

Capítulo I: El problema

1.01. Planteamiento del problema

La acomodación es la capacidad que tiene el ojo humano para enfocar un objeto a cualquier distancia gracias a la flexibilidad y ayuda de las estructuras que conforman el sistema de la acomodación (cristalino, musculo ciliar, fibras zonulares). La borrosidad de los objetos en visión próxima hace que aumente el poder dióptrico del cristalino y por ende que los rayos provenientes antes del infinito focalicen en la retina.

La amplitud de acomodación (A.A) es la máxima cantidad de acomodación que el sistema visual puede ejercer, por la distancia que trabaje el individuo y también hay que tomar en cuenta que existirá una diferencia de valores por edades.

Existen varios métodos para medir la amplitud de acomodación, los más empleados son la técnica de Donders (Push up), la técnica de Sheard o lentes negativo y la técnica de Jackson.

El primer método, la técnica de Donders menciona:

Se realizó de forma monocular con la mejor corrección óptica. Se colocó la cartilla de visión próxima a cincuenta centímetros del paciente, observando las letras de la agudeza visual máxima. Se aproximó la cartilla lentamente hacia el paciente y se le pidió que indicara el momento en el cual viera borroso de forma constante. Se tomó la distancia desde la cartilla al plano de las gafas o al plano corneal si no usaba gafas. El inverso de la distancia en centímetros equivalía a la amplitud de acomodación en dioptrías. Luego se realizó el procedimiento con el otro ojo. (Muñoz, González, Roso & Álvarez, 2013, pág.

34).

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

El segundo método, Sheard, propone usar lente negativo en visión cercana para estimular la acomodación.

El método de la lente negativa, se sitúa el test de agudeza visual de cerca a 40 cm de distancia y, partiendo de la compensación de lejos, se van colocando delante del ojo, lentes de potencia negativa creciendo en pasos de -0.25 D para compensar la pérdida de potencia inducidas por las lentes, el ojo aumenta su potencia. Llegará un momento que se usara toda su amplitud de acomodación y una nueva adición de -0.25 D le proporcionara un imagen desenfocada. Con el valor de la máxima potencia negativa tolerada mínima positiva que proporciona un imagen nítida, se obtiene la amplitud sumándole a dicho valor la vergencia a la que se encuentra el test y cambiándole el signo al resultado. (Furlan, García & Muñoz, 2000, pag. 28).

El tercer método, Jackson propone el uso de lente negativo en visión lejana:

El paciente debe fijar las figuras del 20/20 halladas en la carta para visión lejana, la cual deberá ubicarse a 6 metros del sujeto. Con la corrección de este, se empieza a aumentar lentes negativos en pasos de 0.25 D hasta el momento en que reporte ver borrosas las letras. Si no se ha alcanzado el punto de borrosidad debido a que las letras se ven muy pequeñas, se le pide al examinado que fije el siguiente nivel de visión (20/30) y se le continúa anteponiendo esferas negativas hasta que aprecie la borrosidad, el lente con el cual manifiesta el emborronamiento será el valor de la amplitud de acomodación. (León, 2009, p.30).

Adicional a los métodos antes mencionados, en la actualidad se está aplicando el método de Donders Modificado. Chen & O'Leary (citados por León, Estrada y Medrano, 2006) plantean:

Se adicionó un lente de $-4,00$ D, o en caso de niños que tuviesen un punto próximo muy cercano al ojo aún con este lente, se utilizó uno de $-6,00$ D. Se le pidió al paciente que sostuviera el punto de fijación lo más cerca posible al ojo y que a continuación lo empezara a alejar (4 cm/s aproximadamente), hasta el momento en que pudiera observar las figuras de forma clara y sostenida. La A.A fue el inverso de la distancia desde el plano frontal de la montura hasta el punto de fijación, más $4,00$ D o $6,00$ D, según el lente empleado.

El estudio se basa en comparar la técnica de Donders y Donders Modificado en distintas posiciones de mirada, en la práctica médica y validar dicha técnica para una aportación cuantitativa de los métodos de la amplitud de acomodación, en pacientes de diferentes edades, dando a conocer los parámetros que ayuden o no a la investigación.

1.02. Formulación del problema

¿Existe diferencia significativa entre la técnica de Donders y Donders Modificado en distintas posiciones de mirada en pacientes de diferentes edades de la Escuela de Salud del Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito en el periodo 2016?

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

1.03.Objetivo General

Comparar la técnica de Donders y Donders modificado en diferentes posiciones de miradas en la Escuela de Salud del Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito en el periodo 2016.

1.04.Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la diferencia en los valores de amplitud de acomodación con el método de Donders y Donders modificado.
- ✓ Analizar la diferencia de los valores de la amplitud de acomodación en las diferentes posiciones de mirada
- ✓ Identificar la relación de los resultados según las edades de los pacientes de estudio.
- ✓ Determinar la fiabilidad de las técnicas para mediar la amplitud de acomodación.
- ✓ Elaborar un artículo científico en donde estarán reflejados los resultados de la investigación.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Capítulo II: Marco teórico

2.01. Antecedentes del estudio

Estudio 1: Determinación de valores normales de amplitud y flexibilidad de acomodación visual en dos grupos de estudiantes universitarios, oriundos de diferentes regiones de Colombia.

El estudio se realizó en 40 estudiantes universitarios repartidos en dos grupos, uno oriundo de la zona central y el otro de la zona costera del país. Además se separaron por edades en dos grupos uno entre 18 y 22 años, y el otro entre 23 y 26 años. Se encontró que los valores de amplitud de acomodación visual son levemente menores que los estudiados en Europa y Norteamérica. Se detectó que las personas oriundas de la costa presentaron mayor nivel de amplitud de acomodación que las personas oriundas de la zona central. En cuanto a la flexibilidad de acomodación se encontró que las personas oriundas de la zona central presentaron mayor flexibilidad que las personas oriundas de la zona costera. Se encontró una correlación directa entre los valores de amplitud de acomodación y la estatura de las personas. (Vanegas, Chavarro, & Pinzón Rojas, 2005).

Conclusión: Da a conocer los valores de la amplitud de acomodación y flexibilidad, dependiendo la localización geográfica y edades de los diferentes pacientes de estudio, dando como resultado que son menores los valores en los pacientes de Europa y Norteamericanos, lo

contrario de las personas de la costa de Colombia que arrojan resultados más elevados en las técnicas evaluadas.

Estudio2: Valores normales de la amplitud de acomodación subjetiva entre los 5 y los 19 años de edad.

Determinar los valores normativos de la amplitud de acomodación (AA) con cuatro procedimientos subjetivos. Fueron incluidos 586 estudiantes entre 5 y 19 años de edad, pertenecientes a los colegios públicos de Pereira, a los cuales se les midió la AA a través de los métodos de Donders (push up [PU], push down [PD] y modified push down [MPD]) y de Sheard (minus lens [ML]). Resultados: la mediana por técnica de todo el grupo etario fue: PU: 14,58 D; PD: 9,55 D; MPD: 12,01 D; ML: 11,00 D; adicionalmente, mediante una regresión lineal, se estimó el cambio de la AA respecto a la edad: PU: 0,25 D; PD: 0,03 D; MPD: 0,10 D; ML: 0,09 D.

Conclusiones: La AA con cada técnica es diferente, así como al ser comparada con estudios realizados fuera de Colombia; además, la disminución de la AA no es similar en estas pruebas. (Álvarez, Estrada Álvarez, & Medrano, 2014)

Estudio 3: Métodos de diagnóstico del estado acomodativo.

El estado acomodativo se evalúa tradicionalmente con la medida de amplitud y flexibilidad de acomodación; sin embargo, de acuerdo a estudios, se ha comprobado la importancia de la respuesta acomodativa ya que un paciente puede presentar síntomas astenópicos y tener un problema acomodativo aun con valores de amplitud y flexibilidad normales. La valoración de la amplitud de acomodación se realiza con métodos como el de Donders y Sheard, pero se han encontrado algunas desventajas, entre ellas, la sobrestimación de la amplitud de acomodación en el primero y sub-estimación de la amplitud en el segundo.

También se han referido discrepancias entre los investigadores en cuanto a los patrones de normalidad de amplitud de acomodación y se ha demostrado que los valores de flexibilidad de acomodación son diferentes en los diferentes rangos de edad. Es necesario entonces dar a conocer en esta revisión los diferentes métodos y valores de normalidad de amplitud de acomodación, flexibilidad, acomodación relativa y respuesta acomodativa; ya que son fundamentales para que el examinador oriente correctamente su diagnóstico y, por ende, el tratamiento de las alteraciones acomodativas.

Conclusiones: Hay una necesidad de unificar criterios sobre los valores de normalidad de los diferentes componentes del estado acomodativo, pero también hay una necesidad de conocer valores normales en nuestra población ya que nos estamos rigiendo por datos encontrados en poblaciones diferentes a las nuestras sin saber si hay un comportamiento similar o no; es decir que como optómetras tenemos mucho por explorar en cuanto a investigación en este tema. En coherencia con la revisión bibliográfica realizada, la función acomodativa, en su globalidad,

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

abarca una serie de habilidades que deben mantener unos niveles óptimos de funcionalidad. No solamente es importante evaluar la cantidad de acomodación sino la calidad de la misma y su asociación con el componente binocular. De esta forma se facilita la orientación a un diagnóstico correcto que permita planear un tratamiento oportuno y eficaz que conduzca a la eliminación de la sintomatología de los pacientes y, por ende, al mejoramiento de su calidad de vida. Medrano (2008).

2.02.Fundamentación teórica

Pascal (citado por Diez & Feijóo, 1993) define la acomodación como la capacidad para aumentar el poder refractivo del ojo por encima de su poder estático. Este aumento se mide en dioptrías.

Maddock y Millodot (citado por Diez & Feijóo, 1993) afirma que la acomodación es la capacidad del ojo de variar su poder refractivo para obtener una imagen enfocada en la retina para objetos a diferentes distancias.

Adler (citado por García, 1987) menciona que el proceso por el cual se produce un aumento de la potencia refractiva del ojo, dada por una modificación de la forma del cristalino mediante la contracción del músculo ciliar, este cambio refractivo le permite al ojo enfocar sobre la retina nítidamente objetos cercanos o a diferentes distancias, sin acomodación los rayos procedentes de puntos situados a distancias finitas se reunirían detrás de la retina proyectando sobre ésta una imagen borrosa en lugar de obtener una clara y precisa.

El fenómeno de la acomodación se presenta gracias a la presencia de tres estructuras principalmente: musculo ciliar, zónulas de Zinn y cristalino.

El aparato de acomodación del ojo está constituido por el cuerpo ciliar, músculo ciliar, la coroides, las fibras zonulares anteriores (estas abarcan todo el espacio alrededor 13 del cristalino que se extiende entre los procesos ciliares y el ecuador del mismo) y las ecuatoriales, que constituyen los elementos suspensorios del cristalino (se extienden entre las puntas de los procesos filiares y la pars plana del cuerpo ciliar posterior en la proximidad de la ora serrata. (Adler,1987, p.12-13)

2.02.01. Cambios fisiológicos durante el estado de acomodación.

Como en todas las estructuras del cuerpo humano existen cambios para ejecutar las acciones que se requieran, por lo tanto hay cambios en las estructuras del globo ocular durante la acomodación.

Modificaciones en el músculo ciliar, en la zónula, y en los procesos ciliares: “La contracción del músculo ciliar produce un desplazamiento de los procesos ciliares, que se aproximan al eje antero-posterior del ojo, pero sin llegar a ponerse en contacto con el cristalino, y como consecuencia las fibras de la zónula se relajan”. (Marín, 2006, p. 146)

Modificaciones en el cristalino: en su cara anterior experimenta un cambio de posición y un cambio de forma, se desplaza hacia la córnea entre 0,3 y 1 mm, su radio de curvatura aumenta

durante la acomodación. Este aumento de curvatura no es uniforme y afecta principalmente a la región central, donde se produce una deformación conoide, la variación de la posición del polo posterior es mínima, alrededor de 0,01 mm., su diámetro frontal (ecuatorial) disminuye durante la acomodación en un valor de 0,4 a 0,5 mm, el índice de refracción total aumenta debido a un desplazamiento de las fibras lenticulares, las ondulaciones del borde del cristalino se pierden y finalmente se presenta una tremulación del cristalino (Marín, 2006).

Otras modificaciones: La pupila se contrae al mirar un objeto próximo; su función es suprimir el aumento relativo de luz que entra en el ojo a partir de los objetos próximos, también disminuye las aberraciones al obturar las porciones externas del cristalino. La cámara anterior disminuye su profundidad por el centro ya que el borde pupilar se desplaza hacia delante; sin embargo, por su parte periférica la cámara anterior sufre un aumento de la profundidad (Marín, 2006)

2.02.02. Teorías de la acomodación.

Para dar un concepto más amplio y sólido de las teorías de la acomodación se ha considerado varias teorías de diferentes autores; cada uno habla sobre las estructuras que sufren cambios en su forma y aumento de potencia al momento de realizar el mecanismo de acomodación.

Teoría de Helmholtz

Consideró que el cristalino era elástico y que en estado normal se mantenía distendido y aplanado por la tensión del ligamento suspensorio (la zónula). En el acto de la acomodación la contracción del musculo ciliar disminuía el círculo formado por los procesos ciliares, relajando la zónula. El cristalino aliviado por la tensión a que había estado sometido, adoptaba una forma más esférica, con incremento del espesor y disminución del diámetro, mostrando al mismo tiempo una prominencia hacia delante en el centro y un aplanamiento relativo en la periferia. (Marín, 2006, p.141)

Teoría de Gullstrand

Demostró el mecanismo intra-capsular de la acomodación. Cuando el cristalino acomoda, su fibras se desplazan unas sobre otras aumentando el índice de refracción, a este mecanismo se le llamó acomodación interna o a los cambios de curvatura de las capas externas, acomodación externa. El aumento de índice de refracción representa alrededor de un tercio de la amplitud de acomodación. (Marín, 2006, p.141-142)

Teoría de Fincham

Demostró que el cristalino no es elástico, si no plástico por lo tanto sin forma propia. La capsula es elástica e impone a la sustancia plástica del cristalino su forma propia.

La cápsula del cristalino no tiene el mismo espesor en todo su contorno, y el hecho que sea más gruesa o espesa en la periferia que en la región axial explica la deformación conoide; la periferia donde es gruesa la capsula ejerce una fuerte presión mientras que en

la zona axial donde es delgada permite al contenido bombear hacia adelante. Sin embargo actualmente esto es cuestionable. (Marín, 2006, p.142)

Teoría de Weale.

Señala que la sustancia del cristalino tiene cierta elasticidad propia. La cápsula elástica impone su forma natural conoidal sobre la sustancia del cristalino, que resiste a las fuerzas elásticas de la cápsula. Luego la sustancia interior del cristalino es también algo elástica y no sólo plástica. (Marín, 2006, p.142)

Teoría de Fisher

Fisher ha demostrado que la sustancia del cristalino es elástica, y que lo que determina la forma del conjunto es la interacción de la elasticidad de la cápsula y de la sustancia de la lente, pudo medir las propiedades físicas de la sustancia del cristalino y de su cápsula en diversas edades a fin de averiguar lo que sucede en la presbicia.

Observó que existe una debilidad progresiva de la capacidad de la cápsula para deformar la sustancia del cristalino a partir de la forma desacomodada que tiende a adoptarse espontáneamente. Los tres factores de envejecimiento a los que responsabiliza Fisher son: una disminución del módulo de elasticidad de la cápsula, un aumento en el de la sustancia de cristalino y un aplanamiento de este en su conjunto.

La versión moderna de la teoría de Helmholtz sostiene que durante la acomodación se contrae el músculo ciliar, se relaja el ligamento suspensorio y la cápsula elástica del

cristalino puede deformar sin impedimento alguno la sustancia del cristalino para darle una forma acomodada más esférica, quizá conoidea, a la que se resiste su elasticidad natural. Con el aumento de la edad, y aunque está intacta la potencia del músculo ciliar, las alteraciones de la cápsula merman su capacidad para deformar la sustancia del cristalino, cada vez más resistente. (Marín, 2006, p. 142-143)

Teoría de Henderson

Está basada en la dualidad anatómica del músculo ciliar, músculo liso que tiene dos grupos de fascias: el grupo de Rouget-Muller, constituido por fibras circulares que conforman un verdadero esfínter; cuando se contrae desplaza la zónula hacia el eje óptico que se relaja, permitiendo actuar a la elasticidad capsular. El grupo de Brucke, constituido por fascículos radiales que mantienen tensa la zónula.

A esta dualidad anatómica le corresponde una doble inervación. El parasimpático enerva el músculo de Muller y el simpático el músculo de Brucke. Se ha aceptado durante mucho tiempo que solo el sistema parasimpático por medio del tercer par participaba en el mecanismo de la acomodación. Se sabe ahora que mientras la acomodación para la visión próxima se produce por una contracción del músculo de Muller provocada por el parasimpático, la acomodación activa para la visión lejana se realiza por medio de la contracción del músculo de Brucke, que tiene una acción antagónica para el músculo de Muller y está mediado por el simpático. Experimentalmente se ha encontrado que la estimulación del simpático produce un aplanamiento del cristalino.

Parece, pues, que en la acomodación existiría una actividad mutua antagonista; un mecanismo simpática para enfoque de la visión lejana y otro parasimpático para la visión próxima. Esta teoría sitúa a la acomodación en paralelismo con la actividad pupilar que muestra una dilatación y una contracción recíprocas, activas ambas, en las que el mecanismo parasimpático de miosis predomina con mucho sobre el componente simpático de midriasis. (Marín, 2006, p.143-144)

2.02.03. Componentes de la acomodación.

Para dar a conocer los componentes de la acomodación hay que tomar en cuenta que estos factores se dan dependiendo la edad del individuo, como también la aparición de la presbicia que

es, la pérdida de la elasticidad del cristalino que dificulta el enfoque y nitidez de la imagen en visión cercana, que así mismo sus demás factores van disminuyendo en la acción y aparición.

Acomodación Tónica

Heath (citado por Becerra, 2009) Se refiere al estado refractivo del ojo cuando la retroalimentación visual se ha vuelto inefectiva, representando el estado de reposo de la acomodación, que se obtiene cuando no está presente ningún objeto definido para enfocar; como ocurre durante el sueño, la anestesia general, la oscuridad y el estado de trance. Parece deberse al equilibrio del tono simpático y el parasimpático del músculo ciliar en reposo, predominando el

último. Se valora normalmente en absoluta oscuridad, bajo condiciones sin contraste o con el uso de agujero estenopéico en condiciones normales de visión monocular. Tiene un valor medio de 1.00 - 1.50 dioptrías. La miopía nocturna y la miopía espacial pueden ser consideradas como manifestaciones de acomodación tónica.

Acomodación de Convergencia

Heath (citado por Becerra, 2009) Debido a la conexión neural de la vergencia fusional con el sistema acomodativo, todos los movimientos de vergencia están acompañados por el correspondiente cambio acomodativo, la magnitud del cambio depende de la relación AC/A de cada persona. Por lo tanto la acomodación de vergencia se refiere a la cantidad de acomodación producida por el acto de vergencia, siendo este último estimulado por la disparidad retinal.

Acomodación Proximal

Heath (citado por Becerra, 2009) Acomodación obtenida tras la proximidad de un objeto, también puede ser tomada hasta cierto punto mediante imágenes mentales. Generalmente se mide libre de emborronamiento y durante la percepción de la proximidad de un objeto y de los alrededores cercanos.

Acomodación Refleja

Heath (citado por Becerra, 2009) Considerado como el componente más importante, y se refiere al ajuste automático del estado refractivo del ojo en respuesta a una imagen borrosa, con el objetivo de convertirla en una imagen nítida en la retina. La acomodación refleja es sensible a cantidades menores de borrosidad, hasta de 2 dioptrías aproximadamente.

2.02.04. Amplitud de Acomodación.

La explicación de amplitud de acomodación se fundamenta en la máxima capacidad que tiene el cristalino para acomodar, la cual depende de la edad del individuo; en el adulto es más baja por la pérdida de actividad del cristalino, fisiológicamente el cristalino pierde su fuerza y pureza metabólica y no genera el mecanismo de acomodación completa.

Kragha (citado por García, 2009) define la amplitud de acomodación como el rango máximo de acomodación. Y es la diferencia de lectura más alejada y la distancia de lectura más cercana en la que el texto se enfoca de forma adecuada.

Hamasaki (citado por García, 2009) se basa en las posiciones del punto remoto, (punto más alejado en la que el ojo puede formar una imagen nítida sobre la retina) y el punto próximo de acomodación, (punto más próximo al que el ojo puede formar una imagen nítida sobre la retina).

2.02.04.01. Métodos para medir la amplitud de acomodación.

Para medir la amplitud de acomodación se aplican distintos métodos cuantitativos que son: Donders (Push-up), Donders Modificado, Sheard y Jakson estas técnicas están diseñadas para varias distancias, diferentes pacientes pero con un mismo fin tener el valor de amplitud de cada uno de los individuos.

Método de Donders (Push-up) o Acercamiento.

Con el sujeto emetropizado para visión lejana, el examinador sitúa una tarjeta acomodativa (tamaño de letra 20/30) a una distancia de 50 cm en la línea media de sus ojos. El sujeto debe leer el test, sin perder la nitidez, mientras se le acerca lentamente (1- 2 cm/seg), hasta que refiera primera borrosidad mantenida. En ese momento, con una reglilla milimétrica se mide la distancia (expresada en metros), desde el test al sujeto. La inversa de esa distancia (punto próximo) expresará la medida de la amplitud de acomodación en dioptrías. Una variación de este método consiste en colocar el test en la nariz del sujeto y alejarlo lentamente hasta que el sujeto pueda leer.

Sea acercando o alejando el test, no se han observado diferencias significativas (Woehrle M.B., et al 1997). Estas medidas deben realizarse monocular y binocularmente, y ser repetidas al menos tres veces para obtener un valor medio. Una variante de este método es la utilización de una regla RAF (Royal Air Force). Un problema asociado a este método es que al usar un solo tamaño de letra (20/30) 23 para una distancia que varía continuamente, se sobreestima la amplitud de acomodación en aproximadamente 2 D. (García, 2009, p. 20)

Método de Sheard o Lente Negativo

Rosenfield & Cohen (citados por García, 2009) especifican que este método se realiza con el sujeto emetropizado para visión lejana, el examinador sitúa un test de cerca

(tamaño de letra 20/30) en la varilla del foróptero a una distancia de 40 cm. Se anteponen lenta y sucesivamente lentes negativas en pasos de 0.25 D, hasta que el sujeto refiera primera borrosidad mantenida. La suma, en valor absoluto, de la potencia que produce borrosidad más las 2.50 D de acomodación ejercida a la distancia de 40 cm, será la medida de la amplitud de acomodación. Estas medidas deben realizarse monocularmente y repetirse al menos tres veces, para obtener un valor medio.

Método Jackson: Lente negativo en visión lejana.

El paciente debe estar corregido en visión lejana, debe fijar su mirada en la línea del 20/20 o una mejor que esa 20/25, el optotipo debe estar a seis metros del paciente. Se empieza a anteponer o aumentar lentes negativos en pasos de 0.25 D, hasta que reporte ver borrosas las letras, el lente con el que miro borroso será el valor de la amplitud de acomodación de ese paciente. (León, 2009)

Método Donders Modificado:

Se adicionó un lente de $-4,00$ D, o en caso de niños que tuviesen un punto próximo muy cercano al ojo aún con este lente, se utilizó uno de $-6,00$ D. Se le pidió al paciente que sostuviera el punto de fijación lo más cerca posible al ojo y que a continuación lo empezara a alejar (4 cm/s aproximadamente), hasta el momento en que pudiera observar las figuras de forma clara y sostenida. La AA fue el inverso de la distancia desde el plano

frontal de la montura hasta el punto de fijación, más 4,00 D o 6,00 D, según el lente empleado. León, Estrada & Medrano, este cita sobre el método de Donders Modificado (Chen & O'Leary, 1998).

2.03.Fundamentación Conceptual

Aberración.- Es un vocablo etimológicamente proveniente del latín “aberratio”, cuyo significado es el de algo que deambula errante, o se ha desviado del camino correcto. Acción, comportamiento o producto que se aparta claramente de lo que se considera normal, natural, correcto o lícito. En Óptica alude a la falta de correspondencia entre la imagen de un objeto o sujeto, reproducido por un sistema óptico.

Agujero Estenopeico.- es un agujero central en una superficie opaca, utilizado para el examen de la agudeza visual. Permite hacer un diagnóstico rápido de las causas de una disminución de la agudeza visual. Se basa en la reducción de los círculos de difusión de las imágenes retinianas. Primero se toma la AV sin estenopeico y a continuación con él. Indica la mínima AV que se debe conseguir.

Antagonista.- Un antagonista se refiere a cualquier sustancia, órgano o fenómeno cuya acción se opone a cualquier otra sustancia, órgano o fenómeno. En lo que respecta a los músculos, el movimiento generado por un músculo antagonista es el que se opone al movimiento del músculo agonista. Durante el movimiento, el agonista es el músculo principal requerido para la ejecución; el antagonista está en reposo mientras que el agonista funciona. Además, el músculo

antagonista se estira cuando el músculo agonista se contrae y viceversa. A nivel de las sustancias, se utilizan a veces moléculas antagonistas para ir en contra de los efectos dañinos de la presencia excesiva de otras moléculas, como en los casos de envenenamiento o sobredosis.

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

Conoide.- Dimensión de forma sólido que se limite a una superficie curva con una punta muy parecido a un cono. Superficie generador por una línea recta que se mueve de forma paralela a un plano sosteniendo a una curva y en otra recta. Superficie curvo cerrado por una parte y se alarga indefinido por una contraria.

Cristalino.- Es una lente biconvexa atravesada por la luz tras pasar por la pupila. Interviene en el proceso de enfoque y acomodación del ojo. En sí misma, la lente es una esfera aplanada constituida por un gran número de fibras transparentes dispuestas en capas. Está conectada con el músculo ciliar, que aplanar o redondea la lente, cambiando su longitud focal.

Emetropización.- Es el proceso donde el desarrollo de los distintos elementos que componen al ojo se ajustan para llegar a la emetropía. La visión que proporciona el ojo pasa por cambios en el desarrollo de la persona, aunque al nacer este tenga un estado relativamente maduro.

Fascia.- Tejido conectivo fibroso que sostiene a los órganos blandos y recubre el tejido muscular, pero distinto a los tendones y ligamentos.

Índice de refracción.- Se trata de la relación existente entre la velocidad de la luz en el vacío ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s), respecto a la velocidad que lleva la luz en dicho medio A. Por tanto, el índice de refracción de la luz en el vacío es 1. El valor del índice de refracción del medio es una medida de su "densidad óptica": La luz se propaga a velocidad máxima en el vacío pero más lentamente en los demás medios transparentes; por tanto en todos ellos $n > 1$.

Método cuantitativo.- También conocido como investigación cuantitativa, empírico-analítico, racionalista o positivista es aquel que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; este intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables, la generalización y objetivación de cada uno de los resultados obtenidos para deducir una población; y para esto se necesita una recaudación o acopio metódico u ordenado, y analizar toda la información numérica que se tiene.

Músculo ciliar.- El músculo ciliar es un músculo situado en el cuerpo ciliar. Su forma es la de un anillo y está adherido al cristalino mediante fibras. Cada una de estas fibras constituye el ligamento suspensorio del cristalino. El cuerpo ciliar y el músculo ciliar conforman junto a la coroides, las fibras zonulares, la cápsula del cristalino y el propio cristalino el sistema de acomodación del ojo.

Punto remoto.- El punto del eje que un ojo relajado enfoca sobre la retina se llama punto remoto. Así, el punto remoto es el punto conjugado de la retina, que cuando el ojo es emétrope

estará en el infinito. La distancia axial desde el ojo emétrope al punto remoto es $r = \infty$, lo cual implica que la proximidad del punto remoto en el ojo emétrope es $R = 0$. El calificativo de remoto se debe a que es el punto más alejado que el ojo puede enfocar. En un ojo amétrope será $R \neq 0$. En general, para cualquier ojo sea o no emétrope, se define el punto remoto, R, como el punto del eje que forma su imagen sobre la retina. En adelante llamaremos R' a ese punto de la retina conjugado del punto remoto R.

Punto próximo.- Es el punto más cercano en el que una persona puede ver una imagen simple (es decir, una visión no doble). Es el punto de máxima convergencia de un paciente y se ponen en juego la capacidad de converger y fusionar. Puede medirse con estímulo luminoso o acomodativo y de forma objetiva y subjetiva.

Pupila.- Porción más anterior de la úvea. Diafragma móvil que controla el diámetro pupilar para una mayor o menor entrada de los rayos de luz. Abertura central circular que varía de diámetro en función del nivel de iluminación pasando desde 2-3 mm con luz brillante hasta alrededor de 8 mm en condiciones de oscuridad.

Radio de curvatura.- El radio de curvatura es una magnitud que mide la curvatura de un objeto geométrico tal como una línea curva, una superficie o más en general una variedad diferenciable embebida en un espacio euclídeo.

Regla RAF.- Las reglas de la RAF (fuerza aérea real) proveen una calibración binocular para medir objetiva y subjetivamente la convergencia como la acomodación en 1mm de incremento; la norma de la RAF consiste de una regla de 50cm de largo con un lado que sostiene

un cubo rotacional de 4 lados, cada lado tiene un objetivo diferente; el primero tiene una línea vertical con un punto central para la fijación de convergencia, los otros proveen un limitado número de líneas de ejemplos para leer de cerca.

Un descanso es proporcionado por la mejilla para asegurar la propia y consistente altura para el paciente. Algunos estudios han demostrado mayor consistencia del NAC.

Cuando es medido con el RAF, regla comparado cuando se usa un esfero o el dedo.

Sistema nervioso simpático.- Es una de las partes del sistema nervioso periférico. Los nervios simpáticos se originan en el inicio de las vértebras de la columna en el primer segmento torácico de la médula espinal, que se extiende hacia arriba, hasta el segundo o el tercer segmento lumbar. La principal función del sistema nervioso simpático es el de movilizar la respuesta del cuerpo bajo circunstancias estresantes. De este modo, en el sistema nervioso simpático se inicializa la “lucha o huida” de las respuestas del cuerpo. El sistema simpático inerva muchos órganos diferentes del cuerpo, tales como los ojos, los pulmones, los riñones, el tracto gastrointestinal, el corazón, etc. Esto causa un aumento en la frecuencia cardíaca y de la tasa de las secreciones.

Sistema nervioso parasimpático.- Es una división del sistema nervioso autónomo. Esta es la parte del sistema nervioso autónomo, que es responsable “del descanso y la digestión” del cuerpo. El sistema nervioso parasimpático es el responsable de provocar un aumento de la salivación, la producción de lágrimas, la orina, la digestión y la defecación. El sistema parasimpático básico consiste en las funciones y las acciones que no requieren una reacción inmediata en los alrededores.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Tremulación.- Que tiembla o se agita con movimientos rápidos y continuos.

Vergencias funcionales.- Se denominan vergencias a determinados movimientos que hacen los ojos, de forma coordinada. Son necesarias para mantener una visión binocular estable a cualquier distancia. Existen dos tipos de vergencias, la convergencia y la divergencia.

Zónula de Zinn.- Ligamento suspensorio del cristalino compuesto por fibras y filamentos que anclan y conectan al cristalino con los músculos ciliares, formando compleja estructura tridimensional con gran capacidad de distensión. La contracción del músculo ciliar hace que se relajen las fibras que constituyen el ligamento suspensorio causando que el cristalino se torne más esférico y aumente su capacidad de refracción para enfocar objetos cercanos.

2.04.Fundamentación legal

Las leyes y normativas dan a conocer los parámetros que delimitan la labor que el profesional de la carrera de optometría puede realizar, el seguir estas leyes hacen que su vida profesional esté acorde a los deberes que como profesionales de optometría pueden cumplir o no.

La optometría es una profesión que es reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la encargada de la atención de la salud visual primaria, ejercida por los profesionales en Optometría que cumple el objetivo fundamental de la prevención de la ceguera y la ambliopía, su campo de acción engloba: diagnóstico y tratamiento de defectos refractivos (miopía, hipermetropía, astigmatismo, presbicia), contactología, ortóptica y pleóptica, óptica, pediatría, diagnóstico de enfermedades visuales. (Sociedad Ecuatoriana de Optometría, 2001)

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

En el país, el ejercicio de la Optometría está regido por la ley 3601, del 9 de Julio de 1979, y por el reglamento 550, del 15 de marzo de 1993.

La ley 3601 estipula:

Que el Código de la Salud contiene normas cuyo objetivo principal es la defensa de la salud del pueblo, elemento fundamental para su desarrollo socio-económico y cultural y por lo tanto el bienestar de la colectividad ecuatoriana; que la Optometría constituye una actividad íntimamente relacionada con la salud que estudia las propiedades ópticas del ojo, curvatura de la córnea, del cristalino, e índices de refracción, miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo; que la Óptica es la actividad relacionada con la salud; tiene por objeto confeccionar, por prescripción médica del optometrista u oftalmólogo, cristales planos, meniscos de color o incoloros.

Mientras que el reglamento determina que:

Art.2.-Se denomina Optometrista a los profesionales autorizados únicamente a medir la agudeza visual, mediante el examen de refracción y su corrección por medio de la adaptación de lentes correctores, lentes de contacto, o ejercicios visuales.

Art. 8.-Para ejercer la Optometría y la Óptica como actividades relacionadas con la salud, se requiere poseer título o diploma universitario, que acredite su idoneidad profesional, y estar de conformidad con lo dispuesto por el Código de Salud.

2.05. Formulación de las hipótesis

2.05.01 Hipótesis alternativa.

Existe relación entre los valores cuantitativos de la técnica de Donders y Donders Modificado en pacientes de la Escuela de Salud del Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito en el periodo 2016.

2.05.02 Hipótesis nula.

No existe relación entre los valores cuantitativos de la técnica de Donders y Donders Modificado en pacientes de la Escuela de Salud del Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito en el periodo 2016.

2.06. Caracterización de las Variables

2.06.01. Variable dependiente.

Amplitud de Acomodación.

Dimensión:

Técnica de Donders.

Técnica de Donders Modificado.

2.06.02. Variable Independiente.

La posición de mirada.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Dimensión:

Posición primaria de mirada

Supraducción

Infraducción

2.07. Indicadores

2.07.01. Variable dependiente.

Técnicas de Amplitud de Acomodación.

Método de Donders en cantidad de dioptrías en diferentes posiciones de mirada y en cantidad de dioptría.

Donders Modificado en diferentes posiciones de mirada y en cantidad de dioptrías.

Capítulo III: Metodología

3.01. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación que se realiza en este proyecto es de tipo no experimental, porque se realiza sin manipulación de las variables, al contrario se observa el fenómeno en el estado original y no se interviene en su desarrollo; de esta manera es analizada.

Además es de tipo correlacional porque el propósito es comparar los resultados de la amplitud de acomodación con el método de Donders y Donders Modificado en tres posiciones de mirada (posición primaria de mirada, supraducción e infraducción) en pacientes de diferentes edades de la Escuela de Salud del Instituto Superior Cordillera, la primera fase de la investigación es transversal, porque la información o los datos se recolectan en un solo periodo de tiempo comprendido y no es necesario tener que realizarlo por segunda ocasión. Sin embargo la segunda fase que busca relacionar los resultados de la amplitud de acomodación en posición primaria de mirada con los tres métodos de Donders expuestos por los diferentes autores es de tipo longitudinal, ya que cada técnica se realizó en diferentes días, con el objetivo que la sobre estimulación de la acomodación no alterara el dato de la capacidad máxima de acomodar.

3.02. Población y Muestra

La población objeto de esta investigación es de 368 estudiantes pertenecientes a la carrera de optometría de la Escuela de Salud del Instituto Tecnológico Superior Cordillera, distribuidos en 241 estudiantes de la jornada matutina y 127 de la jornada nocturna.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

La técnica de muestreo es en cuotas o grupos, a cada grupo se les realiza los mismos métodos de examinación, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

Para este estudio se divide la muestra en tres grupos según la edad, el primero de 19 ojos en el grupo de 15 a 19 años de edad, el segundo 22 ojos de 20 a 24 años de edad y finalmente el tercer grupo 16 ojos de 25 a 29 años de edad que da un total de 57 ojos examinados.

3.02.01. Criterio de inclusión.

Se incluyen en el estudio los individuos que cumplan con las siguientes condiciones:

Primera fase:

- ✓ Agudeza visual de 20/20 y 0.50m
- ✓ Pacientes emétopes o amétopes hasta de +0.75 Esf, -0.75 Cyl
- ✓ Pacientes sin patológicas oculares
- ✓ Pacientes matriculados que asistan a clases el día de la toma de datos

Segunda fase:

- ✓ Normalidad de la flexibilidad de acomodación

3.02.02. Criterios de exclusión.

Los individuos que no pueden participar en la investigación son:

Primera Fase:

- ✓ Paciente con agudeza visual menor a 20/20

- ✓ Pacientes miopes y amétropes mayores a +0.75 Esf, -0.75 Cyl
- ✓ Pacientes con patologías oculares
- ✓ No cumple con la edad requerida
- ✓ No asiste a clases

Segunda fase:

- ✓ Alteración flexibilidad de acomodación

3.03.Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	INTRUMENTOS
Técnicas de medición de la Amplitud de Acomodación.	Rango máximo de acomodación por parte del cristalino, manteniendo la imagen nítida a diferentes distancias.	Valoración de método en diferentes posiciones de mirada. Edad	Cantidad: dioptrías. Secuencia: una sola vez.	Cartilla para VC Ocluser Metro/Reglilla Caja de pruebas

Fuente: Propia

Elaborado por: Alba Villafuerte. (2016)

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

3.04. Instrumentos de investigación

3.04.01. Consentimiento informado.

Es un documento con fines legales, el consentimiento del paciente debe ser informado; ser informado implica conocimiento, voluntad, consideración suficiente, intención y comprensión. La opinión y la capacidad de elección no pueden ser plenos y aceptables hasta tanto no se fundamenten en el conocimiento. Ningún consentimiento será válido si no se basa en un deseo de aceptación.

Un paciente debe ser capaz de comprender el significado de la información, el balance de los pros y los contras, derivar conclusiones de los datos con un pensamiento racional, determinar las circunstancias, valorar los diferentes aspectos de la situación y alcanzar una decisión deliberada con base en la información disponible. Por lo tanto, la información debe ser comunicada al paciente de una forma que sea consistente con su capacidad de entender y en una forma que maximice dicha comprensión. El consentimiento será válido sólo si se ha producido en relación con el tratamiento relevante que se propone. Un paciente no tiene que recibir más información que la necesaria por la naturaleza y en el ámbito de la decisión que se tiene que considerar. (UNESCO, sf, pag. 8-9)

3.04.02. La historia clínica.

La historia clínica con todos sus documentos tiene carácter confidencial. Por lo tanto, todos los profesionales que tienen acceso a dicha información en su actividad diaria, tienen la obligación de mantener la confidencialidad. En caso de utilización de algunos de los datos de la historia clínica con fines docentes, epidemiológicos, etc, debe hacerse sin revelar ningún dato que pueda identificar al paciente. (Castro & Gomez, 1964, pag. 296)

La historia clínica es una de las formas de registro del acto médico, cuyas cuatro características principales se encuentran involucradas en su elaboración y son: profesionalidad, ejecución típica, objetivo y licitud. La profesionalidad se refiere a que solamente el profesional de la medicina puede efectuar un acto médico, pues en esencia son los médicos quienes están en capacidad de elaborar una buena historia clínica. El objetivo de ayuda al enfermo se traduce en aquello que se transcribe en la historia. La licitud se debe a que la misma norma jurídica respalda a la historia clínica como documento indispensable. (Guzmán & Arias, 2012, pag. 15)

Las pruebas registradas en la historia clínica diseñada para esta investigación son:

Agudeza visual.

Guerrero (2005) afirma, "La agudeza visual (AV) es una función visual cuantificable, empleada para determinar la capacidad resolutoria de detalles o estímulos por parte del sistema visual" (pag. 106). Es importante la toma de la agudeza visual monocular y binocular, en visión lejana y en visión próxima, para saber el estado de la visión de los pacientes que si incluyen en el estudio.

Examen Refracción.

El examen refractivo tiene como objetivo la determinación de las condiciones de emetropía y ametropía, mediante la aplicación de pruebas como la determinación de AV, queratometría, retinoscopía estática- dinámica, el examen subjetivo debe asegurar la emetropización ocular causante de reducción visual o generación de síntomas, mediante el uso de elementos correctivos. (Guerrero, 2006, pag. 137). Es importante realizar el examen de refracción

en esta investigación, ya que se quieren obtener datos de amplitud de acomodación que no estén influenciados por la presencia de defectos refractivos.

Amplitud de Acomodación.

Guerrero (2006) afirma: "Función monocular expresada en Dpt, presenta la máxima capacidad de enfoque ocular en VP en forma independiente del defecto refractivo." (pag, 289). 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, a cualquier distancia a la que se encuentre el objeto que miramos.

Método de Donders:

- ✓ El paciente con su corrección.
- ✓ Se tapa el ojo izquierdo y se examina el ojo descubierto.
- ✓ El paciente debe mirar una línea más debajo a su mejor agudeza visual.
- ✓ Acercar lentamente la cartilla de visión cercana hacia el paciente y pedirle que informe cuando aparezca la primera borrosidad y que se mantenga borrosa.
- ✓ Medir con la regla milimétrica desde la cartilla hasta el borde del armazón del paciente o hasta el canto externo del ojo.
- ✓ Convertir la distancia en dioptrías, dividiendo los centímetros entre 100 que es una constante, el valor final será la amplitud de acomodación de dicho paciente.
- ✓ Repetir los pasos anteriores con el ojo contrario.

Método de Donders Modificado:

- ✓ El paciente con su corrección.
- ✓ Se tapa el ojo izquierdo y se examina el ojo descubierto.
- ✓ Aleja lentamente la cartilla de visión que estará en un inicio apegada al rostro y se le pedirá que informe cuando vea claro y pueda leerse.
- ✓ El paciente debe mirar una línea más abajo de su mejor agudeza visual.
- ✓ Medir con la regla milimétrica desde el canto externo del ojo hasta el borde de la cartilla.
- ✓ Convertir la distancia en dioptrías, dividiendo los centímetros entre 100 que es una constante, el valor final será la amplitud de acomodación de dicho paciente.
- ✓ Repetir los pasos anteriores con el ojo contrario

Tabla 2

Amplitud de Acomodación.

EDAD	AMPLITUD
10	14.00
15	12.00
20	10.00
25	8.50
30	7.00
35	5.50
40	4.50
45	3.50
50	2.50
55	1.75
60	1.00
65	0.50
70	0.25
75	0.00

Fuente: Donders.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

N° _____

Cédula _____

1. DATOS PERSONALES

Nombres: _____ Apellidos: _____

Fecha nacimiento: _____ Edad: _____ Genero: _____ Teléfono: _____

2. ANAMNESIS

Antecedentes Oculares Personal:

Antecedente Generales Personal:

3. AGUDEZA VISUAL HABITUAL

Usa lentes: Si: _____ No: _____

	VL	PH	VP
O.D			
O.I			
A.O			
Test:			

4. REFRACCIÓN ESTÁTICA

	Esfera	Cilindro	Eje	AV – VL	AV – VC
OD					
O I					

5. FLEXIBILIDAD DE ACOMODACION:

OD: _____

OI: _____

6. AMPLITUD DE ACOMODACION

DONDERS MODIFICADO	OD	OI	DONDERS	OD	OI
PPM	/	/	PPM	/	/
SUPRA	/	/	SUPRA	/	/
INFRA	/	/	INFRA	/	/

DONDERS ORIGINAL	OD	OI	DONDERS MODIFICADO ORIGINAL	OD	OI	DONDERS MODIFICADO -4.00	OD	OI
1 ^{er} Día			1 ^{er} Día			1 ^{er} Día		
2 ^{do} Día			2 ^{do} Día			2 ^{do} Día		
3 ^{er} Día			3 ^{er} Día			3 ^{er} Día		

FIRMA DEL PROFESIONAL

FIRMA DEL PACIENTE

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

3.05.Procedimientos de la investigación

Para esta investigación se incluyeron a los estudiantes de la carrera de Optometría de la escuela de Salud del Instituto Tecnológico Superior Cordillera matriculados en el semestre Octubre 2016 – Marzo 2017 que aceptaron el consentimiento informado para participar en el estudio.

En primer lugar se registró la edad de todos los estudiantes y se procedió a escoger los que estuvieran en uno de los tres grupos de edades estipuladas, se inició con la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión comenzando con la valoración de la agudeza visual en visión lejana y visión próxima de manera monocular y binocular, si el valor corresponde al 20/20 se continua con la valoración refractiva y se aceptan los defectos refractivos de $+0.75$ esf y -0.75 cyl basándose en lo planteado por Grosvenor (2004), estos valores de ametropía no presentan complicaciones o alteraciones acomodativas.

Los individuos incluidos en el estudio se someten a la medición de la amplitud de acomodación con el método de Donders y Donders Modificado, en posición primaria de mirada y en las posiciones supra e infra ducción.

En la segunda fase del estudio se realiza el examen de flexibilidad de acomodación y se excluyen a los pacientes con disminución de cualquiera de los lentes o en los ciclos por minuto, a los pacientes con valores de flexibilidad de acomodación normales se le evaluó la amplitud de acomodación en tres tomas, en la primera se midió la amplitud de acomodación con la técnica de Donders original, en la segunda toma Donders modificado y en la última con la técnica de

Donders modificado y un lente de -4.00 esf, en posición primaria de mirada, se realizó tres veces por toma.

3.06.Recolección de la información

Los resultados de los exámenes realizados a los pacientes que si incluyen en el estudio, serán valorados estadísticamente y graficados en tablas especializadas para un mejor entendimiento y visualización de los mismos, esto se realiza con el programa SPSS V21 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows su objetivo es analizar bases de datos de investigaciones o estudios de tal dimensión.

Capítulo IV: Procesamiento y análisis

4.01. Procesamiento y análisis de resultados

En esta fase del estudio, luego de realizada la tabulación de los datos, se procedió a realizar el respectivo análisis para comprobar o rechazar la hipótesis de la investigación.

Tabla 3

Método de Donders Original en tres posiciones de mirada en pacientes de 15 a 19 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS	19	8,33	14,50	11,0368	1,98692
SUPRA DONDERS	19	7,69	14,28	10,6147	1,81603
INFRA DONDERS	19	7,14	14,50	10,2395	2,12475

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla indica la media de las amplitudes de acomodación en los pacientes de 15 a 19 años de edad en las tres posiciones de mirada, medidas con la técnica de Donders Original. En la posición de mirada Infraducción el valor medio de la amplitud de acomodación es de 10,2395 dpt, menor en comparación con las otras dos posiciones de mirada evaluadas; con relación a los valores normales que plantea la tabla de Donders por edades, este grupo está dentro del rango normal de los valores planteados en la literatura.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Tabla 4

Método de Donders Modificado-4.00 SPH en tres posiciones de mirada en pacientes de 15 a 19 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS MODIFICADO	19	8,16	11,69	9,6426	1,09116
SUPRA DONDERS MODIFICADO	19	7,84	11,14	9,2063	,91922
INFRA DONDERS MODIFICADO	19	6,66	11,69	9,0189	1,13372
N válido (según lista)	19				

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla indica que en los pacientes de 15 a 19 años de edad evaluados con la técnica de Donders modificado más la lentilla de -4,00 SPH, las medias de las amplitudes de acomodación son inferiores a las obtenidas con la técnica original; sin embargo en la posición de mirada Infraducción el valor sigue siendo menor en comparación con las otras dos posiciones de mirada evaluadas.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Tabla 5

Método de Donders Original en tres posiciones de mirada en pacientes de 20 a 24 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS	22	7,69	13,33	9,2564	1,40155
SUPRA DONDERS	22	7,14	11,76	9,0350	,95803
INFRA DONDERS	22	7,69	11,11	9,2200	,95585

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla indica que en los pacientes de 20 a 24 años de edad evaluados con la técnica de Donders Original, la amplitud de acomodación en la posición de mirada Supraducción es mayor en comparación con las otras posiciones de mirada, 9,0350 dpt. Se toma en cuenta que con relación a los valores normales que plantea la tabla de Donders por edades, este grupo presenta normalidad con respecto a los valores planteados en la literatura.

Tabla 6

Método de Donders Modificado-4.00 SPH en tres posiciones de mirada en pacientes de 20 a 24 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS MODIFICADO	22	7,33	11,69	9,5414	1,31936
SUPRA DONDERS MODIFICADO	22	6,94	13,09	9,6168	1,61799
INFRA DONDERS MODIFICADO	22	7,12	11,14	9,3105	1,05279

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla da a conocer que en los pacientes de 20 a 24 años de edad sometidos al examen de Donders modificado con lentilla de -4,00 SPH, la posición de mirada Infraducción con una media de 9,3105 dps es menor en comparación con las otras dos posiciones de mirada evaluadas. Comparando el Método de Donders con Donders Modificado no existen variaciones marcadas en los resultados, es decir se encuentran casi en igualdad de valores. Se puede observar que no existe una dispersión de datos entre las tres posiciones de mirada.

Tabla 7

Método de Donders Original en tres posiciones de mirada en pacientes de 24 a 29 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS	16	7,69	11,11	9,2119	,97741
SUPRA DONDERS	16	6,25	10,00	8,9063	1,07231
INFRA DONDERS	16	6,66	9,52	8,6663	,87315

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla indica que en los pacientes de 24 a 29 años de edad evaluados con la técnica de Donders Original, en la posición de mirada Infraducción su valor medio es de 8,6663dpt, menor en comparación con las otras dos posiciones de mirada evaluadas. Se toma en cuenta que con relación a los valores normales que plantea la tabla de Donders por edades, este grupo está dentro de los valores normales planteados en la literatura.

Tabla 8

Método de Donders Modificado-4.00 SPH en tres posiciones de mirada en pacientes de 24 a 29 años.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PPM DONDERS MODIFICADO	16	7,57	10,06	8,4731	,76366
SUPRA DONDERS MODIFICADO	16	7,22	10,66	8,2300	,97151
INFRA DONDERS MODIFICADO	16	7,22	9,88	8,2138	,77995

Fuente: Propia.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla da a conocer que en los pacientes de 24 a 29 años de edad sometidos al examen de Donders modificado con lentilla de -4,00 SPH, la posición de mirada Infraducción con una media de 9,88 es menor en comparación con las otras dos posiciones de mirada evaluadas. Comparando el Método de Donders con Donders Modificado si existe una leve variación en el resultado de la media en la posición primaria de mirada, 9,2119dpt con Donders Original y 8,47dpt con Donders Modificado.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Tabla 9

Donders Original, Donders Modificado y Donders Modificado con lentilla de -4.00 SPH

	Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par DONDERS 1 - D_M	1,79176	1,00452	,24363	1,27529	2,30824	7,354	16	,000
Par D_M - 2 DM4	- 1,92451	,60703	,14723	- 2,23661	-1,61240	- 13,072	16	,000
Par DONDERS 3 - DM4	-,13275	1,13255	,27468	-,71505	,44956	-,483	16	,635

Fuente: Donders.

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

La tabla compara los resultados con las tres técnicas utilizadas en esta investigación para medir la amplitud de acomodación. Primero compara la técnica de Donders Original con Donders modificado original y señala que la diferencia entre las dos técnicas es estadísticamente significativa ya que el valor de p es de 0,000; en segundo lugar, se compara la técnica de Donders modificado original con la técnica de Donders modificado con lente de -4,00 esf y se establece que la diferencia es estadísticamente significativa. Y por último compara la técnica de Donders original con Donders modificado con lente de -4.00 esf determinando que entre las dos no existe una diferencia estadísticamente significativa porque el valor de p es mayor a 0,05.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

4.02. Conclusiones del análisis estadístico

Los 57 ojos que participaron en esta investigación se distribuyeron de la siguiente forma: 19 ojos de 15 a 19 años de edad, 22 ojos de 20 a 24 años de edad y el último grupo de 16 ojos de 25 a 29 años de edad.

Luego de analizados los datos se puede deducir que en la muestra evaluada los datos de amplitud de acomodación coinciden con los datos sugeridos por Donders para cada grupo de edad.

Además se puede concluir que en la posición de mirada infraduccion los valores de la amplitud de acomodación son menores que los encontrados en las otras posiciones de mirada evaluadas.

En dos de los tres grupos evaluados los resultados obtenidos con la técnica de Donders modificado más lente de -4.00 es menor a los obtenidos con la técnica de Donders Original.

En la segunda fase el nivel de significación entre la técnica de Donders Original y Donders modificado más lente de -4.00 es de 0,0635, lo que sugiere que la diferencia no es estadísticamente significativa. Sin embargo si existe una diferencia significativa entre la técnica de Donders original y Donders modificado original (sin lente de -4.00 esf)

Finalmente de los tres grupos evaluados el método de Donders Original brinda mayor confiabilidad por la no adaptación de ningún lente para poder ser evaluada, de igual manera la forma de valorarla es más fiable porque se inicia observando una imagen nítida.

4.03. Respuesta a la hipótesis

Mediante los resultados obtenidos y el análisis de los mismos se pudo decir que, la hipótesis se confirma parcialmente, ya que la diferencia es significativa entre el test de Donders original y Donders modificado sin lente de -4.00 esf, pero no es significativa entre Donders Original y Donders Modificado con lente de -4.00 esf.

Capítulo V: Propuesta

5.01. Antecedentes

La investigación aplicada que se realizó en los estudiantes de la Escuela de salud del Instituto Tecnológico Superior Cordillera da a conocer los resultados de la amplitud de acomodación, en primera instancia en diferentes posiciones de mirada y en segundo lugar con tres maneras de realizar la técnica de Donders.

Se ha tomado en cuenta que los resultados obtenidos en esta investigación no coinciden en comparación con otros estudios ya realizados sobre la aplicación de estos mismos métodos.

5.02. Justificación

A partir de los datos obtenidos en el estudio comparativo de las Técnicas de la Amplitud de Acomodación de Donders y Donders Modificado en diferentes posiciones de mirada en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cordillera, se pudo obtener conclusiones importantes para compartir con la comunidad Optométrica a nivel nacional e internacional.

La elaboración de un artículo científico es de vital importancia, ya que por medio de éste se refleja los resultados de esta investigación.

Su finalidad es brindarle al lector de una manera sencilla información acerca de las técnicas de amplitud de acomodación que se están utilizando en la actualidad y compararlas con las técnicas tradicionales, al igual es una herramienta que puede ser utilizada para relacionar o comparar datos de diversos estudios.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

5.03.Descripción

El artículo científico que se presenta tiene tres partes importantes, la primera es la portada en donde se da a conocer el título del estudio, la segunda parte corresponde al resumen general del estudio en el que se detalla los puntos más importantes acerca del mismo, y como última parte el informe detallado que describe como se realizó el estudio, se marca cifras y porcentajes para poder llegar a la discusión y conclusión.

Portada

- ✓ Título
- ✓ Resumen General
- ✓ Abstracto

Cuerpo del artículo

- ✓ Introducción
- ✓ Materiales y métodos
- ✓ Procedimientos
- ✓ Discusión y análisis de resultados

Conclusiones

Referencias

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Estudio comparativo de las técnicas de Amplitud de Acomodación de Donders y Donders Modificado en diferentes posiciones de mirada en la Escuela de Salud del Instituto Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito - Ecuador en el periodo 2016.

Alba María Villafuerte Baca

RESUMEN

Objetivo: Comparar la técnica de Donders y Donders modificado en diferentes posiciones de miradas en la Escuela de Salud del Instituto Tecnológico Superior Cordillera de la ciudad de Quito en el periodo 2016. Materiales y métodos: en la primera fase se evaluaron tres grupos: el primero de 15 a 19 años de edad con un número de 19 ojos, el segundo grupo pacientes de 20 a 24 años de edad con un número de 22 ojos y el tercer grupo de 25 a 29 años de edad con un número de 16 ojos, que da un total de 57 ojos evaluados; a ellos se les realizó los exámenes de amplitud de acomodación con el método de Donders Original y Donders modificado -4.00 SPH en el mismo día en diferentes posiciones de mirada, en la segunda fase se evaluó la amplitud de acomodación en posición primaria de mirada con la técnica de Donders Original, Donders modificado Original y Donders modificado con lente de -4.00 esf dejando descansar al paciente durante 24 horas. Conclusiones: Comparando el método de Donders y Donders Modificado en la primera fase se observó que si existen cambios en la amplitud de acomodación dependiendo de la posición de mirada, la posición de mirada infraducción se disminuye. En la segunda fase se concluye que existe una diferencia significativa entre Donders Original y Donders Modificado con lente de -4.00esf.

SUMMARY

Objective: Compare the technology of Donders and Donders modified in different positions of looks in the School of Health of the Instituto Tecnológico Superior Cordillera chain of the city of Quito in the period 2016. Materials and methods: in the first phase three groups were evaluated: the first one from 15 to 19 years of age with a number of 19 eyes, the second group patients from 20 to 24 years of age with a number of 22 eyes and the third group from 25 to 29 years of age with a number of 16 eyes, which there gives a total of 57 evaluated eyes; to them there were realized the examinations of extent of accommodation by the method of Donders Original and modified Donders-4.00 SPH in the same day in different positions of look, in the second phase the extent of accommodation was evaluated in primary position of look by the Donders Original technique, modified Original Donders and Donders modified with lens of -4.00 Sph stopping to rest the patient for 24 hours. Conclusions: Comparing the method of Donders and Modified Donders in the first phase was observed that changes exist in the extent of accommodation depending on the position of look; the infraduction of the position of look decreases. In the second phase one concludes that there exists a significant difference between Donders Original and Modified Donders with lens of -4.00 SPH

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

PALABRAS CLAVES

Amplitud de Acomodación: AA, Agudeza visual: AV, Visión Cercana: VC, Visión Lejana: VL, Donders o Push-Up, Técnicas o Métodos.

INTRODUCCIÓN

La Amplitud de Acomodación es la capacidad que tiene el ojo humano para acomodar y mantener la imagen nítida a diferentes distancias, para saber los valores normales o aproximados hay diferentes métodos para ser evaluados o medidas tales como: Donders o push-up, Sheard o lente negativo, Jackson y Donders Modificados, como bien se conoce todos los métodos o técnicas de la Amplitud de Acomodación son subjetivos, es decir estaría bajo la respuesta del paciente examinado.

Pues bien la literatura nos da a entender los valores de la A.A dependiendo la edad de los individuos, gracias a Donders quien dio a conocer la definición de acomodación y la medición de la A.A demostrando una curva de valores normales, de igual manera otros autores con su método aplicado tratando de dar valores estimados con relación a los demás como Sheard con la aplicación de lentes negativos. (Donders, 1864)

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en la primera parte del estudio porque se pudo comparar entre los diferentes métodos de Amplitud de Acomodación (A.A) y las distintas posiciones de mirada, también es

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

longitudinal porque en la segunda fase se evaluaron a los pacientes por tres ocasiones permitiendo que el paciente no entrara en estrés acomodativo; se tomó en cuenta los estudiantes de 17 a 29 años de edad que conforman la Escuela de Salud de la

Institución, que estén matriculados en el periodo de Octubre a Marzo del 2016 al 2017.

Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a todos los estudiantes que firmaron el consentimiento informado, el primer examen aplicado es la Agudeza Visual en visión lejana y en visión próxima, excluyendo a los valores diferentes al 20/20 y al 0.50m, posteriormente se realizó la medición refractiva mediante la técnica de retinoscopía estática, excluyendo valores mayores a +0.75 esf y mayores a -0,75 cyl, valores que según Grosvenor (2004) no generan sintomatología y por ende alteración acomodativa.

Finalmente, el paciente llegó a la medición de la amplitud de acomodación, iniciando con la técnica de Donders Original y Donders Modificado -4.00 en tres posiciones de mirada; posición primaria de mirada, supra e infra ducción; al mismo tiempo y sin descanso.

Posteriormente en la segunda revisión de la muestra, se aplicó el examen de flexibilidad de acomodación a 40 cm, para descartar la presencia de una alteración acomodativa,

como un punto importante y comparativo es que a este grupo se determinó realizarle solo en posición primaria de mirada cada técnica de amplitud de acomodación, realizando tres tomas de cada técnica durante tres días consecutivos, una técnica por día, se inició por Donders Original el primer día, el segundo día se realizó Donders Modificado original y el tercer día Donders Modificado - 4.00.

Método de Donders Original

Se le pide al paciente que mire una línea mejor a su A.V del optotipo localizado a 40 cm, que vaya acercando lentamente hasta que mire su primera borrosidad, que se mantenga allí hasta ser medida. Esta posteriormente será invertida para poder dar a conocer el valor real de la Amplitud de Acomodación en dioptrías (DPT).

Método de Donders Modificado

El paciente tiene que mantener la cartilla de V.C apegada a su rostro y alejar lentamente hasta que mire nítida una línea mejor a su agudeza visual, que se mantenga estático hasta poder ser medida.

Método de Donders Modificado -4.00 Esf

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

El paciente tiene que mantener la cartilla de V.C apegada al rostro y adicional a esto tendrá puesto un lente de -4.00 SPH, alejar lentamente hasta que mire nítida una línea

mejor a su agudeza visual, que se mantenga estática hasta poder ser medida. Este valor será invertido, se le sumará el valor del lente aplicado y de esta manera se determinará la amplitud de acomodación en DPT.

RESULTADOS

En los pacientes de 15 a 19 años de edad la media de la amplitud de acomodación en posición primaria de mirada fue de 11.03 dpt, el cual corresponde al rango de normalidad que plantea Donders para este

grupo de edad; hubo una disminución de este valor en la posición de infraducción. Los datos obtenidos con la técnica de Donders modificado y lente de -4.00 esf estuvieron

subestimados en 1.50 dpts aproximadamente.

Los resultados de la amplitud de acomodación en posición primaria de mirada de los pacientes de 20 a 24 años son normales según la tabla de acomodación de Donders (9,25 dpt.), y con la técnica de

Donders Modificado y lente de -4.00 esf, disminuyo en promedio 0.32 dpt.

La amplitud de acomodación en el grupo de 24 a 29 años en posición primaria de mirada fue de 8.47, igual como lo plantea Donders. Se presentó una diferencia en el resultado

con la técnica de Donders modificado y lente de -4.00 esf de 0.62 dpts.

Al realizar la prueba de T student para muestras relacionadas, obtuvo una $p=0.000$ cuando se relacionaron las técnicas Donders original con la de Donders modificado y la de Donders modificado con la de Donders modificado más lente de -4.00 esf, determinando que la diferencia es estadísticamente significativa; $p=0.635$ cuando se relacionó la técnica de Donders

original con la de Donders modificado - 4.00esf. Determinando que la diferencia entre estas dos técnicas NO es estadísticamente significativa.

CONCLUSIONES

Existen cambios en la amplitud de acomodación en las diferentes posiciones de mirada, pero al contrario de lo que se esperaba se disminuye en la infraducción.

Los resultados de la Amplitud de Acomodación de este estudio coinciden con los datos propuestos en la tabla de Donders.

La aplicación de los exámenes ya sea repetitivo o después de un tiempo de reposo arroja una desigualdad entre los resultados de las distintas técnicas.

5.04. Formulación de la aplicación de la propuesta

Los resultados de la investigación de este estudio fueron divulgados con la conferencia “Análisis comparativo de las técnicas de Donders y Donders Modificado” en el V Congreso Nacional & IV Internacional de Optometría en la ciudad de Cuenca del presente año. De igual manera el artículo se someterá para ser publicado en la revista indexada Ustasalud Optometría de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga - Colombia.

Capítulo VI: Aspectos Administrativos

6.01. Recursos

Para el desarrollo del proyecto se necesitan diferentes recursos:

6.01.01 Humanos.

- ✓ Ing Aníbal Torres
- ✓ Estudiantes de la Institución Superior
- ✓ Tutor del proyecto
- ✓ Autora del proyecto

6.01.03 Materiales.

- ✓ Copias
- ✓ Impresiones
- ✓ Esferos

6.01.04 Material para evaluación de la muestra.

- ✓ Retinoscopio
- ✓ Lensómetro
- ✓ Optotipos en VL y VP
- ✓ Parche
- ✓ Caja de pruebas
- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Historias Clínicas.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

6.02. Presupuesto

Tabla 10

Presupuesto

RUBRO		RECURSOS
A. RECURSOS HUMANOS		CORDINADOR ADMINISTRATIVO ITSCO Ing Anibal Torres Tutora: Catalina Vargas Autora: Alba Villafuerte Pacientes: Estudiantes del ITSCO
B. RECURSOS MATERIALES	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Caja de pruebas	1	00,00
Retino	1	00,00
Optotipo VL/VC	2	00,00
Internet (horas)	1	00,60
Historias Clínicas	150	20,00
Consentimientos	150	10,00
Trasporte		5,00
TOTAL		35,60

Fuente: propia

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

6.03 Cronograma

Tabla 11

Cronograma

ACTIVIDADES	MAYO-JUNIO		JULIO-AGOSTO		SEPTIEMBRE-OCTUBRE	
SEMANAS	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4
INVESTIGACIÓN DEL TEMA	X X X X					
PROPUESTA DEL TEMA	X X	X X				
PROPUESTA DE OBJETIVOS			XXXX			
DESARROLLO DEL MARCO TEORICO			XXXX			
INVESTIGACIÓN DEL ÁREA					XXXX	
TOMA DE MUESTRAS						XX
FINALIZACIÓN DEL PROYECTO						X

Fuente: propia

Elaborado por: Alba Villafuerte, (2016)

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.01. Conclusiones

- ✓ Existen cambios en la amplitud de acomodación en las diferentes posiciones de mirada, pero al contrario de lo que se esperaba se disminuye en la infraducción.
- ✓ Los resultados de la Amplitud de Acomodación de este estudio coinciden con los datos propuestos en la tabla de Donders.
- ✓ La aplicación de los exámenes ya sea repetitivo o después de un tiempo de reposo arroja una desigualdad entre los resultados de las distintas técnicas.

7.02. Recomendaciones

- ✓ Se les recomiendan a los estudiantes que hagan uso de este proyecto, puedan adicionar mayor información que desarrolle la investigación para que el estudio llegue al fin que se deseen.

Bibliografía

- Álvarez, A. L., Estrada, J. M., Cruz Lizcano , K., & López Guzmán , J. (enero-junio de 2010). Concordancia de las técnicas subjetivas que miden la amplitud de acomodación. Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular , Vol. 8, 41-52.
- Álvarez, A. L., Estrada Álvarez, J. M., & Medrano, S. M. (julio-diciembre del 2014). Valores normales de la amplitud de acomodación. Ciencias Tecnológicas de Salud Visual Ocular, vol. 12,, 11-25.
- Arias, B. D.-F. (1993). Universidad Complutense de Madrid. Biblioteca, 1.
- Borrás. (1999). Método de Donders. 32.
- Borrás, & Robbertts. (1999-1998). Amplitud de Acomodación.
- García, V. P. (2009). Valoración de la Acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva lásertécnica lasik. La Salle, 17-18.
- García, V. P. (2009). Valoración de la Acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva láser técnica lasik. La Salle, 12-13.
- García, V. P. (2009). Valoración de la Acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva láser técnica Lasik. La Salle, 18.
- Marín, D. C. (2006). Óptica fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Madrid: Computense.
- Marín, D. C. (2006). Óptica fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Complutense.
- Marín, D. C. (2006). Óptica fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Madrid: Complutense.
- Medrano, S. (Enero-Junio 2008). Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular.
- Muñoz, S. M., González Bermúdez, J. M., Roza Castillo, L. Á., & Álvarez, A. L. (2013). Valores normales de amplitud de acomodación. Ciencia Tecnología Visión Ocular, 34.
- Vanegas, S. B., Chavarro, M. B., & Pinzón Rojas, N. J. (Julio - diciembre 2005). Determinación de valores normales de amplitud y flexibilidad de acomodación visual en dos grupos de

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS DE AMPLITUD DE ACOMODACIÓN DE DONDERS Y DONDERS MODIFICADO EN DIFERENTES POSICIONES DE MIRADA EN LA ESCUELA DE SALUD DEL TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO 2016.

estudiantes universitarios, oriundos de diferentes regiones de Colombia. ia y Tecnología para la salud Visual y Ocular, 45-50.