



TECNOLOGICO SUPERIOR "CORDILLERA"

CARRERA DE OPTOMETIA

“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”.

“INFORME TÉCNICO DE PARÁMETROS DE LENTES PARA VISIÓN CERCANA, DIRIGIDO A PROFESIONALES OPTÓMETRAS”.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de tecnólogo en Optometría.

Autores: Fabián Ricardo Góngora Cevallos, Raúl Alexander Flórez Jacho

Tutor: Optómetra, Beatriz Campos.

Quito, Abril 2016.



DECLARATORIA

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas, resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

Fabián Ricardo Góngora Cevallos.

CC. 0923665897

Raúl Alexander Flórez Jacho

CC. 1717688699



CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Góngora Cevallos Fabián Ricardo alumno de la Carrera de Optometría, libre y voluntariamente cedo los derechos de autor de mi investigación en favor Instituto Tecnológico Superior “Cordillera”.

Fabián Ricardo Góngora Cevallos

CC. 0923665897

Yo, Flórez Jacho Raúl Jacho alumno de la Carrera de Optometría, libre y voluntariamente cedo los derechos de autor de mi investigación en favor Instituto Tecnológico Superior “Cordillera”.

Raúl Alexander Flórez Jacho

CC. 1717688699



AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por la vida y la salud, con mis padres por todo el apoyo que me han brindado desde siempre, ya que me han llevado por un buen camino para verme crecer, y a todos los que creyeron en mí.

A todo el personal docente, por el valioso aporte profesional, técnico y humano brindado en el transcurso de estos semestres, en favor de la culminación de esta carrera.

Ricardo Góngora



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este momento, por todos los momentos difíciles y todos los triunfos, ya que gracias a ello he aprendido a valorar la vida cada día más.

Agradezco con todo mi amor y cariño a toda mi familia, ya que con su apoyo incondicional hoy puedo llegar al final de esta etapa, por confiar en mí en todo momento, por creer en mi capacidad y mi sacrificio para ser mejor en esta vida

A mis compañeros con los que formamos un equipo y pudimos llegar al final del camino cada momento vivido y compartido marcaron un gran paso en mi vida.

A mis profesores que por su tiempo, su apoyo su énfasis en enseñar y educarnos con sabiduría la cual me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Alexander Flórez



DEDICATORIA

A Dios por darme vida, salud y fuerza para crecer

Como persona y profesionalmente.

A mi familia que ha estado incondicionalmente en

el transcurso de este objetivo siempre apoyándome con palabras de aliento,

Siempre creyendo en mí.

Y a todos los que hicieron lo posible por verme en este último paso de mi vida.

Ricardo Góngora

**DEDICATORIA**

Mi tesis se la dedico principalmente a esa persona que me vio crecer y día a día me trato con amor y cariño a mi madre por creer y estar junto a mí en todo momento, siempre supo guiarme y aconsejarme para poder culminar mi carrera, aunque muchas veces la distancia era nuestra enemiga pero confió en mí y con sus palabras de aliento no me dejaba decaer para que siguiera, jamás desmayo pensando que lo lograría.

A mi esposa por su apoyo incondicional y sin esperar nada a cambio a compartidas alegrías y tristezas durante este tiempo a estado a mi lado apoyándome para que este sueño se vuelva realidad.

A mi tan anhelada y amada hija a quien espero con ansias por ser mi fuente de inspiración y motivación para luchar cada día y superarme pensando en un futuro lleno de éxitos y alegrías junto a ella.

No ha sido fácil el camino pero gracias a sus aportes, a su amor, a su apoyo y a su confianza lo arduo de esta está a resultado más fácil, a ustedes el motor de mi vida mis tres grandes amores.

Alexander Flórez



INDICE GENERAL

PAGINAS PRELIMINARES

DECLARATORIA	ii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE ILUSTRACIONES	xii
INDICE DE ANEXOS	xii
INTRODUCCION	xiii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.01 Planteamiento del Problema.....	1
1.02 Justificación de la investigación	2
1.03 Objetivo General	3
1.04 Objetivos Específicos	3
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.01 Antecedentes del estudio	4
2.02. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.02.01 Lentes Oftálmicos:	6
2.02.02 Presbicia	13
2.02.03 Definición de acomodación.....	18



2.02.04 Lentes oftálmicos	24
2.02.05 Distancia mecánica.....	30
2.02.06 Prisma inducido.....	31
2.02.07 Lentes de venta libre	31
2.03 Marco Conceptual	32
2.04 Fundamentación legal	34
2.05 Formulación de la Hipótesis.....	36
2.06 Caracterización de las variables.	36
2.06.01 Variable dependiente.....	36
2.06.02 Variable independiente.....	36
2.06.03 Indicadores:	36
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	37
3.01 Diseño de la investigación.....	37
3.02. Población y muestra.	38
3.02.01 Población.....	38
3.02.02. Muestra.....	38
3.03 Operacionalización de las variables.	40
3.04. Instrumentos de investigación.....	41
3.05. Procedimientos de la investigación.	41
CAPITULO IV: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	43
4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos.....	43
4.02 Conclusiones del análisis estadístico.....	44
4.03 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación	45
CAPITULO V: PROPUESTA	46
5.01. Antecedentes	46



x

5.02. Justificación.....	46
5.03 Descripción de la propuesta	47
5.04 Formulación	47
CAPITULO VI: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	60
6.01. Recursos	60
6.02. Presupuesto.....	60
6.03 Cronograma.....	62
ANEXOS	64
Anexos 1.	64
Diámetros y espesor del lente	64
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
7.01 Conclusiones.....	73
7.02 Recomendación.....	74
Bibliografía	75



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variación de la amplitud de acomodación con la edad.....	23
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión	39
Tabla 3. Operacionalización de las variables	40
Tabla 4. Procedimiento de la investigación.	41
Tabla 5. Muestra de 45 lentes de venta libre de la Fundación Vista Para Todos comercializados de manera libre sin prescripción optométrica.	42
Tabla 6. Revisión de Rx óptica del lente de venta libre.	43
Tabla 7. Coincidencia de CO con la distancia NP.	43
Tabla 8. Relación de la altura del CO del LD con el LI.....	44
Tabla 9. Aberración del lente.	44
Tabla 10. Presupuesto de Equipos.....	60
Tabla 11. Materiales y Suministros.....	61
Tabla 12. Cronograma de actividades.	63



INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Refracción.....	7
Figura 2. Transmisión, Absorción y Reflexión.....	8

INDICE DE ANEXOS

Anexos 1.....	64
Anexos 2.....	65
Anexos 3.....	66
Anexos 4.....	67
Anexos 5.....	68
Anexos 6.....	69
Anexos 7.....	70
Anexos 8.....	71
Anexos 9.....	72



INTRODUCCION

La comercialización de los lentes de venta libre, se da de una manera normal, para aquellos pacientes presbítas que tienen la necesidad de ver de cerca, por esta razón el proyecto de investigación lo vamos a realizar de una manera técnica y verificaremos si presentan los parámetros que se requiere en un lente, como: conocer el material, sus distancias y profundizar en el estudio del mismo, para así, poder determinar si existe o no desventajas técnicas y conocer si es apto para su utilización por parte de los pacientes presbítas

Por tal motivo realizaremos un estudio técnico de los lentes de visión próxima y de venta libre, donde determinaremos los parámetros de lentes de venta libre e informaremos sobre las desventajas técnicas de estos lentes y estarán dirigido a profesionales optómetras.



CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.01 Planteamiento del Problema

En el Distrito Metropolitano de Quito, sector norte, se encuentra ubicada la Fundación Vista para Todos con más de veinte años de experiencia en la atención de pacientes con defectos refractivos y fisiológicos, donde les proporcionan una mejor calidad de vida.

Muchos de estos pacientes adquieren lentes de venta libre para visión próxima, pensando que les ayudara a resolver esta condición fisiológica, y aunque los lentes de venta libre tienen buena presentación, el uso de estos lentes, pone en peligro la salud visual y ocular de quienes los compran, pero se consideran una solución transitoria, hasta que se visita al optómetra, generalmente se convierten en anteojos de uso permanente, evadiendo así la consulta al profesional de la visión, quien es la persona indicada para determinar y establecer el estado de salud ocular y visual. Este tipo de lente trae el mismo poder dióptrico en ambos lentes y solo podrían ser utilizados si el usuario necesitara igual corrección en ambos ojos, pero cada persona tiene un diagnóstico propio y es muy común que cada ojo requiera distintos tipos de graduación óptica. Sin embargo, en algunos casos la graduación de los lentes no coincide con las especificaciones brindadas.

Además, para lograr una correcta visión la distancia interpupilar del usuario debe coincidir con la distancia entre los centros ópticos de los lentes del lente. (Gongora, 2016) (Florez, 2016) (Ospina, análisis de la calidad técnica de los lentes de venta libre, 2008)

Ante esta situación, nos hemos puesto en la tarea de explicar los riesgos que corre cualquier persona que adquiera estos lentes de venta libre para visión próxima, ya que, sin saberlo, se está autocorrigiendo al elegir la graduación que cree que necesita. No hay antecedentes de estudios realizados en Ecuador en este campo.



Esta investigación pretende contribuir al conocimiento de la calidad de los lentes de venta libre para visión próxima, concientizar al público en general, de los posibles problemas de la auto formulación y la promoción de la importancia del examen optométrico, para una buena salud visual y por lo tanto el mejoramiento en la calidad de vida de los pacientes presbítas.

El problema a resolver en este proyecto, es que si los pacientes presbítas: ¿conocen el daño que puede ocasionar la autocorrección, con lentes de venta libre para visión próxima? es decir, de una manera muy libre compran sus lentes oftálmicos para visión próxima, sin saber lo que esto puede producir en un tiempo no muy lejano. (Florez, 2016) (Gongora, 2016) (Ospina, analisis de la calidad tecnica de los lentes de venta libre, 2008)

1.02 Justificación de la investigación

Hemos visto en la necesidad de realizar este proyecto, ya que va creciendo la cantidad de pacientes presbítas que están adquiriendo lentes monofocales para visión próxima de venta libre que pueden ser recetados o no, por un profesional de la salud visual. Y sin saberlo se puede desencadenar un problema mayor ya que su autocorrección, puede producir molestias visuales como dolores de cabeza, cansancio visual, escozor, o problemas mayores que pueden ocasionar un prisma inducido. (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

También existe gran cantidad de pacientes presbítas que necesitan corrección para visión lejana y no lo hacen, solo adquieren los lentes para visión próxima sin saber todas las especificaciones que tiene un lente recetado, por estos motivos analizaremos al paciente desde el momento que llega a adquirir un lente de venta libre para visión próxima, realizando un análisis de la calidad técnica de los lentes de venta libre que está adquiriendo.



Este proyecto de investigación, nos llevara por un largo estudio para así poder determinar e informar sobre las desventajas de adquirir este tipo de lentes de venta libre, y prevenir molestias en su salud visual, también es un proyecto innovador por lo que no se han realizado muchas investigaciones al respecto.

Este tema, que abarcan muchos aspectos tanto comercial y económico, trasciende en el tiempo, y es un tema que continuara así, A menos que los profesionales de la salud visual eduquen a los pacientes présbitas para que eviten adquirir lentes de venta libre para visión próxima debido a los problemas que se pueden generar. (Gongora, 2016; Florez, 2016)

1.03 Objetivo General

Determinar los parámetros técnicos de lentes monofocales para visión próxima de venta libre en pacientes présbitas de la fundación vista para todos, de Quito, 2016.

1.04 Objetivos Específicos

- Establecer el grupo de lentes de venta libre para visión próxima a adaptar a pacientes présbitas.
- Establecer las características físicas de la refracción de los lentes de venta libre para visión próxima.
- Establecer la presencia de aberraciones de los lentes de venta libre para visión próxima.
- Determinar si existe o no desventajas técnicas en lentes de venta libre a través de la manipulación de este lente, comparando centros ópticos y su altura vs distancias pupilares.
- Elaborar un informe técnico de parámetros de lentes para visión cercana, dirigido a profesionales optómetras.



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.01 Antecedentes del estudio

La presbicia es un proceso normal asociado con la edad, que no puede evitarse ni detenerse, en el que la amplitud de acomodación se va reduciendo hasta el punto en que empieza a resultar insuficiente para la visión próxima. Uno de los signos característicos de las personas presbítas es que tienden a alejar los textos que intentan leer sin gafas estirando los brazos, llevándolos a una distancia compatible con su amplitud de acomodación. Este hecho viene acompañado de la necesidad de excesiva luz para lectura, ya que con la miosis concomitante aumenta la profundidad de foco del ojo. Por otra parte, llega un momento en que la visión nítida a la distancia de trabajo habitual solo puede ser sostenida por un presbíta en periodos cortos de tiempo, al cabo de los cuales, la visión se vuelve borrosa. Un hecho común en los primeros estados de presbicia, que se suele manifestar en los hipermetropes, es que el sujeto reporte astenopia (fatiga o cansancio) relacionada con un esfuerzo acomodativo excesivo.

A veces incluso puede experimentarse una diplopía (visión doble) transitoria como consecuencia de una convergencia acomodativa sobre estimulada.

Se adjuntan estudios en el cual se muestra el cambio que presenta las estructuras del globo ocular. (Walter D. Furlan, E. Javier García Monreal, Laura Muñoz Escrivá)

- Estudio 1: Estudio en vivo (Brown 1974) “Muestran que el volumen total del cristalino aumenta en un proceso de envejecimiento, reduciéndose los radios de curvatura de sus caras aumentando su espesor central pasando aproximadamente de 3,3mm en la infancia a 5mm en la vejez. Este cambio en la curvatura de sus caras implicaría una tendencia a la miopía con la edad. Sin embargo estudios



estadísticos demuestran que entre los 35 y los 65 años hay una tendencia a la hipermetropía. Este hecho contradictorio de una disminución de los radios de curvatura del cristalino con la edad sin que el ojo se vuelva más miope, ha sido denominado `paradoja del cristalino`. Para explicarla debe haber un mecanismo de compensación que prevenga esta tendencia a la miopía, debido a que no hay cambio con la edad ni en la curvatura de la córnea ni en la longitud axial del ojo se ha sugerido que debe existir una disminución proporcional del índice de refracción efectivo del cristalino que hace que el error refractivo permanezca constante”.

Estudios recientes han confirmado esta hipótesis. (W.Furlan,J.Garcia Monreal, 2009)

- Estudio 2: Ninguna cuestión ha sido más discutida, que la fisiología de la acomodación y su disminución o pérdida, con la edad. El resultado de los trabajos, que se iniciaron antiguamente, hasta los actuales, constituyen una verdadera imagen de la evolución científica. (DUBOIS-POULSEN, 1987).
- Estudio 3: Basándose en la observación de las imágenes de Purkinje crea la hipótesis de la relajación, por la que al contraerse el músculo ciliar, cuya inserción fija está delante, en el limbo corneo—escleral, y la móvil detrás, en la pars plana de la región ciliar, tiraría hacia delante de la coroides, y esto traería como consecuencia la relajación de las fibras de la zónula. <HELMOHL’I’Z cree que, en estado de reposo del músculo ciliar, dichas fibras tiran de la periferia del cristalino, en donde se insertan, y le mantienen aplanado, y al relajarse recobraría éste su forma primitiva, que tiende a aproximarse a la esférica, aumentando sus curvaturas> sobre todo la anterior, desplazando el polo anterior hacia adelante 0,4



mm y el polo posterior hacia atrás 0,05 mm. y lográndose así, un aumento en la refringencia de la lente. (HELMHOLTZ, 1855)

- Estudio 4: Se estableció claramente, que los rayos proceden del objeto observado, experimentan refracción dentro del ojo y forman la imagen en la retina. (FRANCISCUS MAUROLICUS, 1494—1575).
- Estudio 5: Se mantiene que la superficie de la lente es moldeada gracias a los cambios anatómicos en el espesor de la cápsula. (FINCHMAN, 1937)
- Estudio 6: Demuestran microfluctuaciones en la acomodación de manera que el enfoque es una continua oscilación. Observando que la desacomodación es más rápida que el tiempo empleado en acomodar. (ARNULF (1955) y DENIEUL 1977-1982)
- Estudio 7: De acuerdo con la teoría de Helmholtz y para su mejor entendimiento, basándose en investigaciones recientes refiere que la zónula de Zinn es el antagonista elástico del músculo ciliar. (STARK, 1987)

2.02. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.02.01 Lentes Oftálmicos:

2.02.01.01 Definición:

Un lente proviene del latín LENTIS que significa lenteja, es un medio u objeto que concentra o dispersa rayos de luz. El lente está formado por dos superficies refractoras transparentes, cóncava y una convexa que son responsables de sus propiedades ópticas.

Al combinar los lentes oftálmicos con el sistema óptico visual, se modifican las características de los rayos luminosos que llegan a los ojos, corrigiendo defectos refractivos o también sirven de protección. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

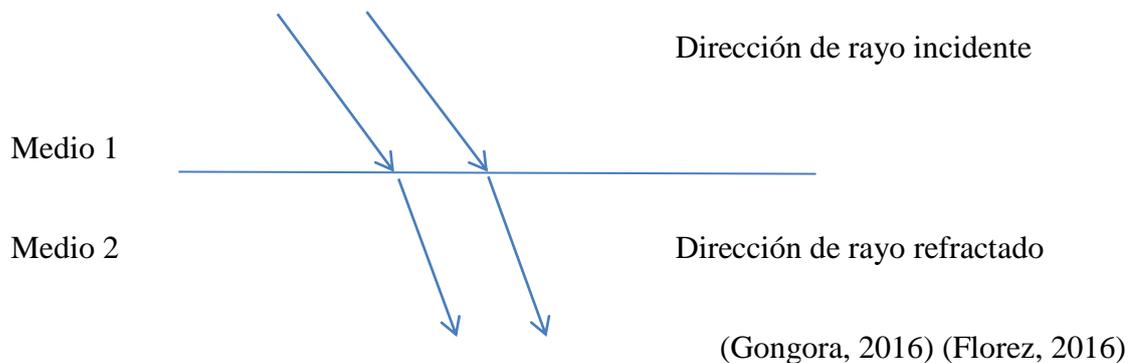


2.02.01.02 Propiedades ópticas:

2.02.01.02.01 Refracción:

Es el cambio de dirección que sufren los rayos de luz al pasar oblicuamente de un medio con propiedades físicas particulares a otro de propiedades físicas diferentes. Esto es lo que sucede cuando la luz atraviesa los medios transparentes del ojo para llegar hasta la retina

Figura 1. Refracción



2.02.01.02.02 Índice de refracción:

El índice de refracción (n) se caracteriza el medio por el que se propaga la luz y se define como la razón entre la velocidad de la luz en el vacío (c) y la velocidad de la luz que atraviesa el material del que está hecho el lente (v). (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)

2.02.01.02.03 Dispersión relativa. Numero Abbe:

La luz al atravesar un medio transparente, se descompone en los diferentes colores del espectro; esto depende de varios factores, entre los que se destacan la dispersión relativa o cromática que indica la mayor o menor desviación que puede experimentar la trayectoria de la luz en función de su color, es decir de su longitud de onda, al atravesar un determinado

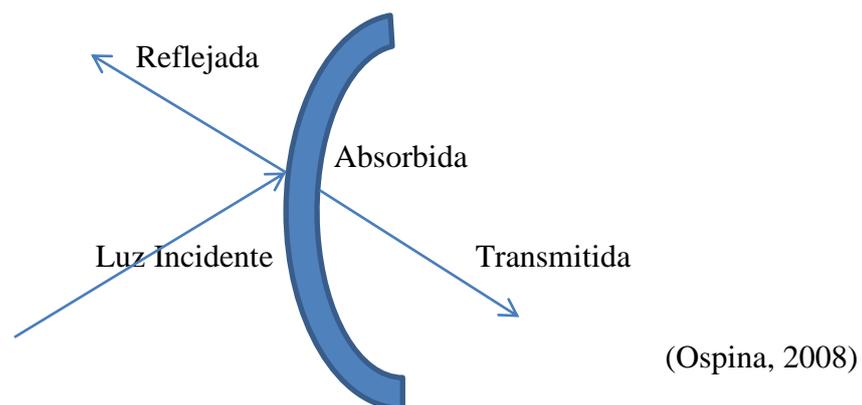


miedo y está relacionada con el índice de refracción de forma que será mayor el número Abbe cuando el índice de fracción sea menor. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.02.04 Transmisión, Absorción y Reflexión:

Cuando la luz incide sobre una superficie, su comportamiento varía según sea la constitución de la superficie y la inclinación de los rayos incidentes, dando lugar a tres fenómenos: Transmisión o Refracción, Absorción y Reflexión, por cada superficie del lente.

Figura 2. Transmisión, Absorción y Reflexión.



2.02.01.03 Componentes de los lentes:

2.02.01.03.01 Curvatura:

“En una circunferencia el radio es la distancia entre el centro y cualquier punto de la curva. La longitud de este radio determina el tamaño de la circunferencia y por consiguiente el grado de curvatura. Cuanto más pequeño es el radio, mayor es la curvatura.” (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.01.03.02 Centro óptico:

Según Ospina (2008), “En un lente delgado el centro óptico es el punto donde el eje óptico corta el lente. Los rayos que atraviesan el lente siguiendo el eje óptico no sufren ninguna desviación en su trayecto”.

Los lentes están formados por prismas cuyos ángulos son refringentes y su desviación crece progresivamente del centro a la periferia.

“En los lentes positivos las bases de los prismas se hayan dirigidos hacia el centro, y en los negativos hacia la periferia”. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.03.03 Espesor:

“Es el valor en milímetros medido desde la superficie anterior hasta la posterior, su valor es importante, ya que puede en un momento dado ser un factor que determine el tipo de material con el que se fabrique el lente oftálmico” (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.03.04 Diámetro:

“Línea recta que atraviesa de borde a borde el centro geométrico de los lentes. Estos se fabrican en varias dimensiones de acuerdo a las necesidades de tamaño de los aros de las monturas y de la coincidencia de los centros ópticos o distancia mecánica o distancia pupilar”. (Ospina, analisis de la calidad tecnica de los lentes de venta libre, 2008)

2.02.01.03.05 Forma:

“La forma del lente es dada a través del bisel, que es el corte realizado en la periferia del lente oftálmico para ser acoplado en el armazón. Puede ser angulado o plano”. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.01.03.06 Calidad de lente oftálmico:

Calidad, se define como la “totalidad de rasgos y características de un producto o servicio respecto de su capacidad para satisfacer necesidades establecidas o implícitas” (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

En la actualidad se ha dado un gran interés en el tema de la calidad oftálmica, por parte de fabricantes, laboratorios y profesionales que junto con la tecnología aplicada a lentes y la educación en sus procesos de selección y producción, dan al usuario beneficios ópticos, comodidad, protección visual y estética.

2.02.01.03.07 Evaluación Óptica del Lente:

Cuando termina el proceso de elaboración de los lentes, son sometidos a operaciones de control con el fin de verificar sus características, de tal manera que se puedan considerar aceptables o no.

Ciertos defectos debido a la mala técnica en las diferentes etapas de elaboración se pueden corregir en algunos casos repitiendo las operaciones; en otros, por el contrario pueden obligar a desechar el lente elaborado. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.03.08 Poder Prismático

Un lente se considera centrado cuando su centro óptico coincide con el usuario en la posición primaria de mirada, ya que es imposible que en todo momento el centro óptico este alineado con el centro de rotación del ojo. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.03.09 Curva base:

Es importante elegir la curva base para un lente, según se poder de refracción; sin embargo, es muy común ver como se altera este parámetro, bien sea por descuido o por



satisfacción estética, pasando por encima de la parte óptica. Si se aplana la curva base en diseños convencionales se induce astigmatismos no deseados que comprometen la calidad de la visión, sobre todo en la periferia. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.04 MÉTODOS MÁS UTILIZADOS PARA LA INSPECCIÓN:

2.02.01.04.01 Transmisión:

Según, Schcolnicov (1979) “Este término es usado para describir la técnica por la cual, el lente es observado por medio de la luz transmitida por este desde el observador. El lente debe estar absolutamente limpio y sin huellas digitales, para esto giramos e inclinamos el lente para examinar cada zona de este”. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.04.02 Reflexión:

Se puede observar fácilmente los defectos de la superficie de un lente oftálmico sosteniéndolo cerca de una fuente brillante y observando el área de la superficie que está claramente iluminada por la imagen reflejada de la fuente. se debe girar el lente para poder explorar cada zona de su superficie. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.04.03 Estándares de calidad:

Para fortalecer la competitividad del sistema productivo a través del fomento de la calidad en la industria óptica a nivel mundial y nacional, existen organizaciones que supervisan el desarrollo de estándares que aseguran que las características de los productos ópticos sean consistentes y consten de validez y calidad. Para estos se cuenta con normas internacionales de fabricación como es las normas ISO que tiene como finalidad una coordinación de normas nacionales para facilitar el comercio. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.01.05 Propiedades Físicas:

2.02.01.05.01 Transparencia:

Es la calidad o estado propio de los cuerpos que permite el paso de los rayos luminosos, de manera que sea posible ver con toda claridad a través de ellos, cualquier falta de homogeneidad óptica u opacidad en el material del lente resulta en dispersión de la luz (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008).

2.02.01.05.02 Densidad:

Es la relación entre la masa (M) y el volumen (V) de un cuerpo y se expresa en gramos sobre centímetros cúbicos y generalmente se calcula en a una temperatura de 25 grados centígrados; este factor es importante, ya que cualquier porción de materia cambia con la temperatura. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.05.03 Conductividad Térmica:

Es la capacidad de un material para transmitir el calor. Se define como la cantidad de calor transmitido durante un tiempo determinado, en una dirección perpendicular a la superficie y para un intervalo de temperatura determinado. La capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor se conoce como resistividad térmica. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.02.01.05.04. Elasticidad y Resistencia Mecánica:

Se refiere al valor de la fuerza aplicada que produce la fractura del material, es decir el grado de oposición que presenta el material a las fuerzas que tratan de deformarlo. La elasticidad es la propiedad de los cuerpos deformados de recuperar su forma inicial una vez desaparecida la fuerza deformante. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.01.05.05 Dureza:

Es la resistencia del material al dejarse penetrar por otro por acción de fuerza. En los diferentes materiales de los lentes oftálmicos, está relacionado con la fuerza que oponen a ser rayados y a la facilidad con que puede tallarse su superficie. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)

2.02.01.05.06 Tinción:

Solo los materiales orgánicos pueden ser teñidos con la intensidad que se desee. El tinte está determinado por las concentraciones relativas de los tres colores (amarillo, azul y rojo), escoger el tinte está en la función de las propiedades de absorción requerida (para un miope es preferible el café y para un hipermetrope el verde) también puede ser elección del paciente. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)

2.02.01.06 Propiedades Químicas

Se refiere a la reticencia del material a los agentes atmosféricos, tales como temperatura, humedad y al ataque químico como la exposición a ciertos disolventes que pueden debilitar químicamente el lente y hacer perder la normalidad. (Ospina, 2008)

2.02.02 Presbicia

2.02.02.01 Definición:

La presbicia es la condición óptica en la cual, debido a cambios en el cristalino producido por la edad, disminuye en forma irreversible el poder de acomodación. La presbicia es, pues, una condición fisiológica y no patológica. La presbicia se corrige con lentes esféricos convexos que tiene como finalidad acercar el Punto Próximo a la distancia requerida.



En términos generales, se ha calculado el poder de acomodación en la infancia es de 14 dioptrías (PP 7cm), en la edad adulta varías entre 7-4 dioptrías (PP 14-25cm), mientras que en la vejez puede abatirse hasta ser de 1 dioptría (PP 100cm).

Cuadro clínico: El estado óptico previo del ojo interviene en la aparición clínica de la presbicia. Si el ojo es previamente hipermetrope su PP estará tanto más alejado cuanto mayor sea la ametropía en este caso, la presbicia aparecerá a más temprana edad que en el emétrope.

Por el contrario, en la miopía en donde el PP se encuentra más cercano al ojo que lo que en el emétrope ocurre, la presbicia se manifestara tardía o no aparecerá clínicamente a menos que la visión lejana este corregida con graduación.

2.02.02.02 Sintomatología:

La sintomatología en la presbicia es característica. La visión cercana es defectuosa especialmente si existe cansancio visual, pobre iluminación o escaso contraste. El paciente aleja cada vez más los objetos para poder distinguirlos claramente. Dichas molestias de intermitente se vuelven constantes y aparecen generalmente entre los 40 y 45 años de edad en los sujetos emétopes o amétopes corregidos. La acomodación deficiente se acompaña de una convergencia deficiente, por lo que la presbicia favorece la exoforia.

En la presbicia insipiente el esfuerzo por acomodar puede desencadenar la aparición de un espasmo del musculo ciliar, que clínicamente se traduce como una Pseudomiopia.

En toda la presbicia de aparición prematura será necesario descartar patología ocular, especialmente a nivel del cristalino (ROGELIO HERREMAN CORNU).



2.02.02.03 Factores fisiológicos responsables de la presbicia

Comparada con las demás funciones fisiológicas del cuerpo humano, la acomodación es una de las facultades que se pierde de manera más precipitada.

Está comprobado que el cristalino sufre transformaciones como parte del proceso natural de envejecimiento que afectan fundamentalmente a su capacidad de deformación. Por una parte la capsula se vuelve menos elástica puesto que su módulo de elasticidad disminuye con la edad haciendo que disminuya la energía potencial que esta puede almacenar y liberar para “moldear” el córtex del cristalino. Por otra parte, el córtex también cambia su módulo de elasticidad de modo progresivo con la edad sobre todos después de los 40 años se van formando capas de fibras alrededor del núcleo que van comprimiéndose entre sí y endureciéndose.

Sobre el papel que juega el musculo ciliar en la perdida de amplitud de acomodación históricamente ha habido una cierta controversia que se resumen en dos teorías contrapuestas:

- **Teoría 1 Hess-Gullstrand:** Dice que la amplitud de acomodación se pierde exclusivamente por los cambios que experimenta el cristalino durante el envejecimiento. Según esta teoría, para conseguir cada dioptría de acomodación, la fuerza que ejerce el musculo ciliar es la misma durante toda la vida. Es el cristalino quien pone limite a la respuesta acomodativa y por lo tanto cuando el ojo envejece este límite es cada vez mayor dejando una parte de la capacidad de contracción del musculo ciliar latente. Esto es, si representamos la respuesta acomodativa en función de la demanda acomodativa, o lo que es lo mismo, función del estímulo acomodativo, igual respuesta ante igual demanda; pero a partir de un cierto valor que depende de la edad, una cierta demanda acomodativa



(y el correspondiente esfuerzo realizado por el musculo ciliar) ya no se traduce en una respuesta acomodativa y la curva se hace plana. Dicho de otro modo, la cantidad potencial de fuerza muscular en reserva o latente aumenta con la edad.

- **Teoría 2 de Duane-Fincham:** Esta teoría sostiene que a medida que el ojo envejece, la fuerza muscular requerida para conseguir cada dioptría de acomodación debe aumentar debido a la pérdida de elasticidad del cristalino y que siempre es necesario la máxima contracción del musculo ciliar para obtener la máxima acomodación. Por lo tanto, a medida que se envejece la reducción en la amplitud de acomodación se debe a un debilitamiento del musculo ciliar que se traduce en que la misma demanda acomodativa tenga una respuesta cada vez menor con la edad.

Por ello en la mayoría de los casos la hipermetropía pasa desapercibida en sujetos jóvenes, sobre todo si esta es de grado bajo. Históricamente se atribuye a Franciscus Donders en 1864 el mérito de haber sido el primer investigador en establecer la diferencia entre ambos estados refractivos. Sin embargo, es interesante notar que ya en 1623 el monje español Benito Daza de Valdés, en su obra El uso de anteojos, al hablar sobre la presbicia describió que había visto casos en los que la vista de los ancianos estaba tan `debilitada` que estos no eran capaces de ver a lo lejos, y muchos necesitaban ´anteojos´ (lentes positivas) aun para ver a la distancia.

En los casos en que la hipermetropía es de grado alto o en aquellos en los que por su edad el sujeto presente una amplitud de acomodación disminuida, los síntomas principales, causados por la astenopia acomodativa, suelen ser la dificultad para realizar tareas en visión de cerca y cefaleas en la región frontal.



Uno de los signos más característicos de los hipermétropes no compensados es que después de estar un tiempo realizando trabajo de cerca tienden a frotarse los ojos con las manos. Si la condición de esfuerzo persiste, se puede producir un exceso de acomodación o aun peor un calambre del musculo ciliar que al no poder relajarse produce una condición de miopía artificial conocida como espasmo acomodativo. En algunos casos de hipermetropías altas o moderadas, otro signo que aparece con frecuencia es que el sujeto se acerca mucho a la lectura a los ojos.

Este, que parece un comportamiento más propio de los miopes, se debe a que a pesar de ver las letras más borrosas, el aumento de tamaño de las imágenes retinianas hace que sean más distinguibles.

Aunque es el estado refractivo más frecuente, ya que alrededor del 50% de la población presenta hipermetropía (por lo general, de menos de 0,75D) la hipermetropía ha recibido mucha menos atención por parte de los investigadores de la miopía. Este hecho se debe a que, por una parte no exista patologías oculares severas asociadas directamente a la Hipermetropía y por otra parte a que esta universalmente aceptado que su etiología se dice casi exclusivamente a factores hereditarios o genéticos y que los factores externos del entorno tienen una influencia mínima en su desarrollo. Estadísticamente, los dos periodos de la vida con mayor incidencia de la hipermetropía (porcentaje de población que padece) son la primera infancia, ya que prácticamente todos los neonatos son hipermétropes, y el periodo que abarca de los 45 a los 60 años.



2.02.03 Definición de acomodación

De acuerdo con, Bardini. R (1983): “El cristalino es un medio dióptrico transparente, con forma de lente biconvexa que se encuentra situado detrás de la membrada del iris y que tiene la función de enfocar sobre la retina las imágenes de objetos situados a la distancia comprendida entre el infinito y el punto próximo del ojo observador, mediante una variación de su poder dióptrico (acomodación)”.

Puesto que un ojo emétrope las radiaciones luminosas provenientes del infinito dormán su enfoque sobre la retina, si no existiese el cristalino, las mismas radiaciones provenientes de una distancia más próxima formarían su enfoque sobre un plano posterior de la retina. El cristalino aumenta la propia curvatura y, por tanto, el propio poder de refracción, función sostenible por medio del músculo ciliar (Estimulo por el parasimpático), al cual está unido, y que contrayéndose (acomodación positiva) y relajándose (acomodación negativa) que ofrece tal posibilidad y provoca el enfoque en la justa posición retinica para una visión nítida a todas las distancias.

Las modificaciones del valor dióptrico de la lente se verifican, sobre todo, a cargo de su superficie anterior que llega a ser muy convexa, mientras la participación de su superficie posterior permanece al margen, con la falta de estímulos visuales aptos para activar la acomodación, el músculo ciliar no se presenta completamente relajado, sino que mantiene un estado de contracción tónica que comunica al cristalino un valor dióptrico superior a 1.00 – 150 D. a todo aquello que en condiciones de inercia, producido mediante la instalación de cicloplejicos. Esta condición de leve contracción se denomina tono acomodativo.

Si existe una visión binocular, la cantidad dióptrica de la acomodación es igual en los dos ojos en cuanto en que el sistema nervioso se distribuye en las mismas proporciones en los



dos músculos ciliares. Si está presente la anisotropía, y, por tanto, se ha solicitado acomodaciones distintas en los dos ojos, uno de los dos se convierte en dominante determinando la cantidad de poder acomodativo útil para la neutralización del desenfoque de las imágenes. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)

2.02.03.01 Problemas de Acomodación.

2.02.03.01.01 Disfunciones de la acomodación:

Según, Romo (2011): La acomodación consiste en un cambio en la forma del cristalino, para producir un incremento o disminución del poder dióptrico del ojo. Es la responsable de la formación de una imagen nítida sobre la retina, para cualquier distancia a la que se encuentre el objeto que miramos. La función acomodativa ha ganado en importancia a medida que la evolución del hombre ha modificado sus costumbres y hábitos de vida. El último milenio ha llevado al hombre a trabajos y pasatiempos que requieren más que nunca una visión próxima nítida, cómoda y eficaz. En consecuencia, los problemas acomodativos representan hoy en día y muy frecuentemente una causa de astenopia ocular. En el presente capítulo vamos a referirnos a aquellas disfunciones de la acomodación que aparecen en Pacientes no presbítas.

Es decir, alteraciones de la función acomodativa que no se justifican por el normal esclerosamiento de las fibras del cristalino que se produce como consecuencia de la edad. Trataremos, pues, los problemas acomodativos que puedan afectar a pacientes con edades inferiores a los 45 - 50 años. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)



2.02.03.01.02 Clasificación basada en la acomodación

De acuerdo con, Romo (2011): Diversos autores han hecho numerosas clasificaciones de las ametropías en general y de la hipermetropía en particular. De todas ellas la más relevante conceptualmente es la clasificación basada en la acomodación. Dentro de esta clasificación la hipermetropía total de un puede tener los siguientes componentes:

- **Hipermetropía latente:** Es la parte de la hipermetropía total que se encuentra compensada por la acomodación tónica.
- **Acomodación tónica:** Es aquella parte de la acomodación presente incluso en ausencia de estímulo. Está directamente relacionada con la miopía nocturna o la miopía de campo oscuro. Representa el estado de reposo de la acomodación y es consecuencia del tono del músculo ciliar. Acomodación por convergencia: Es la cantidad de acomodación estimulada o relajada por efecto de un cambio en la convergencia. Ejemplo: cuando miramos a un objeto cercano la acomodación aumenta y cuando miramos a un punto lejano la acomodación se relaja. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)
- **Acomodación proximal:** Según, Romo (2011): “La acomodación provocada por la sensación de proximidad. Se produce generalmente al utilizar instrumentos como el microscopio, el prismático, etc. Acomodación refleja: Respuesta involuntaria y automática de la acomodación a la borrosidad. Representa la mayor parte de la acomodación que se modifica según las características del estímulo. Acomodación voluntaria: Es independiente de cualquier estímulo. La mayoría de las personas no poseen la capacidad de modificar la respuesta acomodativa de forma voluntaria sin entrenamiento previo. Aunque es fácilmente entrenable”. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.03.01.03 Clasificación de las anomalías asociadas a la presbicia:

- **Hiperfunción de la acomodación:** Rojas dice que: Se incluyen en este apartado todas las condiciones en las que el problema visual es consecuencia de una respuesta excesiva del sistema acomodativo.
 - Exceso de acomodación.
 - Espasmo acomodativo.
- **Insuficiencia de acomodación:** Según, Rojas (2005). Cero acomodación, que no permite proporcionar una imagen clara a una determinada distancia. Los síntomas son similares a los descritos por los pacientes que presentan presbicia, es decir, mala visión próxima e incomfort en actividades de cerca. Al realizar la toma de agudeza visual esta se encuentra disminuida para visión próxima, que se acentúa con la presencia de un defecto refractivo tipo hipermetrópico.

La amplitud de acomodación está disminuida y la flexibilidad muestra dificultad para estimular la acomodación. La relajación puede ser normal.

- **Exceso de acomodación y Espasmo acomodativo:** Según Romo (2011): Respuesta excesiva de la acomodación con respecto al estímulo existente. Los pacientes que presentan estas disfunciones tienen dificultades para relajar su acomodación. La diferencia entre las dos condiciones reside únicamente en el grado de deterioro del problema visual. Por este motivo van a ser tratadas en este mismo apartado, por ser muy parecidos sus signos y síntomas.
 - Los síntomas que aparecen más comúnmente son: Visión borrosa de cerca, escozor de ojos, falta de concentración, dolores de cabeza después de leer, fotofobia, diplopía. Los síntomas se encuentran mayoritariamente asociados a tareas en visión próxima. Sólo se trasladan a la visión lejana en forma de visión



borrosa, constante o intermitente, en los casos en que el exceso de acomodación se encuentra en un estado muy degradado: espasmo acomodativo. La visión borrosa asociada al exceso de acomodación es variable, siendo mucho más acusada por la noche y/o después de un trabajo en visión próxima continuado.

- Signos: Ojos rojos y lagrimeo. Miosis como consecuencia de una respuesta acomodativa excesiva.
- La Amplitud de acomodación: Siempre monocularmente normal o ligeramente reducida en el exceso de acomodación. Claramente reducida en el espasmo acomodativo. La reducción que se produce es consecuencia de la dificultad para hacer cambios en la respuesta acomodativa que tiene el paciente.
- **Parálisis de la acomodación:** De acuerdo con Romo (2011) Es una condición rara asociada con una variedad de causas orgánicas tales como infecciones, traumas, diabetes, etc... Esta condición puede ser unilateral o bilateral. Si es unilateral se la denomina acomodación desigual. Otra causa típica de acomodación desigual es la presencia de ambliopía funcional.
- **Insuficiencia de acomodación:** Según Rojas (2005) Cero acomodación, que no permite proporcionar una imagen clara a una determinada distancia. Los síntomas son similares a los descritos por los pacientes que presentan presbicia, es decir, mala visión próxima e incomfort en actividades de cerca. Al realizar la toma de agudeza visual esta se encuentra disminuida para visión próxima, que se acentúa con la presencia de un defecto refractivo tipo hipermetrópico. La amplitud de acomodación está disminuida y la flexibilidad muestra dificultad para estimular la acomodación. La relajación puede ser normal. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)



2.02.03.02 Variación de la amplitud de acomodación con la edad. Presbicia

Según, Ospina (2008) La amplitud de acomodación es un parámetro que disminuye de forma continua y progresiva con la edad hasta quedar reducida a cero entre los 50 y los 60 años. A partir de los resultados experimentales más representativos, realizados por Franciscus C Donders y por A. Duane, en 1864 y en 1912 respectivamente, se puede obtener el valor estadístico esperando de la amplitud de acomodación en función de la edad.

Un resumen de los resultados de estos estudios se muestra y se representa gráficamente.

Tabla 1. Variación de la amplitud de acomodación con la edad

Edad	Amplitud de acomodación	
	Duane	Donders
10	13,5	19,7
15	12,5	16
20	11,5	12,7
25	10,5	10,4
30	9	8,2
35	7,2	6,3
40	6	5
45	3,7	3,8
50	2	2,6
55	1,3	1,7
60	1	1
65	0,5	0,5

Fuente: (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.04 Lentes oftálmicos

Según Ospina (2008) Una vez que se ha establecido el estado de refracción del paciente, es necesario, valorar las características intrínsecas de los lentes para la óptica corrección de la ametropía al mismo tiempo que para ser más cómodo el uso.

Curvatura base: la curva base es la superficie más plana de una lente, que generalmente corresponde a un poder de 6.00 Dioptrías. En los lentes gruesos esta curva base es de suma importancia, ya que su variación puede modificar en forma significativa el poder final de la lente.

Lentes uní y multifocales.- los lentes multifocales incluyen a los bifocales, a los trifocales y a los multifocales invisibles o de división continua. Existen dos tipos de lentes básicos de lentes bifocales: los de una pieza y los fusionados. Los lentes bifocales de una pieza están diseñados de tal forma que a la lente utilizada para corregir la visión lejana se le modifica tanto la curvatura convexa como la cóncava para modificar así su poder y corregir la visión cercana. Al lente bifocal fusionado se le añade a la lente base un segmento de distinto índice de refracción. Por ello se modifica la lente base, tanto por el cambio del índice de refracción por la profundidad a la que se fusiona dicho segmento puede igualmente hacerse bifocales pegando al lente original un segmento de distinta graduación. Este procedimiento se utiliza poco, aunque es útil para las graduaciones muy fuertes, ya que el segmento se toma amarillento con el tiempo por lo que es un procedimiento temporal.

(Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)



2.02.04.01 Lentes tallados

De acuerdo con, Ospina (2008) “Proceso tecnológico en el taller de talla de las lentes: Las superficies que delimitan las lentes oftálmicas se caracterizan por su geometría (radio de curvatura, diámetro) y por su rugosidad. El fabricante, a partir de un bloque de vidrio, deberá obtener en cada una de sus caras una determinada superficie para conseguir la lente terminada”.

Se parte del bloque de vidrio del que se desea obtener la lente. La geometría de este bloque es la de un cilindro macizo, en el que la superficie que consideraremos superior es convexa y la superficie inferior es cóncava; el diámetro de este cilindro debe ser mayor o igual al de la lente que pretendemos obtener. Las rugosidades de las superficies superior e inferior antes de ser trabajadas pueden ser de algunas décimas de milímetro.

2.02.04.02 Fabricación:

2.02.04.02.01 Bloqueado:

Según Ospina (2008) “Para proceder al bloqueado se recubre la superficie opuesta a la que se va a trabajar con una laca, con lo que se mejora su adherencia a la vez que se protege de posibles agresiones que la podrían deteriorar. Con una aleación, cuyos componentes principales son: Bi- Pb, n, y Cd; y cuya temperatura de fusión oscila entre 45 y 80 grados; el fabricante obtiene un cilindro que queda perfectamente adherido sobre la laca. En la parte central, este cilindro posee un agujero pasante a través del cual se podrá efectuar la medida del espesor de centro de la lente. En la parte superior del suplemento existen los anclajes necesarios para la adaptación del conjunto a las distintas maquinas”.



“El desbloqueo del vidrio y el consiguiente reciclado de la aleación se consigue sumergiendo todo el conjunto en un recipiente termostato, con agua a una temperatura mayor de 80 grados Celsius, el suplemento se separa del vidrio y se deposita en el fondo del recipiente, lo que permite una fácil separación y posible reutilización de la aleación”.

2.02.04.02.02 Generado:

De acuerdo con Ospina (2008) “El objetivo de este proceso es conseguir que la superficie posea un radio de curvatura igual o muy parecida al deseado, así como uniformizar la superficie hasta obtener una rugosidad media inferior a 10um. El procedimiento es el arranque de material por medios mecánicos, y se lleva a cabo en máquinas diseñadas especialmente denominadas generadores. El tiempo del proceso depende de la diferencia de curvas entre la superficie del bloque de vidrio y la superficie deseada, así como la dureza del material a trabajar y de la efectividad de la herramienta de corte incorporada en el generador. Se ha escogido la configuración más sencilla, que corresponde a un generador de superficies esféricas. se pueden distinguir las siguientes partes de un generador”.

La función de la muela diamantada:

Según, Ospina (2008) la función de la muela diamantada son:

1. Es la de arranque de material.
2. La superficie del bloque de vidrio que se va a trabajar estará en contacto con la muela.
3. Él suplemento de aleación está perfectamente adherido al bloque de vidrio y permite su sujeción al generador.
4. La función del soporte de sujeción es la sujeción del suplemento de aleación, de tal manera que el bloque de vidrio no pueda girar respecto a este soporte y se mantenga



perfectamente apoyado en él. Los sistemas de sujeción que incorporan los distintos generadores existentes en el mercado son de muy diversas índole.

5. La cuba forma parte del cuerpo principal del generador. Su función es la de recoger el refrigerante, así como las partículas de vidrio que se van arrancando.
6. El depósito de refrigerante almacena este y es bombeado, evacuado por el centro de la muela. Este depósito debe de incluir un decantador para evitar que la partículas de vidrios sean bombeadas de nuevo con el refrigerante. El movimiento de rotación de la muela presenta una velocidad de rotación de la muela respecto al eje indicado que oscila entre 5000 y 25.000 rpm.
7. El movimiento de rotación del bloque se realiza en sentido de giro contrario al de la muela. La velocidad de rotación oscilara entre 5 y 25 rpm.
8. El desplazamiento vertical del bloque permite regular el espesor de la capa de vidrio arrancado en todo el proceso. Consecuentemente, con el desplazamiento, se podrá ajustar el espesor de la lente.
9. El ajuste del desplazamiento horizontal de la muela posibilita la generación de superficies cóncavas o convexas. Muela diamantada:
 - Una muela es un cilindro de bronce, hueco cuyo diámetro exterior oscila entre 50 y 120 mm y el ancho de pared puede ser de 3 a 6 mm. El refrigerante, compuesto por una mezcla de agua y taladrina, permite que la temperatura en la zona del vidrio que se produce el arranque del material, y la temperatura en la zona diamantada de la muela no sea excesiva por estos componentes. También produce un arrastre del polvo de vidrio que se deposita entre las superficies de diamante de la muela. Tipos de generadores: en el mercado actual los generadores más modernos son máquinas equipadas con control numérico, que permiten generar todo tipo de superficies de



revolución (esféricas asféricas) y de no revolución (toricas, progresivas), con lo que puede obtenerse así cualquier tipo de superficie de las empleadas en las lentes oftálmicas.

2.02.04.02.03 Afinado:

De acuerdo con, Ospina (2008) “El objetivo del proceso es conseguir que el radio de curvatura de la superficie sea exactamente el deseado, además de reducir la rugosidad superficial hasta obtener un valor medio de 1 μ m. El procedimiento del afinado consiste en el arranque de material por medios mecánicos, que se consigue por fricción entre la superficie de afinar y un molde. El tiempo de proceso oscila entre 10 y 30 segundos en función de varios factores, tales como la diferencia entre el radio de la superficie de vidrio y el del molde, la rugosidad media de la superficie antes del afino, la presión de trabajo y el tipo de abrasivo como factores más significativos”.

2.02.04.02.04 Descripción del molde:

Según Ospina (2008) Los moldes se construyen a partir de cilindros metálicos, en los que se una de las superficies se mecaniza de tal manera que permite su anclado en la máquina de afino, y la opuesta, que denominaremos superficie activa del molde, se mecaniza de manera que sea un negativo de la superficie que pretendemos afinar. Hablaremos de molde diamantado cuando en la superficie activa del mismo se adhieren en partículas de diamante sintético para producir la abrasión sobre el vidrio. Existe otro tipo de molde, en el que la superficie activa se recubre con una chapa (pad) cuyo espesor es de 0,5 mm y de un material más blando que el propio molde, por ejemplo de latón, aluminio o Zinc, con el objetivo que el desgaste que se produce durante el proceso de afino solo afecte a la chapa y no a su superficie activa.



La estructura básica de una afinadora consta de las siguientes partes: El sistema de anclaje transmite el movimiento al bloque de aleación que sujeta la lente que está afinando. El soporte de aleación adherido a la lente permite su sujeción en las distintas máquinas que intervienen en el proceso de obtención de una superficie terminada.

2.02.04.02.05 El molde:

Ospina (2008) dice que: “El sistema de sujeción del molde a la máquina de afino. Las maquinas modernas incorporan elementos neumáticos que permiten una rápida sustitución del molde. En algunos modelos, a este conjunto se le imprime un movimiento igual que a la lente pero de amplitud menor y sentidos opuestos, con el fin de reducir el tiempo de proceso”.

2.02.04.02.06 Pulido:

De acuerdo con Ospina (2008) Los objetivos de este proceso son reducir la rugosidad media superficial por debajo de 0,1 mm, a la vez que mantener el radio de curvatura obtenido en el afinado. El pulido de superficies de lentes destinados a usos oftálmicos se lleva a cabo en máquinas iguales a las empleadas en el afino, utilizando otro tipo de moldes y abrasivos. Los moldes que se utilizan en el pulido se diferencian de los del afino en el acabado de su superficie activa, pues ahora, si en el afino hemos empleado un molde diamantado, en el pulido el molde estará recubierto con una capa de poliuretano, cuyo espesor oscilará entre 1 y 2 mm. El abrasivo que se emplea actualmente es un compuesto cuyo componente principal es el óxido de cerio.

Se comercializan muchos tipos de compuestos, cada uno de los cuales, combinado con un determinado pad proporcionan el grado de 25 pulido idóneo para cada tipo de material.

Como refrigerante y vehículo de transporte abrasivo se emplea agua.



En la actualidad se está imponiendo la fabricación de lentes semiterminadas, en las que se ha generado, afinado y pulido la superficie convexa, y se ha dejado en bruto la superficie cóncava, así como un determinado espesor de centro y diámetro. Estas lentes semiterminadas son sometidas a un control de parámetros y de calidad superficial antes de ser almacenadas. Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, si miramos el contenido de un almacén deberemos encontrar tres tipos distintos de productos:

Bloques de vidrio, lentes semiterminadas y lentes totalmente terminadas. Estas últimas corresponden al tipo de lente de mayor demanda (generalmente de baja potencia, siempre monofocal y diámetro grande). Las lentes semiterminadas y algunas totalmente terminadas se fabrican en lotes en que el número de lentes iguales es elevado (puede ser de algunos centenares), y al conjunto de procesos y operaciones necesarias para su obtención se le denomina fabricación seriada. Empleando estos procesos el fabricante pretende reducir al máximo el costo de la lente; por lo tanto le interesará un elevado grado de automatización en los procesos, tiempo de procesado lo más corto posible y el menor mantenimiento posible de la maquinaria y los utillajes que intervienen.

Los fabricantes han optado, con el fin de cubrir todo el conjunto de combinaciones en cuanto a potencias, índices de refracción, diámetros y geometrías, por almacenar un gran número de lentes semiterminadas, en las que solo ha terminado la primera superficie.

2.02.05 Distancia mecánica

Es la suma de uno de los aros más el puente en milímetros tomada desde su horizontal mayor. La condición ideal de una montura es que tenga una distancia mecánica igual a la distancia pupilar del paciente y si no es posible se debe buscar por lo menos que estos valores



sean muy cercanos. Si la montura tiene mucha diferencia se debe aprovechar este cambio para poder corregir su distancia pupilar. (Ospina, fundamentos en lentes oftálmicos, 2008)

2.02.06 Prisma inducido

Uno de los efectos indeseados de los prismas oftálmicos en la visión son las aberraciones que presentan, sobre todo para potencias prismáticas elevadas. La aberración cromática (dispersión de la luz) es una de las más manifiestas, además de la distorsión de la imagen, que se produce debido a la falta de constancia del ángulo de desviación desde la base al vértice, y se manifiesta en la dirección de la base del prisma.

El problema aparece cuando el efecto de estas aberraciones es muy distinto en los dos ojos, pues se obtienen distintas agudezas visuales y se compromete la visión binocular en el caso en que pueda haberla. (Vera, 2001)

2.02.07 Lentes de venta libre

Según, Ospina (2008) comenta que los lentes de venta libre:

“Fabricados industrialmente, se pueden adquirir en diferentes lugares, ya sea puestos callejeros, grandes almacenes de cadena y hasta por Internet, resultando tentadores para el público ya que tienen buena presentación y bajo costo”.

Aunque los lentes de venta libre tiene buena presentación, el uso de estos lentes pone en peligro la salud visual y ocular de quienes los compran ya que, aunque se consideran una solución transitoria, hasta que se visita al optómetra, generalmente se convierten en anteojos de uso permanente, evadiendo así la consulta al profesional de la visión, quien es la persona indicada para determinar y establecer el estado de salud ocular y visual.



Este tipo de lentes trae el mismo poder dióptrico en ambos lentes y solo podrían ser utilizados si el usuario necesitara igual corrección en ambos ojos, pero cada persona tiene un diagnóstico propio y es muy común que cada ojo requiera distintos tipos de graduación óptica. Sin embargo, en algunos casos la graduación de los lentes no coincide con las especificaciones brindadas.

Además, para lograr una correcta visión la distancia interpupilar del usuario debe coincidir con la distancia entre los centros ópticos de los lentes.

Ante esta situación, es preciso explicar los riesgos que corre cualquier comprador de estos lentes de venta libre ya que, sin saberlo, se está auto formulando al elegir la graduación que cree correcta. (Ospina, fundamentos en lentes oftalmicos, 2008)

2.03 Marco Conceptual

Acomodación: Capacidad del cristalino para hacer incidir el estímulo luminoso sobre

Agudeza Visual: Es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación buenas.

Amplitud: Extensión o espacio mayor que el normal

Astenopia: Es una actividad del organismo que precisa de la conjunción de múltiples factores entre los que destaca una adecuada agudeza visual.

Dioptría: La dioptría es la unidad que con valores positivos o negativos expresa el poder de refracción de una lente o potencia de la lente y equivale al valor recíproco o inverso de su longitud focal (distancia focal) expresada en metros



Diplopía: La diplopía es una enfermedad en la que las imágenes que perciben el ojo izquierdo y el derecho no se procesan en el cerebro formando una única imagen espacial

Fotofobia: Intolerancia anormal a la luz por la molestia o dolor que produce, originada principalmente por enfermedades oculares; también aparece como síntoma de algunas afecciones neurológicas.

Genético: La rama de la biología que se encarga del estudio de aquello es transmitida en sucesivas generaciones a través de los genes.

Hipermetropía: Es un defecto ocular de refracción que consiste en que los rayos de luz que vienen del infinito inciden en el ojo humano, convergiendo detrás de la retina, formando de esta manera el foco o imagen. Es debida casi siempre a que el ojo es muy corto en su eje antero-posterior.

Incidencia: Muestra la probabilidad de que una persona en esa población resulte afectada por la enfermedad.

Longitud axial: La longitud axial es la distancia que hay desde la parte anterior del ojo (córnea) hasta la posterior (retina)

Miopía: Anomalía o defecto del ojo que produce una visión borrosa o poco clara de los objetos lejanos; se debe a una curvatura excesiva del cristalino que hace que las imágenes de los objetos se formen un poco antes de llegar a la retina.

Miosis: Es un término usado en medicina para indicar la disminución del tamaño o contracción de la pupila del ojo. Se produce gracias al músculo esfínter del iris que disminuye la pupila de tamaño.



Presbicia: La presbicia es la condición óptica en la cual, debido a cambios en el cristalino producido por la edad, disminuye en forma irreversible el poder de acomodación. La presbicia es, pues, una condición fisiológica y no patológica

2.04 Fundamentación legal

Sección cuarta

De la salud

Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

Art. 43.- Los programas y acciones de salud pública serán gratuitos para todos. Los servicios públicos de atención médica, lo serán para las personas que los necesiten. Por ningún motivo se negará la atención de emergencia en los establecimientos públicos o privados.

El Estado promoverá la cultura por la salud y la vida, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social.

Adoptará programas tendientes a eliminar el alcoholismo y otras toxicomanías.

Art. 44.- El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá, respetará y promoverá



el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos.

Art. 45.- El Estado organizará un sistema nacional de salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias del sector. Funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa.

Art. 46.- El financiamiento de las entidades públicas del sistema nacional de salud provendrá de aportes obligatorios, suficientes y oportunos del Presupuesto General del Estado, de personas que ocupen sus servicios y que tengan capacidad de contribución económica y de otras fuentes que señale la ley. La asignación fiscal para salud pública se incrementará anualmente en el mismo porcentaje en que aumenten los ingresos corrientes totales del presupuesto del gobierno central. No habrá reducciones presupuestarias en esta materia.

Plan Buen Vivir 2013-2017

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 es nuestro tercer plan a escala nacional. Está nutrido de la experiencia de los dos planes anteriores. Contiene un conjunto de 12 objetivos que expresan la voluntad de continuar con la transformación histórica del Ecuador. El Plan Nacional para el Buen Vivir está destinado a ser un referente en Latinoamérica, pues la región está viendo resultados concretos en el caso ecuatoriano. El éxito del gobierno depende de que sigamos esa hoja de ruta sin desviarnos, aunque nos topemos con obstáculos. Las revoluciones que plantea esta hoja de ruta son: la equidad, el



desarrollo integral, la Revolución Cultural, la Revolución Urbana, la Revolución Agraria y la Revolución del Conocimiento.

2.05 Formulación de la Hipótesis.

H1. Los lentes de venta libre no tienen los parámetros necesarios para una buena salud visual en los pacientes presbíteros de la Fundación Vista para todos en la ciudad de Quito.

H2. Todos los lentes de venta libre presentan prismas inducidos en pacientes presbíteros y por ende cansancio visual

2.06 Caracterización de las variables.

2.06.01 Variable dependiente.

- Parámetros de los lentes para visión cercana.

Características físicas y ópticas del lente en relación a la anatomía ocular

2.06.02 Variable independiente.

- Lentes para visión cercana de venta libre
- Lentes para visión cercana formulados

Montaje técnico de los lentes

2.06.03 Indicadores:

Variable dependiente:

- Material Utilizado
- Centros Ópticos vs Distancias pupilares
- Altura del Centro Óptico
- Distancia al vértice.

**Variables Independientes:**

- Aberraciones
- Material utilizado
- Ubicación del centro óptico
- Presencia de prisma inducido
- Exactitud de la formula

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**3.01 Diseño de la investigación.**

El proyecto está diseñado del tipo no experimental, ya que no se manipula intencionalmente ninguna variable, por lo que los fenómenos se observan tal y como ocurren naturalmente, sin necesidad de intervenir durante el periodo de su desarrollo.

También se utilizó la investigación explicativa, porque la hipótesis quiere determinar los parámetros técnicos de los lentes de venta libre, como están estos distribuidos en el lente, y así determinar si puede generarse un prisma inducido.

Para lograr ejecutar el objetivo del proyecto se realiza estudio de campo, el mismo que estará respaldado en los siguientes métodos:

Bibliográfico.- este permite seleccionar información científica de acuerdo a la problemática que respalden al tema tratante, basándose en la recopilación de datos, libros, folletos, artículos, etc.



Participativo.- Se espera lograr la participación e intervención de todos los involucrados para llevar a cabo el estudio, utilizando estadísticamente datos reales para determinar las cantidades de pacientes que adquieren los lentes no recetados para visión próxima.

3.02. Población y muestra.

3.02.01 Población

“Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones”. Levin y Rubin (1996)

Según esto para nuestro estudio tomamos a 45 lentes de venta libre para poder observar y analizar las características físicas de estos lentes.

3.02.02. Muestra

En estadística, una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población determinada.

La muestra en la que se basa este proyecto investigativo está relacionado directamente solo con los lentes de venta libre que se distribuyen y se comercializan sin ninguna prescripción tomando en cuenta cualquier medida para visión próxima.

**Tabla 2.** Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Lentes de venta libre.• Lentes de visión próxima de cualquier medida.• Lentes únicamente con receta esférica.	<ul style="list-style-type: none">• Lentes con prescripción.• Lentes de otro tipo, bifocales, progresivos etc.• Lentes esféricas.• Lentes Esferocilindricos.• Lentes recetados

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)



3.03 Operacionalización de las variables.

Variable	Conceptos	Nivel	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Variable independiente: -Lentes no recetados	“Los lentes de venta libre, fabricados industrialmente, se adquieren en diferentes lugares sin previo conocimiento de calidad y sin la orientación del personal calificado.” (Ospina, análisis de la calidad técnica de los lentes de venta libre, 2008)	Nivel de calidad de los lentes no recetados	-Aberraciones -Material utilizado -Valoración del centro óptico	Aberrometro -Lensometro -Regla
-lentes formulados	Un lente formulado es aquel que lo ha recetado mediante un examen, un profesional de la optometría y consta de características específicas de cada paciente. (Florez, 2016) (Gongora, 2016)		-Presencia de prisa inducido -Exactitud de la formula	
Variable dependiente: Parámetros del lente de visión cercana	El parámetro más importante de un lente de visión cercana es q los centro ópticos coincidan con los centros pupilares del paciente y así no causar ningún daño a su visión, seguido de esto las medidas deben estar correctas en ambos ojos y el material debe ser de excelente para así poder pasar un control de calidad.		-Material utilizado -Centro óptico vs distancia pupilar -Altura del centro óptico -Distancia al vértice	-Acetona -Reglilla -Lensometro -Linterna

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

3.04. Instrumentos de investigación

- Lentes de venta libre
- Lensómetro
- Aberrometro

3.05. Procedimientos de la investigación.

En el procedimiento de la investigación se realizaron varios pasos a seguir, con el objetivo de mantener un orden específico para conseguir los resultados esperados.

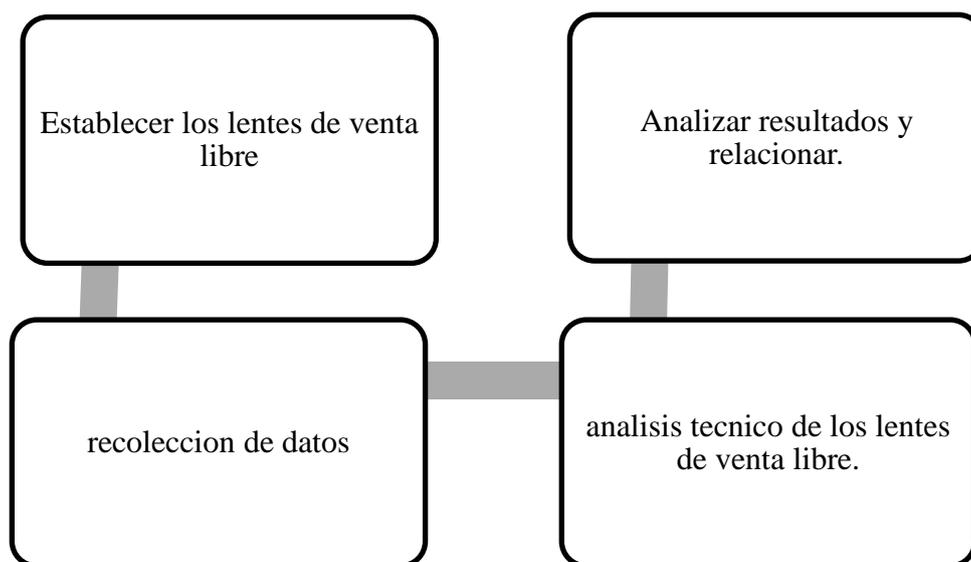


Tabla 4. Procedimiento de la investigación.

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Para este estudio se realizó con una muestra de 45 lentes de venta libre de la fundación vista para todos, los cuales son comercializados de una manera libre sin ninguna prescripción.



3.6. Recolección de información

Tabla 5. Muestra de 45 lentes de venta libre de la Fundación Vista Para Todos comercializados de manera libre sin prescripción optométrica.

N°	MEDIDA	OJO D				OI			
		RX	C.O VS DP	ALTURA	ABERRACION	RX	C.O VS DP	ALTURA	ABERRACION
1	+1.00	SI	NO	10	NO	SI	NO	9	NO
2	+1.00	SI	NO	11	NO	SI	NO	7	NO
3	+1.75	SI	NO	13	NO	SI	NO	13	NO
4	+2.25	SI	NO	17	NO	SI	NO	16	NO
5	+1.25	SI	NO	11	NO	SI	NO	7	NO
6	+3.5 ^º	SI	NO	12	SI	SI	NO	8	SI
7	+1.25	SI	NO	12	NO	SI	NO	11	NO
8	+1.25	SI	NO	13	NO	SI	NO	11	NO
9	+2.00	SI	NO	11	SI	SI	NO	11	SI
10	+1.50	SI	NO	8	NO	SI	NO	8	NO
11	+1.75	SI	NO	10	NO	SI	NO	11	NO
12	+1.25	NO	NO	15	NO	NO	NO	14	NO
13	+2.75	SI	NO	13	NO	SI	NO	14	NO
14	+4.00	SI	NO	16	SI	SI	NO	16	SI
15	+2.75	SI	NO	14	NO	SI	NO	14	NO
16	+2.25	SI	NO	8	NO	SI	NO	8	NO
17	+1.00	SI	NO	11	NO	SI	NO	11	NO
18	+1.50	SI	NO	12	NO	SI	NO	19	NO
19	+3.00	SI	NO	14	NO	SI	NO	15	NO
20	+3.00	SI	NO	15	SI	SI	NO	14	SI
21	+3.00	SI	NO	12	NO	SI	NO	13	NO
22	+4.00	NO	NO	12	SI	SI	SI	10	SI
23	+4.00	NO	NO	10	SI	NO	NO	10	SI
24	+1.00	SI	NO	16	NO	SI	NO	17	NO
25	+3.75	SI	NO	9	SI	SI	NO	10	SI
26	+1.00	SI	NO	11	NO	SI	NO	11	NO
27	+3.75	SI	NO	15	SI	SI	NO	16	SI
28	+3.75	SI	NO	9	SI	SI	NO	10	SI
29	+3.25	SI	NO	17	NO	SI	NO	14	NO
30	+3.75	SI	NO	10	SI	SI	NO	10	SI
31	+2.25	SI	SI	14	NO	SI	NO	12	NO
32	+3.50	SI	NO	10	SI	SI	NO	10	SI
33	+3.75	SI	NO	17	SI	SI	NO	14	SI
34	+1.50	NO	NO	15	NO	NO	NO	14	NO
35	+3.50	SI	NO	14	SI	SI	NO	15	SI
36	+3.00	SI	NO	10	NO	SI	NO	10	NO
37	+1.75	SI	NO	13	NO	SI	NO	11	NO
38	+3.00	SI	NO	17	SI	SI	NO	15	SI
39	+3.00	SI	NO	12	SI	SI	NO	13	SI
40	+3.25	SI	NO	9	SI	SI	NO	9	SI
41	+2.50	SI	NO	15	NO	SI	NO	15	NO
42	+3.50	SI	NO	15	SI	SI	NO	17	SI
43	+2.50	SI	NO	13	NO	SI	NO	10	NO
44	+4.00	SI	NO	16	SI	SI	NO	15	SI
45	+3.00	SI	NO	9	NO	SI	SI	10	NO



CAPITULO IV: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

Tabla 6. Revisión de Receta óptica del lente de venta libre.

	SI	%	NO	%
LD	41	91.1%	4	8.9%
LI	42	93.3%	3	6.7%
TOTAL	83	87.3%	7	7.7%
TOTAL LENTES	90	100%		

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Se analizó la relación de medida tanto del lente derecho como del izquierdo, 83 si corresponden a la medida marcada, mientras que 7 no, o sea solo el 7.7% no correspondían.

Tabla 7. Coincidencia de CO con la distancia NP.

	SI	%	NO	%
LD	1	2.2%	44	97.8%
LI	2	4.4%	43	95.6%
TOTAL	3	3.3%	87	96.7
TOTAL LENTES	90	100%		

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Se analizó la coincidencia del centro óptico tanto del lente derecho como del izquierdo y, 3 si coincidían, mientras que 87 no, siendo el 96.66% no coincidentes.

**Tabla 8. Relación de la altura del CO del LD con el LI.**

	Igual	%	Diferente	%
Altura CO	14	31.1%	31	68.9%
TOTAL	14	31.1%	31	68.9%
TOTAL LENTES	45			100%

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Se analizó la relación de las alturas del lente derecho con el izquierdo, y 14 están iguales, mientras que 31 pares están diferentes, o sea el 68.88% no son isométricas.

Tabla 9. Aberración del lente.

	SI	%	NO	%
LD	18	40%	27	60%
LI	18	40%	27	60%
TOTAL	36	40%	54	60%
TOTAL LENTES	90			100%

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Se analizó la aberración del lente derecho como del izquierdo, 36 si presentan aberración y, 54 no, o sea el 60% de lentes no presentan aberraciones.

4.02 Conclusiones del análisis estadístico

Se obtuvieron resultados muy concretos que nos indican que existen desventajas técnicas en los lentes de venta libre, es decir no cumplen con los parámetros normales que requiere un buen lente, teniendo en cuenta que casi todos los lentes de venta libre si tienen la medida que indican en el lente.



Por el contrario no hay una buena centralización de las distancias pupilares con el centro óptico, forzando al ojo a hacer movimientos involuntarios para enfocar la zona de mayor visión.

También existe una diferencia entre las alturas del centro óptico del lente derecho con el lente izquierdo, lo cual nos indica que la mayoría presentan diferencias entre ambos lentes provocando prismas inducidos en los pacientes

Existe también un menor porcentaje de los lentes que si presentan aberraciones en la periferia del lente provocando incomodidad en los pacientes.

Su bajo costo hace que el lente sea muy atractivo, sin saber que lo que está comprando es un problema su salud visual.

4.03 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación

H1. Los lentes de venta libre no tienen los parámetros necesarios para una salud visual confortable para pacientes presbítas en la ciudad de Quito.

H2. Todos los lentes de venta libre presentan prismas inducidos en pacientes presbítas.

Se puede mencionar que ante la hipótesis de esta investigación se obtuvieron los resultados necesarios en los cuales se comprobó que los lentes de venta libre no tienen los parámetros necesario para una salud visual confortable para pacientes presbítas.

Y se pudo comprobar que todos los lentes de venta libre pueden desencadenar primas inducidos en los pacientes



CAPITULO V: PROPUESTA

Elaborar un informe técnico de parámetros de lentes para visión cercana, dirigido a profesionales optómetras.

5.01. Antecedentes

Esta elaboración de un informe técnico es un aporte grande en el área de la salud visual, ya que no existen muchos estudios sobre este proyecto y que ayudara de una manera grande en primera opción a profesionales colegas optómetras.

El método que se utilizara en este proyecto de la elaboración de un informe técnico es en estudios reales, con información real, y se lo realizara con una buena calidad de presentación de tal manera que sea llamativo e interesante para las optómetras que deseen informarse y estar actualizado en cuanto al área de la salud visual

El acceso y adquisición del informe técnico será de una manera libre, para que así mientras más optómetras lo tengan mejorara la salud visual de los pacientes presbítas, mediante la información que se le brinde con las conclusiones que se obtengan mediante este estudio.

5.02. Justificación

El presente informe técnico está dirigido para todos los profesionales optómetras, con el fin de que conozcan un poco más de estos lentes de venta libre, que día a día se adquieren de una manera más comercial, razón por la cual es muy importante que el optómetra conozca más sobre estos lentes de venta libre, y si es que presentan o no los parámetros necesario que requiere tener un lente en todo su aspecto técnico, para así poder conocer y educar al paciente con el propósito de mejorar cada día la salud visual.



5.03 Descripción de la propuesta

Presentación del informe técnico en el cual estará especificado de una manera clara y concisa como se llevó a cabo el proyecto, porque se lo realizó, y ya con datos reales y detallados cuales fueron los resultados, para que así con una conclusión determinar si existe o no desventajas técnicas en los lentes de venta libre.

5.04 Formulación

En la actualidad muchos pacientes buscan resolver su problema de presbicia comprando lentes de venta libre, sin saber todo el mal que causan a su visión, ya que por evitar hacerse un examen con un profesional de salud visual y el bajo costo de estos lentes los hacen accesible a todo tipo de présbitas, tal vez por el tiempo o el costo utilizan los lentes de venta libre y no lo toman como un método de emergencia hasta poder hacer un nuevo examen visual sino de forma permanente, causando molestia a corto y largo plazo, por tal motivo se realiza este estudio para que todos los profesionales de la salud se informen de todas las desventajas técnicas que poseen estos lentes de venta libre para visión cercana



INFORME TECNICO

Parámetros de los lentes

En este tiempo, los lentes oftálmicos se desarrollan libres de aberraciones y con altas tecnologías en materiales como polímeros de bajo, medio y alto índice, espesores, diseños, que junto con la receta para cada caso, nos permite la personalización del lente; Donde debemos tener en cuenta el montaje, la distancia interpupilar, ángulos de la montura, centros ópticos, que el optómetra maneja perfectamente. En cambio los lentes de venta libre se fabrican con unas medidas estándares de distancia interpupilar y graduación que no corresponden a la mayoría de población con presbicia.

Las lunas están fabricadas en su gran mayoría en plástico inyectado y sin ningún tratamiento de superficies ópticas, por lo que la imagen que producen tiene una gran cantidad de alteraciones y no cuentan con ningún control de calidad óptica. Así mismo, el uso continuo de este tipo de lentes puede originar mareos y dolores de cabeza, así como dificultad y cansancio en la lectura. (Garcia)

Según Claudia Perdomo Ospina / Jaime Bohórquez Ballén en su estudio: Análisis de la calidad técnica de los lentes de venta libre con el referente de lentes oftálmicos en pacientes presbítas nos Dice que: “la densidad promedio de los lentes de venta libre es 1,18 g/cm³, el índice de refracción promedio 1,560 y un número ABBE promedio de 30

Debido a estas características los lentes tienen menor espesor, menor peso y mayor aberración que los lentes de referencia CR-39”. (Ospina, analisis de la calidad tecnica de los lentes de venta libre, 2008)

Poder	Espesor promedio (mm)	Sagita cara anterior promedio (mm)	Sagita cara posterior promedio (mm)	Radio cara anterior (mm)	Radio cara posterior (mm)
+1,00	169	167	131	120	152
+1,50	225	174	115	115	174
+1,75	235	170	112	120	190
+2,00	298	215	140	94	144
+2,25	278	170	82	117	245
+2,50	298	223	136	908	146
+2,75	303	190	79	106	253
+3,00	371	191	81	106	245
+3.50	340	175	86	118	246

(Ospina, analisis de la calidad tecnica de los lentes de venta libre, 2008)

Parámetros que el optómetra debe de tener en cuenta en los lentes.

ABERRACIONES:

Se producen por falta de convergencia de las ondas luminosas que pasan por la periferia de la lente cuando no son enfocadas en el mismo punto que aquellas ondas que pasan por el centro, las cuales son refractadas ligeramente; mientras que las que inciden en la periferia son refractadas en mayor grado y convergen en diferentes puntos focales. Este es uno de los artificios más molestos y la imagen del objeto aparece dispersa y borrosa, en lugar de enfocada y nítida (A., pág. 59)



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Podemos ver como el lente de venta libre esta tensionado y periféricamente tiene aberraciones.

CENTROS OPTICOS:

Tiene la propiedad de que los rayos que pasan por él prácticamente no se desvían.

Al estar las lunas montadas bajo un estándar de distancia interpupilar, el centro óptico de las lentes no coincide con el eje visual de los ojos, por lo que el uso continuo de este producto induce a diversos síntomas de incomodidad visual. (www.consumer.es)

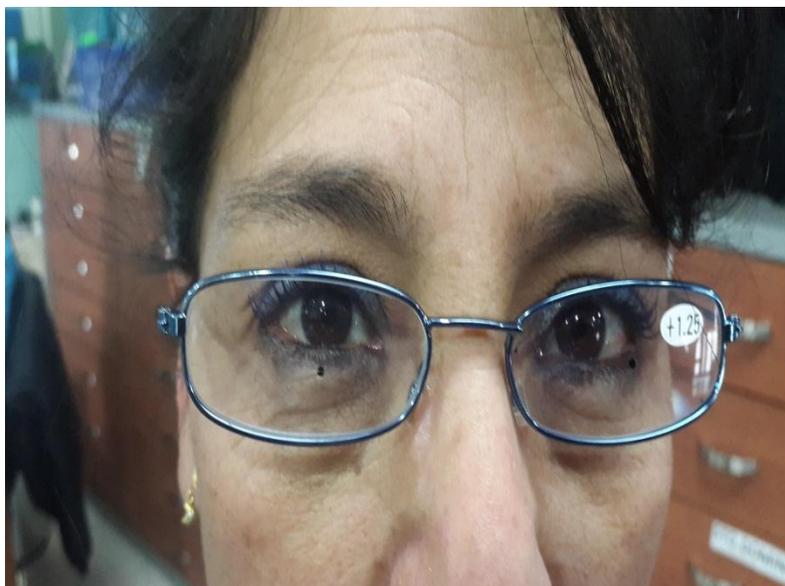


(Florez, 2016) (Gongora, 2016)



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

La altura para visión cercana de este lente de venta libre no corresponde a la personalización que debe tener ya que son estandarizados produciendo molestias visuales como saltos de distancia, dolores de cabeza y cansancio visual sin tener en cuenta los peligros del paciente al ver borroso o no calcular bien el espacio. (www.consumer.es)



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)



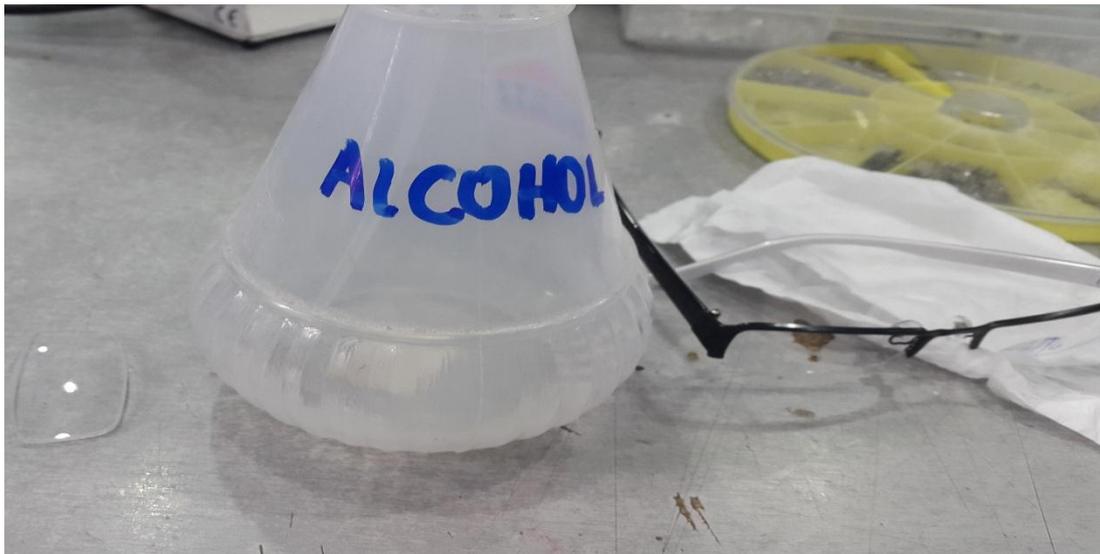
(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

La marcación de los centros ópticos en los lentes de venta libre se lo hace a la mitad del lente y esto no corresponde con un lente personalizado en el cual el profesional toma la distancia nazopupilar donde este es su centro óptico.

MATERIALES:

“Al determinar las propiedades físicas y ópticas de los lentes de venta libre tales como densidad (1,18 gr/cm³), índice de refracción (1,561), número ABBE (30), se observa una semejanza con el policarbonato, material altamente utilizado en correcciones oftálmicas. Los lentes elaborados en este material se caracterizan por su bajo peso, espesores bajos, lo que es atrayente para el público en general. Debido al número ABBE bajo, este material presenta una alta dispersión cromática que puede causar fatiga visual.”

(Ciencia y Tecnología para la salud Visual, julio-diciembre 2008)



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Al utilizar alcohol directo en este poliplasto podemos notar como el lente se va partiendo dejando las marcas en forma de helecho ya que no tiene una laca que lo proteja y su baja calidad de polímeros hace que se rompa con facilidad, cabe decir que la mayoría de perfumes del mercado utilizan alcohol en su fabricación.



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Ya que no cuenta con una laca protectora como un lente recetado, al utilizar un producto más fuerte como la acetona podemos ver como se opaca totalmente produciendo borrosidad al momento de utilizarlo.

A continuación tomaremos 45 lentes de visión próxima y de venta libre de pacientes de la matriz de la fundación vista para todos del distrito metropolitano de Quito, donde documentaremos parámetros como :

- Espesor
- Curva anterior
- Curva posterior
- Distancia mecánica
- Diámetro horizontal
- Diámetro vertical
- Diámetro mayor

Para esto utilizaremos los siguientes materiales:

- Espesometro
- Esferómetro
- Regla
- Cámara fotográfica

Espesor:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Curva Anterior:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Curva posterior:



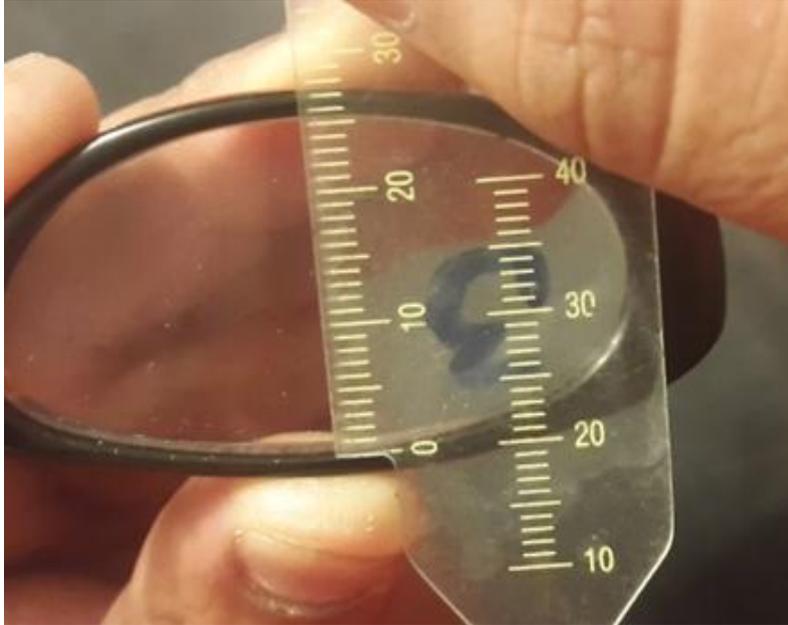
(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Distancia Mecánica y distancia Horizontal:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Distancia vertical:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Diámetro Mayor:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Estudio de centros ópticos y diámetros pupilares:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

En ninguno de los casos se observa la concordancia de centros ópticos con centros pupilares indicándonos que con el tiempo se puede crear un prisma inducido-



A continuación documentaremos los siguientes resultados:

Lente	Medida	Espesor	Curva Ant(+) n=1.49.	Curva Post(-). N=1.49	Dist Mec.	Diám Hor	Diám Verti	Diam mayor
1	+1.00	2mm	3.9	2.9	72mm	48mm	25mm	47mm
2	+1.00	1.8mm	4.0	3.0	65mm	45mm	20mm	45mm
3	+1.25	1.5mm	3.5	2.5	74mm	49mm	26mm	48mm
4	+1.25	1.9mm	4.0	2.8	70mm	50mm	29mm	52mm
5	+1.50	2.4mm	3.8	2.0	72mm	53mm	29mm	52mm
6	+1.75	2.3mm	4.2	2.3	65mm	45mm	20mm	44mm
7	+2.00	2.4mm	3.9	1.9	67mm	50mm	33mm	49mm
8	+2.25	2.8mm	4.2	2	70mm	52mm	27mm	51mm
9	+3.00	2.7mm	3.8	1	64mm	46mm	19mm	44mm
10	+3.00	3.2mm	4.8	1.5	67mm	53mm	31mm	51mm
11	+3.00	3.1mm	4.5	2	66mm	48mm	20mm	51mm
12	+3.00	3.5mm	4.7	1.5	64mm	44mm	20mm	44mm
13	+3.25	3.5mm	4.5	1.8	67mm	46mm	18mm	45mm
14	+3.25	3.50mm	4.5	1.2	67mm	51mm	28mm	49mm
15	+3.25	3.4mm	4.8	1.8	65mm	45mm	18mm	45mm
16	+3.50	3.9mm	3.9	0.4	63mm	44mm	19mm	44mm
17	+3.50	3.9mm	4.8	1.2	64mm	44mm	20mm	43mm
18	+3.75	3.7mm	4.5	0.8	65mm	46mm	20mm	51mm
19	+3.75	3.8mm	4.8	0.5	65mm	46mm	20mm	49mm
20	+3.75	4.8mm	4.4	0.4	65mm	45mm	19mm	44mm



CAPITULO VI: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

6.01. Recursos

Recursos utilizados en este proyecto son los siguientes una laptop e impresora donde se realizó todo el proyecto y también la cámara fotográfica que nos ayuda a registrar todo el procedimiento que se estuvo realizando durante este estudio.

Humanos

- Autoridades de la fundación vista para todos
- Pacientes
- Personal de las ópticas del distrito metropolitano de Quito
- Investigadores del proyecto
- Tutor proyecto

6.02. Presupuesto

Equipos

EQUIPOS	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Laptop	HP	400.00	400.00
Impresora	Canon MG 5560	110.00	110.00
Transporte		20.00	20.00
Lensometro		200.00	200.00
TOTAL			730.00¹

Tabla 10. Presupuesto de Equipos

Fuente: (Florez, 2016) (Gongora, 2016)



Materiales y suministros

ITEM	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Anillado	Volumen grande de hojas	6.00	6.00
Empastado	Plástico y colores	10.00	10.00
Dos resmas papel	Papel bond	10.00	10.00
Esferos	Azul, negro , rojo	5.00	5.00
Tinta de impresión	Tinta negro y color	14.00	14.00
Lentes de venta libre	Todas las medidas	3.00	135.00
TOTAL			180.00

Tabla 11. Materiales y Suministros

Fuente: Góngora. R, Flórez. A (2016).



6.03 Cronograma.

Actividades	Duración del proyecto																							
	Diciembre					Enero													Febrero, Marzo					
	25	26	27	28	29	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
Establecer los lentes de venta libre																								
Recolección de datos																								
Revisión datos obtenidos																								
Análisis técnico.																								

ANEXOS

Anexos 1.

Diámetros y espesor del lente



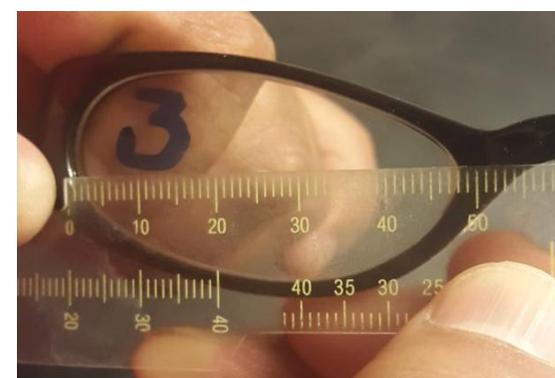
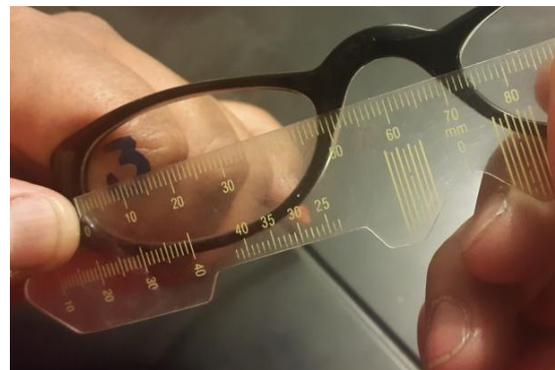
(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 2



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 3



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 4



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 5



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

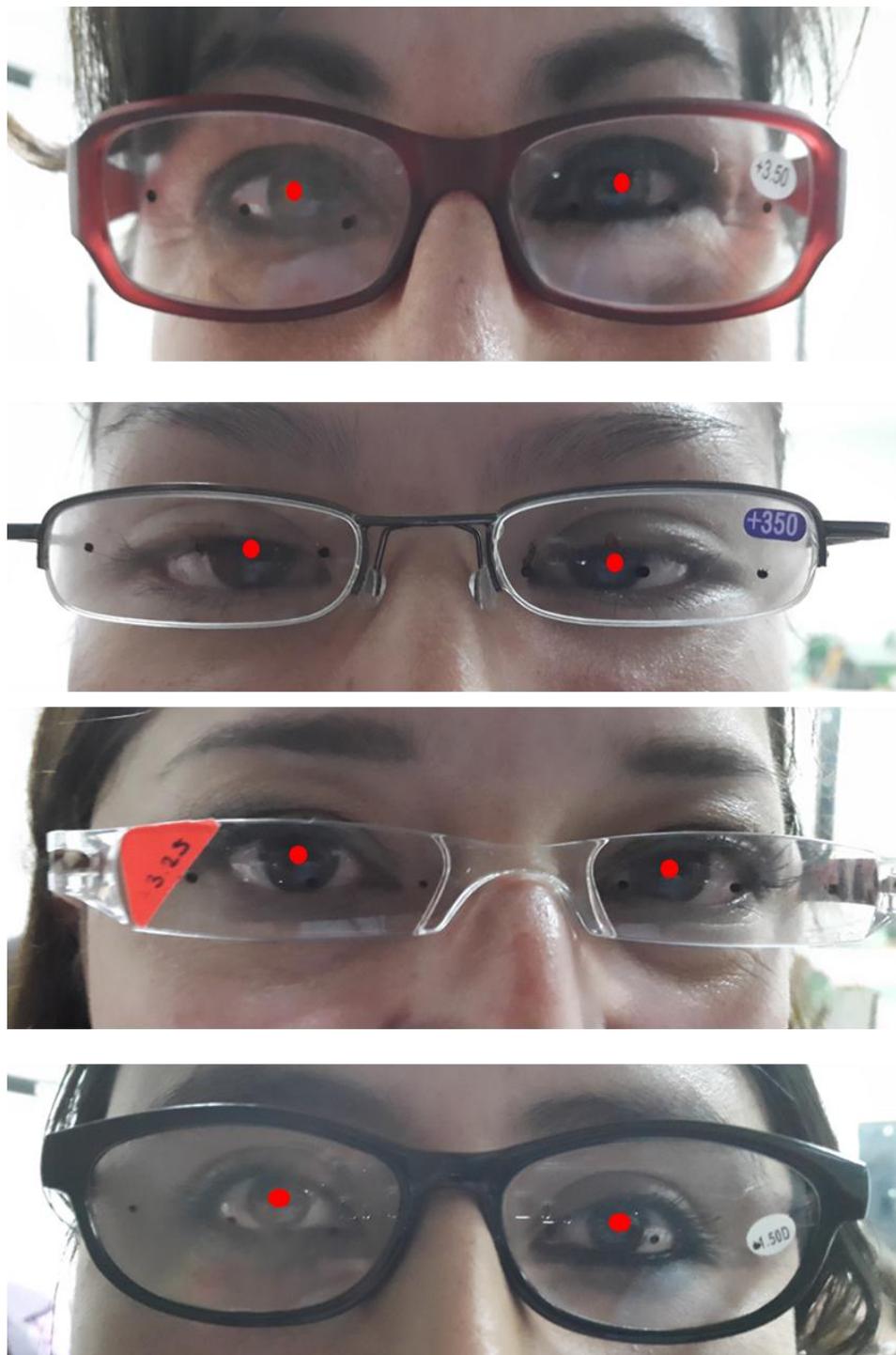
Anexos 6

Centros pupilares vs Centros ópticos:



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 7



(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 8

(Florez, 2016) (Gongora, 2016)

Anexos 9

(Florez, 2016) (Gongora, 2016)



CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.01 Conclusiones

El problema a resolver en este estudio tuvo muchos aspectos importantes, se clasifico los lentes que son comercializados de una manera libre, para así lograr determinar si existe o no desventajas técnicas en estos tipos de lentes, se determinó los parámetros técnicos de los lentes de venta libre para visión cercana y se obtuvo como resultados sus desventajas, ya que no tienen las características físicas y ópticas que requiere un lente para una buena salud visual.

Las alturas no coinciden del lente derecho con el lente izquierdo, de igual manera existen mala ubicación de los centros ópticos, ya que están desalineados con las distancias pupilares, lo que resulta ser una de las principales molestias para los pacientes presbíta al momento de utilizar los lentes de venta libre, ya que presentan cansancio al leer, visión borrosa, e incluso también se puede producir un prisma inducido.

Se obtuvo aberraciones periféricas en algunos de los lentes de venta libre para visión próxima, y esto da como resultado la mala calidad de estos tipos de lentes, ya que la medida no es la misma en todo el lente y esta medida varia del centro hacia la periferia. Lo que resulta ser perjudicial para el paciente ya que la calidad óptica es deficiente.

El material para fabricar este tipo de lente es de mala calidad, ya que se elaboran en grandes masas, y no se rige una norma de calidad adecuada, razón por la cual el paciente no va a obtener una buena calidad óptica al momento de utilizar estos lentes de venta libre, debido a la opacidad que se produce ante el contacto de un químico, ya sea alcohol o acetona, estos productos químicos hacen que el lente de venta libre se opaquen, y en algunos de los casos hasta se trizan.



Por lo tanto, como resultado de este proyecto se obtuvo que estos lentes de venta libre para visión cercana no son recomendados para la utilización de los pacientes presbítas debidos a su mala calidad, y su bajo rendimiento óptico.

7.02 Recomendación

Se recomienda a los profesionales de la salud visual, ya que estamos encargados de una de las áreas más importantes de la salud como es la visión, que debemos educar e informar a los pacientes sobre la baja calidad de los lentes de venta libre para visión cercana, para que se concientice al paciente, y se den cuenta que la adquisición de estos lentes no cumplen con las características que requiere un buen lente recetado.

Se recomienda que se amplíe este estudio, y se pueda profundizarse aún más, ya sea con refracción, o un estudio comparativo entre lentes de venta libre vs lentes de visión cercana recetados

Se recomienda no adquirir estos lentes de venta libre debido a su mala calidad, sino en laboratorios reconocidos que cumplan con las normas de fabricación de un lente bajo prescripción.

Se recomienda llamar lentes de visión próxima, ya que cuando se dice “lentes de lectura” se puede dar pie a una mala interpretación.



Bibliografía

- Romo, Caicedo, E. (2011). Alteraciones Acomodativas. Óptica Fábregas Col. 15.901. Recuperado de: <http://www.opticafabregas.net/wp-content/uploads/2011/04/ALTERACIONES-ACOMODATIVASss.pdf>
- Cardona, M. (2008). Alteraciones binoculares y acomodativas. Clínica de ojos Oftalmólogos. Recuperado de: <http://www.oculistagrancanarias.com/alteraciones-de-la-vista-en-gran-canaria.html>
- Walter D. Furlan, Javier Garcia Ionreal, Laura Muñoz Escrive (2011). Fundamentos de optometría 2ª edición: Refracción ocular. Recuperado de: https://books.google.com.ec/books?id=v9OHtVEvTiYC&dq=editions%3AISBN8437082870&hl=es&source=gbs_book_other_versions
- Rossana Bardini (1983). La función visual en el análisis optométrico
- S.P. Ospina (2008) Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular. Recuperado: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1362>
- Fundamentos de Optometría, 2da ed.: Refracción Ocular, Escrito por Walter D. Furlan, E. Javier García Monreal, Laura Muñoz Escrive, 2009. Recuperado de: <https://books.google.com.ec/books?id=v9OHtVEvTiYC&pg=PA36&lpg=PA36&dq=muestran+que+el+volumen+total+del+cristalino+aumenta&source=bl&ots=10ls80EF-5&sig=g1qozUhnv55sP00h3p7thUoKJ1w&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiPsqmF7MrKAhWJ8CYKHcU6DUAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=muestran%20que%20el%20volumen%20total%20de%20cristalino%20aumenta&f=false>
- Belen Diez-Feijóo Arias (1993) Estudio del comportamiento de la acomodación en una población sin patología Oftálmica. Recuperado: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/D/0/AD0078501.pdf>

