



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Maestría en Ciencias Biomédicas
“Área de Optometría”

**Variación acomodativa en la adaptación de lente de contacto
blando esférico en pacientes con astigmatismo miópico
compuesto usando la técnica del equivalente esférico.**

Tesis que presenta:

Lic. Opt. Alejandro García Silva.

Director de Tesis: M.C.O. RICARDO MOSQUEDA VILLALOBOS

Aguascalientes, Ags.,

Diciembre de 2010.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: por el don de la vida y del entendimiento para alcanzar este objetivo.

A mis padres: porque gracias a su esfuerzo y apoyo soy un hombre de bien.

Al maestro Arturo Silva: gracias por tu bondadoso apoyo incondicional.

Al maestro Ricardo Mosqueda: por creer en este proyecto y por su ayuda y consejos para desarrollarlo correctamente.

A Max: por ser un apreciable compañero.

A mis maestros de formación: por sus conocimientos compartidos.

Al Dr. Milla: por compartir su talento en el área de Lentes de Contacto.

A Ricardo Pinto: por su noble respaldo incondicional a este proyecto.

A la Universidad: por ofrecerme la oportunidad de crecer profesionalmente.

A la compañía Johnson & Johnson: por su contribución para llevar a cabo este proyecto.

A todas aquellas personas que intervinieron en este proyecto.

DEDICATORIAS

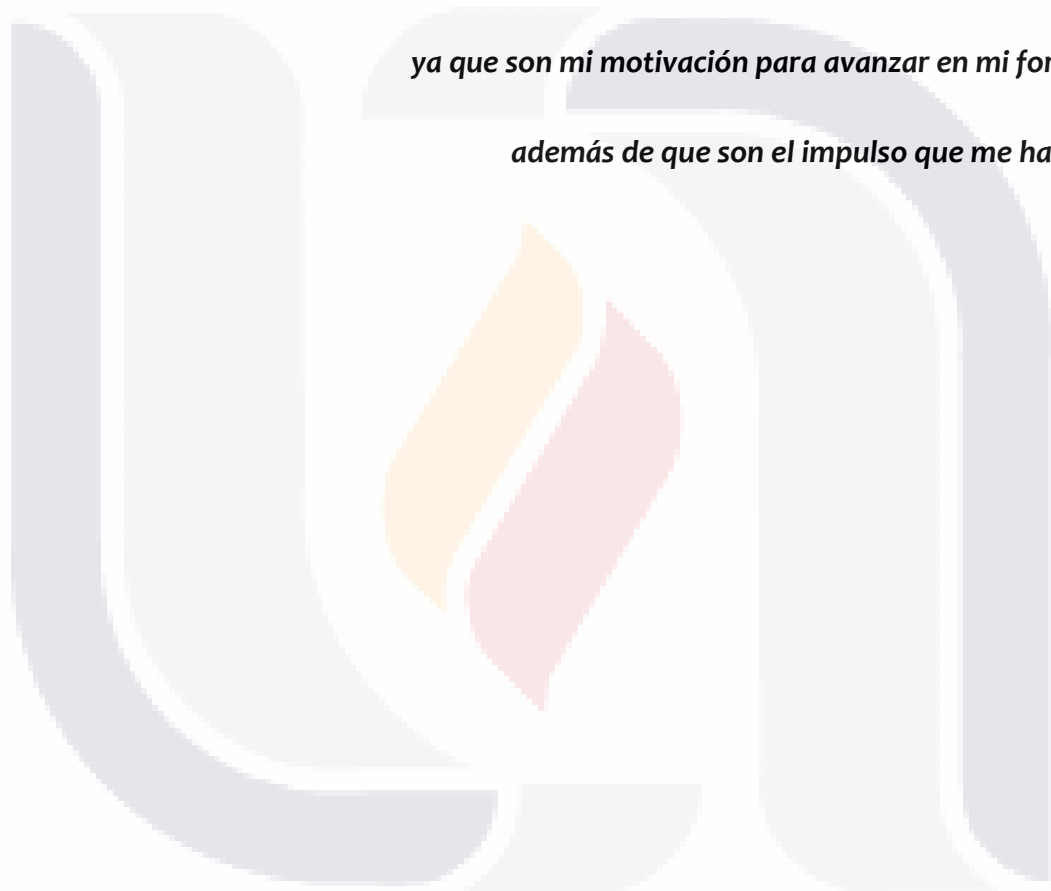
A mi esposa Gaby

Porque Dios me dio la oportunidad de compartir nuestras vidas

y a mis hijos Emilio y Sofi

ya que son mi motivación para avanzar en mi formación

además de que son el impulso que me hace vivir.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
Comemoración del Bicentenario del inicio de la Independencia de México
y del Centenario de la Revolución Mexicana

C. ALEJANDRO GARCÍA SILVA
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS
AREA OPTOMETRÍA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“VARIACIÓN ACOMODATIVA EN LA ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO BLANDO ESFÉRICO EN PACIENTES CON ASTIGMATISMO MIÓPICO COMPUESTO USANDO LA TÉCNICA DEL EQUIVALENTE ESFÉRICO”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de Maestría en Ciencias Biomédicas Área Optometría

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags. 9 de Diciembre 2010.

DR. ARMANDO SANTACRUZ TORRES
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ccp. C.P. Ma. Esther Rangel Jiménez/ Jefe de Departamento de Control Escolar
ccp. Archivo.



DR. ARMANDO SANTACRUZ TORRES
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que ha sido evaluado el trabajo de tesis titulado:

“VARIACIÓN ACOMODATIVA EN LA ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO BLANDO ESFÉRICO EN PACIENTES CON ASTIGMATISMO MIÓPICO COMPUESTO USANDO LA TÉCNICA DEL EQUIVALENTE ESFÉRICO.”


Que presenta el pasante **Alejandro García Silva**, para obtener el grado de Maestría en Ciencias Biomédicas: Área Optometría, generación 2008-2010, se informa que el trabajo incorpora los elementos teóricos y metodológicos requeridos, así como la presentación formal de acuerdo a los requisitos solicitados.

Por lo anterior, se hace del conocimiento que el presente documento se encuentra **liberado** por parte del consejo académico del programa de posgrado para proceder a lo conveniente para realizar los trámites de titulación.

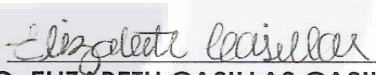
Sin otro particular por el momento nos despedimos enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags. 9 de Diciembre 2010.



MCO. JAIME BERNAL ESCALANTE
SECRETARIO TÉCNICO DEL CONSEJO ACADÉMICO
DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMEDICAS



MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ccp. Lic. Opt. Alejandro García Silva/ Pasante de la Maestría en Ciencias Biomédicas
ccp. M.CO. Ricardo Mosqueda Villalobos / Tutor de Trabajo de Tesis
ccp. Archivo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
Commemoración del Bicentenario del inicio de la Independencia de México
y del Centenario de la Revolución Mexicana

DR. ARMANDO SANTACRUZ TORRES
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que en cumplimiento del artículo 105-G Fracción VII del Reglamento General de Docencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes manifiesto que el trabajo de tesis titulado:

“VARIACIÓN ACOMODATIVA EN LA ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO BLANDO ESFÉRICO EN PACIENTES CON ASTIGMATISMO MIÓPICO COMPUESTO USANDO LA TÉCNICA DEL EQUIVALENTE ESFÉRICO”

que fue desarrollado por **Alejandro García Silva**, pasante de la Maestría en Ciencias Biomédicas área Optometría, cumple satisfactoriamente con los requisitos vigentes por lo que cuenta con mi consentimiento para que sea presentado y defendido en el examen para la obtención del grado académico.

Sin otro particular por el momento y agradeciendo su atención a la presente aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo

ATENTAMENTE

“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags. 8 de Diciembre 2010.

MCO. RICARDO MOSQUEDA VILLALOBOS
TUTOR DEL TRABAJO DE TESIS

ccp. MCO. Jaime Bernal Escalante/ Secretario Técnico de la Maestría en Ciencias Biomédicas
ccp. Archivo

RESUMEN

Variación acomodativa en la adaptación de lente de contacto blando esférico en pacientes con astigmatismo miópico compuesto usando la técnica del equivalente esférico.

Lic. en Opt. Alejandro García Silva.

Tutor: MCO. Ricardo Mosqueda Villalobos.

INTRODUCCIÓN:

Actualmente los lentes de contacto blandos son una de las diferentes opciones de tratamiento para compensar las ametropías, incluido el Astigmatismo.

Para el astigmatismo miópico compuesto se emplea la técnica del equivalente esférico compensando el defecto visual mediante el círculo de menor confusión descrito en el Conoide de Sturm, donde el meridiano más plano esta sobre corregido y el más curvo tiene una sub corrección. Se desconocen las consecuencias directas que esta compensación provoca en el estado acomodativo de los pacientes. Esta investigación nos ayuda a conocer que es lo que pasa con la habilidad acomodativa.

OBJETIVO:

Determinar la variación en la respuesta y flexibilidad acomodativa en pacientes con astigmatismo miópico compuesto al adaptar lentes de contacto blando esférico aplicando la técnica del equivalente esférico, mediante pruebas que permiten evaluar estas condiciones de acomodación para determinar si existe variación en la acomodación y el grado en que se presenta.

METODOLOGÍA:

Es una investigación de tipo cuantitativa y de carácter descriptivo. Se tiene un universo de 50 pacientes en un rango de 15 a 30 años de edad, que presentan astigmatismo miópico compuesto con la condición de relación 3:1, es decir tres veces

mayor el poder esférico que el cilíndrico. Los componentes esféricos son de -2.25 a -6.00 Dp y los cilíndricos de -0.75 a -1.50 Dp.

Se toma una muestra no probabilística intencional debido a la selección de los casos de interés. La variable independiente es la adaptación del lente de contacto blando esférico con la técnica del equivalente esférico, por otro lado, las variables dependientes son la respuesta y flexibilidad acomodativa. La medición de estas se lleva cabo tres momentos, antes de adaptar el lente de contacto, al inicio del uso y después de 30 días.

Se utilizan las pruebas del MEM, CCF y Flippres para conocer si se presenta variación acomodativa. Se analizan y comparan resultados.

RESULTADOS:

Los resultados muestran una variación en la respuesta acomodativa de 0.25 a 0.50 Dp demostrando que esta se ve influenciada por el estímulo que provoca el equivalente esférico. La flexibilidad acomodativa muestra variaciones de 2.00 cpm, pero no representa una afección clínica debido a que el valor normal de la prueba del flipper permite una variación de hasta 5 cpm.

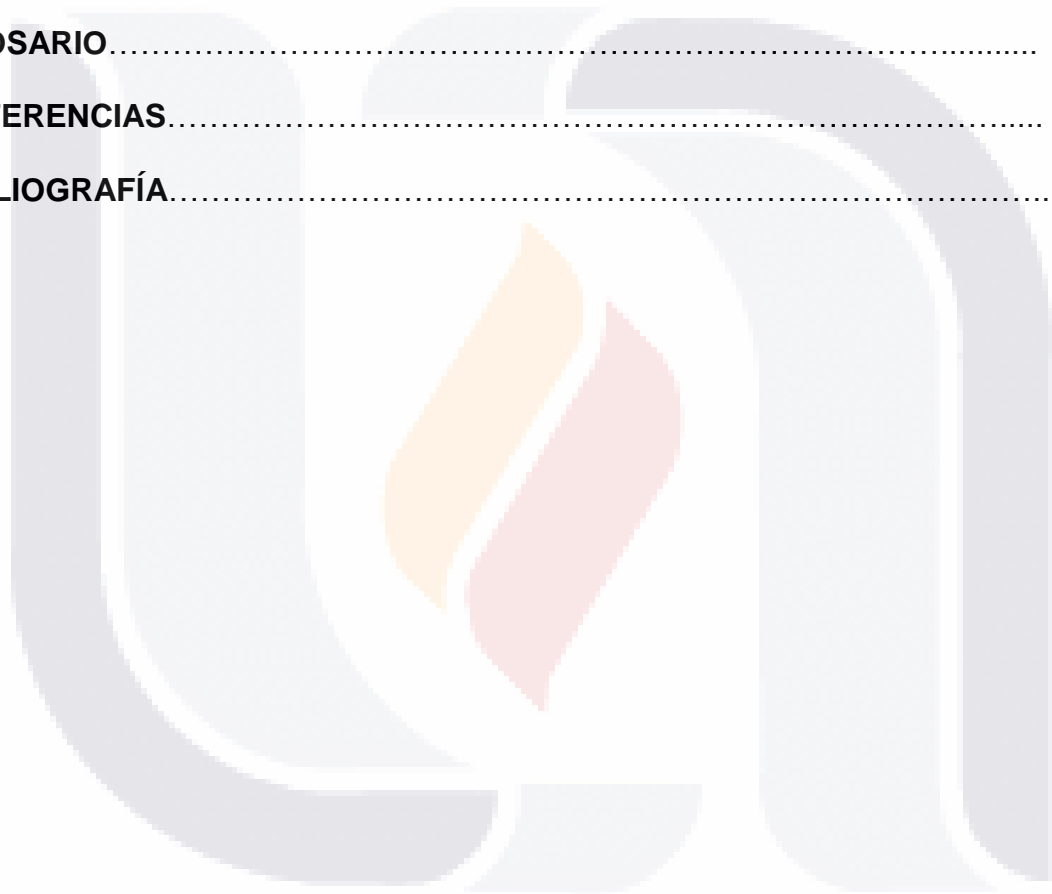
CONCLUSIONES:

Se confirma que solo la respuesta acomodativa se ve afectada por la influencia del equivalente esférico.

ÍNDICE

Portada	
Agradecimientos	i
Dedicatorias	ii
Votos Aprobatorios	iii
Resumen	vi
Índice	viii
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	7
MARCO TEÓRICO	8
4.1 Astigmatismo.....	8
4.2 Equivalente Esférico.....	10
4.3 Acomodación.....	11
HIPÓTESIS Y OBJETIVO	14
METODOLOGÍA	16
6.1 Diseño y tipo de estudio.....	16
6.2 Universo.....	17
6.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	17
6.4 Tipo de Muestreo.....	18
6.5 Implicaciones bioéticas.....	18

6.6 Desarrollo metodológico.....	19
6.7 Recolección de datos.....	20
6.8 Materiales y Métodos.....	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIONES.....	35
ANEXOS.....	37
GLOSARIO.....	40
REFERENCIAS.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42





Introducción

I. INTRODUCCIÓN

Desde los años ochentas se han adaptado Lentes de Contacto Blando Esféricos, en pacientes que presentan ametropías como la miopía, hipermetropía y el astigmatismo; estos últimos son compensados con una técnica denominada Equivalente Esférico, la cual consiste en compensar el 50% del valor astigmático en el poder del componente esférico.

Actualmente las demandas de visión han aumentado, la función acomodativa ha ganado importancia a medida que la evolución del hombre ha modificado sus costumbres y hábitos de vida, las últimas décadas han 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.

El presente estudio pretende conocer la variación acomodativa en pacientes que presentan Astigmatismo Miópico Compuesto al adaptar Lentes de Contacto Blando Esféricos utilizando el Equivalente Esférico. Esta técnica compensa la ametropía por medio del intervalo de Sturm definido como la distancia que existe entre las líneas focales, donde se obliga al paciente a tolerar un astigmatismo NO corregido.

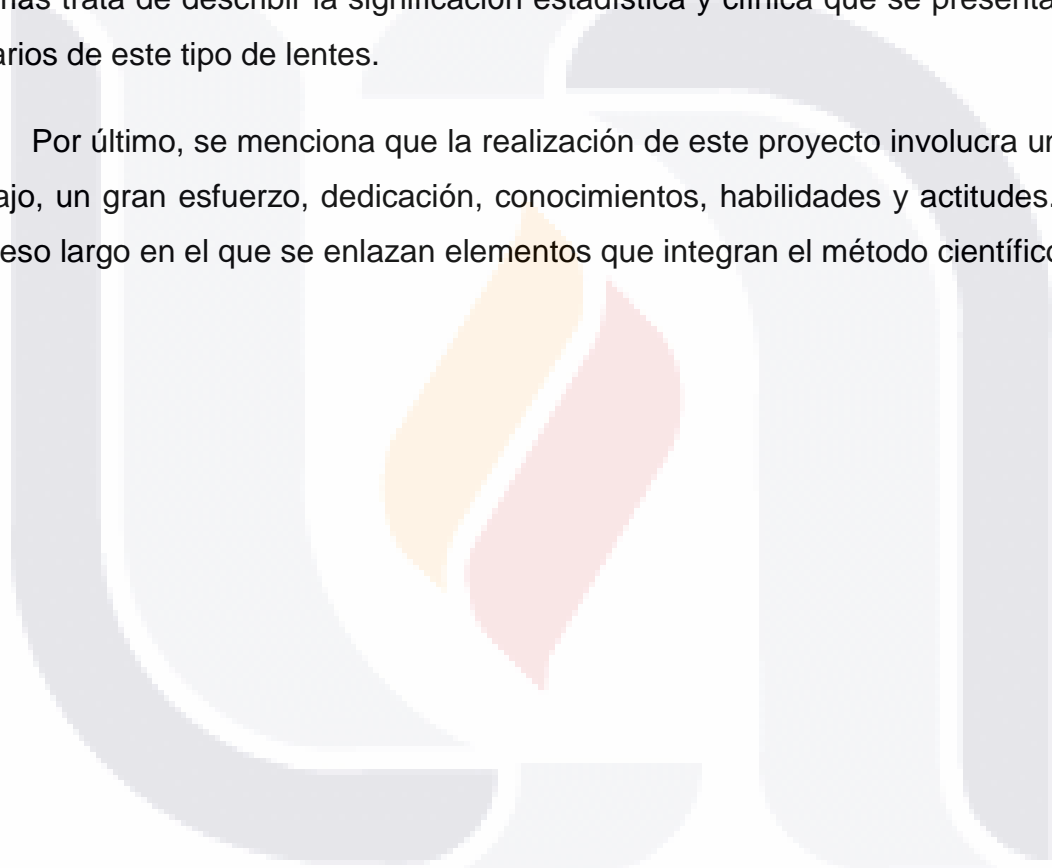
Los lentes de contacto blandos esféricos han ocupado uno de los primeros lugares para compensar a los pacientes que presentan Astigmatismo Miópico Compuesto; esto es debido a que son fáciles de adaptar, dan comodidad, el tiempo de adaptación es corto además de ser económicos. Pero ¿qué pasa con el astigmatismo no corregido?, esto ¿provoca problemas acomodativos de algún tipo?, ¿la calidad visual disminuye con el tiempo?, ¿el paciente pide al poco tiempo más graduación?, ¿o simplemente no existe ningún cambio?

Esta investigación nos ayuda a responder algunas de estas cuestiones para determinar si existe la presencia o ausencia de problemas acomodativos, para ello se adaptan lentes de contacto blando esféricos y con la ayuda de instrumentos de

medición que evalúan la respuesta acomodativa como lo son la retinoscopía de MEM (método de estimación monocular) y el Subjetivo en Visión próxima con el Cilindro Cruzado; así como la evaluación de la flexibilidad acomodativa por medio del lente de -2.00 para visión lejana y el flipper con lentes de +-2.00 visión próxima.

En consecuencia el objeto de estudio para este trabajo es el efecto que tiene el equivalente esférico sobre la acomodación en pacientes que presentan Astigmatismo Miópico Compuesto al adaptar Lentes de Contacto Blando Esféricos; además trata de describir la significación estadística y clínica que se presenta en los usuarios de este tipo de lentes.

Por último, se menciona que la realización de este proyecto involucra un arduo trabajo, un gran esfuerzo, dedicación, conocimientos, habilidades y actitudes. Es un proceso largo en el que se enlazan elementos que integran el método científico.





Planteamiento del Problema

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avance de la tecnología ha permitido que las demandas de visión sean mayores, actualmente el uso de computadoras, video juegos, lectura y todo lo que conlleva a un excesivo trabajo cercano ha causado un desajuste que provoca alteraciones visuales tales como desenfoque en visión cercana y lejana, dolor de cabeza, entre otras.¹

La visión es el proceso por el que se descubren las cosas a partir de imágenes, lo que está presente en el mundo y donde está. Asimismo es el sentido corporal con que se perciben los objetos mediante la acción de la luz. Por consiguiente se afirma que la visión es el conjunto de las habilidades para identificar, interpretar y comprender lo que vemos, estas habilidades se desarrollan gradualmente desde el nacimiento. Algunas de ellas son:

- Motilidad ocular, consiste en seguir un objeto en movimiento y dirigir los ojos donde nosotros queremos de forma rápida y precisa.
- **Cambio de foco**, mirar rápidamente de lejos a cerca y viceversa sin borrosidad momentánea.
- Enfoque mantenido es la capacidad de mantener enfoque en visión cercana de forma cómoda y eficaz durante un tiempo determinado.
- Percepción de profundidad permite determinar las distancias entre los objetos y ver el movimiento en el espacio tridimensional.
- Visión periférica registra e interpreta lo que sucede alrededor mientras observamos un punto visual específico.
- Binocularidad es la habilidad para usar ambos ojos en forma simultánea con suavidad, igualdad y precisión.
- **Agudeza visual de lejos y cerca** permite ver claro, identificar y entender objetos a distancias lejana y cercana.

- Memoria visual que permite formar imágenes mentales, retenerlas y almacenarlas para su uso futuro o para sintetizar nuevas imágenes mentales.

El cambio de foco y la agudeza visual de lejos y cerca se ven afectados principalmente por las ametropías refractivas entre las que están la miopía, la hipermetropía, el *astigmatismo* y la presbicia.

Para el presente *objeto de estudio* se tomará específicamente a pacientes que presentan ***astigmatismo miópico compuesto (AMC)***.

Es sabido que el *astigmatismo* es un error refractivo que se produce por el desarrollo de una curvatura desigual en la córnea y que ocasiona visión borrosa de lejos y cerca porque el sistema óptico no forma un punto exacto, se asocia a errores refractivos como la miopía y la hipermetropía.

Para mejorar la calidad en la visión de los pacientes con AMC, se compensa el error refractivo mediante el uso de anteojos adaptando lentes esfero – cilíndricas o también mediante el uso ***lentes de contacto*** de tipo ***blando esféricos (L.C.B.)***, blando tóricos, rígidos gas permeable (R.G.P.) o híbridos.

Cabe hacer mención que la International Association of Contact Lens Educators (IACLE)² afirma que los ***L.C.B. esféricos*** son la primera opción debido a que son fáciles de adaptar, dan comodidad, el tiempo de adaptación es corto además de ser económicos. También se emplean en casos donde el error refractivo es relativamente esférico, aunque hay excepciones donde el máximo error astigmático para corregir es de 1.50 Dp

Debido a la limitante para la compensación del astigmatismo, se usa un parámetro definido por los fabricantes de estos lentes de contacto, como lo menciona en los manuales de adaptación de Baush and Lomb (B&L), Ciba Vision, Jonhson & Jonhson (J&J), CooperVisión³, empleando el uso de la técnica del ***equivalente esférico*** que está definido como el poder *promedio* de una receta esfero – cilíndrica que se obtiene de la suma del poder esférico más la mitad del poder cilíndrico. Para

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

aplicar esta regla, la esfera debe ser tres veces mayor que el poder del astigmatismo y que este poder cilíndrico no exceda de 1.50 Dp

Con lo anterior se afirma según la IACLE², que al agregar más potencia esférica se compromete la mejor agudeza visual posible del paciente obligándolo a tolerar un astigmatismo no corregido. Por consiguiente al compensar estos astigmatismos usando el equivalente esférico se lleva al paciente a un estado de *hipercorrección* refractiva o hipermetropización del meridiano más plano y una *hipocorrección* en el meridiano más curvo, causándole problemas en el *cambio de foco* y por consiguiente cambios en la **acomodación**, que trae consigo síntomas de disconfort visual⁴ en el paciente tales como: visión borrosa, fatiga visual, dolor de cabeza, dificultad para el enfoque, acercarse al leer o escribir, visión borrosa al cambiar la vista de lejos a cerca y disminución en la comprensión de la lectura.

Los problemas visuales acomodativos son frecuentes en nuestros días y aunque no se detectan fácilmente, se compensan como un error refractivo provocando problemas de lectura, atención y dificultad de enfoque. Por lo cual cabe preguntarse, ¿qué pasa con la **respuesta y flexibilidad acomodativa** al adaptar un L.C.B. esférico en pacientes con AMC si hipercorregimos el meridiano más plano e hipocorregimos el más curvo?

Para dar respuesta a esta pregunta es necesario hacer una prueba empírica, además de retomar estudios y teorías ya existentes. Como el caso de la optometría conductual propuesta por el Dr. A. M. Skeffington, quien afirma que los problemas visuales van más allá de que los pacientes logren un 20/20 en su visión.

Así pues la visión es comprensión, con ella se logra entender lo que cae bajo los sentidos, su maduración se logra a través del desarrollo, esta se puede comprometer fácilmente con la presencia de demandas ambientales sucesivas y excesivas, como en el caso de compensar un astigmatismo con un LCB esférico, ya que su uso en promedio es de 12 a 14 horas diarias, por eso la visión se puede modificar⁵.

Con lo todo lo anterior nos enfrentamos a una problemática que hasta el día de hoy no ha sido estudiada en su totalidad, por lo cual esto conlleva a un estudio que demuestre los cambios en la respuesta y la flexibilidad acomodativa que se presentan al compensar el astigmatismo refractivo con LCB esféricos.

Por ello se plantea el problema de la siguiente manera:

¿Qué variación hay en la respuesta y flexibilidad de acomodación en los pacientes con astigmatismo miópico compuesto al adaptar lentes de contacto blando esféricos, empleando la técnica del equivalente esférico?

Es imprescindible analizar la factibilidad de la presente investigación. Para ello se menciona que existen los recursos humanos, ya que se cuenta con disposición, interés y tiempo para llevarla a cabo.

También se cuenta con los recursos materiales (equipo optométrico) y apoyo por parte del laboratorio Johnson & Johnson el cual proporciona los lente de contacto blandos esféricos requeridos.

Es factible que se lleve a cabo la investigación en tiempo y forma debido a que la muestra se enfoca a una condición específica, esto ayuda a aprovechar el tiempo adecuadamente y previene posibles consecuencias.

Validando la utilidad y conveniencia de este estudio los hallazgos se pueden generalizar puesto que solo intervienen pacientes con el mismo problema de AMC además de tomar rangos específicos de graduaciones, esto ayuda a hacer un estudio más confiable.



Justificación

III. JUSTIFICACIÓN

Es necesario comprender el problema que se quiere estudiar, para ello, es necesario que se conozcan las razones que motivan a abordar el estudio.

La experiencia dice que de acuerdo a la práctica profesional en contactología se podría sugerir que en el estado de Aguascalientes existe un número significativo de pacientes con AMC compensados con LCB esférico y algunos de ellos refieren no obtener un confort visual óptimo.

Otra razón hace referencia a que actualmente existen importantes compañías a nivel nacional y mundial que fabrican lentes de contacto tóricos para compensar el AMC, las cuales han realizado investigaciones para comprender mejor las necesidades y demandas visuales del usuario, y así darles una mejor opción de tratamiento. Más sin embargo se continúan adaptando LCB esféricas para compensar problemas de astigmatismo, tal vez porque existe un desconocimiento profundo de los nuevos materiales y tecnologías; por falta de interés; o simplemente porque no existen estrategias que faciliten mejores adaptaciones y por consiguiente un mejor confort visual para el paciente.

Esta investigación tiene como finalidad conocer la variación acomodativa que presentan los pacientes con AMC al usar un LCB esférico. Y con ello brindar nuevas herramientas que permitan una mejor corrección y evite un desajuste visual por efectos de la acomodación. Esto para coadyuvar al crecimiento de la profesión optométrica, incluyendo a futuras generaciones y profesionistas egresados.

La última razón y siendo la más importante, es por el beneficio que dará a las personas que presentan astigmatismo miópico compuesto, pues son ellas quienes requieren de una respuesta, una ayuda, una alternativa a su problema visual, respondiéndoles y garantizándoles una mejor calidad visual.



Marco Teórico

IV. MARCO TEÓRICO

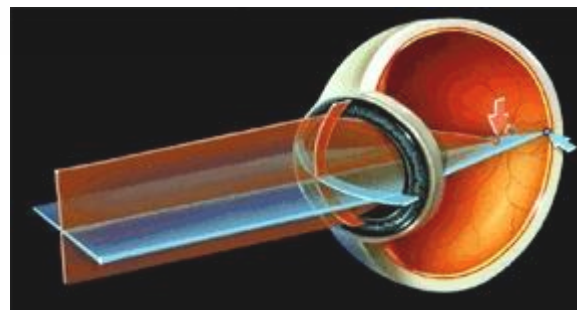
El criterio optométrico del profesional de la salud aplicado sobre el cuidado de la visión a estado cambiando constantemente, debido a que las nuevas tecnologías, medicamentos y descubrimientos en el área de la optometría parecen haber modificado la forma de ver algunos de los problemas a los que se enfrentan habitualmente, dejando en algunas ocasiones que los laboratorios solucionen la forma de adaptar los lentes de contacto ya que el optometrista envía las características del paciente, evitando con ello, que el especialista lo haga personalmente ya que está capacitado para ello.

Tales afecciones son el estado visual refractivo como la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo, así como acomodación y vergencias entre otras.

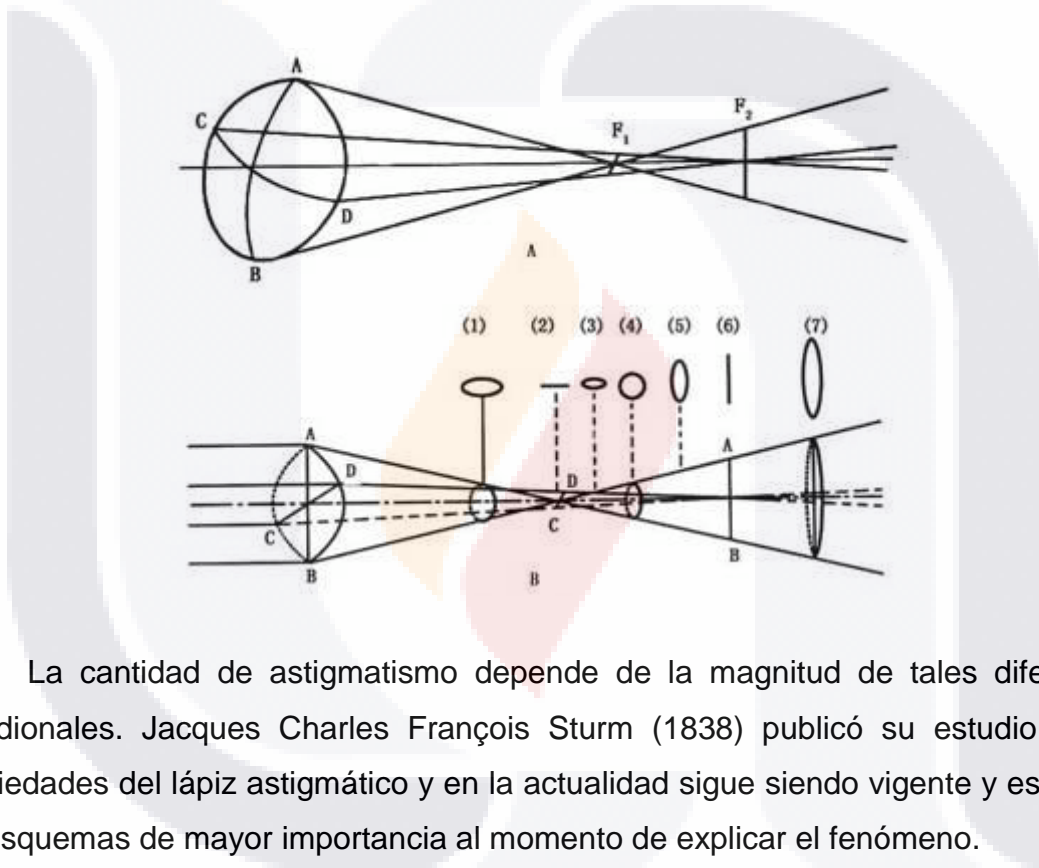
A continuación se detallan los conceptos que tienen que ver directamente con el astigmatismo y la acomodación, puntos relevantes para este estudio

4.1 Astigmatismo.

Según Pintor⁶ (2006), la palabra *astigmatismo* se derivada del griego donde *a* significa *sin*, y *stigma* significa mancha o punto. Literalmente, astigmatismo significa aquella condición en la cual el sistema óptico no está 'formando un punto'; es decir, es la condición refractiva en la que existe una **variación de poder en los diferentes meridianos** del ojo (principalmente la córnea), generalmente uno exhibe mayor poder que su perpendicular (a los que se les conoce como meridianos principales).



Los sistemas astigmáticos regulares incorporan dos meridianos principales perpendiculares, donde cada uno tiene un poder diferente al otro. La existencia de estos poderes genera dos focos mutuamente perpendiculares los planos imagen para un objeto al infinito. Los poderes del sistema como un todo, varían de un poder máximo en uno de los meridianos principales a uno mínimo en el otro en un modo regular o predecible. La suave graduación de poder refractivo entre meridianos resulta en una imagen continua llamada lápiz astigmático. La distancia entre las líneas focales es llamada el Intervalo de Sturm⁷.



La cantidad de astigmatismo depende de la magnitud de tales diferencias meridionales. Jacques Charles François Sturm (1838) publicó su estudio de las propiedades del lápiz astigmático y en la actualidad sigue siendo vigente y es uno de los esquemas de mayor importancia al momento de explicar el fenómeno.

El astigmatismo tradicionalmente puede ópticamente corregirse con:

- *Lentes blandos esféricas*, apoyados en el **equivalente esférico** (siendo visualmente poco efectivos)
- Rígidos Permeables al Gas esféricos (no siempre lo suficientemente cómodos ya sea por deficiencias en la adaptación o por mal acabado del fabricante)

- Tóricos o bi - tóricos RGP, con poca incidencia (por falta de experiencia en la adaptación y mínima producción)
- Tóricos Blandos: Actualmente más difundidos y empleados por los contactólogos, afortunadamente también cada vez más predecibles en sus resultados visuales y de estabilidad.

4.2 Equivalente esférico.

Se han producido muchos avances en el conocimiento del proceso visual, y es momento de que se actualice la base lógica que guía las recomendaciones sobre las opciones de tratamiento. Basándose en toda la información disponible, tanto clínica como científica se pueden sugerir planteamientos mejores para la prescripción de lentes de contacto, que puedan ser más eficientes que permitan a la optometría incidir positivamente sobre el bienestar de la gente que se trata.

Desde hace años a la fecha se ha utilizado la técnica del equivalente esférico para la adaptación de lentes de contacto, por lo cual sería importante mencionar en qué consiste.

Según Pintor⁶ (2006) afirma teóricamente que el Equivalente Esférico es el efecto que permite restringir la distancia del intervalo de Sturm. Es un método auxiliar para “compensar” el efecto del astigmatismo, puede aplicarse siempre y cuando: el componente esférico es aproximadamente 3 veces mayor que el cilindro y este no exceda -1.50Dp. Sumar algebraicamente la mitad del valor cilíndrico al componente esférico, es importante tomar en cuenta la A.V. del paciente ya que no siempre es satisfactoria. Ejemplo $-5.50 = -2.00 \times 5^\circ$ el equivalente esférico es: $-5.50 + (-1.00) = -6.50D$.

Por consiguiente es importante preguntarse que pasa con la acomodación de los pacientes al utilizar la técnica antes mencionada.

4.3 Acomodación.

Es sabido que en la actualidad los problemas acomodativos son frecuentes por las demandas visuales, por lo tanto se definirá en qué consiste este fenómeno.

La acomodación se refiere al proceso por el cual un círculo de emborronamiento retinal de diámetro mínimo es obtenido mediante una alteración adecuada en el poder dióptrico del cristalino, maximizando el contraste de imagen retinal por tanto el sistema acomodativo esta conducido y controlado primariamente por el emborronamiento retinal de un estímulo visual, no obstante, también tiene otros numerosos estímulos visuales y no visuales que pueden influenciar la respuesta. La respuesta total generalmente se considera que es un agregado de cuatro componentes clásicos de acuerdo a sus características de estímulo. Éstas incluyen la acomodación refleja o por emborronamiento, acomodación proximal, acomodación de vergencia y acomodación tónica.⁸

La primera se refiere al ajuste automático del estado refractivo del ojo en respuesta a la borrosidad, la cual probablemente refleja cambios en el gradiente de contrastes de la imagen retinal, para obtener y mantener el máximo contraste y claridad de imagen retinal, ésta es sensible a cantidades menores de borrosidad (hasta dos dioptrías)

La segunda hace referencia a la acomodación obtenida mediante el conocimiento de la proximidad aparente o percibida de un objeto. También puede ser evocada hasta cierto punto mediante imágenes mentales por ejemplo simplemente “pensamos cercano”.

La tercera es la acomodación de vergencia debido a las conexión neural de la vergencia de disparidad con el sistema acomodativo, todos los movimientos de vergencia son acompañados por el correspondiente cambio acomodativo, la magnitud del cual es dependiente de la relación convergencia acomodativa – acomodación.

En ausencia de los tres componentes acomodativos mencionados con anterioridad la última se refiere al estado refractivo del ojo cuando la retroalimentación visual se ha vuelto inefectiva, por ejemplo, cuando los sistemas acomodativos y de vergencias se ponen en ausencia de estímulo usando agujeros estenopéicos y oclusión respectivamente, para eliminar el emborronamiento y la disparidad, y cuando todas las influencias proximales, cognitivas, y de otros tipos están ausentes o son mínimas.

Las pruebas de medición que se utilizan en la presente investigación son: flexibilidad de acomodación y retardo acomodativo, definiendo a continuación cada una de ellas.

La flexibilidad de acomodación es la habilidad que tiene el sistema visual para realizar cambios dióptricos bruscos de forma precisa y cómoda. Es decir, se valora la capacidad visual para variar de forma brusca la acomodación, enfocando rápidamente objetos a distintas distancias.

El examen de la flexibilidad de acomodación se realiza tanto en visión lejana (VL) como próxima (VP) y de forma mono y binocular. El examen en VL se utilizan lentes de -2.00 Dp Cuantificando el resultado en ciclos por minuto (cpm), determinando el número de fijaciones que el paciente es capaz de realizar; cada dos fijaciones se considera un ciclo. Para el examen en VP se utilizan una lentes de $+2.00$ Dp y -2.00 Dp, el procedimiento es similar al descrito para lejos alternando solamente la lente negativa.

Existen diferentes criterios sobre el valor dióptrico de las lentes que se utilizan en la realización del examen y en el número de cpm que se consideran normal. Para este estudio se toma el principio de Hoffman – Rouse quien afirma que para el examen en VP se utilizan lentes de $+2.00/- 2.00$ con 12 cpm mono y binocularmente.⁹

El retardo acomodativo es la diferencia entre el estímulo acomodativo y la respuesta acomodativa. Debida principalmente a la miosis inducida al enfocar en

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

visión próxima que permite una mayor profundidad de foco. La respuesta acomodativa es menor que el estímulo, del orden de 0.50 Dp a 0.75 Dp en pacientes no presbitas.¹⁰

Esto es, cuando se observa un texto en visión próxima que induce un determinado estímulo acomodativo, el sistema visual responde con una cantidad menor de acomodación, indicando una condición relajada y normal de la acomodación, lo que nos permita determinar la aceptación de lentes positivas por parte del paciente.

Para determinar el retardo acomodativo existen métodos objetivos y subjetivos. Los métodos objetivos se basan en la retinoscopia dinámica en visión próxima realizada a 40 cm., el más usado es el MEM (método de estimación monocular) el cual consiste en valorar e interpretar el reflejo retinoscópico que se observa y anteponer lentes esféricas, positivas o negativas, muy rápidamente para neutralizar el reflejo.

Los métodos subjetivos también determinan el retardo acomodativo y la aceptación de positivos de cerca. Se utiliza el test de la cruz de cinco barras, los cilindros cruzados fijos con el eje negativo a 90°.



Hipótesis y Objetivos

V. HIPÓTESIS Y OBJETIVO GENERAL

a) Hipótesis.

Es importante dar una respuesta tentativa al problema planteado. Por ello el siguiente paso consiste en tener una guía para la obtención de datos en función del interrogante presentado en el problema, es decir establecer una hipótesis que permita implantar una relación entre los hechos.

Para el presente estudio de investigación la hipótesis se plantea de la siguiente manera:

Hi: “Si se adaptan lentes de contacto blando esféricos en pacientes con astigmatismo miópico compuesto utilizando la técnica del equivalente esférico entonces la respuesta y facilidad acomodativa se ven afectadas”.

Al formular la hipótesis, es indispensable definir las variables que están siendo incluidas en ella, para dar el mismo significado a los conceptos ahí contenidos, además para cerciorar que dichas variables pueden ser evaluadas en la realidad.

Para la presente investigación se emplean dos tipos de variables; la independiente y la dependiente, las cuales se muestran a continuación:

Variable Independiente:

Adaptación de lente de contacto blando esférico en pacientes con astigmatismo miópico compuesto.

Variable dependiente:

Variación en la respuesta y flexibilidad acomodativa.

Compensación del equivalente esférico.

b) Objetivo General.

- Determinar la variación en la respuesta y flexibilidad acomodativa en pacientes con astigmatismo miópico compuesto al adaptar lentes de contacto blando esférico aplicando la técnica del equivalente esférico, mediante pruebas que permitan evaluar estas condiciones de acomodación para determinar si existe variación en la acomodación y el grado en que se presenta.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Metodología

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

VI. METODOLOGÍA

6.1 Diseño y tipo de estudio.

El presente trabajo realiza una investigación de tipo cuantitativa donde se obtiene la variación acomodativa que presentan los pacientes con AMC corregidos con LCB esféricos usando la técnica del equivalente esférico.

Dicho estudio se realiza en forma transversal es decir se estudian las variables (adaptación del lente de contacto y la variación en la respuesta y facilidad acomodativa) en un mismo periodo y secuencia.

A su vez es un estudio prospectivo donde quedan registrados los hechos y la información al momento de realizar las pruebas.

El estudio se realiza mediante casos y controles ya que solo se registra el grupo de casos que presentan AMC y en los que se aplica el equivalente esférico.

Así mismo el estudio es descriptivo puesto que se investigan las características de la población en estudio y factores asociados al problema, este se emplea para el análisis de resultados ya que va dirigido a determinar cómo se encuentran las variables que se investigan.

Dicho de otra manera se pretende lo siguiente: Saber cuánto se ve afectada la respuesta y flexibilidad acomodativa en los pacientes con AMC compensado con el uso de LCB esférico usando la técnica del equivalente esférico, debido a que durante la indagación realizada sobre artículos relacionados con este tema, no se encontró alguno que ayude a comparar los resultados de este estudio. Además de registrar el fenómeno acomodativo antes de hacer la adaptación y en un periodo posterior al mes de uso del lente de contacto. El control de los objetos de estudio se pretende que sea muy preciso ya que está definido a solo intervenir en pacientes que presentan AMC.

6.2 Universo.

Para la presente investigación es importante especificar el universo el cual se incluye de la siguiente manera:

- Pacientes que acuden al consultorio de forma privada, así como pacientes que tienen secuencia de tratamiento refractivo en el consultorio completando un total de 50. A los cuales se le informa de que pueden ser sujetos de investigación, y que estén de acuerdo en colaborar en dicha investigación.
- Que presenten Astigmatismo miópico compuesto en un rango de -2.25 Dp de miopía con -0.75 Dp de astigmatismo a -6.00 Dp de miopía con -1.50 Dp de astigmatismo, a razón de 3 veces el componente esférico con 1 de Astigmatismo.
- Que estén en un rango de edad de 15 a 30 años, ya que dentro de esta etapa se presenta una mayor demanda acomodativa.
- Que tengan el interés del uso de lente de contacto blando.

6.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes en rango de edad de 15 a 30 años.
- Pacientes con diagnostico de Astigmatismo miópico compuesto.
- Rango de graduación -2.25 Dp a -6.00 Dp de miopía con -0.75 Dp a -1.50 Dp de astigmatismo, a razón de 3 a 1 mayor la miopía.
- Que no usen o hayan sido usuarios de LCB esféricos.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 15 años y mayores a 30 años.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Pacientes que su diagnóstico sea diferente a Astigmatismo miópico compuesto.
 - Que no cubran el rango de graduación y que no tengan la razón de 3 a 1 en el valor esférico con respecto al cilindro.
 - Pacientes que presenten alguna patología ocular.
 - Pacientes que estén usando cualquier tipo de lente de contacto.
 - Pacientes que no estén interesados en el proyecto.
 - Pacientes operados de cirugía refractiva.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que no acudan a las citas subsecuentes.
- Pacientes que no hayan usado el LCB esférico por el tiempo indicado.
- Pacientes que expresen su intención en dejar el estudio.

6.4 Tipo de muestreo.

La muestra es *No probabilística intencional o selectiva* debido a que se seleccionan los casos de interés. Esto es adecuado por la propia naturaleza de la investigación, donde se requiere a pacientes con características muy específicas, ya que esto ofrece una mayor confiabilidad a la investigación.

Se selecciona un universo de 50 pacientes por ser una muestra representativa, ya que el universo de pacientes bajo estas características es muy bajo para establecer los resultados para los pacientes que presenten AMC.

6.5 Implicaciones bioéticas.

Es importante señalar que gracias a la naturaleza de la investigación no existen problemas morales o éticos que dañen la integridad de la persona, sino por el contrario dará solución a alguno de los problemas que se presentan actualmente.

Esto con lleva por parte del investigador a actuar responsablemente, dando lo mejor de sí, buscando un nuevo conocimiento que ofrezca beneficio al campo de la optometría y por consiguiente a los pacientes.

6.6 Desarrollo metodológico.

En esta investigación no se aplicarán cuestiones que pongan en riesgo la salud e integridad física y visual de los pacientes (sujetos a investigar); sino por el contrario, se les da a conocer en qué consiste la investigación mencionando lo siguiente:

1. Informar que es un estudio de investigación sin fines de lucro y con la finalidad de conocer las alteraciones de tipo acomodativo que traen consigo el uso de LCB esférico en pacientes con AMC.
2. La realización de pruebas objetivas y subjetivas para evaluar su estado visual y las condiciones acomodativas.
3. Cálculo y adaptación del lente de contacto blando esférico para su uso por un tiempo determinado.
4. Se usa el LCB esférico más próximo al EE calculado, preferentemente el menos negativo, pero al no contar con la graduación exacta algunos EE se redondean al negativo superior.
5. Se realiza nuevamente la evaluación del estado visual y acomodativo con el lente de contacto blando esférico en uso.
6. Se indica que después de un mes debe volver a consulta para realizar una vez más las pruebas que evalúan la visión y la acomodación.

Todo lo anterior se hará en plena conciencia y consentimiento del paciente, explicando la importancia de analizar su caso, para así poder dar solución a los problemas de acomodación que llegue a presentar, para mejorar la calidad visual. (Anexo 1)

Es de suma importancia informar al paciente que se requerirá de su colaboración en un corto tiempo para realizar nuevamente las pruebas a que fue

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

sujeto para hacer la comparación y análisis de resultados y observar si hay cambios significativos en su estado visual.

6.7 Recolección de datos.

Recolectar los datos implica tres actividades estrechamente relacionadas entre si:

1. *Seleccionar el instrumento de medición*, el cual debe ser válido y confiable además se necesita que el instrumento evalúe la variable que se pretende medir.
2. *Aplicar ese instrumento de medición*, es decir, obtener las observaciones y mediciones de las variables que son de interés para el estudio.
3. *Preparar las mediciones obtenidas*, para analizarlas correctamente.

Para la presente investigación se hace una observación y medición de tipo participante con instrumentos que logren medir la discriminación visual tanto de lejos como de cerca además de la afección en la acomodación (variable dependiente); para ello se recurre a realizar las siguientes pruebas tanto visuales como de acomodación⁴:

- Agudeza visual.
- Retinoscopía y pruebas subjetivas para conocer el estado refractivo.
- Retardo acomodativo, con el método de MEM y el subjetivo en visión próxima mediante el CCF.
- Flexibilidad acomodativa, con el método de flippers.

6.8 Materiales y métodos.

Los instrumentos de medición que se usan para llevar a cabo estas mediciones son:

- Proyector.
- Cartilla de cerca en escala M
- Foroptor
- Queratómetro de Helmholtz.
- Retinoscopio.
- Optotipo de letras para el cabezal del retinoscopio.
- Rotochart
- Flipper de lentes +2.00 y -2.00
- Reloj digital.

Para hacer la anotación correspondiente de los valores obtenidos de dichas pruebas, se elabora una hoja de cotejo, la cual servirá de guía para realizar el análisis de datos obtenidos de los sujetos de estudio. (Anexo 2)

Se hace mención que al analizar las hojas de cotejo, solo 26 pacientes de los 50 que comprende el universo cumplen con los criterios de inclusión, eliminando así a 14 de ellos.

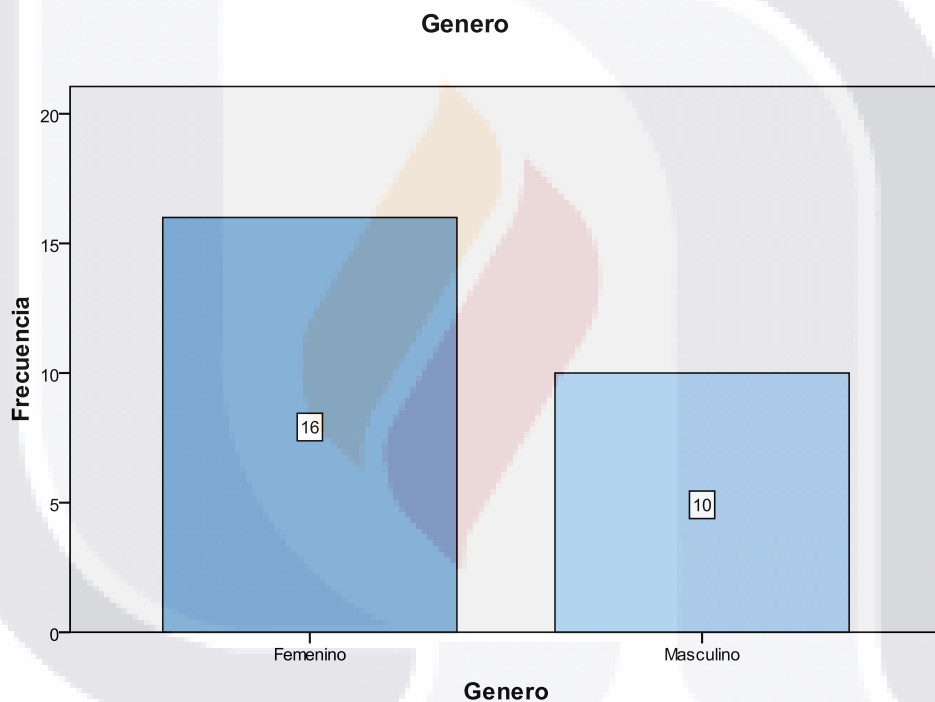


Resultados y Discusión

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se procede a hacer una valoración cuantitativa con el apoyo de diferentes gráficas para contrastar los resultados de las pruebas que evalúan el retardo y la flexibilidad acomodativa en los pacientes con AMC que son compensados con un LCB esférico utilizando la técnica del equivalente esférico.

De los 26 pacientes 16 pertenecen al género femenino y 10 al género masculino, en el cual se observa en la siguiente gráfica.



Gráfica 1
Distribución de los
pacientes por género.

La siguiente tabla muestra el resumen de la Rx por ojo y el EE usado para compensar en la adaptación del LCB esférico.

Tabla 1
Distribución de la Rx. para cada ojo y su EE compensado para el LCB.

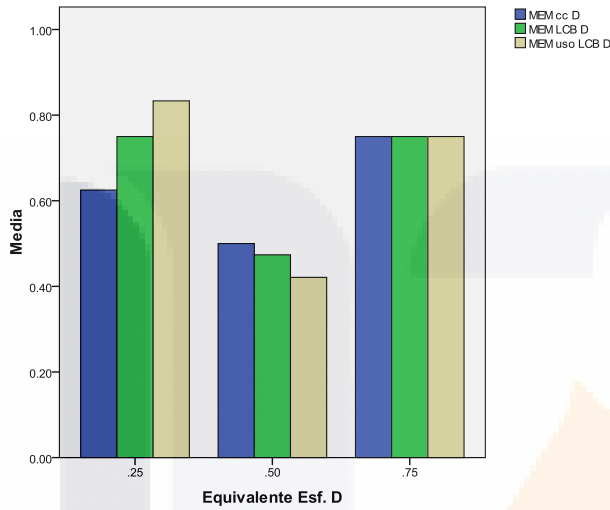
		Nº casos	Rx.D			Nº casos	Rx.I
Equivalente Esf. D	.25	1	-2.50 -0.75 X 15	Equivalente Esf. I	.25	1	-2.25 -0.75 X 75
		2	-2.25 -0.75 X 105			2	-3.00 -0.75 X 180
		3	-2.25 -0.75 X 180			3	-3.75 -0.75 X 180
		4	-3.00 -0.75 X 180			4	-2.50 -0.75 X 180
		5	-3.00 -0.75 X 180			5	-3.00 -0.75 X 180
		6	-2.50 -0.75 X 180			6	-2.50 -0.75 X 180
	.50	1	-2.50 -0.75 X 10		.50	1	-2.50 -1.00 X 170
		2	-2.25 -0.75 X 90			2	-2.25 -0.75 X 90
		3	-3.75 -1.25 X 180			3	-3.75 -1.25 X 180
		4	-4.50 -1.25 X 165			4	-4.75 -1.00 X 15
		5	-3.00 -0.75 X 180			5	-3.00 -0.75 X 180
		6	-2.25 -0.75 X 100			6	-2.50 -0.75 X 180
		7	-3.25 -1.00 X 180			7	-2.25 -0.75 X 60
		8	-2.75 -0.75 X 180			8	-2.00 -0.75 X 180
		9	-2.50 -0.75 X 90			9	-2.75 -1.00 X 180
		10	-2.75 -0.75 X 90			10	-2.50 -0.75 X 90
		11	-3.50 -1.00 X 180			11	-4.25 -0.75 X 90
		12	-2.00 -0.75 X 180			12	-2.50 -0.75 X 180
		13	-3.50 -0.75 X 180			13	-3.50 -0.75 X 180
		14	-5.50 -1.00 X 90			14	-2.00 -0.75 X 180
	15	-2.75 -1.00 X 180		15	-4.50 -1.00 X 90		
	16	-2.00 -0.75 X 180		16	-2.75 -1.00 X 180		
	17	-3.50 -0.75 X 180		17	-3.50 -1.25 X 180		
	18	-3.00 -1.00 X 180		18	-3.00 -0.75 X 180		
	19	-5.50 -0.75 X 160		19	-3.25 -1.00 X 70		
	.75	1	-3.00 -1.25 X 180		.75	1	-3.00 -1.00 X 180

La media del equivalente esférico (EE) en cada ojo fue de -0.45 Dp Este media corresponde al astigmatismo subjetivo de entre -1.00 Dp. y -1.25 Dp., el mínimo del EE corresponde al astigmatismo subjetivo de -0.75Dp., el máximo EE corresponde al astigmatismo subjetivo de -1.50 Dp. A continuación se muestran los estadísticos descriptivos.

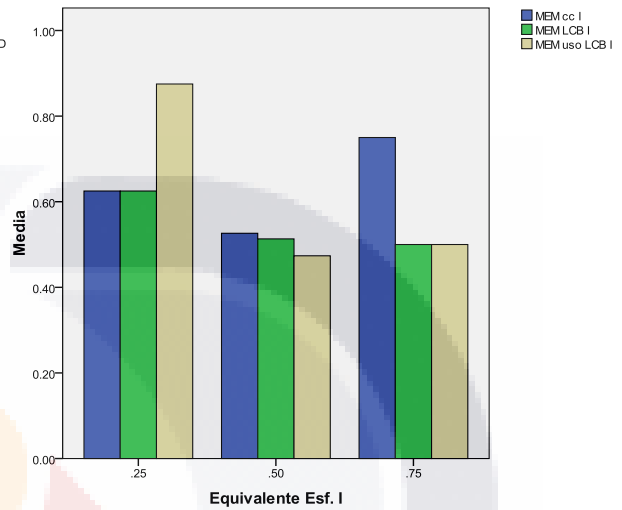
Tabla 2
Media del EE usada para compensar en la adaptación del LCB.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Equivalente Esf. D	26	.25	.75	.4519	.12287	.015
Equivalente Esf. I	26	.25	.75	.4519	.12287	.015
N válido (según lista)	26					

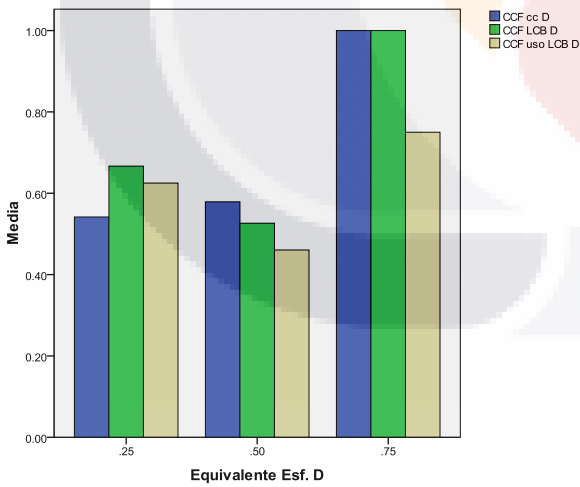
A continuación se muestran las gráficas representando las medias del MEM y del CCF del ojo derecho (D) y ojo izquierdo (I) con su respectivo EE, antes de adaptar el LCB (cc), después de su adaptación(LCB) y al mes de uso de este(uso LCB).



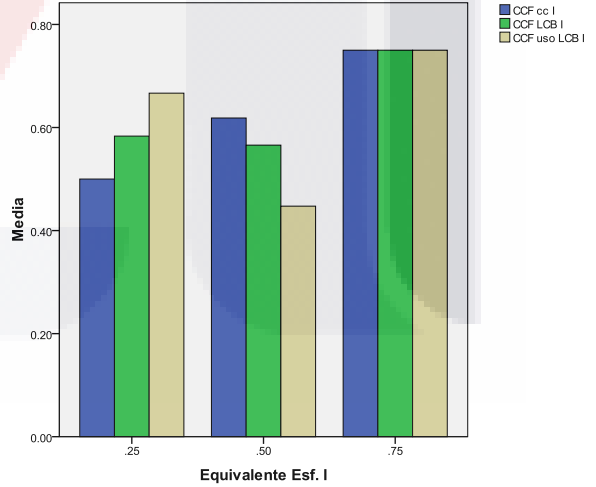
Gráfica 2
Comparación del Equivalente Esférico con el MEM en el OD



Gráfica 3
Comparación del Equivalente Esférico con el MEM en el OI



Gráfica 4
Comparación del Equivalente Esférico con el CCF en el OD



Gráfica 5
Comparación del Equivalente Esférico con el CCF en el OI

En la gráfica 2 correspondiente al ojo derecho, se observa que al usar un EE de 0.25Dp para los casos donde el astigmatismo subjetivo es de -0.75Dp, los pacientes exhiben un retraso acomodativo superior al valor normal, esto ocurre tanto después de colocar el LCB esférico y al usarlo por un mes, afirmando que el círculo de menor difusión de Sturm se desplaza y enfoca antes de la retina, y el punto focal del meridiano más curvo que tiene el menor poder dióptrico también se encuentran antes del plano focal (retina) comprometiendo el desempeño acomodativo hacia una limitación de este.

Así mismo, la gráfica evidencia que cuando se uso un EE de 0.50 Dp, este compromete un aumento en la demanda acomodativa en visión próxima, al presentar una disminución en el valor normal del retraso acomodativo, provocando una hiperacomodación. Esto aunque el círculo de menor confusión se encuentre sobre el plano focal (retina), para los astigmatismos subjetivos de -1.00, puesto que el poder dióptrico del meridiano más plano hace que el punto focal de este se forme detrás de la retina (pseudo-miopía) provocando un exceso en la acomodación.

El EE de 0.50 Dp, también se usa para algunos casos de astigmatismo subjetivo de -0.75 Dp esto debido a que el EE calculado es de .375 y como los lentes se gradúan en poderes enteros de 0.25 Dp y al no contar con el menor negativo, se utiliza el negativo superior, provocando con ello que el círculo de menor difusión y el punto focal del meridiano más plano se encuentre detrás del plano focal, provocando el mismo fenómeno de sobre acomodación.

Cuando el astigmatismo subjetivo es de -1.25 Dp, se presenta la misma situación de fracción del poder esférico. Así pues, cuando se recurre al lente menos negativo el paciente presenta una limitación en su acomodación al estar el círculo de menor confusión antes de la retina; no así cuando se usa más negativo, ya que el círculo de menor confusión y el punto focal del meridiano con mayor poder dióptrico se encuentran después de la retina, provocando así un hiperfuncionamiento en la acomodación.

La siguientes tablas muestra las variaciones en la respuesta del MEM por caso, antes de adaptar, después de adaptar y al mes de uso de la adaptación del LCB cuando se uso un EE de 0.25 Dp

Tabla 3
Variación en la respuesta del MEM según el EE
empleado para cada caso en el ojo derecho

Resultados del MEM con Equivalente Esférico de 0.25 en el OD			MEM cc D	MEM LCB D	MEM uso LCB D
	.25		1	.75	1.00
		2	.25	.25	.00
		3	.50	.75	.75
		4	1.25	1.00	1.25
		5	.50	.75	1.00
		6	.50	.75	1.25
	Media		.625	.750	.833
Resultados del MEM con Equivalente Esférico de 0.50 en el OD			MEM cc D	MEM LCB D	MEM uso LCB D
	.50		1	.50	.25
		2	.50	.50	.00
		3	.50	.50	.75
		4	.50	.50	1.00
		5	.75	.50	.50
		6	.00	.00	.25
		7	.75	.75	.50
		8	.50	.50	.50
		9	.50	.75	.50
		10	.50	.50	.25
		11	.75	.75	.50
		12	.50	.50	.25
		13	.75	.50	.50
		14	-.25	.25	1.00
		15	.50	.50	1.00
		16	.50	.25	.25
		17	.25	.00	-.50
		18	.25	.50	.75
		19	1.00	.75	.25
	Media		.500	.473	.421

Según la gráfica N° 2 cuando el EE es 0.75Dp para los astigmatismos subjetivos de -1.50, el valor de la prueba en la respuesta acomodativa no se ve afectada, esto debido a que el poder del meridiano plano es más significativo que el poder del meridiano perpendicular, asociado también a que el poder esférico mínimo con el EE es de -5.25Dp y para los casos de adaptación de LCB hay que disminuir las distancia al vértice.

La gráfica N° 3 registra los datos de la respuesta acomodativa con respecto al EE para el ojo izquierdo (OI), esta muestra que cuando el EE es de 0.25 Dp, la prueba del MEM solo presenta un aumento en retraso acomodativo después de haber usado el LCB esférico por un mes. Cuando el EE del OI es de 0.50 Dp, se

observa que al adaptar y después de un mes de uso del LCB esférico está presente una disminución en la respuesta acomodativa, lo que indica una hiperfunción de la acomodación. En el caso del EE de 0.75 Dp, se observa que no hay un cambio significativo ya que normaliza la respuesta acomodativa.

Tabla 4
Variación en la respuesta del MEM según el EE
empleado para cada caso en el ojo izquierdo

		MEM cc I	MEM LCB I	MEM uso LCB I
.25	1	.25	.25	.00
	2	1.00	1.00	1.25
	3	.75	.75	1.00
	4	.50	.50	.75
	5	.50	.50	1.00
	6	.75	.75	1.25
	Media		.625	.625
.50	1	.75	.75	.50
	2	.50	.50	.00
	3	.50	.50	.75
	4	.50	.50	.75
	5	.75	.50	.50
	6	.50	.75	.50
	7	-.25	.00	-.25
	8	.50	.50	.75
	9	.50	.50	.75
	10	.50	.50	.50
	11	1.00	.75	.25
	12	.75	.75	.50
	13	.75	.50	.50
14	.75	.50	.25	
15	.25	.25	.75	
16	.50	.75	1.00	
17	.25	.25	.00	
18	.50	.50	.50	
19	.50	.50	.50	
Media		.526	.513	.473
.75	1	.75	.50	.50
Media		.750	.500	.500

Las gráficas 4 y 5 muestran que los valores encontrados del retraso acomodativo con la prueba subjetiva del CCF para el OD y el OI, observando medidas semejantes que al realizar la prueba de forma objetiva por medio del MEM.

Las siguientes tablas nos revelan una inexistente correlación estadística significativa entre la técnica de adaptación del EE y la respuesta acomodativa después de adaptar el LCB esférico y al mes de uso del LCB esférico en ambos ojos;

pero al revisar los valores de la prueba del MEM después de haber usado el LCB por un mes, se advierte una significancia clínica donde el retraso acomodativo llega a afectarse según lo muestran las tablas y gráficas N° 6, debido a que se presentan cambios en los valores de la prueba del MEM por arriba o debajo de 0.50 Dp algunos pacientes manifiestan astenopia acomodativa en visión próxima.

Tabla 5
Correlación del EE y el MEM antes y después de adaptar el LCB
y al mes de uso del mismo. Del ojo derecho e izquierdo.

Correlaciones

		Equivalente Esf. D	MEM cc D	MEM LCB D	MEM uso LCB D
Equivalente Esf. D	Correlación de Pearson	1	-.084	-.322	-.299
	Sig. (bilateral)		.683	.109	.138
MEM cc D	Correlación de Pearson	-.084	1	.732**	.241
	Sig. (bilateral)	.683		.000	.236
MEM LCB D	Correlación de Pearson	-.322	.732**	1	.636**
	Sig. (bilateral)	.109	.000		.000
MEM uso LCB D	Correlación de Pearson	-.299	.241	.636**	1
	Sig. (bilateral)	.138	.236	.000	

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Correlaciones

		Equivalente Esf. I	MEM cc I	MEM LCB I	MEM uso LCB I
Equivalente Esf. I	Correlación de Pearson	1	-.067	-.218	-.412*
	Sig. (bilateral)		.746	.285	.036
MEM cc I	Correlación de Pearson	-.067	1	.840**	.472**
	Sig. (bilateral)	.746		.000	.015
MEM LCB I	Correlación de Pearson	-.218	.840**	1	.632**
	Sig. (bilateral)	.285	.000		.001
MEM uso LCB I	Correlación de Pearson	-.412*	.472*	.632**	1
	Sig. (bilateral)	.036	.015	.001	

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

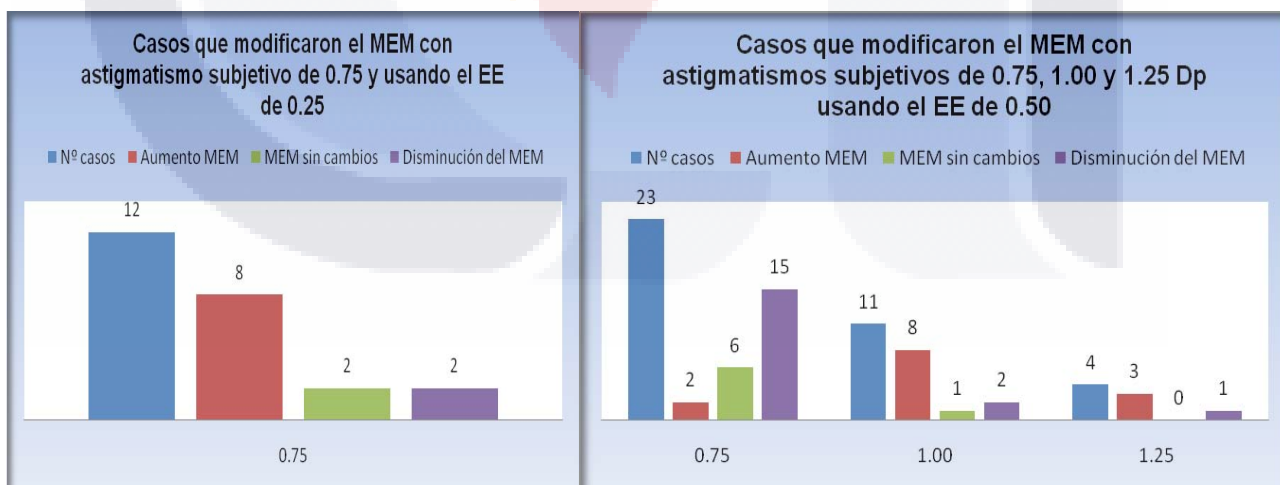
Tabla que nos muestra el número de casos (ojos) en correlación del menor, mayor o igual uso del EE calculado con respecto al astigmatismo subjetivo y cuantos casos presentan un aumento y disminución en la prueba del MEM después de usar el LCB esférico por un mes.

Tabla 6
Correlación de casos del EE con respecto al astigmatismo y cuantos aumenta o disminuyen el MEM después de usar el LCB por un mes.

Astigmatismo Subjetivo	EE	Total de ojos	Aumento MEM	MEM sin cambios	Disminución MEM
-0.75	0.25	12	8	2	2
-0.75	0.50	23	2	6	15
-1.00		11	8	1	2
-1.25		4	3	0	1
-1.00	0.75	1	0	1	0
-1.25		1	1	0	0

La gráfica 6 complementa la correlación clínica que se presenta por casos compensados con un EE menor, mayor o igual al calculado con respecto a su astigmatismo subjetivo.

Gráfica 6
Casos que modificaron el MEM con respecto del astigmatismo subjetivo y el uso del EE



- a) La gráfica 6 muestra que 12 casos con astigmatismo subjetivo de -0.75 Dp fueron compensados con un EE menor al calculado, de estos el 66.67% presento un aumento en la respuesta del MEM después de usar por un mes el LCB esférico.
- b) De 23 casos con astigmatismo subjetivo de -0.75 compensados con un EE mayor al calculado 65.21% presento una disminución en la respuesta del MEM.
- c) Esta misma gráfica muestra que de 11 casos donde se uso el EE igual al calculado para los astigmatismos subjetivos de -1.00, el 72.72 % de los casos presento una aumento en la respuesta del MEM.
- d) De los 4 casos con astigmatismo subjetivo de -1.25 y que se uso un EE menor al calculado también presentan un aumento en la respuesta del MEM.

Por lo tanto se puede afirmar que la compensación del EE para el presente estudio comprometió la respuesta acomodativa después de usar el LCB esférico por un mes, aumentando la respuesta para los casos donde el EE es menor o igual al calculado y disminuyendo su respuesta en los casos donde compensamos con un EE mayor al calculado.

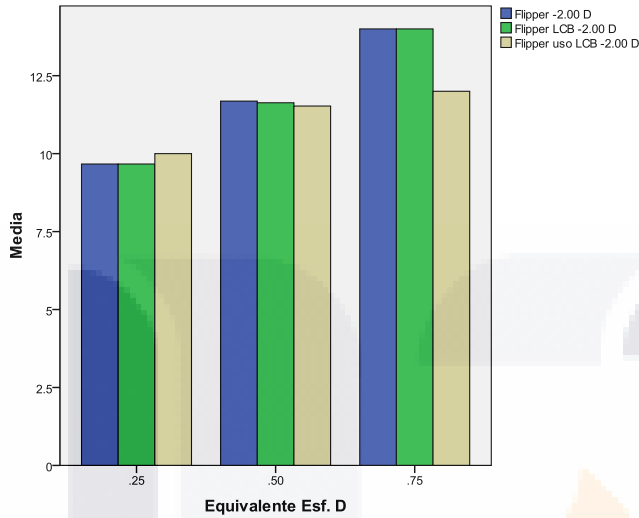
A continuación se observan las tablas que muestran la media de la prueba de flippers monocular del ojo derecho e izquierdo, tanto en visión lejana con lente de -2.00 y visión próxima con lentes de +2.00 /-2.00, antes de adaptar el LCB esférico, después de su adaptación y con un mes de uso.

Tabla 7
Medias de la prueba de flippers monocular del ojo derecho e izquierdo.
Antes y después de la adaptación del LCB, y al mes de uso del LCB.

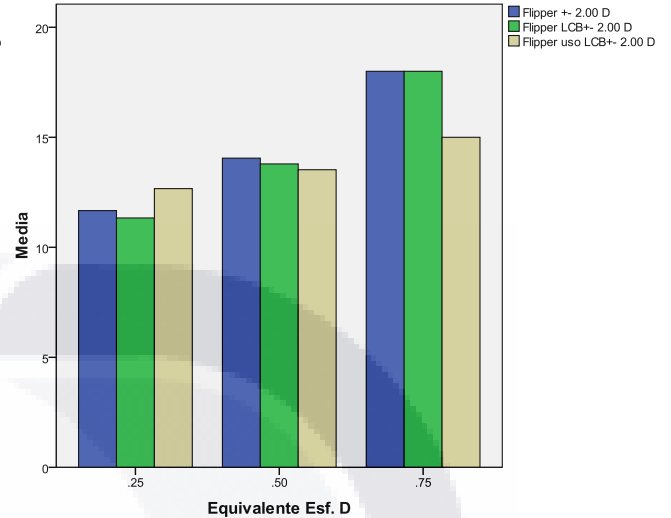
	Media	Desviación típica
Flipper -2.00 D	11.31	2.241
Flipper LCB -2.00 D	11.27	2.127
Flipper uso LCB -2.00 D	11.19	2.040
Flipper +- 2.00 D	13.65	3.382
Flipper LCB+- 2.00 D	13.38	3.201
Flipper uso LCB+- 2.00 D	13.38	3.567

	Media	Desviación típica
Flipper -2.00 I	11.81	2.367
Flipper LCB -2.00 I	11.62	2.080
Flipper uso LCB -2.00 I	11.42	1.963
Flipper +- 2.00 I	14.50	3.592
Flipper LCB+- 2.00 I	14.15	3.484
Flipper uso LCB+- 2.00 I	13.96	3.800

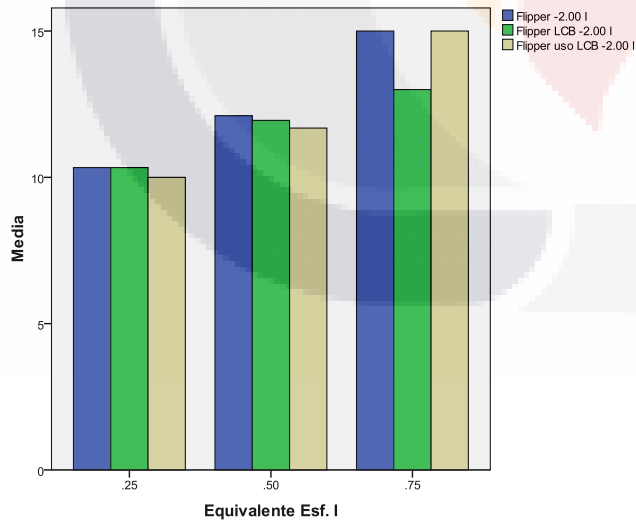
Enseguida se observan las gráficas que muestran los cambios de la prueba del flipper monocular con respecto al EE usado para compensar el astigmatismo.



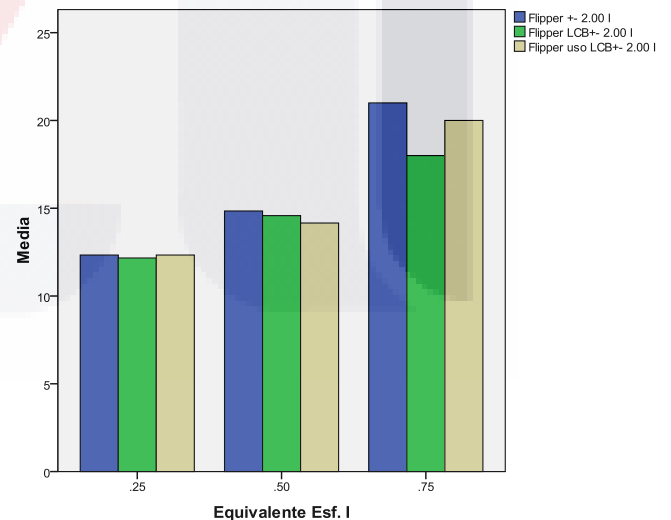
Gráfica 7
Comparación del Equivalente Esférico con el Flipper de lejos en OD



Gráfica 8
Comparación del Equivalente Esférico con el Flipper de cerca en OD



Gráfica 9
Comparación del Equivalente Esférico con el Flipper de lejos en OI



Gráfica 10
Comparación del Equivalente Esférico con el Flipper de cerca en OI

Las gráficas anteriores 7, 8, 9 y 10 muestran los valores de la prueba de flippers para visión lejana y cercana en relación con sus EE para cada ojo; estas revelan, que no existe una variación significativa en la habilidad de la flexibilidad de acomodación. Por lo que afirmamos que el EE no afecta la flexibilidad acomodativa

Recordando que esta prueba se reporta en ciclos por minuto (cpm) y un ciclo significa dos fijaciones al aclarar con nitidez el optotipo visto a través de los lentes, algunos pacientes muestran resultados inferiores o superiores a la media de los valores normales para esta prueba, pero como este valor normal tiene una variación de hasta +- 5.00 cpm, esta no evidencia valores fuera de este rango de variación.

La tabla 8 muestra que la media de la prueba del flippers antes, después y con un mes de uso de LCB esférico no evidencia una modificación significativa en los valores de flippers.

Tabla 8
Media de la prueba de flippers monocular de lejos y cerca, antes y después de adaptar LCB y después de un mes de uso del mismo.

			Flipper - 2.00 D	Flipper LCB - 2.00 D	Flipper uso LCB -2.00 D	Flipper +- 2.00 D	Flipper LCB +- 2.00 D	Flipper uso LCB +- 2.00 D
Equivalente Esf. D	.25	1	11	11	11	13	13	14
		2	8	8	8	8	9	10
		3	12	11	13	15	12	16
		4	8	9	8	7	7	6
		5	9	9	10	13	13	14
		6	10	10	10	14	14	16
		Media	9.67	9.67	10.00	11.67	11.33	12.67
	.50	1	13	13	13	15	15	13
		2	11	12	11	14	14	12
		3	11	11	11	13	13	13
		4	11	11	10	11	11	9
		5	12	12	13	15	16	15
		6	14	14	13	16	15	13
		7	14	13	15	19	18	20
		8	14	13	13	15	15	16
		9	12	12	11	16	15	14
		10	9	9	9	10	10	9
		11	10	11	11	9	9	8
		12	9	9	10	14	11	13
		13	9	10	11	10	10	12
14	8	8	7	14	13	10		
15	14	15	14	19	19	19		
16	16	15	14	18	17	17		
17	13	13	13	16	17	18		
18	12	12	11	15	15	17		
19	10	8	9	8	9	9		
Media	11.68	11.63	11.53	14.05	13.79	13.53		
.75	1	14	14	12	18	18	15	
	Media	14.00	14.00	12.00	18.00	18.00	15.00	

			Flipper - 2.00 I	Flipper LCB - 2.00 I	Flipper uso LCB -2.00 I	Flipper +- 2.00 I	Flipper LCB +- 2.00 I	Flipper uso LCB+- 2.00 I
Equivalente Esf. I	.25	1	8	8	8	9	9	11
		2	9	9	7	8	7	6
		3	10	10	11	12	11	11
		4	15	15	14	17	17	14
		5	11	10	10	16	16	16
		6	9	10	10	12	13	16
		Media	10.33	10.33	10.00	12.33	12.17	12.33
	.50	1	13	13	13	15	15	14
		2	11	12	11	14	14	12
		3	11	11	11	13	13	13
		4	11	11	10	12	11	9
		5	12	12	13	16	16	15
		6	11	12	11	15	15	14
		7	14	13	13	16	15	12
		8	11	11	13	15	15	16
		9	14	12	13	16	15	16
		10	12	12	11	14	14	7
		11	7	7	8	8	7	16
		12	16	16	13	18	17	7
		13	10	11	12	9	9	16
14	10	10	10	15	15	13		
15	11	12	11	19	19	18		
16	15	15	14	21	20	20		
17	15	14	13	19	19	19		
18	13	12	11	14	15	16		
19	13	11	11	13	13	16		
Media	12.11	11.95	11.68	14.84	14.58	14.16		
.75	1	15	13	15	21	18	20	
	Media	15.00	13.00	15.00	21.00	18.00	20.00	

La siguiente tabla muestra la correlación existente entre el EE y la prueba del flipper monocular en VL y VP.

Tabla 9
Correlación entre el EE y la prueba de flipper.

		Equivalente Esf. D	Flipper - 2.00 D	Flipper LCB -2.00 D	Flipper uso LCB -2.00 D	Flipper +- 2.00 D	Flipper LCB+- 2.00 D	Flipper uso LCB+- 2.00 D
Equivalente Esf. D	Correlación de Pearson	1	.455	.472	.318	.392	.430	.135
	Sig. (bilateral)		.019	.015	.114	.048	.028	.510
Flipper -2.00 D	Correlación de Pearson	.455	1	.947**	.897**	.806**	.825**	.720**
	Sig. (bilateral)	.019		.000	.000	.000	.000	.000
Flipper LCB - 2.00 D	Correlación de Pearson	.472	.947**	1	.882**	.792**	.824**	.671**
	Sig. (bilateral)	.015	.000		.000	.000	.000	.000
Flipper uso LCB -2.00 D	Correlación de Pearson	.318	.897**	.882**	1	.764**	.760**	.781**
	Sig. (bilateral)	.114	.000	.000		.000	.000	.000
Flipper +- 2.00 D	Correlación de Pearson	.392	.806**	.792**	.764**	1	.955**	.870**
	Sig. (bilateral)	.048	.000	.000	.000		.000	.000
Flipper LCB+- 2.00 D	Correlación de Pearson	.430	.825**	.824**	.760**	.955**	1	.866**
	Sig. (bilateral)	.028	.000	.000	.000	.000		.000
Flipper uso LCB+- 2.00 D	Correlación de Pearson	.135	.720**	.671**	.781**	.870**	.866**	1
	Sig. (bilateral)	.510	.000	.000	.000	.000	.000	

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

		Equivalente Esf. I	Flipper - 2.00 I	Flipper LCB -2.00 I	Flipper uso LCB -2.00 I	Flipper +- 2.00 I	Flipper LCB+- 2.00 I	Flipper uso LCB+- 2.00 I
Equivalente Esf. I	Correlación de Pearson	1	.414*	.355	.502**	.442*	.368	.339
	Sig. (bilateral)		.036	.075	.009	.024	.064	.091
Flipper -2.00 I	Correlación de Pearson	.414*	1	.927**	.845**	.812**	.775**	.666**
	Sig. (bilateral)	.036		.000	.000	.000	.000	.000
Flipper LCB - 2.00 I	Correlación de Pearson	.355	.927**	1	.835**	.798**	.792**	.605**
	Sig. (bilateral)	.075	.000		.000	.000	.000	.001
Flipper uso LCB -2.00 I	Correlación de Pearson	.502**	.845**	.835**	1	.791**	.756**	.640**
	Sig. (bilateral)	.009	.000	.000		.000	.000	.000
Flipper +- 2.00 I	Correlación de Pearson	.442*	.812**	.798**	.791**	1	.975**	.866**
	Sig. (bilateral)	.024	.000	.000	.000		.000	.000
Flipper LCB+- 2.00 I	Correlación de Pearson	.368	.775**	.792**	.756**	.975**	1	.895**
	Sig. (bilateral)	.064	.000	.000	.000	.000		.000
Flipper uso LCB+- 2.00 I	Correlación de Pearson	.339	.666**	.605**	.640**	.866**	.895**	1
	Sig. (bilateral)	.091	.000	.001	.000	.000	.000	

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En la correlación del EE con la prueba de Flipper en visión lejana y cercana solo después de adaptar el LCB esférico en el OD se observa una correlación significativa, pero esta no se mantiene después de usar el LCB por un mes, lo cual demuestra que el ojo retorna a su estado natural, por lo cual se puede decir que no existe una significancia relevante.

En la correlación del ojo izquierdo se observa significancia solamente en la visión lejana después de usar por un mes el LCB, pero como lo confirman las medias obtenidas de los flippers, no existen variaciones grandes.

Estas variaciones no son de relevancia, ya que el valor en el rango de la flexibilidad acomodativa es amplia, estas variaciones caen dentro de los valores normales.



Conclusiones

VIII. CONCLUSIONES

La técnica del equivalente esférico descrita en el presente estudio, provoca en los pacientes con astigmatismo miópico compuesto el desplazamiento del círculo de menor difusión inducido por el poder esférico del lente de contacto, ya que como esta descrito en el conoide de Sturm cada meridiano provoca líneas focales, una primaria y otra secundaria, teniendo diferente valor dióptrico, y entre estas dos líneas se localiza el círculo de menor confusión.

De acuerdo con el objetivo general de esta propuesta había que determinar si existe una variación en la respuesta y la flexibilidad acomodativa y en qué grado se presenta.

El EE tiene una influencia sobre la respuesta acomodativa de 0.25 a 0.50 Dp, observándose después de usar el LCB esférico por un mes, de la siguiente forma:

- Cuando el EE es menor al calculado provoca un retraso acomodativo mayor teniendo los pacientes una respuesta del MEM más positiva.
- Cuando el EE es mayor al calculado provoca un retraso acomodativo inferior, respondiendo con un MEM negativo, induciendo a una sobre acomodación.
- Cuando el EE es igual al calculado, la respuesta al retraso acomodativo también es mayor.

Aunque teóricamente no existe una significancia estadística, clínicamente si la hay, debido al estímulo que se induce al usar esta técnica por el desplazamiento del círculo de menor difusión que se encuentra antes del punto focal (retina) y que la mayor diferencia del lápiz astigmático de Sturm también se localiza antes de retina. Caso contrario cuando usamos un EE mayor al calculado, el círculo de menor difusión y la diferencia mayor del lápiz astigmático se localizan después del punto focal.

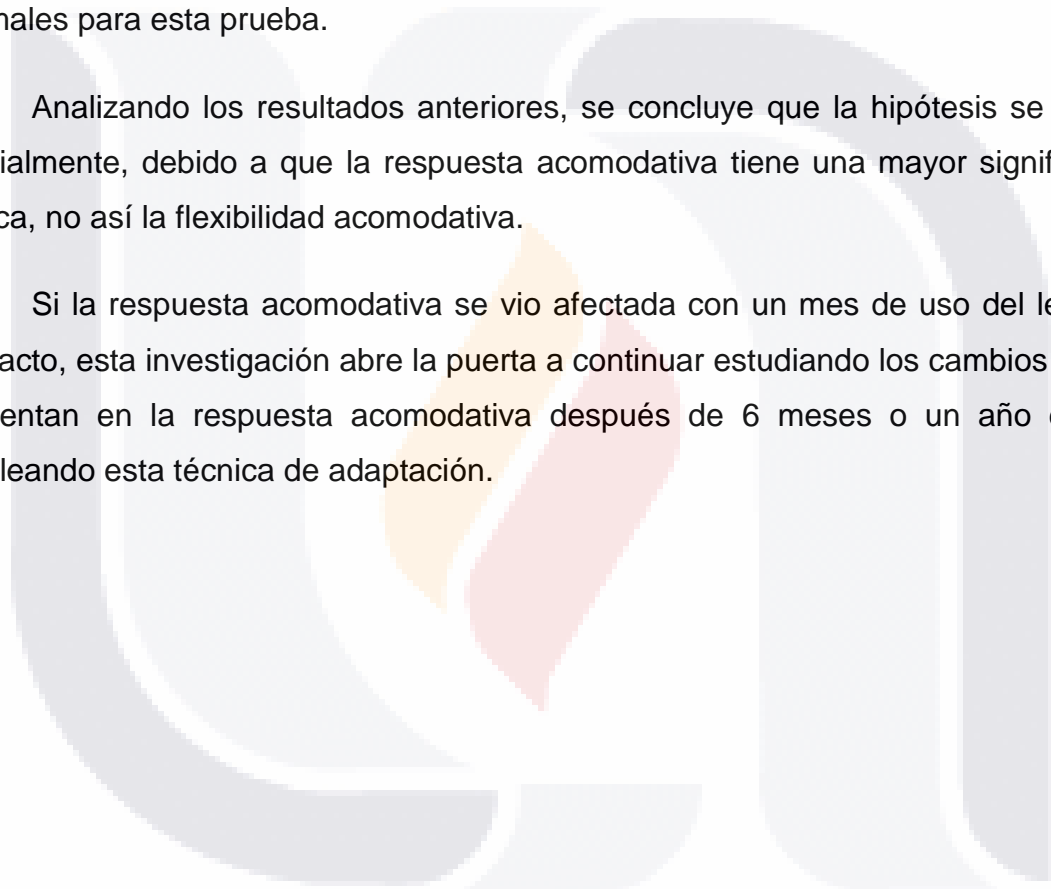
También afirmamos que la respuesta acomodativa se modifica al comprometer la mejor agudeza visual del paciente, pues al no obtener una imagen puntual sobre la

retina se obliga a tolerar un astigmatismo no compensado y al someterse a estas demandas sucesivas observamos un incremento o disminución en la respuesta acomodativa.

Para el caso de la flexibilidad acomodativa después de aplicar el LCB esférico con el EE, encontramos variaciones de hasta ± 2 cpm, pero debido a que el rango en el valor normal del flipper tiene una variación de hasta ± 5 cpm se concluye que estadísticamente la variación es alta, pero esta siguen estando dentro de los valores normales para esta prueba.

Analizando los resultados anteriores, se concluye que la hipótesis se acepta parcialmente, debido a que la respuesta acomodativa tiene una mayor significancia clínica, no así la flexibilidad acomodativa.

Si la respuesta acomodativa se vio afectada con un mes de uso del lente de contacto, esta investigación abre la puerta a continuar estudiando los cambios que se presentan en la respuesta acomodativa después de 6 meses o un año de uso empleando esta técnica de adaptación.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Anexos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

IX. ANEXOS

Anexo 1



**HOJA DE CONSENTIMIENTO
INFORMADO**



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Variación acomodativa al adaptar lentes de contacto blando esférico en pacientes con astigmatismo miópico compuesto al usar la técnica del equivalente esférico.”

Aguascalientes, Ags., a ____ de _____ de 2010.

Me ha sido informado que soy candidato(a) para participar en el proyecto de investigación, así como que este no tiene fines de lucro.

Además se me informa de todos y cada uno de los procedimientos a seguir durante el mismo, así mismo se que estos NO ponen en riesgo mi salud física, mental y ocular.

De la misma manera no hago responsable al investigador de cualquier modificación o cambio que presente mi visión. Tampoco del mal manejo o descuido que pueda hacer de los lentes de contacto una vez adaptados y en uso en mi actividades diarias.

Por lo tanto estoy enterado y acepto a participar en este proyecto.

Atentamente.

C. _____



Anexo 2

HOJA DE COTEJO



“Variación acomodativa al adaptar lentes de contacto blando esférico en pacientes con astigmatismo miópico compuesto al usar la técnica del equivalente esférico.”

CASO No. _____ Fecha: _____

Nombre: _____ Edad: _____

Agudeza Visual (A.V.)

Sin corrección	Lejos	A.O.	C.V.	Cerca	Ambos ojos	Con corrección	Lejos	A.O.		Cerca	Rx.
O.D.	/	/	/			O.D.					
O.I.	/	/	/			O.I.					

Refracción Final A.V. lejos A.O A.V. cerca A.O.

O.D. _____ / _____ / _____

O.I. _____ / _____ / _____

PRUEBAS ACOMODATIVAS sin LCB esférico (Dependiente).

Retardo acomodativo		Flexibilidad acomodativa		
MEM	O.D. _____ O.I. _____	Flippers Visión Lejana (-2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____
CCF	O.D. _____ O.I. _____	Visión Cercana (±2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____

CÁLCULO DEL LENTE DE CONTACTO HIDROFÍLICO ESFÉRICO

Queratometría: O.D. _____ / _____
O.I. _____ / _____

	Curva Base	Diámetro	Graduación	E.E.
O.D.				
O.I.				

Características del Lente de Contacto Definitivo

	Curva Base	Diámetro	Graduación	E.E.	Tipo y Marca
O.D.					
O.I.					

Agudeza Visual

Con LCB	Lejos	A.O.	Cerca	A.O.
O.D.	/	/		
O.I.	/			

PRUEBAS ACOMODATIVAS al colocar el LCB esférico (Dependiente).

Retardo acomodativo		Flexibilidad acomodativa		
MEM	O.D. _____ O.I. _____	Flippers Visión Lejana (-2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____
CCF	O.D. _____ O.I. _____	Visión Cercana (\mp 2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____

FECHA: _____

OBSERVACIONES:

Agudeza Visual

Con LCB	Lejos	A.O.	Cerca	A.O.
O.D.	/	/		
O.I.	/			

PRUEBAS ACOMODATIVAS después de un mes de uso de LCB esférico (Dependiente).

Retardo acomodativo		Flexibilidad acomodativa		
MEM	O.D. _____ O.I. _____	Flippers Visión Lejana (-2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____
CCF	O.D. _____ O.I. _____	Visión Cercana (\mp 2.00)	O.D. _____ O.I. _____	A.O. _____

Lic. Opt. Alejandro García Silva.
Ced. Prof. 2960540

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



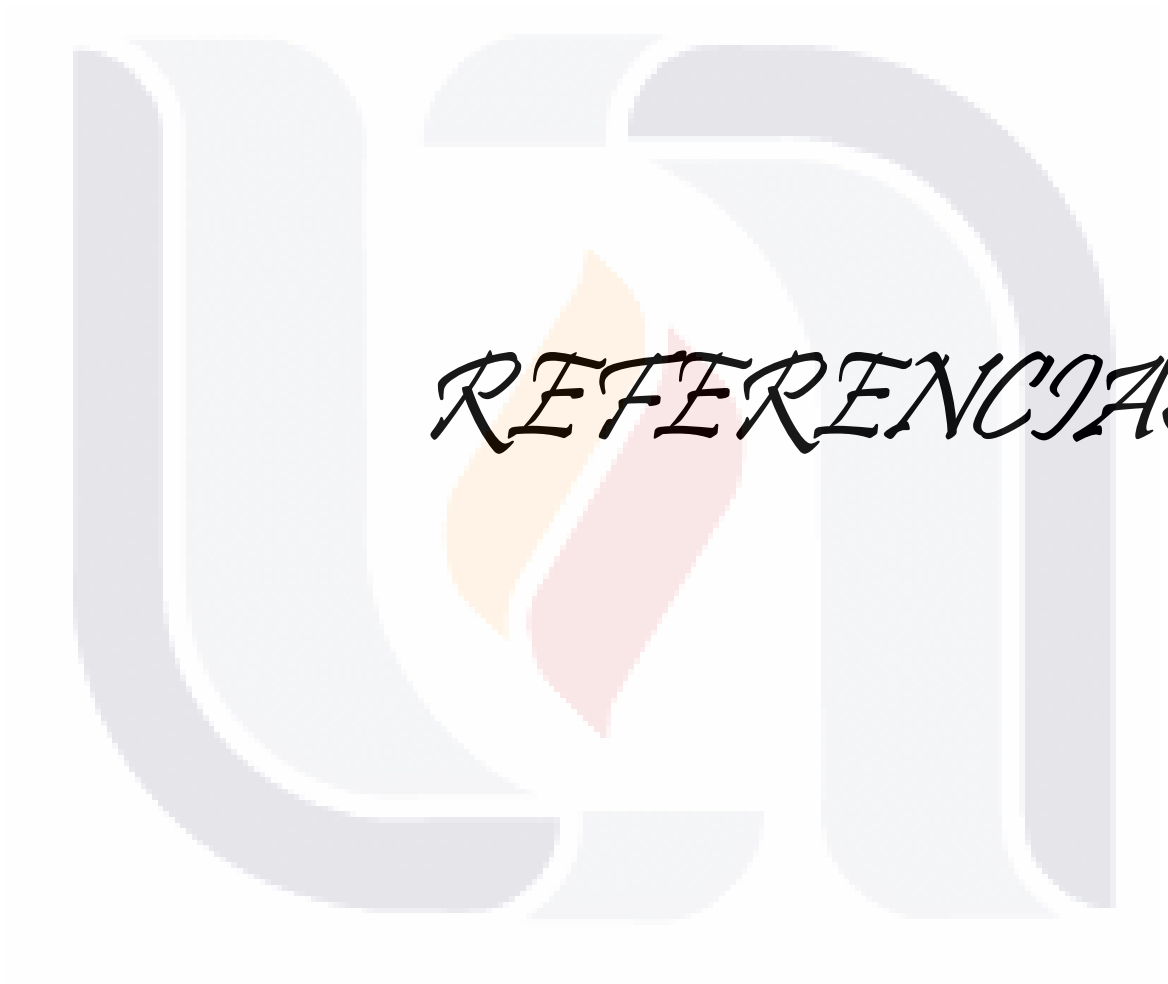
GLOSARIO

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

X. GLOSARIO.

EE	Equivalente Esférico.
AMC	Astigmatismo Miópico Compuesto.
MEM	Método de estimación monocular que evalúa la respuesta acomodativa.
CCF	Cilindro cruzado fusionado, evaluación subjetiva de la respuesta acomodativa.
LCB	Lente de contacto blando.
IACLE	International association of contact lens educators.
VL	Visión lejana.
VP	Visión próxima
cpm	Ciclos por minuto.
cc	corrección habitual
MEM LCB	resultado del MEM al adaptar el LCB.
MEM uso LCB	resultado del MEM después de un mes de uso del LCB.
Flipper -2.00	Evaluación de la flexibilidad acomodativa de lejos.
Flipper +-2.00	Evaluación de la flexibilidad acomodativa de cerca.
D	Ojo Derecho.
I	Ojo Izquierdo

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



REFERENCIAS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

XI. REFERENCIAS

1. Iribarren, Rafael; Cerrella, Mario; Armesto, Alejandro; Holcer, Marcos; Castro, Celina; Currás; Alicia. (2000). *“El trabajo en pantallas de computadora”*. Paginas de Actualización en Oftalmología No. 4. En <http://www.oftalmologos.org.ar/publicaciones/iribarre.html> extraído el día 27 de septiembre de 2010.
2. IACLE. (1997). *“Módulo 3: Adaptación de lentes de contacto”*. Australia.
3. Manuales de adaptación de lentes de contacto de las compañías Bausch and Lomb, Jonhson & Jonhson, Cooper Vision, Ciba Vision. Actualizadas 2010
4. Borràs, MR., Castañé, M., Ondategui, JC., Pacheco, M., Peris, E., Sánchez, E., Varón, C. (2001). *“Optometría: manual de exámenes clínicos”*. 3ª Edición. Barcelona, España: Ediciones UPC.
5. Ong, Edith. (1998) *Acomodación trabajo de cerca y miopía*. Programa para la extensión de la Optometría.
6. Pintor, R. (2006). *“Astigmatismo: definición”*. Serie de educación continua. Volumen IX. Johnson & Johnson visión care, México.
7. Rakow, P. (2004). *“Understanding Aspherics”*. Feature article in Eye Witness third quarter.
8. Borràs, MR., Gispets, J., Ondategui, JC., Pacheco, M., Sánchez, E., Varón, C. (1996). *“Visión binocular: diagnóstico y tratamiento”*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
9. Hoffman, L.G., Rouse, M.W., (1980). *“Referral recommendations for binocular function and/or developmental perceptual deficiencies”*. Journal Amercian Optom Assoc.
10. Rouse, M.W., London, R., Allen, D.C. (1982). *“An evaluation of the monocular estimate method of dynamic retinoscopy”*. Journal Amercian Optom Assoc.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Bibliografia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

XI. BIBLIOGRAFÍA

Borràs, MR., Castañé, M., Ondategui, JC., Pacheco, M., Peris, E., Sánchez, E., Varón, C. (2001). *“Optometría: manual de exámenes clínicos”*. 3ª Edición. Barcelona, España: Ediciones UPC.

Borràs, MR., Gispets, J., Ondategui, JC., Pacheco, M., Sánchez, E., Varón, C. (1996). *“Visión binocular: diagnóstico y tratamiento”*. Barcelona, España: Ediciones UPC.

Goss DA, Zhai H, (1994). *Clinical and laboratory investigations of the relationship of accomodation and convergente function with refractive error.*

Hoffman, L.G., Rouse, M.W., (1980). *“Referral recommendations for binocular function and/or developmental perceptual deficiencies”*. Journal Americian Optom Assoc.

IACLE. (1997). *“Módulo 3: Adaptación de lentes de contacto”*. Australia.

Iribarren, Rafael; Cerrella, Mario; Armesto, Alejandro; Holcer, Marcos; Castro, Celina; Currás; Alicia. (2000). *“El trabajo en pantallas de computadora”*. Paginas de Actualización en Oftalmología No. 4. En <http://www oftalmologos.org.ar/publicaciones/iribarre.html> extraído el día 27 de septiembre de 2010.

Manuales de adaptación de lentes de contacto de las compañías Bausch and Lomb, Johnson & Johnson, Cooper Vision, Ciba Vision. Actualizadas 2010

Ong, Edith. (1998) *Acomodación trabajo de cerca y miopía*. Programa para la extensión de la Optometría.

Pintor, R. (2006). *"Astigmatismo: definición"*. Serie de educación continua. Volumen IX. Johnson & Johnson visión care, México.

Rakow, P. (2004). *"Understanding Aspherics"*. Feature article in Eye Witness third quarter.

Rouse, M.W., London, R., Allen, D.C. (1982). *"An evaluation of the monocular estimate method of dynamic retinoscopy"*. Journal American Optom Assoc.