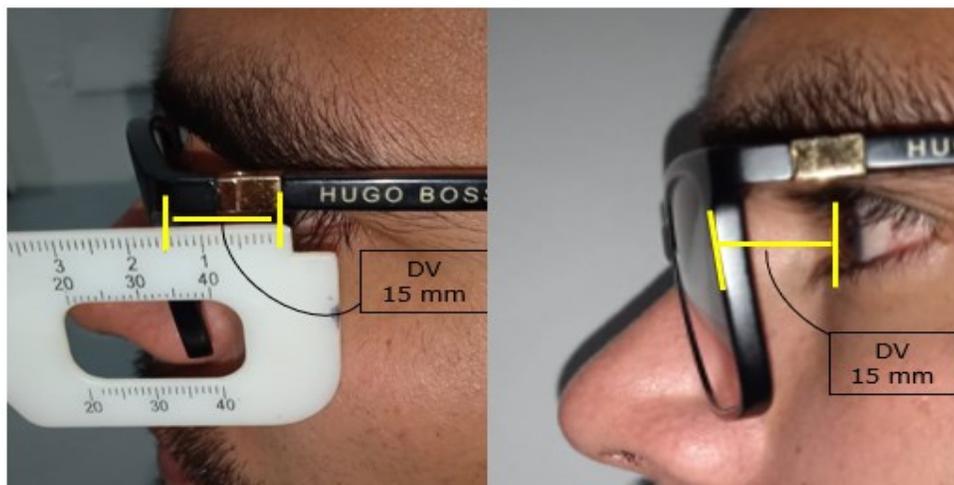


Ilustración 21. Toma de la distancia al vértice
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

Esta medida es importante ya que al aumentar o disminuir la distancia al vértice hacia adelante o hacia atrás cambia la potencia del lente respecto al ojo; en el sentido nasal del lente el descentramiento disminuirá mientras esta distancia sea (8).

De esta forma, la variación de esta medida genera una potencia efectiva distinta a la que requiere la compensación o el error de refracción que se dese corregir; en este sentido, es común ver pacientes cuya corrección es incorrecta alejar o acercar las gafas de sus ojos en la búsqueda de una mejor nitidez de la imagen; esto permite deducir que la variación de una potencia efectiva mediante la variación de la distancia al vértice puede aplicarse en defectos de refracción bajos, agregando además que las diferencias o errores en la medición de la distancia al vértice influyen directamente tanto en el campo visual como en el factor de aumento del lente; lo que permite concluir que a una menor distancia al vértice, las condiciones visuales a través del lente oftálmico serán más naturales (16).

Cuando se trata de lentes positivos la efectividad de la corrección aumenta cuando aumenta la distancia al vértice; en presencia de un ojo hipermetrope al alejar el lente se debe disminuir la potencia para poder compensar el error de refracción y aumentarla cuando el lente se acerca al ojo. Ocurre lo contrario en el caso de lentes negativos cuando se alejan del ojo hay que compensar la ametropía con un lente de mayor valor dióptrico y cuando se acercan, con una menor potencia. (8).

10.2. Centrado ideal del lente.

El centrado ideal de un lente está estrechamente ligado a la correcta medición de parámetros ópticos como la distancia nasopupilar, medida entre el reflejo pupilar de un ojo y la línea media de la nariz(4), esta medida se realiza como se muestra en la Ilustración 22.

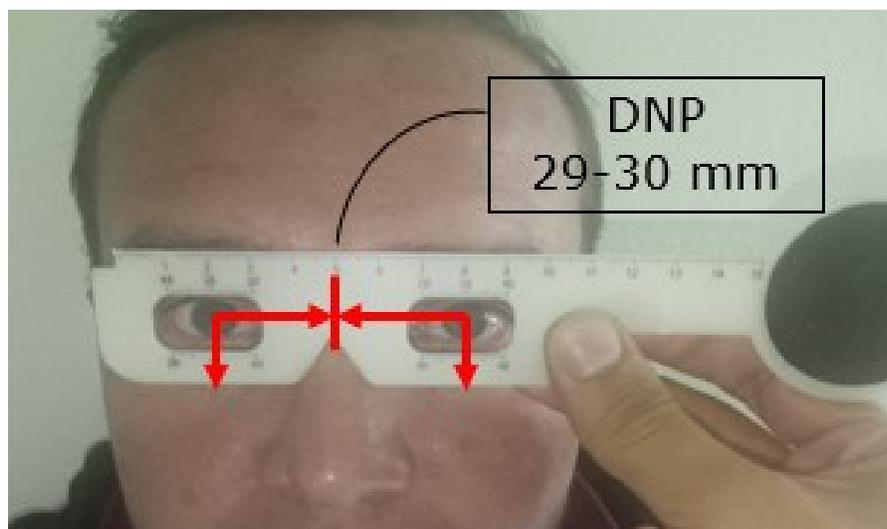


Ilustración 22. Toma de la medida nasopupilar
Fuente. Elaboración propia

La medida de este parámetro óptico debe tomarse de forma monocular tomando en cuenta alguna asimetría facial que tenga el paciente (20), de igual forma una medida errónea de este parámetro conlleva a una serie de síntomas como mareos náuseas y cefaleas frecuentes y otros asociados a la inducción de efectos prismáticos que pueden incluso afectar el estado motor del ojo(6).

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

Otro aspecto a considerar en este apartado es el referido al ángulo pantoscópico, una buena toma de esta medida permite optimizar la visión cercana e intermedia en conjunto con los movimientos del ojo(4). La Ilustración 23 permite tener una mejor visualización de esta referencia ya que se evidencia la formación del ángulo pantoscópico con la adecuada inclinación de 15°.

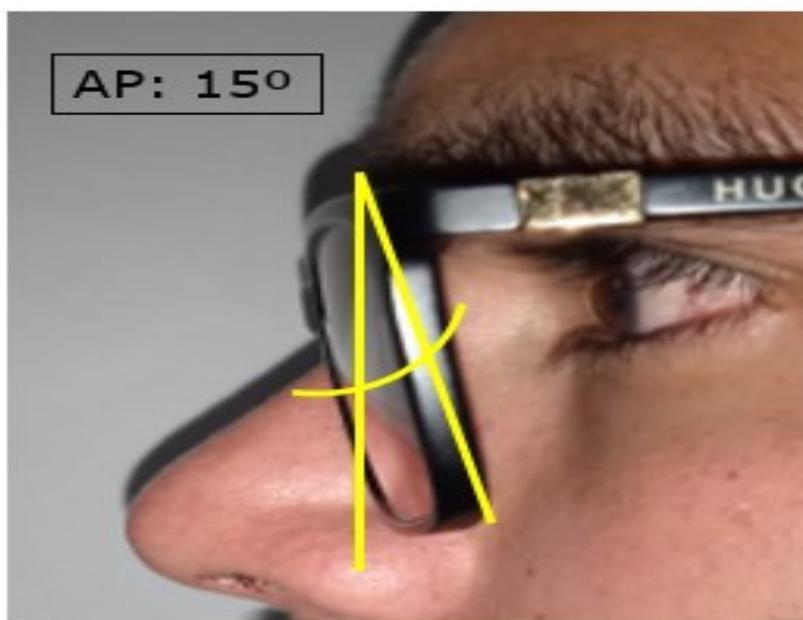


Ilustración 23. Ángulo pantoscópico
Fuente. Elaboración propia

Una correcta adaptación sugiere colocar la montura de forma paralela a la cara del paciente lo que arrojaría una distancia constante y mínima entre el lente y la cara, apuntando a una inclinación de 15° con respecto al plano vertical, sin embargo, la posición natural de los ojos con respecto al plano horizontal es de 10° y respetando las condiciones de calculo del

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

centro óptico, este debe quedar alineado con el centro de rotación del ojo ubicándose a 0.5 mm hacia abajo por cada grado del ángulo pantoscópico, esta acción asegura que no se generen aberraciones, sobre todo si se trata lentes esféricas y de elevada potencia(2); este análisis se puede observar mejor en la Ilustración 24.

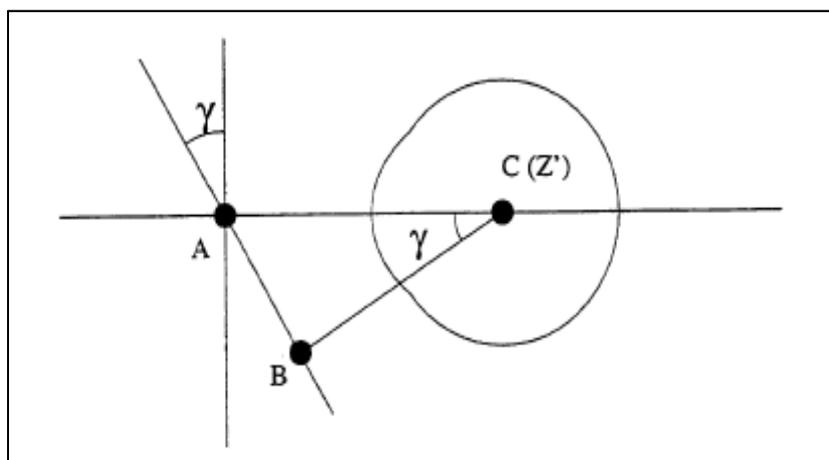


Ilustración 24. Posición del centro óptico del lente según el ángulo pantoscópico (13)

Se puede presentar una inadaptación de la prescripción oftálmica si el ángulo pantoscópico supera los 15° ya que se genera un astigmatismo oblicuo. Cuando se trabaja con lentes de potencias elevadas, superiores a +20.00 dp un cambio mínimo de 1 mm podría inducir un error por encima de 0.25 dp en la compensación, cuando esto sucede se recomienda una distancia al vértice estable y mínima. Asimismo, se puede generar un efecto prismático en el borde de los lentes que produce que los objetos aquí situados aparezcan y desaparezcan constantemente, este

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

efecto se puede reducir disminuyendo la potencia del lente en los extremos (16).

Un lente es considerado correctamente centrado si su centro óptico Bajo estos constructos, se considera que un lente está correctamente centrado cuando su centro óptico se ubica exactamente en el centro pupilar del paciente, si esto no sucede se deben evaluar las posibles causas y consecuencias de tal hecho ya que se podría generar en el paciente problemas de adaptación. Tratándose de las diferentes distancias adaptadas a un lente monofocal es necesario que el optómetra indique la posición de la pupila en la que ubicara el centro focal del lente, tomando en cuenta que esto generaría desequilibrios prismáticos inducidos en las demás distancias(16).

10.3. Medida del ángulo panorámico

Este parámetro está relacionado a la curvatura frontal del lente, su medida optima debe ser entre 5° y 8° pretendiendo con esto que la curva sea lo más similar posible al rostro del paciente, la angulación de una montura es importante para evitar aberraciones en la zonas periféricas de tal forma que un ajuste correcto permite optimizar el campo visual del paciente(4). La Ilustración 25 muestra la forma correcta de ajustar esta medida, observándose que la imagen a la izquierda forma un ángulo menos de 5° mientras que la imagen a la derecha genera un ángulo mayor y más semejante al rostro del paciente lo que le proporcionará un mejor campo visual.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

**Inclinación 5° - 8°**

Ilustración 25. Ajuste del ángulo panorámico
Fuente. Elaboración propia

ELABORADO POR:CAMILO NONZOQUE
WILINTON PUENTES**REVISADO APROBADO POR:**DIANA MARIN
LIGIA REYES

11. Prismas oftálmicos

Los prismas son “sistemas ópticos que dispersan y desvían la luz”(p.153), a este cambio de dirección de la luz se le conoce como potencia prismática se constituyen de un material transparente cuyas superficies son planos y no paralelas (16)(22)(23)

Los efectos de tal desviación se presentan de diversas formas y dependen además de las características del paciente y su corrección oftálmica(24). En la Ilustración 26 se evidencia como se forma una imagen a través de un prisma.

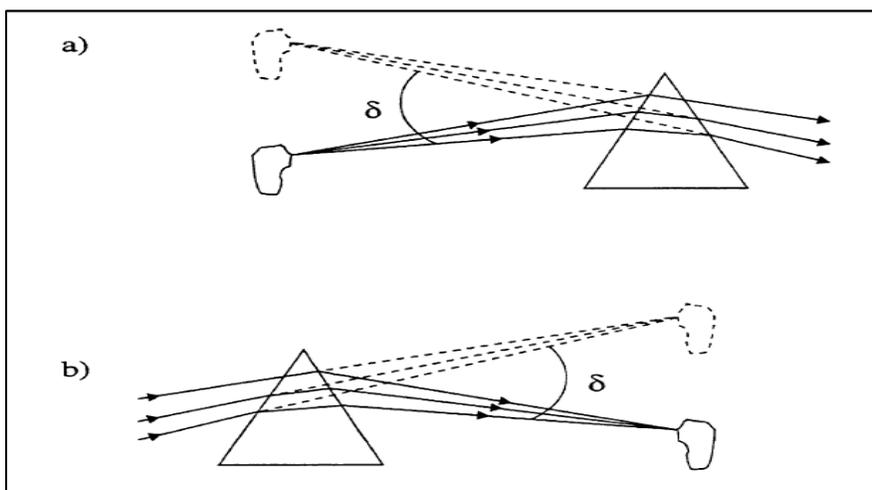


Ilustración 26. Formación de imágenes a través de un prisma (13)

Para conocer el efecto de prismático producido en un lente se utiliza la Ley de Prentis a partir de la potencia del lente y la distancia que existe desde cualquier punto del lente al centro óptico del lente(16), y para ello es necesario utilizar la siguiente ecuación:

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

$$\Delta = DM - DP * P$$

Donde:

DM = Distancia Mecánica

DP = Distancia Pupilar

P = Potencia del lente

Conociendo que un lente positivo o negativo pudiera estar conformada por diversos prismas de ángulo variable el efecto prismático producido será más amplio cuando mientras más lejos este el centro óptico de la periferia, es por ello que cuando se trata de lente esféricos positivos el efecto prismático se evidenciara como prismas unidos por sus bases y caso contrario a los lentes esféricos negativos donde se unirán por sus aristas (16), la Ilustración 27 detalla mejor este planteamiento.

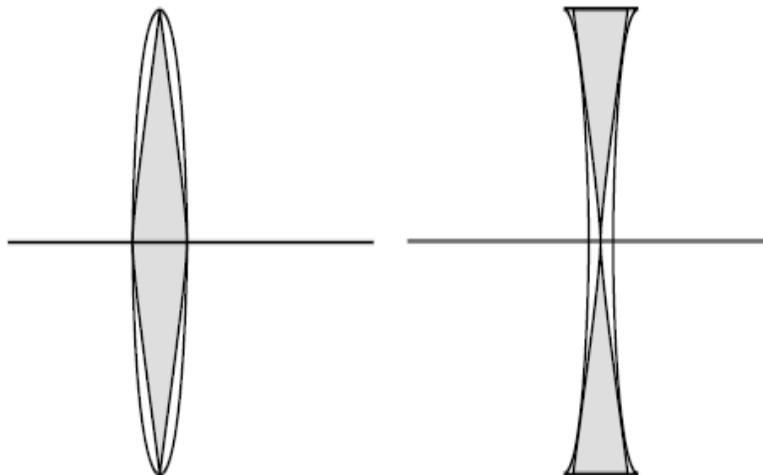


Ilustración 27. Efectos Prismáticos un lente esférico convergente y divergente (16)

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

Los prismas oftálmicos pueden aplicarse de dos formas: utilizando un lente prismático en el que las superficies anterior y posterior están giradas entre sí y descentrando el lente(8), para efectos de manual solo se referirá a prismas inducidos por errores de centrado de lente.

Entre las propiedades más importantes de los prismas oftálmicos se puede señalar la potencia prismática expresa a través del ángulo de desviación de la luz y que por lo general se indica en dioptrías, por otra parte, los prismas pueden generar alteraciones no deseadas en el sistema visual cuando la potencia prismática es elevada(25).

De esta forma cuando estas alteraciones son diferentes en cada ojo se presentan problemas que afecta a la visión binocular y no permite tener con exactitud una medida de la agudeza visual; en el caso de que se presente un efecto prismático en ambos lentes generará diferencias en la alineación relativa de los ejes visuales(25).

El ajuste de un lente a la montura para evitar una prescripción prismática debe realizarse haciendo coincidir el centro óptico con el centro pupilar del paciente, de lo contrario el paciente estaría sujeto a los siguientes problemas:

- En visión monocular: las imágenes formadas por el lente tienen una mínima calidad debido a la incidencia de aberraciones oblicuas como el error de potencia, al astigmatismo marginal y la aberración cromática(16).
- En visión binocular: al fijar un objeto este no formara su imagen en la fóvea, desviando las imágenes de los centros retinianos, para

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

superar este problema es necesario un movimiento ocular de vergencia funcional inducida y así posibilitar la visión binocular(16).

El incorrecto centrado de un lente puede derivar en dos limitaciones:

- Monocularmente: si se quiere evitar aberraciones oblicuas, no puede existir una distancia mayor a 3 mm entre el centro pupilar del paciente y el centro óptico del lente, así se garantiza la calidad de la imagen(25).
- Binocularmente: el fundamento principal del centrado está estrechamente ligado a tres aspectos: la potencia del lente, la vergencia fusional y la distancia de observación. Por lo tanto en visión lejana la convergencia resulta mucho más fácil por lo que los errores de centrado son menos críticos; cuando se trata de visión próxima, los errores menos críticos se refieren a la divergencia, es decir a la inducción de prismas(25).

En este sentido, el principal criterio de calidad para lograr una buena adaptación es conocer la tolerancia de los errores de centrado, estos valores son mostrados en la Tabla 6, de acuerdo con los parámetros de tolerancia establecidos por la ANSI (American National Standards Institute) que permiten sólo una diferencia de 1/3 de dioptría prismática entre ambos ojos(22)

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

Tabla 6. Tolerancias prismáticas(22)

Potencia	Desviaciones prismáticas permitidas		
	Horizontal		Vertical
	Menos critica Lejos Base temporal Cercar Base Nasal	Más critica Lejos Base Nasal Cerca Base Temporal	Diferencia prismática respecto a la prescripción
0.25 – 1.00	0.5	0.25	0.25
1.25 – 6.00	1.0	0.5	0.25
6.50 – 12.00	1.0	0.5	0.5
>12.00	1.5	1.0	0.5

Apoyados en estos valores se puede hacer una correcta adaptación con la seguridad de que el paciente no presentara aberraciones que entorpezcan su calidad visual y a su vez se conserva el criterio monocular(16).

En algunas situaciones que se describen a continuación será necesario aplicar las tolerancias antes mencionadas, por ejemplo:

- Cuando se requiera determinar errores sistemáticos o accidentales producidos en el montaje del lente y que sea necesario recuperar la visión binocular del paciente.
- Cuando no se pueda centrar el lente por diferencias con respecto a los diámetros.
- Al montar por error el lente de un ojo, se debe asegurar binocularmente la prescripción quede debidamente centrada.

Los errores de centrado con mayor rango de tolerancia en lentes monofocales se presentan cuando la distancia interpupilar es mayor a la

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

distancia entre los centros ópticos; en monofocales se debe prestar mayor atención en cuanto al centrado del lente ligado a la distancia de observación, la coincidencia de los centros ópticos en relación a la posición de las pupilas genera en los pacientes de visión lejana desequilibrio prismático donde las pupilas convergen 2,5 mm y descienden 10 mm sobre el plano de las gafas con una distancia al vértice de 12 mm (16)

En estos casos el centrado del lente se realizará en función de la visión más prioritaria; tomando en cuenta los desequilibrios prismáticos horizontales y verticales por lo que se deben identificar 2 estados refractivos: en la isometropía, igual refracción en ambos ojos, al centrar en lente para visión lejana no existirán desequilibrios prismáticos verticales en el visión cercana debido a que se creen efectos prismáticos idénticos en ambos ojos, los paciente miopes que presenten desequilibrios prismáticos horizontales presentarán una mayor tolerancia con respecto a los hipermétropes, ya que al centrar de cerca se origina un desequilibrio de base nasal y en los hipermétropes el desequilibrio se produce en base temporal(16).

Un segundo error refractivo habla de la anisometropía, refracción diferente en cada ojo, donde a partir de 0.50 dp se les da mayor importancia a los desequilibrios prismáticos verticales; en este caso se debe tomar como regla principal que por cada dioptría a anisometropía se produce un desequilibrio prismático de 1Δ , por su parte, realizar el centrado del lente lo más cercano posible a la distancia prioritaria puede minimizar los desequilibrios prismáticos verticales(16).

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

12. Recomendaciones para la adaptación de lentes oftálmicos

De acuerdo con el contenido desarrollado en este manual y con los hallazgos descritos, las siguientes recomendaciones sintetizan el proceso de adaptación y deben tenerse en cuenta para lograr condiciones visuales y de confort en cada uno de los pacientes:

- En la consulta de optometría se debe brindar comodidad al paciente, proporcionando un ambiente ordenado y armonioso.
- El optómetra debe disponer de los equipos y herramientas indispensables para ofrecer una consulta de calidad.
- Se deben revisar los antecedentes de salud de paciente y llevar de manera ordenada y clara la historia clínica.
- Realizar de forma detallada las pruebas que correspondan al examen visual que el paciente requiere.
- Orientar debidamente al paciente en la elección del lente y montura de acuerdo con las necesidades visuales y requerimientos asociados al paciente.
- Para optimizar la calidad del lente oftálmico se recomienda utilizar lentes en forma de menisco.
- Se recomienda el uso de lentes lo más delgado posible para minimizar efectos estéticos negativos.
- En pacientes con ametropías elevadas, se aconseja utilizar lentes elaborados con materiales orgánicos para disminuir los efectos del

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

peso; en caso de lentes negativas lo recomendable es el vidrio mineral como materia prima de fabricación del lente.

- La correcta elección de una montura debe considerar aspectos como material, diseño, forma, resistencia y dimensión y los requerimientos del paciente como actividades habituales, edad, tipología del rostro.
- Las monturas plásticas son las más recomendadas para niños y las metálicas para pacientes que practiquen actividades deportivas.
- Se sugiere el uso de monturas cuadradas o rectangulares en rostros redondos u ovalados, monturas redondas para rostros triangulares y cuadrados, mientras que las monturas ovaladas se recomiendan en pacientes con rostros romboides.
- El peso de la montura se debe equilibrar en tres zonas: las orejas y tabique nasal.
- Se debe asegurar que las plaquetas en las monturas metálicas queden ajustadas al área nasal.
- Se recomiendan monturas con puente de llave para pacientes con narices estrechas y cortas; y puente de silleta para narices anchas y largas.
- La montura debe quedar al margen de la línea que une las cejas y la curvatura de los brazos debe coincidir con el nacimiento de la oreja.
- En lentes con elevado espesor se sugiere el uso de monturas con perfiles delgados, mientras que en el caso de lentes con un peso elevado es recomendado el uso de monturas plásticas.

13. Conclusiones

La elaboración de este manual surgió con la necesidad de presentar una herramienta para la adaptación de lentes oftálmicos evaluando diversos parámetros que inciden en este proceso, se presentó este recurso con el fin de hacerlo útil tanto para optómetras como para estudiantes, en sus diversas practicas clínicas.

La revisión adecuada de la bibliografía correspondiente al tema en estudio permitió identificar y examinar los diferentes parámetros ópticos relacionados a la adaptación de lentes oftálmicos, dichos parámetros son de gran importancia para brindar al paciente una apropiada adaptación que le proporcione, en primer lugar, la corrección acertada que no genere alteraciones en su sistema visual; y en segundo lugar que le brinde al paciente una estética apropiada, conformidad, comodidad y confianza con el uso de los lentes oftálmicos prescritos.

El análisis de los diferentes hallazgos relacionados a la adaptación de lentes oftálmicos fue la base para establecer los criterios a resaltar para la elaboración de este manual, apoyados en el sistema de variables que se había establecido al inicio de la investigación central y asimismo partiendo de estos hallazgos se logró la comparación entre los diferentes referentes teóricos.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

	MANUAL DE ADAPTACIÓN DE LENTES OFTÁLMICOS	CN-WP-2021
		FEB-21 VERSIÓN 1:1

- Para la verificación del centrado de la montura, es recomendable que las vergencias inducidas no superen lo establecido en la Norma descrita para no producir aberraciones.
- En cuanto a los parámetros ópticos las recomendaciones indican mantener una distancia al vértice de 12 mm, una distancia pupilar entre 60 y 70 mm, distancia nasopupilar de 30 mm, ángulo pantoscópico de 15° y ángulo panorámico entre 5 y 8°.
- Finalmente, se recomienda realizar una correcta verificación de estos parámetros con el propósito de no generar errores en el centrado del lente que pueden inducir prismas oftálmicos, es decir desviar la luz y producir alteraciones en el campo visual del paciente, en caso contrario, se deben seguir los criterios establecidos en la Norma referidos a las tolerancias prismáticas, que no debe superar 1/3 de dioptría prismática entre ambos ojos.

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

14. Referencias bibliográficas

1. Castanera Serra A. Defectos refractivos: concepto, despistaje, diagnóstico y seguimiento [Internet]. 2014. Available from: http://scpediatria.cat/docs/ciap/2009/pdf/ASerra_ciap2009.pdf
2. Puell M. Óptica Fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular [Internet]. 2006. 307 p. Available from: http://www.worldcat.org/title/optica-fisiologica-el-sistema-optico-del-ojo-y-la-vision-binocular/oclc/795294382&referer=brief_results
3. Pimentel E. Defectos De Refracción. In: Oftalmología en Atención Primaria [Internet]. 2001. p. 91-101. Available from: <http://optometrahipermetropia.weebly.com/uploads/1/1/2/5/11254621/hiperrmetropia.pdf%0Ahttps://docplayer.es/3241752-Capitulo-iv-defectos-de-refraccion-emilio-pimentel.html>
4. Baxter R, Hastings N, Law A, Glass EJ. Incidencia De Problemas En La Adaptación De Lentes Multifocales En El Sur Del Distrito Metropolitano De Quito 2013-2014. Guía Informativa Del Uso Y Manejo De Lentes Multifocales Dirigidos Al Usuario. [Internet]. Vol. 39, The Visual Computer. 2008. 1-126 p. Available from: <https://dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/827/1/4-OPT-13-14-1721085866.pdf>
5. Toledo F, Faccia P, Liberatore L. Manual práctico : optometría clínica [Internet]. 2020. 257 p. Available from: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/94015/Documento_completo.pdf?sequence=1#page=124

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

6. Vázquez MS. ALTERACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL POR UNA MEDIDA ERRÓNEA DE LA DISTANCIA INTERPUPILAR [Internet]. 2018. Available from: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/83219/SÁNCHEZ VÁZQUEZ%2C MARÍA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Conejero-Domínguez JJ. Análisis De Adaptación De Lentes Progresivas Para La Corrección De La Presbicia [Internet]. 2012. Available from: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/15786/R_T.PROV22_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Villegas Ruiz E, Galindo AB. Montaje y aplicaciones de lentes oftalmicas [Internet]. 2001. Available from: https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/19771/1/Montaje_y_aplicaciones_de_lentes_ofthalmicas_UMU_2001.pdf
9. Góngora Cevallos FR, Flórez Jacho RA. ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DE LENTES PARA LECTURA EN PRÉSBITAS, RELACIONADOS CON EL USO DE LENTES DE VENTA LIBRE Y LENTES BAJO PRESCRIPCIÓN, EN LA FUNDACIÓN VISTA PARA TODOS, QUITO, PERIODO 2015 A 2016 [Internet]. 2016. Available from: <https://dspace.cordillera.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/2015/13-OPT-15-16-1717688699-0923665897.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Congreso de la República de Colombia. Ley 23 De 1981. Congr la República Colomb [Internet]. 1981;1981(35):28. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5230994.pdf>

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

11. Ortiz Pérez S. Manual de enfermería oftalmológica. 2015;1-91. Available from: https://www.laboratoriossthea.com/medias/manual_de_enfermeria_texto_2.pdf
12. Cordovez C. 156 Pruebas clínicas optométricas. Univ La Salle [Internet]. 2009;95-. Available from: <https://ediciones.lasalle.edu.co/156-pruebas-clinicas-y-optometricas-ediciones-unisalle.html>
13. Perdomo Ospino C. Fundamentos en lentes oftálmicos. Salle U de la, editor. Bogotá; 2009. 216 p.
14. García E. Formación de la imagen. Objetivos: tipos y características. Imagen y Son [Internet]. 2003;(Cim):1-26. Available from: <https://www.preparadores.eu/temamuestra/PTecnicos/IyS.pdf>
15. Ixcaquic Vazquez SD. ESTABLECIMIENTO Y APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LENTES ÓPTICOS EN EL ÁREA DE ACABADO [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2012. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2624_IN.pdf
16. Amigot JCA-BD, Bel JRFS-MF, Poveda LGV-CH, Bas CIC-ML, Royo JAMR-SR, Arqués FSA-JS, et al. Tecnología óptica. Lentes Oftálmicas, Diseño y Adaptación. [Internet]. 2001. 290 p. Available from: <http://www.etpcba.com.ar/DocumentosDconsulta/OPTICA/TECNOLOGÍA ÓPTICA/OP00600C.pdf>
17. Paul Riordan E. Óptica y refracción. In: Vaughan y Asbury

ELABORADO POR: CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	REVISADO APROBADO POR: DIANA MARIN LIGIA REYES
--	---

- Oftalmología General [Internet]. 2021. p. 1–24. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=101284968&bookid=1495&Resultclick=2>
18. Vimont C. American Academy of Ophthalmology [Internet]. ¿Cómo elegir una montura de un material que sea correcto para usted? 2020. p. 1. Available from: <https://www.aao.org/salud-ocular/anteojos-lentes-de-contacto/como-elegir-una-montura-de-un-material-correcto>
 19. López C. JA. Optometría comercial. 2018. 1–219 p.
 20. Palacios Méndez SI. Adaptación de Lentes Oftálmicas en Ópticas de Nicaragua [Internet]. 2015. Available from: <https://core.ac.uk/reader/53104440>
 21. Cajas Y, Martínez M. FACTOR ANTROPOMÉTRICO APLICADO AL DISEÑO DE MONTURAS OFTÁLMICAS MEDIANTE ESCANEEO E IMPRESIÓN 3D. Univ Técnica Cotopaxi Fac [Internet]. 2018;1:101. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
 22. Marin M, Cifuentes A, Perdomo C. Prismas inducidos por descentraciones ópticas en los lentes de venta libre con el referente de lentes oftálmicos y evaluación del confort visual en pacientes presbítas mayores de 40 años [Internet]. Vol. 6, Cienc. tecnol. salud vis. ocul. 2008. Available from: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=svo>

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

23. Gimeno I. Práctica 1. Reconocimiento de los distintos tipos de lentes oftálmicos. Centrado y marcado [Internet]. Montaje y adaptación de lentes oftálmicos. 2018. Available from: [https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/67960/Práctica_1_s2_Montaje y Adaptación de Lentes Oftálmicas.pdf?sequence=1](https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/67960/Práctica_1_s2_Montaje_y_Adaptación_de_Lentes_Oftálmicas.pdf?sequence=1)
24. Fernández Rojo R. Efectos de la agudeza visual y sensibilidad al contraste a través de la aplicación de prismas verticales y filtros en ambliopía [Internet]. 2019. Available from: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1763/437337.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Caamaño Ganchozo LA. Prismas inducidos y desarrollo de la sintomatología en niños de la unidad educativa Abelardo Tamariz Andrede de Cuenca 2014 [Internet]. 2014. Available from: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/vbn/article/view/468/501>

ELABORADO POR:	REVISADO APROBADO POR:
CAMILO NONZOQUE WILINTON PUENTES	DIANA MARIN LIGIA REYES

