



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
"CORDILLERA"

## CARRERA DE OPTOMETRIA

ESTUDIO DE LA RELACIÓN AC/A DE ACUERDO AL TIPO DE ORDENADOR UTILIZADO EN LOS TRABAJADORES EMÉTOPES DE 26 A 36 AÑOS DE EDAD NO PRÉSBITAS DE QUITO-ECUADOR EN LA EMPRESA FUERZA TERRESTRE DIRECCIÓN DE FINANZAS DEL EJERCITO EN EL PERIODO 2017. REALIZAR UN POSTER CIENTÍFICO INFORMATIVO SOBRE LA VARIACIÓN EN LA RELACIÓN AC/A POR EL USO DE LOS DICHOS DISTINTOS TIPOS DE ORDENADOR.

PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE TECNOLOGO EN OPTOMETRIA

Autora: Chamorro Calle Genesis Denisse

Tutor: Dr. Raudel

Quito, Junio 2017



## DECLARATORIA

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

Genesis Denisse Chamorro Calle

CC 172659679-2

## LICENCIA DE USO NO COMERCIAL

Yo, Genesis Denisse Cahmorro Calle portador de la cédula de ciudadanía signada con el No. 172659679-2 de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado estudio de la relación AC/A de acuerdo al tipo de ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad no présbitas de Quito-Ecuador en la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército en el periodo abril 2016-septiembre 2016 con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.



**FIRMA**  
**NOMBRE**  
**CEDULA**

Genesis Denisse Chamorro Calle  
CC 172659679-2  
Quito, a los 30 de Agosto de 2017



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre por tanto apoyo tanto económica como emocionalmente, siempre ha sido mi pilar y todo para mí, a Dios por siempre bendecirme en cada paso de mi vida y a mi tutor Raudel Rodríguez por brindarme su ayuda y guía para poder culminar satisfactoriamente mi proyecto de tesis y estudios.



## **DEDICATORIA**

Mi proyecto de tesis lo dedico principalmente a mi madre ya que sin su apoyo no hubiera podido culminar mis estudios, a Dios ya que siempre está conmigo bendiciéndome en todo momento, a las personas usuarias de ordenadores ya que espero que este proyecto les sea muy útil para darse cuenta y caer en consciencia de cuantos problemas puede traer a futuro el uso excesivo del computador y a los docentes y compañeros de mi centro de estudio Instituto Tecnológico Superior Cordillera ya que espero les sirva de apoyo de estudio.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### PÁGINA

DECLARATORIA.....	ii
LICENCIA DE USO NO COMERCIAL .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: El Problema.....	2
1.01. Planteamiento del problema.....	2
1.02. Formulación del problema.....	3
1.03. Objetivo General.....	3
1.04. Objetivos Específicos .....	3
Capítulo II: Marco Teórico .....	4
2.01 Antecedentes del estudio .....	4
2.02 Fundamentación Teórica .....	6
2.02.01 AC/A.....	6
2.02.01.01 Clasificación de la relación (AC/A).....	7
2.02.01.01.01 AC/A Normal:.....	7
2.02.01.01.02 AC/A Alto: .....	7
2.02.01.01.03 AC/A Bajo:.....	7
2.02.01.02 Trastornos Vergenciales.....	7



2.02.01.02.01 Insuficiencia de Convergencia .....	7
2.02.01.02.02 Exceso de Convergencia .....	8
2.02.01.02.03 Insuficiencia de Divergencia.....	8
2.02.01.02.04 Exceso de Divergencia.....	8
2.02.01.03 Métodos para medir el AC/A .....	9
2.02.01.03.01 Método del Gradiente.....	9
2.02.01.03.02 Método de la Heteroforia .....	9
2.02.02 Trabajo en Computador y Síntomas Generales .....	10
2.02.03 Trabajo en Computador y Acomodación.....	11
2.02.04 Trastornos oculares ocasionados por el computador .....	13
2.02.05 Hábitos Adecuados de iluminación .....	13
2.02.06 Tipos de Ordenadores .....	13
2.02.07 Ergonomía Computacional .....	15
2.03 Fundamentación Conceptual .....	18
2.04 Fundamentación Legal. ....	19
2.05 Formulación de Hipótesis.....	21
2.06 Caracterización de las Variables .....	21
2.06.01 Variable Independiente .....	21
2.07 Indicadores: .....	22
Capítulo III: Metodología .....	23
3.01 Diseño de la investigación.....	23
3.02 Población y muestra .....	23
3.03 Instrumentos de Investigación.....	24
3.04 Procedimiento de la investigación.....	28
3.05 Recolección de la información .....	28
Capítulo IV: Análisis de la Información .....	29
4.01 Tabulación de las encuestas.....	29
4.02 Tabulación de las historias clínicas .....	35
Capítulo V: Propuesta .....	41
5.01 Antecedentes.....	41



---

5.02 Justificación.....	41
5.03 Descripción.....	42
5.04 Formulación del proceso de aplicación de la propuesta.....	43
Capítulo VI: Aspectos Administrativos .....	45
6.01 Recursos .....	45
6.02 Presupuesto.....	46
6.03 Cronograma .....	47
Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones.....	48
7.01 Conclusiones.....	48
7.02 Recomendaciones .....	49
ANEXOS.....	50
Bibliografía .....	56



## ÍNDICE DE ANEXOS

### PÁGINA

Anexo N° 1 Toma de Ducciones.....	51
Anexo N° 2 Toma de Amplitud de Acomodación Donders .....	51
Anexo N° 3 Toma de Agudeza Visual Visión Lejana .....	52
Anexo N° 4 Toma de Agudeza Visual Visión Próxima.....	52
Anexo N° 5 Toma de Versiones .....	53
Anexo N° 6 Toma de Ducciones.....	53
Anexo N° 7 Toma de Agudeza Visual Visión Próxima.....	54
Anexo N° 8 Toma de Cover Test Visión Próxima con prismas .....	54
Anexo N° 9 Toma de Cover Test Visión Lejana .....	55
Anexo N° 10 Toma de Cover Test Visión Lejana .....	55



## ÍNDICE DE FIGURAS

### PÁGINA

Figura 1 Procedimiento de la investigación .....	28
Figura 2 Cada cuantas horas realiza una pausa activa durante su jornada laboral.....	29
Figura 3 Cuantas horas trabaja delante de un ordenador, en su jornada laboral.....	30
Figura 4 Que tipo de ordenador utiliza normalmente .....	31
Figura 5 A que distancia aproximada trabaja usted del ordenador .....	32
Figura 6 Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos.....	33
Figura 7 Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos. Si fue positiva su respuesta seleccione cuál de los siguientes síntomas ha sentido usted.....	34
Figura 8 Rango más afectado AC/A Bajo.....	35
Figura 9 Rango más afectado AC/A Normal .....	35
Figura 10 Rango más afectado AC/A Alto .....	36
Figura 11 AC/A Tipo de Ordenador Bajo .....	37
Figura 12 AC/A Tipo de Ordenador Normal .....	37
Figura 13 AC/A Tipo de Ordenador Alto .....	38
Figura 14 Defectos vergenciales/ tipo de ordenador.....	39
Figura 15 Defectos Vergenciales/ Tipo de Ordenador Insuficiencia de Convergencia.....	39



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
Tabla N° 1 Criterios de la muestra.....	24
Tabla N° 2 Operacionalización de Variables.....	24
Tabla N° 3 Pregunta 1; Cada cuantas horas realiza una pausa activa durante su jornada laboral.....	29
Tabla N° 4 Pregunta 2; Cuantas horas trabaja delante de un ordenador, en su jornada laboral.....	30
Tabla N° 5 Pregunta 3; Que tipo de ordenador utiliza normalmente.....	31
Tabla N° 6 Pregunta 4; A que distancia aproximada trabaja usted del ordenador.....	32
Tabla N° 7 Pregunta 5; Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos.....	33
Tabla N° 8 Pregunta 5; Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos. Si fue positiva su respuesta seleccione cuál de los siguientes síntomas ha sentido usted.....	34
Tabla N° 9 Rango más afectado de AC/A en relación con la edad.....	35
Tabla N° 10 Relación del AC/A con el Tipo de Ordenador.....	37
Tabla N° 11 Relación de los defectos vergenciales con el tipo de ordenador.....	39
Tabla N° 12 Estadísticas de grupo.....	40
Tabla N° 13 Prueba de muestras independientes.....	40
Tabla N° 14 Actividades y recursos empleados en la investigación.....	45
Tabla N° 15 Presupuesto empleado en la investigación.....	46
Tabla N° 16 Cronograma de actividades.....	47



## RESUMEN EJECUTIVO

La relación AC/A se define como la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación; se desarrolla a temprana edad como resultado de repetidos y constantes estímulos, es una función aprendida y elaborada. Con la cirugía refractiva se pueden presentar cambios en las funciones mono y binoculares del sistema visual y por ende en dicha relación.

Este tema puede ser de gran importancia ya que se puede prevenir en un futuro tanto anomalías vergenciales como la relación AC/A anormal.

Para llevar a cabo esta investigación se tomó como muestra la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército, trabajadores de entre 26 a 36 años de edad que trabajen frente a ordenadores ya sean portátiles u ordenadores de escritorio, así se obtuvo resultados mediante una encuesta e historias clínicas.

En el análisis de resultados de la encuesta dio que los trabajadores pasaban frente al computador más de 8 horas diarias aparte del trabajo en casa también con una sola hora de descanso en el día, también en la encuesta reportaron como síntomas predominantes ardor y fatiga ocular, también se utilizó una historia clínica donde los trabajadores reportaron una Agudeza Visual normal pero en cover test el gran porcentaje de los trabajadores reportaron una ortoforia en visión lejana, pero en visión próxima reportaron una exodesviación.



## ABSTRACT

The AC / A ratio is defined as the amount of accommodative convergence that can be stimulated or inhibited per unit of accommodation; develops at an early age as a result of repeated and constant stimuli, is a learned and elaborated function. With refractive surgery, changes can be made to the mono and binocular functions of the visual system and hence to this relationship.

This issue can be of great importance since it is possible to prevent in the future both vergential anomalies and the abnormal AC / A relation.

In order to carry out this investigation, it was taken as a sample of the company's land-based military finance direction, workers between 26 and 36 years of age working in front of computers, whether laptops or desktop computers, thus obtaining results through a survey and clinical histories.

In the analysis of the results of the survey gave the workers passed the computer more than 8 hours a day apart from work at home also with a single hour of rest in the day, also in the survey reported as predominant symptoms burning and eye fatigue, a clinical history was also used where the workers reported a normal visual acuity but in cover test the great percentage of the workers reported a orthophoria in distant vision, but in the near vision they reported an exodeviación.



## INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar la relación AC/A frente a un ordenador ya sea este portátil u ordenador de escritorio, independientemente de la edad, también se obtuvo los síntomas predominantes frente al uso excesivo de un ordenador y las anomalías vergenciales, todo esto como consecuencias del uso del mismo.

Como resultados se obtuvo que el gran porcentaje de los trabajadores de la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército que trabajaban frente a ordenadores presentaron un AC/A bajo, esto lo pudimos determinar con el método de la Heteroforia, también se obtuvo que los síntomas predominantes eran ardor y fatiga ocular, esto se pudo determinar mediante la encuesta establecida, en cuanto a las anomalías vergenciales se presentó una insuficiencia de convergencia.

Concluyendo, se puede decir que el uso excesivo del computador a futuro trae consecuencias a nuestra salud visual, predominando las portátiles ya que están más cerca del usuario.

## Capítulo I: El Problema

### 1.01. Planteamiento del problema

Aunque hoy en día es casi inevitable no utilizar el computador para las labores diarias, hay que tener claro que el uso excesivo de éste produce en muchas ocasiones daños en los ojos. El uso del computador genera fatiga visual por el exceso de acomodación del ojo, lo que puede producir molestias visuales, dolores de cabeza e incomodidad ocular. (Quezada, 2017)

Aquellos que trabajan diariamente frente al monitor o se han convertido en adictos al medio, poco a poco comienzan a detectar síntomas preocupantes, como por ejemplo la fatiga ocular, lo que se traduce en ojos rojos, irritados y secos, tensión y pesadez de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, visión borrosa y dificultad para enfocar objetos lejanos. Los lugares con luz artificial y aire acondicionado producen que el ojo se seque aún más.

Según datos publicados por el Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia, después de cinco horas de trabajo frente a un computador, los síntomas visuales aumentan. Es importante notar que lo recomendado es tomarse un descanso de 10 minutos por cada hora de trabajo. Otros estudios plantean que las personas que permanecen frente a su computador durante tres horas o más, experimentan estos síntomas, por lo que se genera una disminución de la productividad y del grado de concentración. (Anónimo, 2017)

La relación AC/A es un dato clínico importante en el diagnóstico de las alteraciones de las vergencias en el sistema visual de las personas, así como para determinar el plan de tratamiento de acomodación o con lentes en aquellos casos que presenten este tipo de problemas. (Mesa, 2003)

Preguntas de investigación:

¿En qué medida afectaría el ordenador utilizado, en la acomodación y convergencia visual de los trabajadores?

¿Qué tipo de alteraciones se puede producir en la acomodación y convergencia por el constante uso de los distintos tipos de ordenadores?



¿Podría generar problemas de exceso de acomodación e insuficiencia de convergencia el uso excesivo de ordenadores?

¿Estaría incidiendo el uso del ordenador, en tener problemas visuales como cansancio o fatiga acomodativa?

### **1.02. Formulación del problema**

¿Cuál sería la diferencia en la relación AC/A de acuerdo al ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad, en la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército, en la ciudad de Quito?

### **1.03. Objetivo General**

Analizar la relación AC/A de acuerdo al uso del ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad, en la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército.

### **1.04. Objetivos Específicos**

- Determinar el estado del AC/A mediante la realización de test en los trabajadores de usuarios de ordenadores de la empresa ``Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército``.
- Diagnosticar los problemas vergenciales que existen en los usuarios de ordenadores de la empresa ``Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército``.
- Relacionar el estado AC/A con los problemas vergenciales encontrado en los trabajadores usuario de ordenadores de la empresa ``Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército``.
- Realizar un Poster científico informativo dirigido a docentes y estudiantes, para un mejor estudio de la relación AC/A.
- Brindar Charlas informativas acerca de la importancia de conocer las pausas activas y la higiene visual.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.01 Antecedentes del estudio

Un primer estudio se desarrolló en Bogotá en el año 2006 por Sandra Catalina Pérez Bejarano el cual tenía como título "Cambios en la relación acomodación convergencia (ac/a) y las forias después de la cirugías refractiva", el cual tuvo como objetivo general determinar cambios significativos de la relación acomodación convergencia (AC/A) y las forias en pacientes antes y después de cirugía refractiva.

El método utilizado fue realizar un estudio prospectivo para una muestra poblacional de 20 pacientes (40 ojos) sometidos a cirugía refractiva evaluados ortópticamente en Optiláser en la ciudad de Bogotá. Se determinó como criterio de inclusión haber sido valorados ortópticamente antes y después de la cirugía refractiva.

Se evaluaron condiciones motoras, sensoriales, signos, síntomas, agudeza visual, AC/A, forias con cover test y varilla de maddox.

Resultados. La relación AC/A tuvo valores similares antes y después de la cirugía, el comportamiento después de la cirugía fue muy similar en el cover test y la Varilla de Maddox. El diagnóstico motor más común fue la inercia de acomodación.

Conclusiones: La relación acomodación convergencia en pacientes sometidos a cirugía refractiva no presentó cambios significativos, respecto a la condición inicial. (Garbrecht, 2006)

Un segundo estudio previa a la investigación se desarrolló en Bogotá en el año 2008 por Alejandro León Álvarez el cual tenía como título "Modificación de la relación acomodación por convergencia acomodativa (AC/A), en respuesta a diferentes lentes estímulo", el cual tuvo como objetivo general determinar si la relación AC/A gradiente estímulo presentaba una respuesta similar al emplear diferentes lentes estímulos.

El método utilizado fue evaluar 132 sujetos a los cuales se midió la heteroforia habitual e inducida con lentes estímulo de +3,00, +2,00, +1,00, -1,00, -2,00 y -3,00 dioptrías, usando la técnica de Thorington, con una carta modificada de forias (para 0,33 m).

La cantidad de acomodación que es modificada por acción de la convergencia se denomina la relación AC/A y puede influir en la magnitud de la desviación ocular, en el diagnóstico del estado sensorial y motor, y en el plan de tratamiento del paciente; existen discrepancias en si la medida del AC/A gradiente es igual con otras respuestas acomodativas.

Resultados: La comparación del AC/A no mostró diferencias significativas (ANOVA,  $p = 0,0132$ ), pero sí una mayor variabilidad en los resultados con los lentes de  $\pm 1,00D$  (COA  $\pm 2,98$  y  $\pm 2,56$ ).

Conclusiones: El AC/A gradiente estímulo en promedio fue similar cuando se calculó con los diferentes lentes, pero la variabilidad en los datos indica que debería ser medido y calculado con base en varios estímulos de acomodación. (León, 2008)

Un tercer estudio se desarrolló en Valencia en el año 2006 por Empar Bonet Camarasa - Alberto Domínguez Vicent - María José TarrazóMartíel cual tenía como título "Influencia de la compensación de las ametropías en las heteroforias", el cual tuvo como objetivo general investigar cómo puede afectar la convergencia acomodativa en diversas ametropías cuando no están compensadas, tratando de responder a si es bueno quitarse las gafas para ciertas tareas y ametropías.

El método utilizado fue valorar a nivel teórico el comportamiento de varias ametropías en un rango de  $+3.00 D$  a  $-3.00 D$ , en pasos de  $0.50 D$ , analizando cómo influye la acomodación y los cambios inducidos, tanto en visión lejana como en visión próxima, con respecto a la foria de partida en relaciones de AC/A normal, alto y bajo.

Resultados. En el caso más sencillo del emétrope ortofórico en visión lejana, en visión próxima presenta ortoforia con un AC/A normal de 6/1, endoforia con un AC/A alto y exoforia con un AC/A bajo. Al acomodar, un hipermétrope sin compensar presenta una tendencia endofórica, exceptuando el caso de visión próxima con un AC/A bajo, que es exofórico. En el caso del miope sin compensar, es ortofórico en visión lejana y exofórico en visión próxima para todas las relaciones AC/A.

Conclusión. Se muestra que el recomendar ponerse o no las gafas depende tanto de la ametropía del sujeto como del valor de su AC/A, siendo imprescindible tener en cuenta que sus capacidades vergenciales fusionales deben compensar los cambios fóricos inducidos al utilizar la acomodación. (Benjamin, 2006)



Un cuarto estudio previa a la investigación se desarrolló en Pereira en el año 2007 por Cesar Augusto Pulgarinel cual tenía como título "Relación acomodación convergencia por acomodación (AC/A) con el método del gradiente en un pequeño grupo poblacional de la ciudad de Pereira", el cual tuvo como objetivo general determinar el valor promedio de la relación AC/A calculada con el método del gradiente en un pequeño grupo poblacional de la ciudad de Pereira y establecer el lente estímulo más pertinente para calcular esta sinergia.

El método utilizado fue evaluar 66 personas con edades entre 16 y 30 años, a los cuales se realizó: distancia interpupilar, agudeza visual, heteroforias visión lejana (VL) y visión próxima (VP), forias inducidas y AC/A gradiente.

Resultados: La mejor correlación se obtuvo con los lentes de -2.00 y -3.00 D (SD =0.76) y la peor con los lentes de +1.00 y -1.00 D (SD =0.15).

Conclusiones: la relación AC/A gradiente es menor a la reportada en la literatura y existe una significativa variabilidad al ser medida con diferentes lentes estímulo. (Lawson, 2005)

## 2.02 Fundamentación Teórica

### 2.02.01 AC/A

La relación AC/A se define como la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación; se desarrolla a temprana edad como resultado de repetidos y constantes estímulos, es una función aprendida y elaborada. Con la cirugía refractiva se pueden presentar cambios en las funciones mono y binoculares del sistema visual y por ende en dicha relación. (Borras & Noorden, 2000)



### ***2.02.01.01 Clasificación de la relación (AC/A)***

#### ***2.02.01.01.01 AC/A Normal:***

Según Grossvenor, 2002 la relación AC/A normal es de 4 a 6 dioptrías por cada dioptría de acomodación y depende de factores como la distancia pupilar, la distancia de trabajo, requerimientos visuales y condiciones fisiológicas oculares del paciente.

#### ***2.02.01.01.02 AC/A Alto:***

Valores por encima de 6 según Grossvenor, 2002 es AC/A alto debido a que hay mayor convergencia para la fijación en visión próxima que para la fijación en visión lejana. Se considera que estos hallazgos pueden ser debidos al aumento de convergencia tónica, convergencia proximal máxima o al esfuerzo requerido para crear suficiente acomodación.

Se presenta en pacientes con Exceso de Convergencia, Exceso de Divergencia y Endotropías Acomodativas.

#### ***2.02.01.01.03 AC/A Bajo:***

Valores por debajo de 4 según Grossvenor, 2002 es AC/A bajo debido a que hay una menor convergencia para la fijación de cerca que para la fijación de lejos. Se presenta en pacientes con insuficiencia de convergencia e insuficiencia de divergencia. (Norden, 2002)

### ***2.02.01.02 Trastornos Vergenciales***

#### ***2.02.01.02.01 Insuficiencia de Convergencia***

Es una condición en la cual el paciente es ortofórico o ligeramente exofórico en visión lejana y presenta una elevada exoforia en visión próxima y un AC/A bajo.



La sintomatología está asociada con la lectura y los trabajos en visión próxima; los síntomas más comunes incluyen dolor de cabeza después de periodos cortos de lectura, visión borrosa, somnolencia, dificultad para concentrarse diplopía. (Scheiman, 2002)

#### ***2.02.01.02.02 Exceso de Convergencia***

Es una condición en la cual existe una mayor endoforia de cerca y una menor endoforia de lejos u ortoforia. Se caracteriza por la convergencia acomodativa o la relación AC/A elevada así mismo, se asocia con Reservas Fusionales Negativas reducidas en visión próxima y los síntomas están asociados a la lectura y otros trabajos en visión próxima. (Scheiman, 2002)

#### ***2.02.01.02.03 Insuficiencia de Divergencia***

Es una condición en la que se presenta una endoforia de 2 a 8 grados de lejos y una ligera endoforia de cerca. El síntoma más frecuente es la diplopía intermitente de lejos en visión lejana, otros síntomas incluyen cefalea, náuseas, fatiga ocular; la sintomatología aumenta en momentos de estrés o 11 fatiga; se asocia a reservas fusionales negativas reducidas en visión lejana y a AC/A Alto. (Borras & Noorden, 2000)

#### ***2.02.01.02.04 Exceso de Divergencia***

Se asocia con exodesviaciones mayores en visión lejana, con la tendencia excesiva a la divergencia ocular mayor en visión lejana que en visión próxima, hiperfunción de rectos laterales; también se asocia con reservas fusionales positivas reducidas en visión lejana y AC/A bajo. La etiología es desconocida pero se especula sobre la importancia de factores tónicos y anatómicos. (Pickwell, 2002)



### **2.02.01.03 Métodos para medir el AC/A**

Se puede calcular, comparando la foria de visión próxima con la de visión lejana, teniendo en cuenta la demanda de convergencia, las forias y el estímulo acomodativo.

#### **2.02.01.03.01 Método del Gradiente**

Determina el valor AC/A en función de la foria habitual y la foria inducida, con la corrección óptica. (Grosvenor, 2005)

#### **2.02.01.03.02 Método de la Heteroforia**

Determina el valor AC/A en función de las forias en visión lejana y visión próxima, mediante la siguiente expresión:

$ACA = DIP$  (Distancia interpupilar) + (foria de visión próxima – forias de visión lejana) / distancia de trabajo. (Norden, 2002)

$$ACA = DPT + ((FVp - FVl) / DT)$$

Los valores promedios de AC/A establecidos por los diferentes autores: Grossvenor (2005) cita como valores normales entre 4 y 6 Dpts, todo valor por encima 6 se considera ACA alto y menores de 4 ACA bajo.

Según Von Noorden (2002) la relación ACA normal es de 3Dpt – 5 Dpt valores por encima de 5 son considerados ACA alto y valores por debajo de 3 se consideran como ACA bajo; Según Scheiman (2002), describe que el valor normal está en 4 (+/- 2).

En la práctica diaria optométrica, es notable el incremento en consulta de personas con algún tipo de sintomatología asociada a largas jornadas de trabajo frente al computador.

La función del optómetra es determinar cuándo llega a niveles perjudiciales para la salud. En esta condición de desempeño habitual existen factores de riesgo externos e internos: los primeros están relacionados con las condiciones ambientales como iluminación, ventilación, diseño ergonómico del puesto de trabajo y condiciones



de hacinamiento; los segundos, con las condiciones de las funciones de eficiencia del sistema visual, como agudeza visual, heteroforias y, por supuesto, capacidad acomodativa.

Este tipo de tecnología se usa cada vez más como medio de diversión, de trabajo o de estudio, pero cada vez aumenta también el número de problemas visuales que causa. Con el tiempo se ha logrado mejorar la capacidad de resolución de los nuevos equipos de sistemas, lo cual otorga mayor rapidez en la lectura y menos presencia de sintomatología, aunque ésta persiste por el uso en tiempos prolongados.

En diversos estudios se han encontrado, alteraciones de tipo vergencial y acomodativo, que pueden ser previas o consecuencia del uso del computador; por eso es muy importante realizar una evaluación completa de la fusión acomodativa. Sin embargo, la sintomatología e incomodidad no aparecen por una sola circunstancia, sino asociada a las condiciones ambientales inapropiadas, y aparecen simultáneamente por el uso excesivo de la visión, así como por ciertas posturas ergonómicas, que se deben tener en cuenta en conjunto, tanto para el diagnóstico como para el tratamiento. (Harpster & Shedy, 2003)

### **2.02.02 Trabajo en Computador y Síntomas Generales**

Se ha demostrado asociación entre este tipo de trabajo y la presencia de síntomas visuales, en un tiempo promedio de una a cinco horas, aparición de estrés y de fatiga muscular general con factores ambientales intervinientes. Se presentan síntomas oculares y visuales significantes que se manifiestan durante el transcurso del día y pueden ser ocasionados por factores externos o internos. Los primeros, provocados por parpadeo infrecuente, deslumbramiento, tamaños reducidos de las letras, conllevan lagrimeo, ardor, enrojecimiento y sequedad ocular. (Collins, Dainoff, Ong, Mocchi, & Fenga, 2007)

Según (Sheedy, 2003) afirma: ``Los segundos, provocados por distancias de trabajo reducidas, condiciones de defectos refractivos no corregidos y estrés acomodativo-vergencial, generan síntomas como dolor, cefalea, tensión ocular y emborronamiento``. La iluminación ambiental también causa efectos sobre la fatiga



visual y, por tanto, sobre el rendimiento. En consecuencia, se recomienda que sea apropiada para que el usuario de computador trabaje más cómodo y seguro (Lin, 2008).

En algunos estudios se ha encontrado relación entre los síntomas subjetivos y los trabajos prolongados en visión próxima; en menor proporción en personas menores de 7 años, quizá porque a esas edades hay menos intensidad de trabajos en visión cercana o porque a esa edad existe menos comprensión sobre la sintomatología (Sterner, 2006).

La prevalencia de los síntomas más frecuentes en trabajadores que laboran frente a pantallas de computador está en un rango de 15 a 93%, que depende de la población, de la muestra usada, del método de investigación utilizado y del ambiente laboral. Entre los síntomas más frecuentes asociados se han encontrado cefalea, fatiga, ardor ocular, astenopía, salto de renglones, visión doble intermitente y dificultad de enfoque durante el trabajo en la pantalla y luego al intentar fijar en visión lejana. (Sterner, Iribarren, Sheedy, Parsons, & Thomson, 2006)

### **2.02.03 Trabajo en Computador y Acomodación**

La acomodación es una función visual que permite el enfoque claro de los objetos ubicados a diferentes distancias menores de 6 metros; se utiliza para realizar tareas en visión cercana, sobre todo entre 33 y 50 cm (rango de visión usado para lectura y trabajo en computador).

Se cree que la astenopía es la molestia más común de acuerdo con lo reportado por quienes usan el computador. Esta puede ser ocasionada por una alteración acomodativa, que a su vez es causada por trabajos prolongados sin pausas de descanso, a distancias más o menos entre 40 y 50 cm, en la cual la acomodación tiene una actividad importante.

Es una realidad que cada vez más la humanidad se expone a trabajos en visión cercana, relacionados con actividades académicas, laborales o recreativas que pueden desencadenar síntomas como los mencionados. Sin embargo, puede suceder que los pacientes tengan una condición acomodativa alterada previamente, que genere mayor molestia al realizar sus tareas en visión próxima. (Sheedy, Salibello, Nilse, & Niesluchowska, 2007)



Las actividades en computador pueden estar relacionadas con la presencia de menor rendimiento en las pruebas acomodativas: amplitud, respuesta acomodativa, flexibilidad, punto próximo y acomodaciones relativas. Algunos investigadores indican que los trabajos en visión cercana (computador) producen cambios en el estado de la acomodación.

Sheedy, 2007 quien se ha dedicado a investigar ampliamente sobre el tema, refiere que muchos estudios no pueden sostener que observar una pantalla de computador cree problemas de acomodación que no se producirían si se trabajara sobre una copia impresa.

Una buena acción de la flexibilidad de acomodación, es importante para poder realizar cambios de foco de visión lejana a próxima y viceversa y se han demostrado valores bajos en pacientes con presencia de sintomatología. En usuarios de computador se observa con cierta frecuencia la dificultad para relajar la acomodación con lentes positivos y se supone que puede ser por el esfuerzo acomodativo continuo. (Hennessey, Losue, Rouse, & Gomez, 2006)

Se sabe que la actividad vergencial se encuentra estrechamente relacionada con la acomodación y que, necesariamente, el trabajo insuficiente de una de las dos afecta el desempeño de la otra. Por eso, en el caso de encontrar un estado vergencial insuficiente, la acomodación debe evaluarse, porque podría encontrarse aumentada para suplir la tarea que la vergencia no puede realizar o, que luego de un tiempo determinado en el que la acomodación trabaja más de lo normal, pueda encontrarse disminuida por fatiga.

La acomodación ocular adopta una medida de acomodación tónica de aproximadamente una dioptría y se ve aumentada en respuesta a estímulos acomodativos.

Eventualmente puede decaer, induciendo estados de fatiga ocular haciendo que los pacientes observen a 33 y 66 cm, adicionando lentes positivos o negativos y binocularmente con prismas, induciendo convergencia seguida de prismas base superior e inferior. Concluyendo así que tanto monocular como binocularmente, la acomodación tónica se ve reducida por fatiga visual. Entonces, es lógico suponer que cuando existen periodos de exposición prolongados frente a computador, que terminan por fatigar visualmente a la persona, su acomodación tónica puede encontrarse



reducida. En general, los largos trabajos en esta actividad han mostrado correlación negativa con la capacidad acomodativa, correlación positiva con la presencia de astenopía y correlación significativa entre trabajos de cerca y visión borrosa, así como entre visión borrosa y capacidad acomodativa reducida. (Iribarren, 2001).

#### **2.02.04 Trastornos oculares ocasionados por el computador**

Se ha demostrado que con el uso prolongado del computador se ocasiona sintomatología de trastornos oculares variados (astenopía, escozor de ojos, trastornos lagrimales), trastornos visuales como visión borrosa, y generales (dolores espalda, cuello) causados por el descenso en la frecuencia de parpadeo, la acción mantenida de la acomodación y las vergencias, las condiciones de iluminación y postura de trabajo; por eso, al orientar un manejo adecuado de estos pacientes, es imposible pensar en una sola condición, sino en un todo, para encontrar comodidad en este tipo de tareas. Sin embargo, como se evidenció en la revisión presentada, las alteraciones acomodativas son bastante frecuentes en estos pacientes y se enfatizará en su tratamiento. (Gomez & Nakasawa, 2006)

#### **2.02.05 Hábitos Adecuados de iluminación**

Para reducir estos síntomas podrían ser efectivos hábitos como el descanso periódico y una buena ergonomía del puesto de trabajo a la hora de desarrollar tareas delante de un computador.

De acuerdo con las evidencias halladas en investigaciones, se recomienda combinar la luz ambiente con luz artificial blanca. La luz amarilla causa mayor sintomatología en los usuarios de computador. (Bergqvist & Wu, 2000)

#### **2.02.06 Tipos de Ordenadores**

Hay muchos términos para describir ordenadores. Muchas de estas especificaciones se refieren al tamaño, el uso esperado o la capacidad del ordenador. Mientras que el término 'ordenador' se puede aplicar virtualmente a cualquier



dispositivo que tiene un microprocesador en su interior, mucha gente piensa automáticamente que es un dispositivo que recibe órdenes de un usuario por medio de un ratón y un teclado, donde la información es procesada y los resultado aparecen en una pantalla. La realidad es que hay varios tipos de ordenador, no limitándose al típico PC que podemos tener en casa. A continuación se muestran los más comunes:

- **PC.-** El ordenador personal o PC define un equipo diseñado para un uso general y para una o varias personas. Siendo un ordenador MAC un PC, la mayoría de la gente relaciona este término con sistemas que funcionan con el sistema operativo Windows. Los PCs se conocieron al principio como microordenadores porque eran un ordenador en toda regla, pero a una menor escala comparada con los enormes sistemas en uso por aquellos tiempos.
- **De sobremesa.-** Es un PC que no está diseñado para tener portabilidad. Lo que se espera de los ordenadores de sobremesa es que estarán localizados e implantados en un lugar permanente. Muchos de estos ordenadores ofrecen más potencia, almacenamiento y versatilidad por menos coste, que las versiones portátiles.
- **Portátil.-** Los ordenadores portátiles son equipos que pueden ser trasladados de un sitio a otro y donde se integra todo lo necesario para que funcione sin tener que estar continuamente conectándole periféricos. Todo viene incluido, incluyendo el ratón, teclado, memoria, disco duro, etc. Tiene también una batería que le da autonomía para funcionar ciertas horas sin estar conectado a un recurso eléctrico externo.
- **PDA.-** Estos dispositivos son pequeños ordenadores integrados que normalmente usan una memoria flash en lugar de un disco duro para almacenar información. Las PDA normalmente no tienen teclado, y en su lugar disponen de pantallas sensitivas al contacto para realizar las tareas habituales. Suelen ser muy ligeras con una vida de batería razonable. Hay versiones algo mayores que están entre una PDA y un portátil.
- **Workstation.-** Es un ordenador de sobremesa que tiene un procesador más potente, una memoria adicional y recursos suficientes para realizar tareas especiales y de gran peso y desgaste.



- **Servidor.**- Es un ordenador que ha sido optimizado para proveer de servicios a otros ordenadores sobre una red local o de Internet. Usualmente disponen de procesadores de alta potencia, mucha memoria y varios discos duros de gran tamaño.
- **Mainframe.**- En los tempranos años de la informática, este tipo de ordenadores eran grandes equipos que podían ocupar una habitación entera o incluso una planta entera. Al ir disminuyendo en tamaño y a su vez incrementando en potencia, el término mainframe ha caído en desuso, utilizándose más '*enterprise server*' o servidor corporativo. Aun así, en algunas compañías siguen usando esta expresión.
- **Superordenador.**- Estos tipos de ordenador suelen valer mucho dinero llegando a valer cantidades privativas de dinero. Aunque algunos de estos equipos se componen de un solo sistema de computación, muchos están formados por un sistema de varios ordenadores de alto rendimiento trabajando en paralelo como un solo dispositivo.

### 2.02.07 Ergonomía Computacional

#### *Postura*

- Ajustar la altura de la silla para facilitar que las plantas de los pies se asienten completamente en el suelo, así como el que las rodillas queden a una altura ligeramente inferior a las caderas y exista una distancia de 5 a 10 centímetros entre la orilla del asiento y la parte posterior de las rodillas.
- Ajustar el respaldo para que se amolde a la curva lumbar y de manera que la postura sea vertical, alineando el cuello y la cabeza con el torso. En caso necesario usar un cojín lumbar.
- Evitar el uso de descansabrazos demasiado altos que levanten los hombros o tan bajos que deformen la postura natural del cuerpo.
- Eliminar las inclinaciones hacia el frente, atrás o hacia los lados mientras se trabaja frente a la computadora. Bloquear el control de inclinación de la silla en su conjunto.
- Disponer de suficiente espacio para estirar las piernas bajo el escritorio.



### **Visión**

- Colocar el monitor a una distancia adecuada para no requerir de inclinaciones hacia el frente o hacia atrás mientras se lee la pantalla. La distancia al monitor es variable en función del usuario, las dimensiones de la pantalla y la resolución elegida.
- Descansar la vista por 20 segundos cada 10 o 20 minutos mirando a objetos que están a seis o más metros de distancia.
- Parpadear frecuentemente para mantener los ojos humectados.

### ***Cuello, brazos, muñecas y manos***

- Evitar cualquier situación que obligue a inclinar el cuello hacia el frente, atrás o hacia los lados.
- No hablar por teléfono sosteniendo el auricular entre la cabeza y el hombro sin intervención de la mano. Si es necesario seguir trabajando en el teclado y hablar por teléfono, emplear un equipo con diadema (bocina y micrófono) o del tipo "manos libres" (altavoz).
- Cuando se requiera de lectura de documentos, no colocarlos a un lado en la superficie del escritorio. Es más recomendable un atril con sujetador de hojas, ubicado entre el teclado y el monitor.
- Los hombros y los brazos deben estar en una posición relajada siempre, las manos ligeramente por debajo del nivel de los codos.
- Evitar que los codos se extiendan a 180° o flexionen a menos de 45°.
- Procurar que las muñecas no toquen superficie alguna mientras se escribe o se usa el ratón.
- Por ningún motivo las manos y las muñecas deberán inclinarse alterando su posición normal. Puede sujetarse un objeto rígido, como un lápiz, a la muñeca y la mano para detectar y corregir las flexiones involuntarias.

### **Teclado y ratón**

- Ambos dispositivos se colocan a la misma altura y lo suficientemente cerca para el libre movimiento del ratón. Sólo el teclado puede inclinarse ligeramente para facilitar la escritura.



- Mover el ratón empleando el brazo, no la muñeca.
- Si se emplea una charola para el teclado, al extenderse permitirá que la postura natural del cuerpo no se altere, quedando de 3 a 5 centímetros sobre la parte más alta de los muslos.

### ***Monitor***

- Ubicar la parte superior del monitor entre 3 y 5 centímetros por debajo del nivel de los ojos del usuario.
- Alinearlo de tal forma que quede centrado con respecto al usuario y al teclado (emplear las teclas G y H como referencia de punto medio).
- Ajustar la inclinación para que no existan reflejos. De igual manera, el brillo y el contraste.

### ***Equipos portátiles***

- Procurar el uso de una silla de oficina y una mesa a una altura correcta, cuando se vaya a trabajar con una computadora portátil por más de una hora continua.
- Si el sistema portátil es el único equipo del usuario, es preferible adquirir un teclado de tamaño convencional y un ratón que se conecten a la computadora para uso en el escritorio por tiempos prolongados. Incluso existen atriles para computadoras portátiles, con la posibilidad de colocar el equipo a la distancia y altura correctas, o bien, se puede tener un monitor convencional en el escritorio y seguir usando el teclado y el ratón del sistema portátil.
- Para el transporte del equipo, se recomiendan maletas con ruedas si el conjunto de dispositivos (computadora, cargador, ratón, discos, etc.) rebasa los cinco kilos. En el caso de usar una mochila para la espalda, ésta deberá tener tirantes anchos para distribuir mejor la carga.
- En los viajes se pueden utilizar las guías telefónicas como descansa pies, las toallas como soportes lumbares y las almohadas para ajustar la altura de los asientos.
- Nunca use la computadora portátil en la oscuridad.

(Copyright, 2008)

## 2.03 Fundamentación Conceptual

**Acomodación.-** Se conoce como acomodación al proceso en el que el cristalino permite al ojo enfocar objetos cercanos. Este fenómeno se produce debido a que, en su estado relajado, el ojo está preparado para enfocar objetos lejanos.

**Agudeza visual.-** La agudeza visual es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación buenas.

**Ametropías.-** Cualquier defecto ocular que ocasione un enfoque inadecuado de la imagen sobre la retina, causando por lo tanto una disminución de la agudeza visual.

**Cirugía refractiva.-** Es un conjunto de procedimientos quirúrgicos que modifican la anatomía del ojo, especialmente la córnea, eliminando los defectos refractivos de la miopía, hipermetropía y astigmatismo para que no sea necesario el uso de gafas o lentes de contacto.

**Convergencia.-** Cuando nos interesa fijar, concentrar la vista en un objeto, necesitamos alinear y dirigir correctamente los dos ojos a la vez en ese punto.

**Cover test.-** Prueba que permite evaluar la presencia y magnitud de una foria o una tropia (estrabismo) en un paciente.

**Distancia Interpupilar.-** Distancia entre las pupilas de ambos ojos a una determinada distancia de visión (cerca o lejos) en milímetros.

**Emétrope.-** Que tiene una visión sin defectos ni anomalías.

**Endoforia.-** Desviación en la que el ojo privado de estimulación visual se desvía hacia la línea media de la cara.

**Exoforia.-** Anomalía de la visión binocular caracterizada por una divergencia de las líneas de la mirada cuando los ojos están en reposo fisiológico (es decir, en disociación con la visión binocular).

**Forias.-** Es una desviación latente de los ejes visuales que tan sólo se manifiesta en ausencia de estímulo visual.

**Heteroforia.-** Desviación latente de los ejes visuales que se compensa mediante fusión.

**Hipermetropía.-** Es un defecto ocular de refracción que consiste en que los rayos de luz que vienen del infinito inciden en el ojo humano, convergiendo detrás de la retina, formando de esta manera el foco o imagen.

**Inercia de acomodación.-** El paciente reporta retardo para el enfoque de objetos al realizar cambios de distancia, es decir, de cerca o lejos y de lejos a cerca, astenopia y emborronamiento asociado a actividades de visión próxima. La flexibilidad se encuentra disminuida para relajar y estimular acomodación.

**Miopía.-** Es un defecto de refracción del ojo en el cual los rayos de luz paralelos convergen en un punto focal situado delante de la retina, en lugar de converger en la misma retina; es el defecto inverso a la hipermetropía, en la que los rayos de luz llegan a la retina antes de converger.

**Ortoforia.-** Posición alineada de los dos ojos, tanto en presencia como en ausencia de la fusión.

**Ortótica.-** Del tratamiento destinado a solucionar los defectos de la vista por medio de gimnasia ocular, o relacionado con él.

**Relación AC/A.-** La relación AC/A se define como la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación.

**Sinergia.-**Acción conjunta de varios órganos en la realización de una función.

**Varilla de maddox.-** Conjunto hemicilindros planoconvexos que transforman punto luminoso en línea luminosa perpendicular al eje de los cilindros (puede ser accesorio suelto o formar parte del foróptero)

## 2.04 Fundamentación Legal.

En esta investigación tenemos los fundamentos legales que rigen las leyes de la salud ocupacional, que consta de los derechos y obligaciones a cumplirse.

En el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente dice lo siguiente en cuanto a la protección personal:

Art. 178. Protección de cara y ojos



1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

### **REGLAMENTO PARA EL EJERCICIO DE LA OPTOMETRIA**

Art. 2.- Se denomina Optometristas 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. 3.- Se denomina Ópticos a los profesionales que se dedican a la elaboración, previa receta o prescripción de un médico Oftalmólogo, o fórmula de Optometrista, de lentes o cristales oftálmicos, planos, meniscos de color y incoloros, prismas, lentes de contacto, prótesis oculares. Así como al expendió de éstos y demás objetos de óptica.

Art. 8.- Para ejercer la Optometría y 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 la Salud. Si el título o diploma a nivel universitario fuere adquirido en el extranjero, se deberá, necesariamente, realizar los trámites que sean pertinentes, para la revalidación o reconocimiento en el Ecuador, a través de las Universidades o Escuelas Politécnicas.

Art. 13.- Los Doctores en Optometría y Optometristas u Optómetras podrán ejercer libremente su profesión en el sector público o privado.

### **Constitución de la República del Ecuador manda:**

**Art. 32.** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión



a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.” (Publica, 2014).

## 2.05 Formulación de Hipótesis

**Alternativa:** La relación AC/A puede estar alterada por el uso o mal uso del ordenador en los trabajadores emétopes de 30 a 36 años de edad no presbitas de Quito-Ecuador en la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército en el periodo abril-septiembre 2016.

**Nula:** La relación AC/A no puede estar alterada por el uso o mal uso del ordenador en los trabajadores emétopes de 30 a 36 años de edad no presbitas de Quito-Ecuador en la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército en el periodo abril-septiembre 2016.

## 2.06 Caracterización de las Variables

### 2.06.01 Variable Independiente

- ✓ **Ordenador:** Es una máquina programable que responde a un sistema específico de instrucciones de una manera bien definida y que puede ejecutar una lista de instrucciones pregrabadas (un programa).

**Dimensión:** Máquina programable

### 2.06.02 Variable Dependiente

- ✓ **Relación AC/A.-** La relación AC/A se define como la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación; se desarrolla a temprana edad como resultado de repetidos y constantes estímulos, es una función aprendida y elaborada.

**Dimensión:** Cantidad de convergencia Acomodativa.



## 2.07 Indicadores:

### Variable Dependiente

- $AC/A:ACA = DPT + ((FVp - FVI) / DT)$

### Variable Independiente

- **Tipo de Ordenadores** : Portátiles de escritorio

## Capítulo III: Metodología

### 3.01 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación que se realiza en este proyecto, es el diseño experimental, ya que se manipulan las variables, y también se observa la realidad de la relación AC/A tal y como es en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad no presbítas en la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército que pasan más de 8 horas frente a ordenadores visuales.

El tipo de investigación es longitudinal porque se evaluó a los pacientes en dos momentos que son los siguientes:

1º Etapa se los evalúa frente a un ordenador de escritorio cuando el paciente está a una distancia más lejos del mismo.

2º Etapa se los evalúa frente a un portátil cuando el paciente está a una distancia más cerca del mismo.

Es descriptivo porque se valora la relación AC/A como se manifiesta en los trabajadores.

### 3.02 Población y muestra

La población de esta investigación pertenece a 96 empleados militares de la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército.

Para determinar la muestra se tomaron 53 empleados y se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, el primer criterio aplicado fue la edad, personas de 26 a 36 años de edad no presbítas, segundo criterio realización de cover test tanto en VP como en VL y tercer criterio distancia de trabajo.



**Tabla N° 1 Criterios de la muestra**

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Criterios de no inclusión
<p><i>Aquellos trabajadores que tengan una agudeza visual de 20/20 sin y con corrección.</i></p> <p><i>Trabajadores con edades entre los 26 y 36 años</i></p> <p><i>Trabajadores usuarios de computador que acepten el consentimiento informado</i></p>	<p>Trabajadores con edades fuera del rango de estudio</p> <p>Trabajadores que no usen computador como medio de trabajo</p> <p>Trabajadores que no tengan 20/20 de AV</p> <p>Trabajadores que no acepten el consentimiento informado.</p>	<p>Los que no estén presentes en el momento de la toma de muestra, tal puede ser el caso por falta al trabajo, o por pase del trabajador a otra ciudad.</p>

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

**Tabla N° 2 Operacionalización de Variables**

VARIABLES	CONCEPTOS	NIVEL	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Variable Dependiente Relación AC/A	<i>Es la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación.</i>	Anomalías en la acomodación.	<b>AC/A</b> <b>Tipos de ordenador</b>	Historia clínica Encuesta Cover test en VP y VL Toma de DP Distancia de trabajo
Variable Independiente Trabajadores de la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército	Trabajo frente al computador más de 8 horas.	Estado acomodativo.	Trabajadores expuestos más de 8 horas laborables al computador.	Historia clínica Encuesta

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

### 3.03 Instrumentos de Investigación

- Historias clínicas

Estudio de la relación AC/A de acuerdo al tipo de ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad no presbítas de Quito-Ecuador en la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército en el periodo Abril 2017-Septiembre 2017. Realizar un poster científico informativo



- Encuesta



**TOMA DE AGUDEZA VISUAL AL PERSONAL SELECCIONADO DE LA EMPRESA FUERZA TERRESTRE DIRECCIÓN DE FINANZAS DEL EJÉRCITO**

**HISTORIA CLINICA**

No. ....

Fecha: .....

Apellidos:.....Nombres:.....

Edad.....Ocupación.....

Ultimo control Visual.....

Anamnesis.....

DUCCIONES	
OJO DERECHO	OJO IZQUIERDO
OBSERVACIONES	

VERSIONES	
OJO DERECHO	OJO IZQUIERDO
OBSERVACIONES	

Optotipo de Snellen a 6 m.

	AV. SC. VL.	AV. CC. VL.	AV. SC. VP.	AV. CC. VP.
OD :				
OI :				
AO :				

**EXAMEN ACOMODATIVO**

A.A. (Técnica de Donders)

A.O: \_\_\_\_\_

PPC: \_\_\_\_\_

COVER TEST
VL
VP

Examinador

.....

Génesis Chamorro

.....

Firma del paciente



## ENCUESTA

**La siguiente es una encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército, en la ciudad de Quito 2017– 2017. La cual tiene una duración de menos de 5 minutos en responder y ayudara a obtener datos para el proyecto de investigación.**

**Objetivo General:** Conocer de forma general las principales características del uso de los ordenadores en los trabajadores de la empresa fuerza terrestre del ejército.

**Objetivos específicos:**

- Determinar el tipo de ordenador más utilizado
- Identificar el número de horas de trabajo y de descanso, que tienen los trabajadores durante su jornada laboral.
- Conocer los principales síntomas que presentan dichos trabajadores durante y después de su jornada laboral.

**1- Cada cuantas horas realiza una pausa activa durante su jornada laboral: \_\_\_\_**

**2- ¿Cuantas horas trabaja delante de un ordenador, en su jornada laboral?:\_\_\_\_\_**

**3- Que tipo de Ordenador utiliza normalmente:**

Portátil  Ordenador de escritorio.

**4- A qué distancia aproximada trabaja usted del ordenador: \_\_\_\_\_**

**5- Durante el uso del ordenador a presentado alguna molestia en sus ojos**

Si  NO



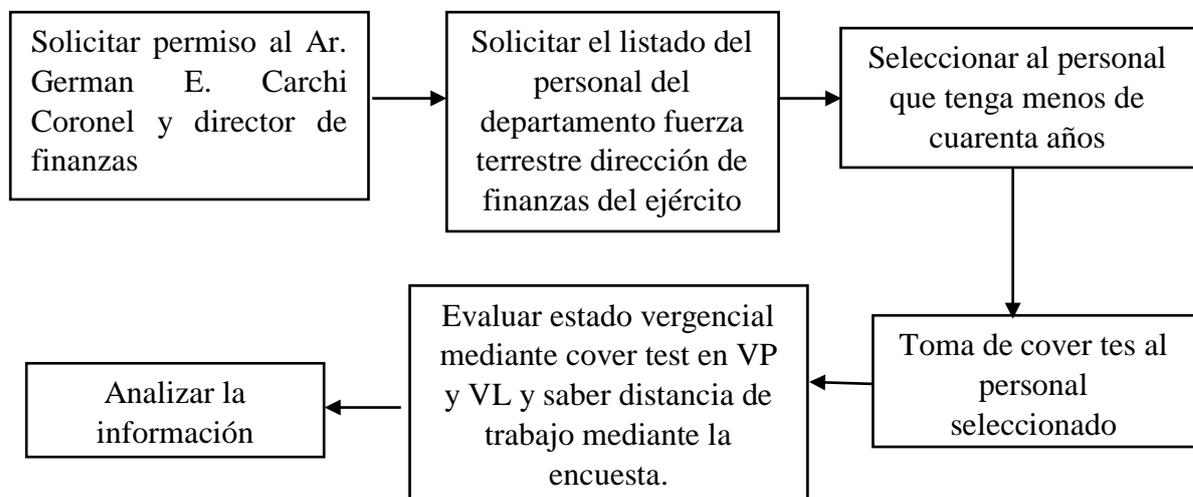
**Si fue positiva su respuesta seleccione cuál de los siguientes síntomas ha sentido usted.**

Estrés	<input type="checkbox"/>	Dolor	<input type="checkbox"/>
Fatiga	<input type="checkbox"/>	Cefalea	<input type="checkbox"/>
Parpadeo infrecuente	<input type="checkbox"/>	Tensión ocular	<input type="checkbox"/>
Deslumbramiento	<input type="checkbox"/>	Emborronamiento	<input type="checkbox"/>
Tamaños reducidos de las letras	<input type="checkbox"/>	Astenopia	<input type="checkbox"/>
Lagrimo	<input type="checkbox"/>	Salto de renglones	<input type="checkbox"/>
Ardor ocular	<input type="checkbox"/>	Visión doble intermitente	<input type="checkbox"/>
Enrojecimiento	<input type="checkbox"/>	Dificultad de enfoque durante el trabajo en la pantalla y luego al intentar fijar en visión lejana.	<input type="checkbox"/>
Sequedad ocular.	<input type="checkbox"/>		

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

### 3.04 Procedimiento de la investigación

Para el procedimiento de la investigación se cuenta con la ayuda de la señora Jenny Calle, Tecnóloga en Optometría graduada de la carrera de optometría del Instituto Tecnológico Cordillera para la toma de cover test y toma de datos llenados en la encuesta. La investigación se la realiza de manera ordenada y específica y así conseguir los resultados deseados. Los cuales fueron de la siguiente manera:



**Figura 1 Procedimiento de la investigación**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

### 3.05 Recolección de la información

Para llevar a cabo la investigación se hizo una recolección de datos para selección del personal adecuado que sirvan de objeto de estudio de la presente investigación, mediante: historia clínica para toma de cover test y encuesta.

## Capítulo IV: Análisis de la Información

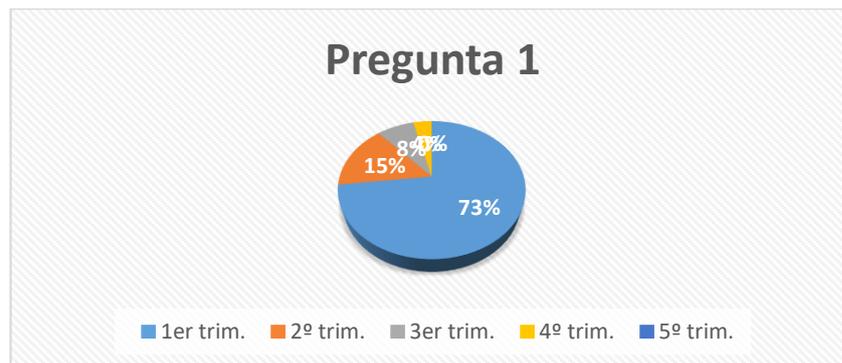
### 4.01 Tabulación de las encuestas

En este capítulo se expondrá los resultados dados de cada encuesta e historias clínicas realizadas a cada trabajador de la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército, así como las consecuencias predominantes del uso excesivo del ordenador ya sea portátil u ordenador de escritorio, independientemente de la edad que tenga el usuario.

**Tabla N° 3 Pregunta 1; Cada cuantas horas realiza una pausa activa durante su jornada laboral**

Tiempo de pausa	No. de personas	De %
5min	1	1,88%
30min	8	15,09%
1h	38	71,69%
2h	4	7,54%
3H	2	3,77%
TOTAL	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 2 Cada cuantas horas realiza una pausa activa durante su jornada laboral**

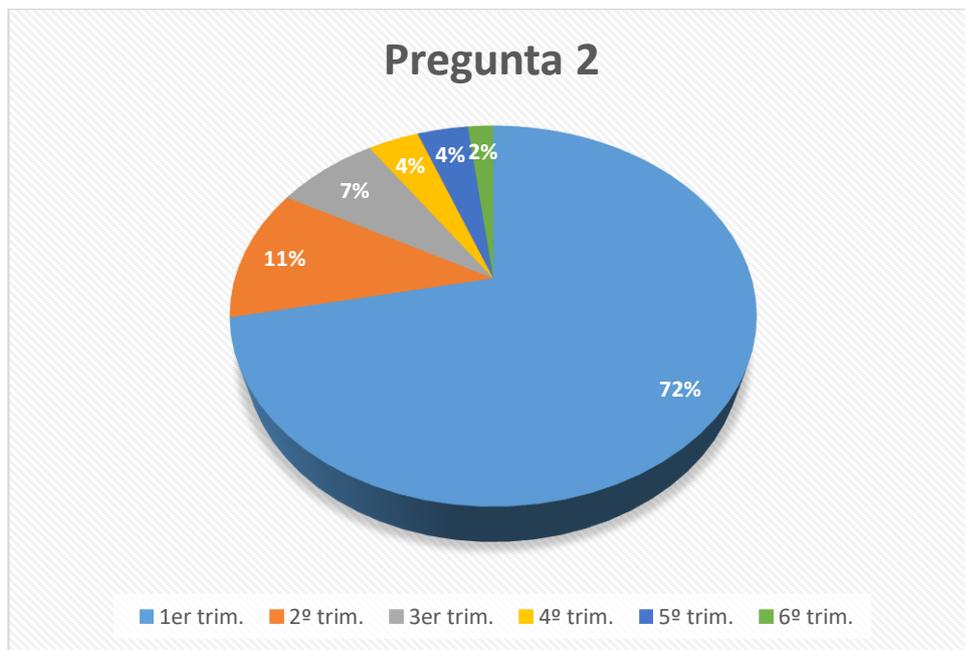
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Los datos arrojados de la encuesta en la primera pregunta dieron como resultados que el 73% aproximadamente de los trabajadores toman pausas activas una hora durante toda su jornada de trabajo la cual sería, del almuerzo.

**Tabla N° 4 Pregunta 2; Cuantas horas trabaja delante de un ordenador, en su jornada laboral**

Horas Trabajo	de No. personas	De %
8H	38	71.69%
6H	6	11.32%
5H	4	7.54%
3H	2	3.77%
12H	1	1.88%
4H	2	3.77%
TOTAL	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 3 Cuantas horas trabaja delante de un ordenador, en su jornada laboral**

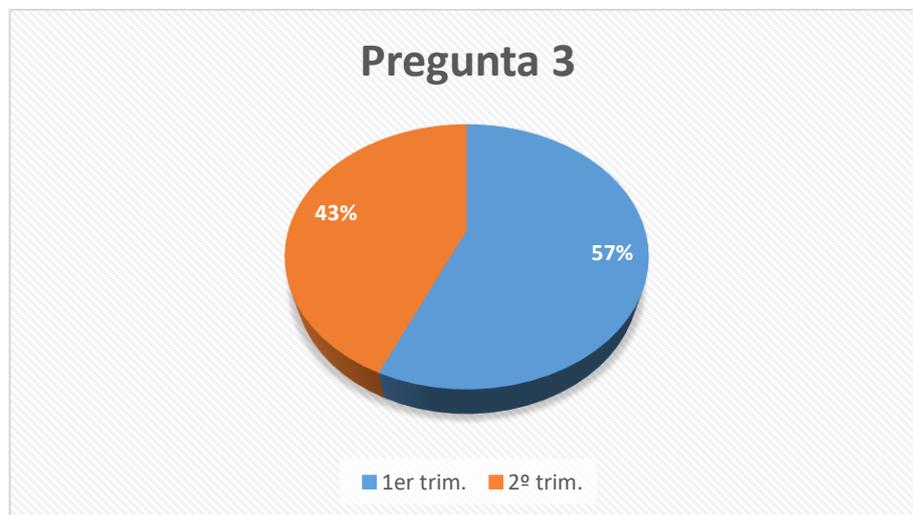
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: En la segunda pregunta aproximadamente el 72% de la población nos indicaron que trabajaban 8 horas diarias frente a un ordenador ya sea de escritorio o portátil, seguido por el 11 % que trabajaban 6 horas frente a un ordenador.

**Tabla N° 5 Pregunta 3; Que tipo de ordenador utiliza normalmente**

Ordenadores	No. Personas	De %
Portátil	30	56.60%
Ordenador de escritorio	23	43.39%
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 4 Que tipo de ordenador utiliza normalmente**

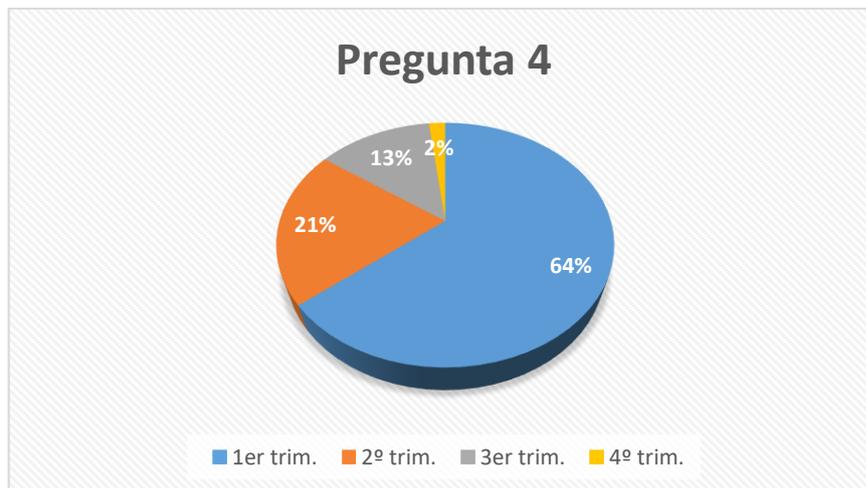
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Los datos arrojados de la tercera pregunta nos indicaron que el 57% de los trabajadores utilizaban portátil y el 43% utilizaban ordenadores de escritorio.

**Tabla N° 6 Pregunta 4; A que distancia aproximada trabaja usted del ordenador**

Distancia	No. personas	De %
30 cm	34	64.15%
40cm	7	13.20%
50cm	11	20.75%
60cm	1	1.88%
TOTAL	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 5 A que distancia aproximada trabaja usted del ordenador**

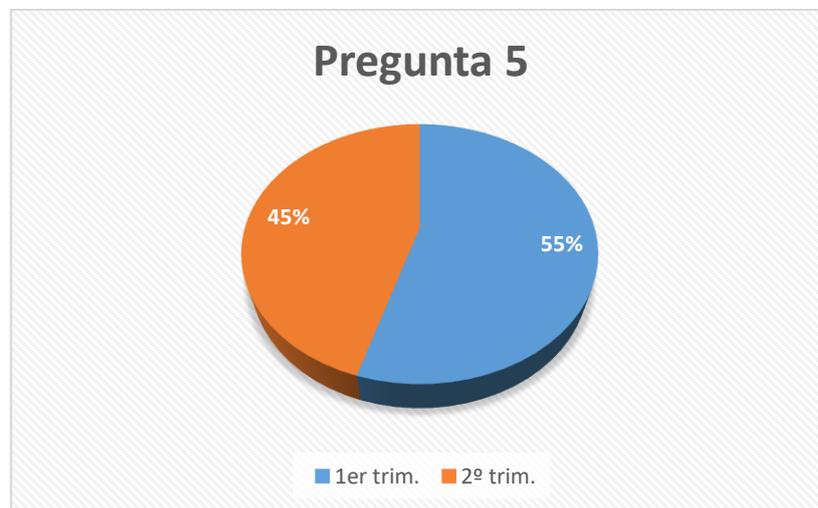
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Del 100 % de la población en la cuarta pregunta el 64% de los trabajadores reportaron que trabajaban a 30 cm del ordenador mientras que el 21% trabajaba a 50 cm, el 13% reporto que trabajaban a 40 cm y solo un 2% trabajaba a 60 cm.

**Tabla N° 7 Pregunta 5; Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos**

	No.	De
Respuesta	personas	%
SI	29	54.71%
NO	24	45.28%
TOTAL	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 6 Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos**

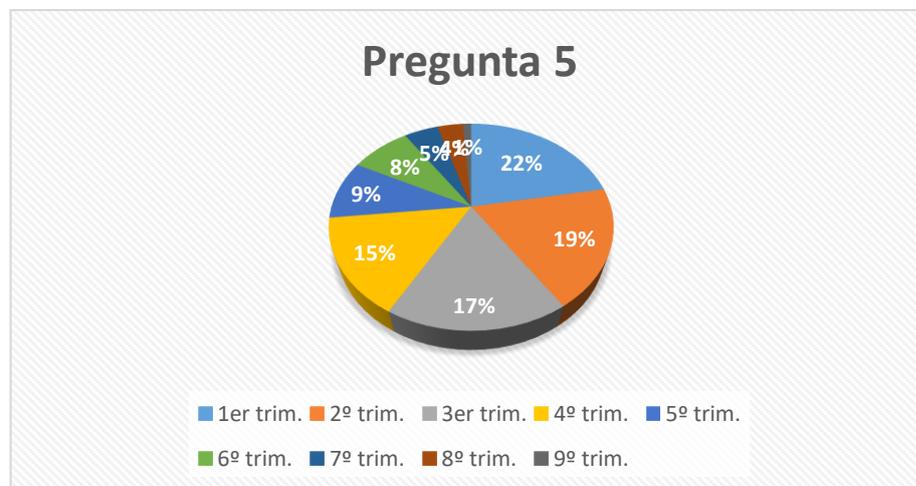
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: En la quinta pregunta los trabajadores reportaron que el 55% de la población si sienten molestia frente al ordenador ya sea este portátil u ordenador de escritorio mientras que el 45% reporto que no sienten molestias.

**Tabla N° 8 Pregunta 5; Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos. Si fue positiva su respuesta seleccione cuál de los siguientes síntomas ha sentido usted.**

Síntomas	No. personas	De %
fatiga	16	30.18%
lagrimeo	15	28.30%
ardor ocular	19	35.84%
enrojecimiento	13	24.52%
dolor	7	13.20%
emborronamiento	4	7.54%
estrés	8	15.09%
sequedad ocular	1	1.88%
cefalea	3	5.66%
TOTAL	86	162.21%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 7 Durante el uso del ordenador ha presentado alguna molestia en sus ojos. Si fue positiva su respuesta seleccione cuál de los siguientes síntomas ha sentido usted.**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Por lo tanto del 55 % de la población que sintió molestias frente al uso del ordenador tenemos que el 22 % de la población reporto ardor ocular, mientras que el 19% reportaron fatiga ocular, estos dos síntomas fueron los más representativos de la muestra.

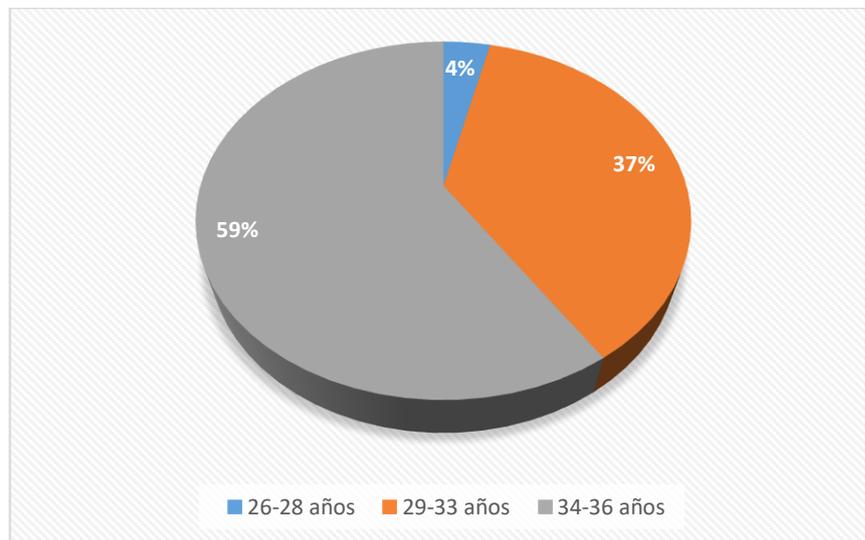
Estudio de la relación AC/A de acuerdo al tipo de ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad no presbítas de Quito-Ecuador en la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército en el periodo Abril 2017-Septiembre 2017. Realizar un poster científico informativo

#### 4.02 Tabulación de las historias clínicas

**Tabla N° 9 Rango más afectado de AC/A en relación con la edad.**

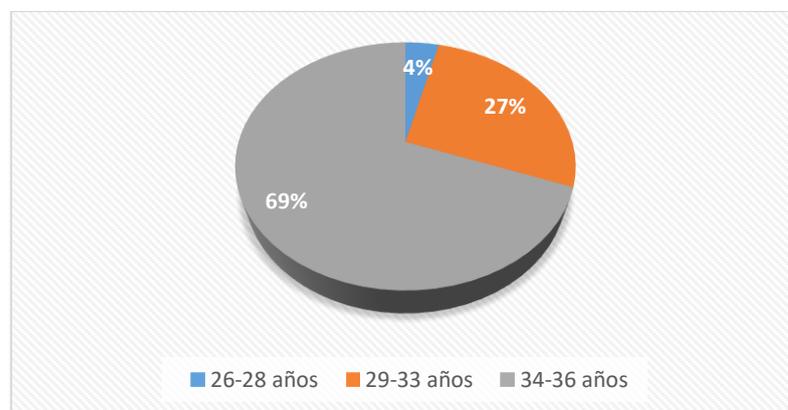
Edades	AC/A						TOTAL	TOTAL PORCENTAJE
	Bajo	porcentaje bajo	Normal	% normal	Alto	Porcentaje alto		
26 - 28	1	1.88 %	1	1.88%	0	0%	2	3.77%
29-33	10	18.86 %	7	13.2%	0	0%	17	32.07 %
34-36	16	30.18 %	18	33.96	0	0%	34	64.15%
TOTAL	27	50.9%	26	49.04%	0	0%	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 8 Rango más afectado AC/A Bajo**

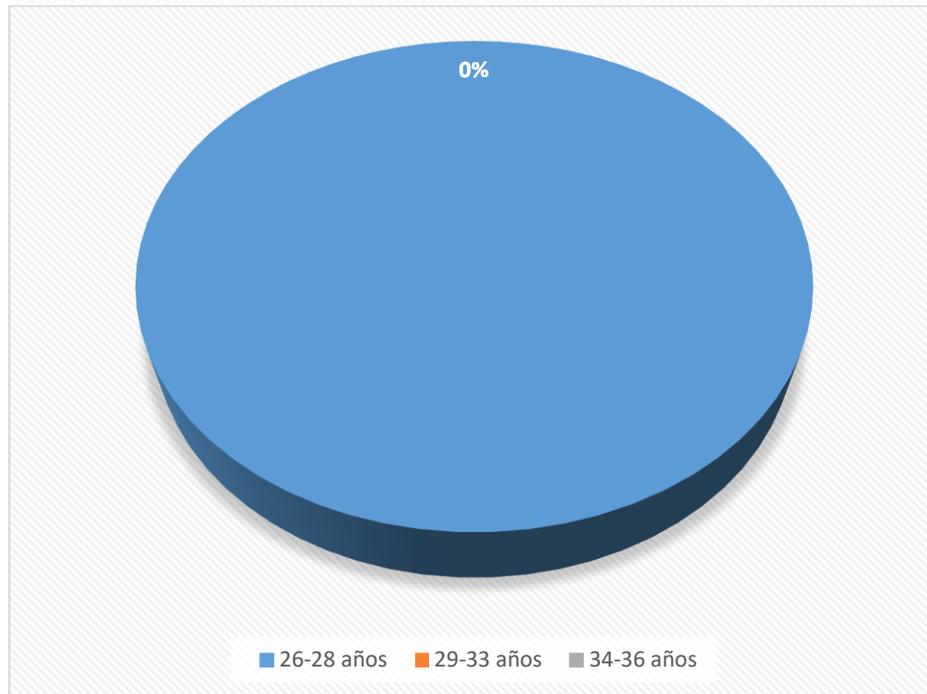
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 9 Rango más afectado AC/A Normal**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Estudio de la relación AC/A de acuerdo al tipo de ordenador utilizado en los trabajadores emétopes de 26 a 36 años de edad no presbítas de Quito-Ecuador en la empresa Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército en el periodo Abril 2017-Septiembre 2017. Realizar un poster científico informativo



**Figura 10 Rango más afectado AC/A Alto**

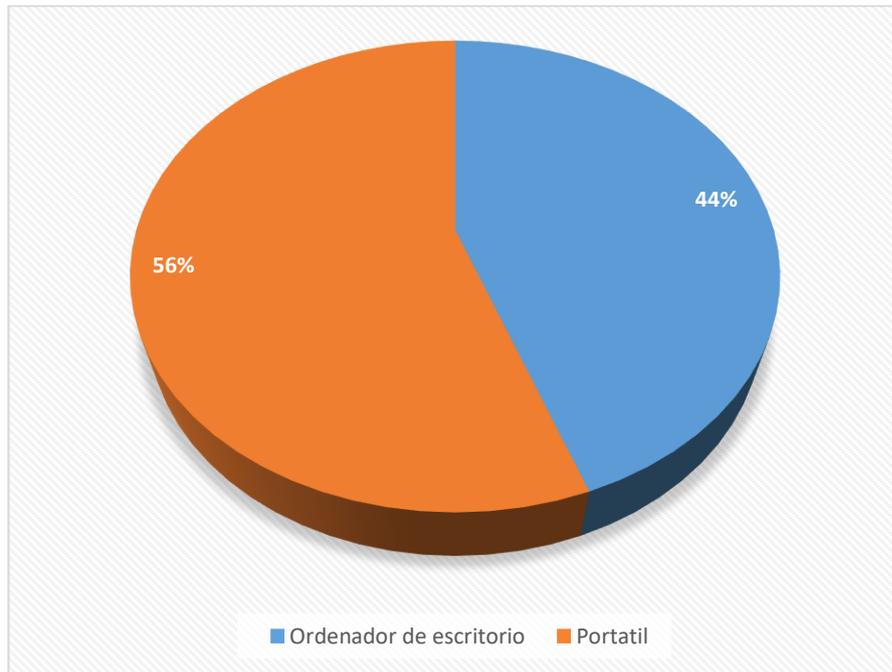
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: En esta tabla los datos nos arrojaron que la edad más afectada por un AC/A bajo fueron los trabajadores de 34 a 36 años de edad con un 59%, seguido por la edad de 29 a 33 años de edad con un porcentaje de 37% por ultimo observamos que de 26 a 28 años de edad ocupa un 4% de la población con AC/A Bajo, después obtuvimos que con un AC/A normal las personas de 34 a 36 años de edad ocupan un 69%, de 29 a 33 años de edad representan el 27% y por ultimo las personas de 26 a 28 años de edad representan el 4 %, también se pudo determinar que ningún trabajador presento AC/A Alto.

**Tabla N° 10 Relación del AC/A con el Tipo de Ordenador**

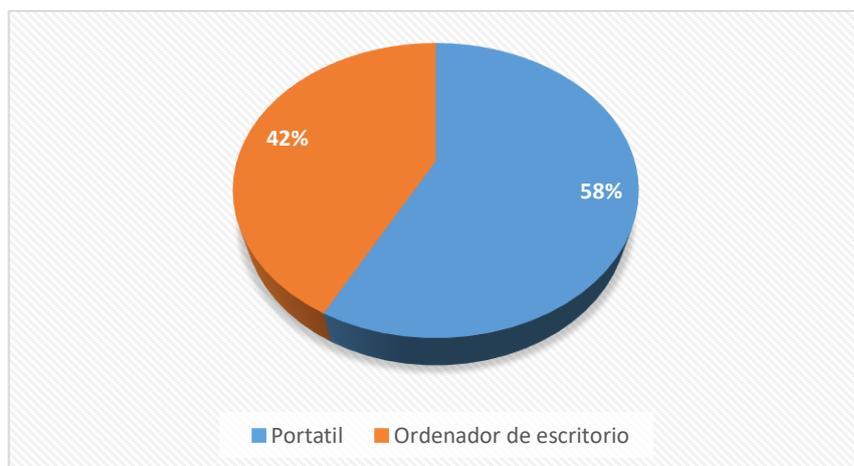
Ordenador	N°	AC/A						TOTAL	TOTAL PORCENTAJE
		Bajo	porcentaje bajo	Normal	porcentaje normal	Alto	porcentaje alto		
Ordenador de escritorio	23	12	22.64%	11	20.75%	0	0%	23	43.39%
Portátil	30	15	28.30%	15	28.30%	0	0%	30	56.60%
TOTAL	53	27	50.94%	26	49.05%	0	0%	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

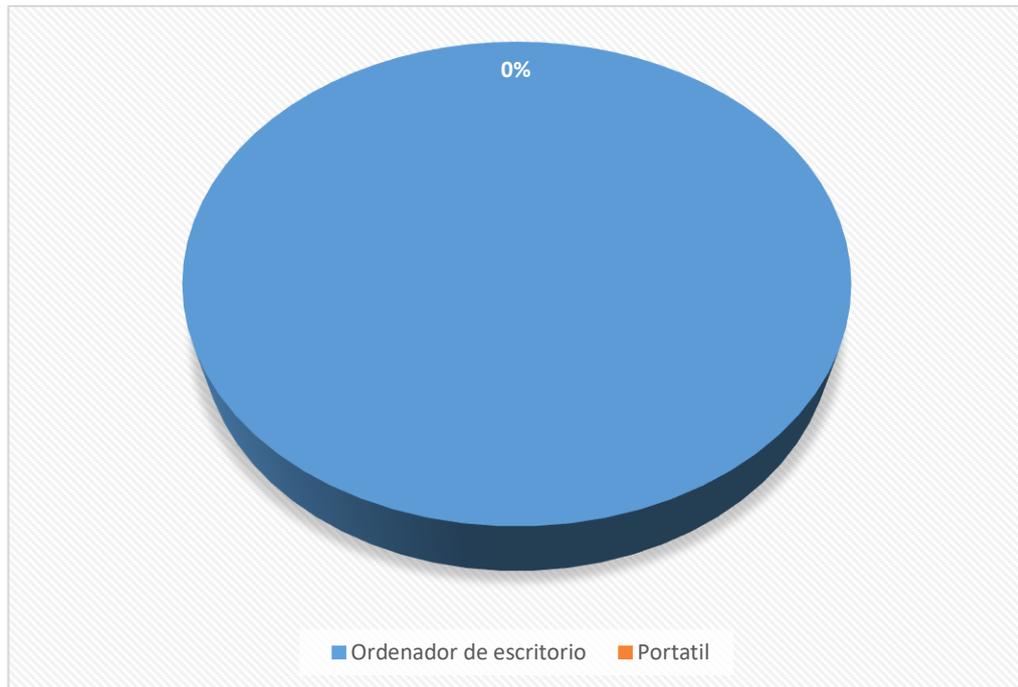


**Figura 11 AC/A Tipo de Ordenador Bajo**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

**Figura 12 AC/A Tipo de Ordenador Normal****Figura 13 AC/A Tipo de Ordenador Alto**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Los datos arrojados en esta tabla nos demuestran que los trabajadores que utilizan portátil representan el 56 % con AC/A Bajo mientras que los trabajadores que utilizan ordenador de escritorio representan el 44 %. Se demostró que con AC/A normal representan el 58% de usuarios portátil y el 42% usuarios de ordenador de escritorio, mientras que con AC/A Alto ningún trabajador reporto esta anomalía.

**Tabla N° 11 Relación de los defectos vergenciales con el tipo de ordenador**

Defectos Vergenciales	Ordenador de escritorio		Portátil		TOTAL	
	Ordenador de escritorio	%	Portátil	%	TOTAL	%
Insuficiencia de convergencia	23	43,39%	30	56,6%	53	100%
Exceso de convergencia	0	0	0	0	0	0
Insuficiencia de divergencia	0	0	0	0	0	0
Exceso de divergencia	0	0	0	0	0	0
Normal	0	0	0	0	0	0
Total	23	43,39%	30	56,6%	53	100%

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 14 Defectos vergenciales/ tipo de ordenador**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Figura 15 Defectos Vergenciales/ Tipo de Ordenador Insuficiencia de Convergencia**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

Análisis: Los datos arrojados en esta tabla nos dio como resultado que el 100% de la población ya sean usuarios de portátiles u ordenadores de escritorio presentan una insuficiencia de convergencia, predominando a los trabajadores usuarios de portátil con un 57%.



**Tabla N° 12 Estadísticas de grupo**

	Tipo_Ord	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Valor_ACA	Portatil	30	3,7890	1,52751	,27888
	Escritorio	23	3,8013	1,98938	,41481

Fuente: Propia Elaborado Por: Rodríguez R. y Chamorro G. 2017

**Tabla N° 13 Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
Valor_ACA Se asumen varianzas iguales	3,419	,070	-.025	51	,980	-.01230	,48275	-.98146	,95685	
No se asumen varianzas iguales			-.025	40,159	,980	-.01230	,49985	-1,02241	,99780	

Fuente: Propia Elaborado Por: Rodríguez R. y Chamorro G. 2017

Análisis: la tabla anterior nos muestra como es la relación entre la variable en investigación con el uso de los ordenadores, analizando la significancia de variación que tiene el resultado en una con relación con la otra. Se demuestra que la variación no es significativa pues la significancia bilateral está por encima del .005 que es el parámetro tope para saber si es significativo o no el cambio.

## Capítulo V: Propuesta

### **“Diseño de un poster científico informativo sobre la variación en la relación AC/A por el uso de los dichos distintos tipos de ordenador”**

#### **5.01 Antecedentes**

Según la investigación que se realizó sobre la relación AC/A frente a distintos tipos de ordenadores ya sea laptop u ordenador de escritorio en los trabajadores de la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército, que laboran más de 8 horas frente a los mismos, se pudo observar que en el grupo examinado su AC/A estaba disminuido.

En cuanto se refiere al estado vergencial según el cover test, y la sintomatología dada en la totalidad de los trabajadores presentaron una insuficiencia de convergencia, ya que al realizar el examen, los resultados fueron mayor cantidad de prismas en VP que en VL (orto). Se pudo observar la presencia de ojos rojos y quejas de cansancio visual.

Se podría decir que lo reportado en la investigación coincide con otras investigaciones donde se reporta insuficiencia de convergencia, AC/A disminuido, estrés visual, ojo rojo, por uso excesivo del computador.

#### **5.02 Justificación**

Teniendo en cuenta que la salud visual es primordial para un buen desempeño tanto en el ambiente laboral como en todo ámbito; ya que es uno de los cinco sentidos más importantes del ser humano, independiente de su cultura, raza, o religión saber cómo cuidarlo debe ser una prioridad de cada persona.

En esta investigación se ha encontrado una serie de anomalías vergenciales, los cuales podrían estar afectando a la salud visual desarrollo laboral, por lo que sería importante que las personas y en particular quienes pasan muchas horas frente al



computador conozcan sobre el tema y sepan cómo prevenir defectos refractivos o anomalías vergenciales.

La propuesta de diseñar un poster informativo es de suma importancia ya que así tanto estudiantes como docentes podrán informarse de dichas anomalías y tomar conciencia tanto ellos como familia y amigos, del uso excesivo del computador.

### 5.03 Descripción

Como resultado de esta investigación se diseñara un "Poster informativo sobre la variación en la relación AC/A por el uso de los dichos distintos tipos de ordenador".

El propósito de este poster informativo será dar a conocer a los estudiantes, docentes, familia y amigos de dichas personas las consecuencias del uso excesivo del computador.

En un póster consideraremos dos aspectos importantes y complementarios: el contenido y la presentación; es decir, qué queremos decir a través del póster (comunicar un estudio, una experiencia, un trabajo determinado) y cómo vamos a presentarlo (estructurar la información)

La estructura del resumen del póster es la misma que la de las comunicaciones orales y, siempre que el trabajo o estudio que hayamos realizado lo permita, debe incluir:

- Título
- Autor(es)
- Centro(s)
- Introducción, hipótesis y objetivo
- Metodología (materiales y métodos)
- Resultados
- Conclusiones

Cada congreso establece unas normas, que se deben seguir, para la redacción y la presentación de los resúmenes.

El resumen debe cumplir una serie de características:



- Ha de comprenderse per se (para entenderlo no hace falta recurrir a otra fuente).
- Ha de contener los puntos esenciales del trabajo, estudio o experiencia.
- Tiene una extensión limitada (la organización indica el número máximo de caracteres o palabras).
- Ha de ser claro y breve, exacto y conciso; por ello deben emplearse frases cortas, hay que seleccionar las palabras más adecuadas y cuidar al máximo el lenguaje.
- Tenemos que pensar que el resumen es “un artículo en pequeño”. Como consecuencia, no ha de contener:
  - ✓ Información que no sea esencial.
  - ✓ Descripciones (muy) detalladas.
  - ✓ Un número excesivo de resultados.
  - ✓ Información que luego no se vaya a incluir en el póster.

Sí que puede incluir, después de valorarlo y sólo si se considera conveniente:

- Tabla(s) o figura(s), especialmente útiles para resumir los resultados.
- Referencias bibliográficas.

(P., 2005)

#### **5.04 Formulación del proceso de aplicación de la propuesta**

El objetivo del poster informativo es dar a conocer la variación del estado vergencial, relación AC/A y síntomas de los pacientes en base a la investigación realizada, tanto a estudiantes como a docentes, familias y amigos de los mismos por lo cual, será entregado a la Dra. Sandra Buitrón, directora de la carrera de optometría del Instituto Tecnológico Superior Cordillera, para su respectivo conocimiento.



## Poster Informativo

### Conclusiones

- El principal problema vergencial que existe en los usuarios de ordenadores de la empresa ``Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército`` es una insuficiencia de convergencia, predominando el uso de portátil.
- Se diagnosticó insuficiencia de convergencia en los trabajadores ya que la relación AC/A fue disminuido en toda la población usuaria de ordenadores.

### Recomendaciones

- Tomar en cuenta el tipo de trabajo dentro de la consulta optométrica para determinar ametropías o anomalías vergenciales.
- Desarrollar planes preventivos sobre salud ocupacional.



## Capítulo VI: Aspectos Administrativos

### 6.01 Recursos

**Tabla N° 14 Actividades y recursos empleados en la investigación.**

Actividades	Recursos
Tutorías	Humano: Tutor: Raudel Rodríguez Estudiante : Genesis Chamorro Materiales: Cuadernos Apuntes Libros Esferos Tecnológicos: Computador Internet
Evaluación de la relación AC/A	Humanos: Estudiante: Génesis Chamorro Optómetra: Jenny Calle Trabajadores de la empresa fuerza terrestre dirección de finanzas del ejército. Materiales: Optotipo de Snellen Objeto real Linterna Caja de Prismas Ocluser Historias Clínicas Encuestas Esferos Cartilla visión próxima

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



## 6.02 Presupuesto

**Tabla N° 15 Presupuesto empleado en la investigación.**

Recursos	Descripción	Cantidad (unidad/Tiempo)	Valor Unitario	Valor total
Equipos	Laptop	1	500,00	500,00
	Impresora	1	180,00	180,00
	Caja de prismas	1	500,00	500,00
Servicios personales	Alimentación	8	2.75	22,00
	Transporte	7	3.00	21,00
Humanos	Tutoría			
Materiales y Suministros	Empastado			
	Resmas – Papel bond			
	Impresiones			
	Copias			
	Optotipo	1	6,00	6,00
	Ocluser	1	5,00	5,00
Total				

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



### 6.03 Cronograma

**Tabla N° 16 Cronograma de actividades**

No. De Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1. Aprobación del plan (formulario 001)	■						
2. Entrega y aprobación de la solicitud	■						
3. Entrega capítulo 1 y 2		■					
4. Entrega capítulo 3 y 4			■				
5. Realización historias clínicas				■			
6. Realización encuestas				■			
7. Análisis de Resultados					■		
8. Desarrollo de la propuesta					■		
9. Entrega capítulo 6 y 7					■		
10. Presentación del borrador de la tesis al lector						■	
11. Presentación de la tesis							■

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017

## Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

### 7.01 Conclusiones

- Mediante el cover test, DP y distancia de trabajo de los empleados se determina que el estado AC/A fue Bajo más en la edad de 34 a 36 años de edad en usuarios de portátiles.
- El principal problema vergencial que existe en los usuarios de ordenadores de la empresa ``Fuerza Terrestre Dirección de Finanzas del Ejército`` es una insuficiencia de convergencia, predominando el uso de portátil.
- Se diagnosticó insuficiencia de convergencia en los trabajadores ya que la relación AC/A fue disminuido en toda la población usuaria de ordenadores.
- Se diseñó un poster informativo ya que es de suma importancia que estudiantes como docentes puedan informarse de dichas anomalías y tomar conciencia tanto ellos como familia y amigos, del uso excesivo del computador.
- Se brindara charlas informativas sobre las consecuencias del uso excesivo del computador para prevenir daños mayores a futuro.
- Se cumple la hipótesis nula, el uso del ordenador no influye en el AC/A pues el cambio en el AC/A no es significativo a pesar de los resultados obtenidos.



## 7.02 Recomendaciones

- Dar a conocer sobre la importancia de la salud visual a los trabajadores para que tenga una mejor calidad de vida.
- Tomar en cuenta el tipo de trabajo dentro de la consulta optométrica para determinar ametropías o anomalías vergenciales.
- Desarrollar planes preventivos sobre salud ocupacional.
- Dar a conocer a los estudiantes de optometría las anomalías vergenciales que pueden existir en personas con trabajo en visión próxima y que sirva de ayuda para futuras investigaciones.



## ANEXOS



**Anexo N° 1 Toma de Ducciones**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 2 Toma de Amplitud de Acomodación Donders**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 3 Toma de Agudeza Visual Visión Lejana**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 4 Toma de Agudeza Visual Visión Próxima**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 5 Toma de Versiones**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 6 Toma de Ducciones**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 7 Toma de Agudeza Visual Visión Próxima**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 8 Toma de Cover Test Visión Próxima con prismas**

Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 9 Toma de Cover Test Visión Lejana**  
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



**Anexo N° 10 Toma de Cover Test Visión Lejana**  
Fuente: Propia Elaborado Por: Chamorro G. 2017



## Bibliografía

- (s.f.).
- “Caracterización de los estudiantes de una institución de educación superior de Pereira”. Investigaciones Andinas. . (2005). En Anonimo. (1989). En Harpster.
- Anónimo. (2017). RYK. Obtenido de ryk.cl: <http://www.ryk.cl/anteojos-opticos/uso-excesivo-del-computador-consecuencias-para-la-salud-visual>
- Barra. (2000).
- Benjamin, W. (2006). Borish’s Clinical Refraction. En ,2nd Edition. St Louis: Butterworth Heinemann Elsevier.
- Bergqvist. (1994).
- Bergqvist, & Wu. (2000).
- Borras, & Noorden, V. (2000).
- Butzon. (2002).
- Butzon, Sheedy, & Parson. (2002).
- chamoro, g., rodriguez, r., gomez, m., & lopez, b. (2017). lentes de contacto. 20/20, 4.
- Collins. (1991).
- Collins, Brett, & Atchison. (2000).
- Collins, Dainoff, Ong, Mocci, & Fenga. (2007).
- Copyright. (2008). *ordenadores-y portatiles.com*. Obtenido de <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/terminos.html>
- Dainoff. (1982).
- Fenga. (2007).
- Garbrecht, E. (2006). Clinical Refraction. En *Clinical Refraction*.
- Getz, D. (2005). Ambliopias y Estrabismos.
- Gomez. (2006).
- Gomez, & Nakasawa. (2006).
- gomez, D. (2008). *ametropias*. Obtenido de <https://mysearch.avg.com/?rvt=1>
- Grosvenor. (2005).
- Harpster. (1989).
- Harpster, & Shedy. (2003).
- Hayes. (2007).



- Hayes, Wolska, Switula, & Dainoff. (2007).
- Hennessey, Losue, Rouse, & Gomez. (2006).
- Iribarren. (2001).
- Katz. (1995).
- Kinney. (1983).
- Lara. (2001).
- Lawson, L. (2005). Changes in ocular Accommodation when Shifting Between Global and Local Attention. 6;10.
- León, A. (2008). En *Factores que generan variabilidad en la medida del AC/A. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* (pág. 11; 88;99).
- Lin. (2008).
- Mesa, K. (2003). Relación acomodación convergencia. *Relación acomodación convergencia*, 30.
- Mocci. (2001).
- Nakasawa. (2002).
- Niesluchowska. (2007).
- Norden, V. (2002).
- Ong. (1995).
- P., D. (2005). El pòster: una forma de comunicación científica que es mereix ser potenciada.
- Pickwell. (2002).
- Publica, m. d. (2014). *Permisos de funcionamiento*. Recuperado el 10 de marzo de 2017, de [http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Anexo\\_5\\_Regla-Permiso-de-Funcionamiento-20141.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Anexo_5_Regla-Permiso-de-Funcionamiento-20141.pdf)
- Quezada, P. (2017). Product Manager Lentes de Contacto y Audífonos de Rotter & Krauss.
- Rojas. (2005).
- Scheiman. (2002).
- Scheiman, & Borrás. (2002).
- Scheiman, Wick, & Medrano. (2008).
- Sheedy. (2003).



Sheedy. (2003).

Sheedy, Kinney, & Lin. (2008).

Sheedy, Salibello, Nilse, & Niesluchowska. (2007).

Sterner. (2006).

Sterner, Iribarren, Sheedy, Parsons, & Thomson. (2006).

Takahashi. (2005).

Wu. (1999).