



CARRERA DE OPTOMETRÍA
SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS CLÍNICAS PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPTÓMETRA

TEMA:

DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO
ESTRÁBICOS DE LA “UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA” DE
LA PROVINCIA DE ORELLANA - ECUADOR 2018.

AUTORES: JOHANNA LIZETH GALARZA NÚÑEZ.
CÉSAR PAÚL MARTÍNEZ HERRERA.

ASESORA: DRA. SEYDEL LEGRÁ NÁPOLES

QUITO – 2019

DECLARACIÓN JURAMENTADA



Factura: 001-002-000063703



20191701020P00415

Escriben N°:		20191701020P00415					
ACTO O CONTRATO:							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONA NATURAL							
FECHA DE OTORGAMIENTO:		6 DE FEBRERO DEL 2019, (11:34)					
OTORGANTES							
OTORGADO POR							
Persona	Nombre/Razón social	Tipo Intermediario	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que le representa
Natural	GALEOTA HILNEZ JOHANNA LIZETH	FOR SUS PROPIOS INTERESSES	CEDULA	1729508967	EQUATORIANA	COMPARECIENTE	
A FAVOR DE							
Persona	Nombre/Razón social	Tipo Intermediario	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia		Cantón		Parroquia			
PASTAZA		QUITO		PENÍNSULA			
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO.							
OBJETO/OBSERVACIONES.							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:		INDETERMINADA					


 ELIZABETH LOPEZ MATUTE
 BILMAYO CANTÓN QUITO



DOCTORA GRACE LÓ
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

ESCRITURA PÚBLICA DE DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

JOHANNA LIZETH GALARZA NUÑEZ

ESCRITURA NÚMERO: 2019-17-01-20-P00415

CANTÍA: INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS

En la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, Capital de la República del Ecuador, hoy día cinco de Febrero del año dos mil diecinueve, ante mi, **DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHURA**, Notaria Vigésima del Cantón Quito, comparece de forma libre y voluntaria a la celebración de la presente escritura pública, la señorita **JOHANNA LIZETH GALARZA NUÑEZ**, por sus propios y personales derechos.- La compareciente declara que es de nacionalidad ecuatoriana, de estado civil soltera, mayor de edad, domiciliada en la ciudad de Francisco de Orellana, calle Quito y Miguel Gamboa, de tránsito por esta ciudad de Quito, número de teléfono cero nueve seis dos ocho tres dos dos seis siete y correo electrónico johany94@hotmail.com.ar, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones. A quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía y papeleta de votación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mi, se agregan a esta escritura como documentos habilitantes. La compareciente autoriza expresamente se obtenga, convalide y adjunte



DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHURA
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

Electrónico de Datos de Identidad Ciudadana emitido por la Dirección General del Registro Civil, Identificación y Cedulación, conforme lo dispone el artículo setenta y cinco (75) de la Ley Orgánica de Gestión de Identidad y Datos Civiles y me pide que eleve a escritura pública esta su declaración juramentada, manifiesta que: responde a los nombres de **JOHANNA LIZETH GALARZA NUÑEZ**, mayor de edad, ecuatoriana, portadora de la cédula de ciudadanía número uno siete dos seis cinco dos nueve tres nueve-siete (C.C. No.172652939-7), capaz, mayor de edad; y comparece a fin de presentar su testimonio libre y voluntariamente: “Yo, **JOHANNA LIZETH GALARZA NUÑEZ**, por mis propios y personales derechos e instruida sobre el objeto del presente documento de manera libre y voluntaria declaro lo siguiente: El Tema y contenido del proyecto de Sistematización denominado “DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA, DE LA PROVINCIA DE ORELIANA-ECUADOR 2018”, previo a la graduación y titulación en Optometría. NO constituye copia textual o plagio, asumiendo la responsabilidad respecto a la autoría del tema y contenidos presentados por el declarante para su aprobación, ejecución y desarrollo. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad” Hasta aquí su declaración juramentada que fue leída por la compareciente y es aceptada por estar hecha a su entera satisfacción, sin tener que hacer reclamo posterior alguno; y, que junto con los anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a Escritura Pública, con todo su valor legal.- Para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y leído que le fue a la compareciente por mí, la

DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHUR
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

Notaria. aquella se ratifica en la aceptación de su contenido y firma conmigo en unidad de acto; quedando incorporada la presente escritura en el protocolo de esta Notaria, de todo cuanto doy fe.-


JOHANNA LIZETH GALARZA NUÑEZ

C.C. 132652939-7




DRA. GRACE LOPEZ MATUHURA

NOTARIA VIGÉSIMA DEL CANTÓN QUITO



REPUBLICA DEL ECUADOR
DIRECCION GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACION Y CENSALACION

CECULA DE IDENTIFICACION N° 1726529397

APellidos y Nombres: GALATEA MARCELA ALEXANDER
Nombres: GALATEA MARCELA ALEXANDER
Fecha de Nacimiento: 05/02/1997
Lugar de Nacimiento: MARTINEZ FERRON
Estado Civil: SOLTERA





INSTRUCCION: BAUTIZADO EN EL TEMPLO

PROFESION/OCCUPACION: ESTUDIANTE

E333311222

APPELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE: GALATEA MARCELA ALEXANDER





APPELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE: GALATEA MARCELA ALEXANDER

NOMBRE DEL SACERDOTE: GALATEA MARCELA ALEXANDER

LUGAR Y FECHA DE EFECTUACION: MARTINEZ FERRON, 05/02/1997

FECHA DE EMISION: 05/02/1997

FECHA DE EXPIRACION: 05/02/2027

CERTIFICADO DE VOTACION
4 DE FEBRERO 2019

029
PUNTA N°

029 A 178
NUMERO

1726529397
PUNTA N°

DECLARACION DE IDENTIFICACION Y VOTACION

PROVINCIA: OROSA
CANTON: MARTINEZ FERRON
CIRCUITO: 1







0462832267

NOTARIA VIGESIMA DE QUITO
En aplicacion a la Ley Notarial DOY FE
que la foto copia que antecede es igual
al documento original que fue presentado
en [] (foto adjunta)

Quito a: 05 FEB 2019



Dra. Grace Lopez Matuhura
NOTARIA VIGESIMA DE QUITO



CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 1726529397

Nombres del ciudadano: GALARZA NUÑEZ JOHANNA LIZETH



Condición del cedulao: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/PICHINCHA/QUITO/LA MAGDALENA

Fecha de nacimiento: 7 DE MAYO DE 1994

Nacionalidad: ECUATORIA

Sexo: MUJER



Instrucción: BACHILLERA

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Nombres del padre: GALARZA MAYOR EXCICAMIL

Nacionalidad: ECUATORIANA

Nombres de la madre: NUÑEZ ACOSTA CLARA RAQUEL

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 22 DE FEBRERO 2014

Condición de donante: SI DONANT



190-195-42429

Secretaría del Registro Civil
Documento firmado electrónicamente

HIN - HA-QUITO-NT-20 - PICHINCHA - QUITO



DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHUR

NOTARIA VIGÉSIMA

QUITO - ECUADOR

Se otorgó ante mí, y en fe de ello confiero esta **PRIMERA COPIA CERTIFICADA** de la escritura pública de Declaración Juramentada, otorgada por la Señorita Johanna Lizeth Galarza Nuñez, debidamente firmada y sellada en Quito, a cinco de febrero del año dos mil diecinueve -

Dra. Grace López Matuhura
NOTARIA VIGÉSIMA DEL CANTÓN QUITO**DRA. GRACE LÓPEZ MATUHURA**

NOTARIA VIGÉSIMA DEL CANTÓN QUITO





Factura. 001-002-000063702



20191701020P00414

Factura N°:		20191701020P00414					
ACTO O CONTRATO.							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONA NATURAL							
FECHA DE OTORGAMIENTO:		6 DE FEBRERO DEL 2019. (Y188)					
OTORGANTES							
OTORGADO POR							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo Instrumento	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que le representa
Natural	MARTINEZ HERRERA CESAR RAUL	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CERTEJA	123456789	ECUATORIANA	COMPARADOR	
A FAVOR DE							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo Instrumento	Documento de Identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia		Cantón		Parroquia			
PICHINCHA		QUITO		BENALCÁZAR			
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:							
OBJETO/ OBSERVACIONES:							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:		INDETERMINADA					



DOCTORA GRACE LÓPEZ
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

ESCRITURA PÚBLICA DE DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

CESAR PAUL MARTINEZ HERRERA

ESCRITURA NÚMERO: 2019-17-01-20-P00414

CANTÍA: INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS

H.M.

En la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, Capital de la República del Ecuador, hoy día cinco de Febrero del año dos mil diecinueve, ante mí, **DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHURA**, Notaria Vigésima del Cantón Quito, comparece de forma libre y voluntaria a la celebración de la presente escritura pública de declaración

juramentada, el señor **CESAR PAUL MARTINEZ HERRERA**, por sus propios y personales derechos.- El compareciente declara que es de nacionalidad ecuatoriana, de estado civil soltero, mayor de edad, domiciliado en Quito, Sector La Ecuatoriana, calle Clemente Concha N° 13 y La Ecuatoriana, número de teléfono dos cinco cuatro nueve cinco ocho nueve, correo electrónico poolmart77@gmail.com, hábil en derecho

para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía y papeleta de votación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura como documentos habilitantes. El compareciente autoriza expresamente se obtenga, convalide y adjunte certificado electrónico de datos de identidad ciudadana emitido por la Dirección




DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHURA
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

General del Registro Civil, Identificación y Cedulación, conforme lo dispone el artículo setenta y cinco (75) de la Ley Orgánica de Gestión de Identidad y Datos Civiles y me pide que eleve a escritura pública esta su declaración juramentada y manifiesta que: responde a los nombres de **IESAR PAUL MARTINEZ HERRERA**, de nacionalidad ecuatoriana, portador de la cédula de ciudadanía número uno siete dos uno seis ocho cero cero seis-dos (C.C. No. 172168006-2) capaz y mayor de edad, comparece a fin de presentar su testimonio libre y voluntariamente: “Yo, **IESAR PAUL MARTINEZ HERRERA**, por mis propios y personales derechos, bajo la solemnidad del juramento y de la obligación que tengo de decir la verdad con claridad y exactitud y conociendo las penas de perjurio y gravedad del juramento declaro que: El Tema y contenido del proyecto de Sistematización denominado “DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA, DE LA PROVINCIA DE ORELLANA-ECUADOR 2018”, previo a la graduación y titulación en Optometría, NO constituye copia textual o plagio, asumiendo la responsabilidad respecto a la autoría del tema y contenidos presentados por el declarante para su aprobación, ejecución y desarrollo. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad” Hasta aquí su declaración juramentada que fue leída por el compareciente y es aceptada por estar hecha a su entera satisfacción, sin tener que hacer reclamo posterior alguno; y, que junto con los anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública, con todo su valor legal.- Para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y leído que le fue al compareciente por mí, la Notaria, aquel se ratifica en la aceptación de su contenido y firma conmigo en

TORA GRACE LÓ
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

unidad de acto; quedando incorporada la presente escritura en el protocolo de esta Notaría, de todo cuanto doy fe.-


CESAR PAUL MARTINEZ HERRERA
C.C. 1721680062



DRA. GRACE LOPEZ MATUHURA
NOTARIA VIGÉSIMA DEL CANTÓN QUITO



INSTRUCCIÓN: BACHILLERATO
 PROFESIÓN / OCUPACIÓN: ESTUDIANTE
 E234413242
 APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE: MARTINEZ TAPANTA CESAR ENRIQUE
 APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE: HERRERA GARCIA LIGIA ENRIQUETA
 LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN: QUITO, 2017-09-07
 FECHA DE EXPIRACIÓN: 2027-09-07



REPUBLICA DEL ECUADOR
 DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
 IDENTIFICACIÓN Y EEDIFICACIÓN
 CÉDULA DE CIUDADANÍA N. 172168006-2
 APELLIDOS Y NOMBRES: MARTINEZ HERRERA CESAR PAUL
 LUGAR DE NACIMIENTO: PICHINCHA
 QUITO
 SEXO: MASCULINO
 FECHA DE NACIMIENTO: 1992-03-09
 NACIONALIDAD: ECUATORIANA
 ESTADO CIVIL: SOLTERO




CERTIFICADO DE VOTACIÓN
 4 DE FEBRERO 2019
 CREI
 007 JUNTA No.
 007 - 326 NUMERO
 172168006-2 CÉDULA
 MARTINEZ HERRERA CESAR PAUL APELLIDOS Y NOMBRES
 PICHINCHA PARROQUIA
 QUITO CANTÓN
 LA BOLSA DE TRADING PASADANA PARROQUIA




[Handwritten signature]

0998345247



NOTARIA VIGES-MA DE QUITO
 En aplicación a la Ley Notarial DOY FE que la copia que antecede es igual al documento que me fue presentado en (inglés) (es)

Quito, 05 FEB. 2019



[Signature of Dra. Grace López Matuhura]
 Dra. Grace López Matuhura
 NOTARIA VIGES-MA DE QUITO



CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 1721680062

Nombres del ciudadano: MARTINEZ HERRERA CESAR PAUL

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/PICHINCHA /QUITO/SAN BLAS

Fecha de nacimiento: 9 DE MARZO DE 1992

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: HOMBRE

Instrucción: SUPERIOR

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Nombres del padre: MARTINEZ TOAPANTA CESAR ENRIQUE

Nacionalidad: ECUATORIANA

Nombres de la madre: HERRERA GARCIA LIGIA ENRIQUE

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 4 DE FEBRERO DE 2019

Condición de donante: SI DONANTE



EZ MAT

GENINCHA QUITO-NT 25 - PICHINCHA



N° de certifi



191

cedulación

Documento firmado electrónicamente

ual registr

QUITO Art. 4, numeral 1 y la
nos a onlinea@registrocivil.gov.ec

DOCTORA GRACE LÓPEZ MATUHUR
NOTARIA VIGÉSIMA
QUITO - ECUADOR

XV

Se otorgó ante mí, y en fe de ello confiero esta **PRIMERA COPIA CERTIFICADA** de la escritura pública de Declaración Juramentada, otorgada por el Señor Cesar Paul Martinez Herrera, debidamente firmada y sellada en Quito, a cinco de Febrero del año dos mil diecinueve.-



[Handwritten signature]
Dra. Grace López Matuhura
NOTARIA VIGÉSIMA D.M. DE QUITO

DRA. GRACE LÓPEZ MATUHURA

NOTARIA VIGÉSIMA DEL CANTÓN QUITO



CERTIFICADO DEL ASESOR

Dra. Seydel Legrá Nápoles, en calidad de Asesor/a del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **JOHANNA LIZETH GALARZA NÚÑEZ**, con cédula de identidad No. 1726529397, y **CÉSAR PAÚL MARTÍNEZ HERRERA**, con cédula de identidad No. 1721680062, han culminado el trabajo de investigación, con el tema: **“DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA DE LA PROVINCIA DE ORELLANA – ECUADOR 2018”**.

Quienes han cumplido con todos los requisitos legales exigidos por lo que se aprueba la misma.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad facultando a los interesados hacer uso del presente, así como también se autoriza la presentación para la evaluación por parte del jurado respectivo.

Atentamente:

Dra. Seydel Legrá Nápoles.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaración de autoría del trabajo:

Nosotros **JOHANNA LIZETH GALARZA NÚÑEZ** y **CÉSAR PAÚL MARTÍNEZ HERRERA**, estudiantes de la Universidad Metropolitana del Ecuador "UMET", declaramos en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre "**DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA DE LA PROVINCIA DE ORELLANA – ECUADOR 2018**", así como las expresiones vertidas en la misma autoría de los comparecientes, quienes han realizado en base a recopilación bibliográfica, consulta de internet y consulta de campo.

En consecuencia asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitimos a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente;



Johanna Lizeth Galarza Núñez.

C.I. 1726529397



César Paúl Martínez Herrera

C.I. 1721680062

CESIÓN DE DERECHOS

CESIÓN DERECHOS

El trabajo de investigación, con el tema: **“DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN PACIENTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA DE LA PROVINCIA DE ORELLANA – ECUADOR 2018”**, de los autores, Johanna Lizeth Galarza Núñez y César Paúl Martínez Herrera, manifiestan en forma libre y voluntaria:

Cedemos los derechos de la sistematización a la Universidad Metropolitana y que el contenido sirva de fuente de información y conocimiento para el bienestar universitario.

Atentamente;



Johanna Lizeth Galarza Núñez.

C.I. 1726529397



César Paúl Martínez Herrera

C.I. 1721680062

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a mis amados padres, Camilo y Raquel, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida, gracias por su apoyo incondicional, por ser el motor e impulso para seguir adelante, motivándome siempre hasta lograr mis metas profesionales.

A mis hermanos, a Jhonnatan por inspirarme a seguir esta hermosa profesión Optometría. Dedico este trabajo investigativo que me apasionó desde el principio y ahora que lo entrego, tengo la completa satisfacción de haber culminado esta bella etapa de vida.

Johanna Galarza

Dedico nuestro trabajo a mi padre que ya no está con nosotros, a mi madre; que fueron ellos quienes estuvieron en mis momentos buenos y en los peores. A mis familiares por todos y cada uno de sus consejos y sus palabras de aliento, que me guiaron y supieron inculcar valores y enseñanzas para no desvanecerme en este largo recorrido de mi vida.

A mis profesores, por la paciencia y tenacidad para impartir sus sabias enseñanzas profesionales y saberme corregir cuando me he equivocado.

Paúl Martínez

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios por su eterno amor, por todas las bendiciones que me ha dado, por la vida y por la salud él es bueno en todo momento.

A mis amados padres y a toda mi familia por su apoyo; quiero agradecer a mis queridos docentes que impartieron sus conocimientos a diario, llenando nuestra mente de ciencia y valores. De manera muy especial agradezco al Dr. Alejandro Lalama y a la Dra. Solaimi Ulloa que a más de ser excelentes profesionales son grandes amigos y a nuestra tutora la Dra. Seydel Legrá Nápoles por guiarnos con paciencia en este proceso de titulación, gracias infinitas.

Johanna Galarza

Mi agradecimiento primero a Dios, por brindarnos la salud, la vida y la oportunidad de culminar una etapa en nuestra vida.

En segunda instancia a mis padres César y Ligia por ser el apoyo incondicional en todo este proceso de aprendizaje y a mis profesores, a nuestra tutora la Dra. Seydel Legrá Nápoles por la paciencia y tenacidad para impartir sus sabias enseñanzas profesionales.

Paúl Martínez

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURAMENTADA.....	II
CERTIFICADO DEL ASESOR	XIV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	XVII
CESIÓN DE DERECHOS	XVIII
DEDICATORIA.....	XIX
AGRADECIMIENTO.....	XX
ÍNDICE	XXI
RESUMEN.	XXIII
ABSTRACT.	XXIV
INTRODUCCIÓN	1
Situación Problemática.	4
Formulación del problema científico.	5
Delimitación del problema.....	5
Justificación del problema.....	5
Formulación de una hipótesis.	6
Objetivo General:	6
Objetivos Específicos:.....	6
CAPÍTULO I	7
1. DIAGNÓSTICO.....	7
Objetivos de la investigación.....	8
CAPÍTULO II	9
2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	9
Diseño metodológico de la sistematización.	30
CAPITULO III	38
3. RESULTADOS	38
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

IMAGEN 1: Región Amazónica Ecuatoriana	3
IMAGEN 2: Provincia de Orellana	3
IMAGEN 3: Cápsula de un cristalino	13
IMAGEN 4: Fórmula para convertir distancia a dioptria	22
IMAGEN 5: Variación de la amplitud de la acomodación con la edad	26

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	24
TABLA 2	27
TABLA 3	28
TABLA 4	34
TABLA 5	35

RESUMEN.

Las disfunciones acomodativas provocan en el cristalino un mal funcionamiento, induciendo astenopias y una mala eficacia visual. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y correlacional en la "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana, durante el periodo comprendido de febrero a diciembre de 2018, con el objetivo de determinar las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de 13 a 18 años, el universo lo constituyeron 520 estudiantes y la muestra 303, seleccionados por criterio de inclusión y exclusión; el instrumento utilizado para la recolección de información fue la historia clínica optométrica. Dentro de los métodos estadísticos utilizados están; el paquete estadístico para las ciencias sociales, SPSS, el Test de Chi-cuadrado para el cruzamiento de variables y la prueba no paramétrica de Kruskal- Wallis. Los principales resultados son: 205 estudiantes que no presentaron alteraciones refractivas ni acomodativas siendo el mayor grupo etario los estudiantes de 13 años, mientras que 98 estudiantes con el 32.34% fue el grupo que presentó disfunciones acomodativas; el exceso acomodativo presenta mayor incidencia, con 56 estudiantes siendo el sexo masculino el que presentó mayor predisposición a las disfunciones acomodativas; los estudiantes emétopes fueron mayoría con 182 estudiantes, a diferencia de los amétopes con una frecuencia absoluta de 121; los valores de amplitud acomodativa se hallaron normales, la flexibilidad acomodativa indicó falla en el lente positivo, la respuesta acomodativa corroboró al exceso acomodativo como la disfunción más significativa, existiendo relación entre las disfunciones acomodativas y las ametropías, exceptuando la inflexibilidad que se presenta en la emetropía.

Palabras claves: Acomodación, Exceso acomodativo, Insuficiencia acomodativa, Flexibilidad acomodativa.

ABSTRACT.

The accommodative dysfunctions cause a poor functioning in the lens, inducing asthenopias and poor visual efficiency. An observational, descriptive and correlational study was carried out in the "Arturo Borja Educational Unit" of the province of Orellana, during the period from February to December 2018, with the objective of determining accommodative dysfunctions in non-strabismic students from 13 to 18 years, the universe was made up of 520 students and the sample 303, selected by criteria of inclusion and exclusion; the instrument used for the collection of information was the optometric clinical history. Among the statistical methods used are; the statistical package for the social sciences, SPSS, the Chi-square test for the crossing of variables and the nonparametric test of Kruskal-Wallis. The main results are: 205 students who did not present refractive or accommodative alterations, the oldest group being 13 years old students, while 98 students with 32.34% were the group that presented accommodative dysfunctions; the accommodative excess has a higher incidence, with 56 students being the male sex that presented greater predisposition to accommodative dysfunctions; emmetropic students were the majority with 182 students, unlike ametropes with an absolute frequency of 121; the values of accommodative amplitude were normal, the accommodative flexibility indicated failure in the positive lens, the accommodative response corroborated the accommodative excess as the most significant dysfunction, there being a relationship between accommodative dysfunctions and ametropia, except for the inflexibility that occurs in the emmetropia.

Key words: Accommodation, Accommodative excess, Accommodative insufficiency, Accommodative flexibility

INTRODUCCIÓN

La visión es uno de los sentidos más complejos y desarrollados de nuestro organismo, la mayoría de la información que percibimos del medio externo llega a través de nuestros ojos y por eso, es de vital importancia su cuidado, atención y prevención. Al acomodar sucede un cambio dinámico dentro del globo ocular donde el cristalino aumenta el poder dióptrico, cambia su enfoque de visión lejana a visión próxima, permitiendo que las imágenes se mantengan claras y nítidas sobre la retina (Hilario Valerio, 2017).

El sistema acomodativo cumple un papel fundamental en las actividades diarias, se debe tener en cuenta, el estado, funcionamiento y mantenimiento de todas las estructuras que lo conforman, la presencia de disfunciones acomodativas conllevaría numerosos síntomas como: dolor de cabeza, fatiga ocular y problemas en visión próxima y lejana, es decir incapacidad para relajar o estimular el sistema visual.

Las personas con trastornos sintomáticos de la acomodación se relacionan con mayor frecuencia a conductas con bajo rendimiento y atención escolar, estos trastornos también representan un impacto en el rendimiento deportivo y desempeño laboral, especialmente en ocupaciones que implican cantidades considerables de trabajo cercano; como usuarios de computadoras (oficinistas) o lectores continuos. (Hashemi, y otros, 2017).

El sistema acomodativo es muy complejo, este ayuda a relajar y estimular a todos los componentes visuales que intervienen en él, (contracción pupilar, convergencia y respuesta acomodativa), denominados: triada de la acomodación o reflejo de cercanía (Hilario Valerio, 2017).

El sistema acomodativo identifica con mejor detalle los objetos que se encuentren en visión próxima, además permite tener una perspectiva de aquellos objetos que se encuentran en el infinito óptico; logrando un equilibrio en la función acomodativa. Cuando alguno de estos componentes falla, puede surgir un problema refractivo, una sintomatología anómala, o una disfunción acomodativa.

Las disfunciones acomodativas se han agrupado en cuatro grandes grupos: exceso acomodativo, insuficiencia acomodativa, inflexibilidad acomodativa y parálisis acomodativa.

En México, Colombia, Nicaragua, se han publicado varios estudios referente al tema, aportando resultados significativos en las poblaciones estudiadas; un ejemplo de esto es el realizado en la “Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua” Managua, Nicaragua; en el cual se reportan datos del sistema acomodativo, en estudiantes de la facultad de Medicina; haciendo referencia a la alta prevalencia de excesos acomodativos cuando mantienen la acomodación por tiempos prologados (Hernández Pavón & Mendoza Matínez, 2017).

La ciudad Francisco de Orellana ubicada en la Amazonía Ecuatoriana, es una zona alejada de la ciudad, con escasos recursos económicos, condiciones geográficas y clima desfavorable, donde el uso de medios electrónicos es utilizable como hobby por la población juvenil, pero sin abuso de los mismos debido a las actividades cotidianas propias del tipo de población (rural) por lo que las disfunciones acomodativas no siempre se comportan con las mismas características de las grandes ciudades, donde los medios electrónicos pueden ser utilizados como medios de enseñanza en las escuelas y colegios.

Antecedentes y Justificación.

La Región Amazónica del Ecuador es una de las cuatro regiones naturales de dicha nación. Comprende las provincias de Orellana, Pastaza, Napo, Sucumbíos, Morona Santiago, Zamora Chinchipe. Se extiende sobre un área de 120.000 km² de exuberante vegetación, propia de los bosques húmedo-tropicales alcanzando una temperatura entre 25 a 40 °C. Sus límites están marcados por la Cordillera de los Andes en la parte occidental de esta región, mientras que Perú y Colombia el límite meridional y oriental, respectivamente (Armijos, 2013).



Imagen 1: Región Amazónica Ecuatoriana

Fuente: (Armijos, 2013).

Orellana con una población de 136.396 habitantes es una de las provincias más jóvenes de Ecuador, tiene, cuatro cantones estos son: Aguarico, Joya de los Sachas, Loreto y su capital Francisco de Orellana que posee una población de 72.795 habitantes, la mayoría laboran en trabajos agrícolas, compañías petroleras y trabajos calificados (funcionarios públicos, oficinistas), su población se autocalifica como mestiza sin embargo existe un alto porcentaje de indígenas. (Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos., 2010).



Imagen 2: Provincia de Orellana

Fuente: (Bajaña, 2018)

La ciudad Francisco de Orellana consta de “12 parroquias, 29 barrios en la zona urbana y 332 comunidades en los alrededores” (Ecuador, Gobierno Autónomo Descentralizado de Francisco de Orellana, 1969)

En el año 1975, bajo el impulso de la comunidad, se crea la “Unidad Educativa Arturo Borja”. El establecimiento fiscal recibe el nombre por el ilustre poeta de la generación decapitada Arturo Borja Pérez, quiteño, autor de la obra “La Flauta de Onix”

La Unidad Educativa se encuentra ubicada en la comunidad Unión Imbabureña km7 vía a Loreto, a las afueras de la ciudad del Coca, nombre común dado por los oriundos; en sus alrededores existen pocas viviendas, gran extensión de áreas agrícolas. La energía eléctrica que recibe es a través de una antena.

La infraestructura de la unidad educativa fue modificada al ampliarse a colegio (dos pisos); cuenta con aulas, área administrativa, servicio de cafetería (bar), baterías sanitarias siendo el material de construcción cemento; también cuenta con cancha de básquet, fútbol y un patio de tierra. El horario de clases está dividido de la siguiente manera; las primeras horas de la mañana para la escuela es decir de 7:00am a 12:00pm y para el colegio de 13:00pm a 18:00pm.

Actualmente, el establecimiento cuenta con un total de 520 estudiantes entre escuela y colegio, 258 hombres y 262 mujeres, un cuerpo docente de 24 educadores y 4 administrativos.

Durante los 43 años de funcionamiento en la institución educativa, solo en una ocasión se realizó examen visual optométrico para determinar defectos de refracción y la correspondiente corrección; sin embargo, nunca se observó la presencia de disfunciones acomodativas.

Situación Problemática.

Los defectos acomodativos muestran una alteración en la eficacia visual, estos pueden provocar diferentes síntomas, en su mayoría en visión próxima como: dolor de cabeza, visión borrosa, sueño al leer, ojos rojos, picor ocular, fatiga visual. Los defectos acomodativos como: exceso acomodativo, insuficiencia acomodativa,

inflexibilidad acomodativa y parálisis acomodativa, pueden ser diagnosticados de forma tardía o no diagnosticarse.

El presente estudio permitirá determinar las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábitos de 13 a 18 años de la “Unidad Educativa Arturo Borja” de la Provincia de Orellana – Ecuador 2018 de febrero - diciembre para una actuación optométrica sistemática.

Formulación del problema científico.

¿Cuántos estudiantes existen en la “Unidad Educativa Arturo Borja” con disfunciones acomodativas?

¿Cómo es el comportamiento de las disfunciones acomodativas en los estudiantes de la “Unidad Educativa Arturo Borja”?

Delimitación del problema.

Dentro del campo optométrico existen algunos campos de estudio como: estado motor, acomodativo, sensorial, refractivo, correcciones ópticas por medio de lentillas mono focales, bifocales, multifocales; lentes de contacto, lentes esclerales, terapias visuales como; ortóptica y ortoqueratología por medio de lentes RGP (rígido gas permeable), el campo seleccionado que se planteó el estudio, es la acomodación, en un grupo etario, en un zona rural, con limitaciones y poca información sobre el cuidado de la salud visual; Jóvenes que quizá no volverán a tener un examen y un diagnóstico completo en el sistema acomodativo.

Justificación del problema.

Es indispensable el estudio del sistema visuo - acomodativo en tempranas edades, debido que la plasticidad sensorial es mayor desde los primeros años de vida. El 80% de la información que el niño recibe es a través de la visión, por esta razón la integridad anatómica y funcional del aparato visual es imprescindible para la adquisición de conocimientos y en la realización de las actividades cotidianas (Brandt Benazzi, 2005).

Toda persona, sin importar edad o condición social con disfunción en el sistema acomodativo presenta una disminución en la eficacia visual, y puede presentar un

estado de emetropía o ametropía lo que nos motivó a realizar esta investigación teniendo en cuenta que la aparición de estas está más relacionada con el esfuerzo visual en visión próxima, observadas frecuentemente en grandes ciudades, sin embargo, ningún tipo de población está exenta de sufrir este tipo de alteración. En la sistematización de experiencias se decidió abarcar el tema acomodativo, debido que el mundo de hoy nos demanda una acomodación fija y constante.

Formulación de una hipótesis.

Los hallazgos clínicos que manifiestan los estudiantes, y las molestias que presentan a lo largo de su jornada de estudios son indicativos, para referir una ametropía o una disfunción acomodativa.

Objetivo General:

Determinar las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de 13 a 18 años de la “Unidad Educativa Arturo Borja” de la Provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las características demográficas de la muestra en cuanto a sexo y edad.
2. Relacionar las disfunciones acomodativas en los estudiantes según grupo etario y sexo de la muestra estudio.
3. Identificar en la muestra el estado refractivo según sexo y grupo etario.
4. Relacionar las disfunciones acomodativas según amplitud, flexibilidad y respuesta acomodativa.
5. Correlacionar las disfunciones acomodativas con el estado de refracción presente.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO.

Situación antes de la intervención.

La “Unidad Educativa Arturo Borja” es un plantel fiscal, a la cual acceden estudiantes procedentes de varias comunidades vecinas al río Payamino, incluso de comunidades más lejanas, para obtener un título de bachillerato. Muchos de los estudiantes son de escasos recursos económicos y sus familiares a cargo no tienen un trabajo estable ni una educación superior.

Tenemos en cuenta que el desconocimiento de los padres o tutores de los estudiantes, sobre la existencia de los problemas visuales en sus hijos; forma parte de su manera de pensar y la falta de recursos económicos que les impide acceder a un médico, que diagnostique y trate cada una de sus afecciones.

Los problemas como: el exceso, la inflexibilidad y la insuficiencia acomodativa, son las disfunciones más notables en esta población juvenil, la existencia de estos defectos se debe a una acomodación constante o un estado de reposo prolongado del cristalino, provocando dificultades en la eficacia visual de la muestra estudio.

Factores locales que impiden la resolución del problema tenemos.

La ubicación, medio ambiente, la falta de centros de atención primaria de salud visual y que estos servicios sean asequibles a todos los habitantes de la zona y en especial a los estudiantes. Otro factor local son las autoridades (gobernantes) que presentan desinterés a tales medidas preventivas de salud visual. Francisco de Orellana cómo cabecera cantonal de la provincia de Orellana cuenta con un hospital público, tres centros de salud y un hospital militar, lamentablemente ningún establecimiento cuenta con servicios de optometría, otro factor es la falta de profesionales en la región que brinde el servicio de optometría en forma gratuita o a bajos costos.

Objetivos de la investigación.

Nuestro interés es llegar a una parte de la población en etapa juvenil para brindar ayuda y conocimiento, en el área de salud visual primaria, como tema en específico las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de 13 a 18 años de la “Unidad Educativa Arturo Borja” de la provincia de Orellana – Ecuador 2018, el presente trabajo tiene por enfoque realizar la investigación en una zona rural de la Amazonia Ecuatoriana, para conocer las características demográficas y el sexo predominante.

Es fundamental conocer el estado refractivo de los estudiantes además de la edad y sexo que presenta mayor disfunción acomodativa. Según las pruebas clínicas se intenta buscar relación con las disfunciones presentes en los estudiantes y ver la relación existente con las ametropías y alteraciones acomodativas, debido que estas alteraciones pueden o no, estar asociadas al tipo de vida rural.

CAPÍTULO II

2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

Conceptos y definiciones teóricas.

Dentro del contexto teórico se encuentra que la acomodación es la capacidad de enfoque desde el infinito óptico al punto próximo del individuo, permitiéndole discriminar los objetos observados con mayor detalle manteniendo un objeto fijo y claro sobre la mácula; por medio del lente intraocular cristalino.

En el año de 1991 Ferrer define la acomodación como un cambio en el poder dióptrico del cristalino que hace que los rayos incidentes del infinito coincidan sin esfuerzo sobre la retina, formándose así una imagen nítida punto por punto. Matemáticamente como describe Herranz, se expresa con la diferencia que existe entre el punto remoto y el punto próximo (Medrano, 2008).

En la reseña histórica encontramos que los hombres siempre quisieron dar significado al porqué de las cosas, para lo cual se le dieron múltiples teorías y significados al mecanismo de acomodación los primeros fueron poco acertados, pero a través de la historia ha ido cambiando conforme con los descubrimientos tanto en conocimientos, como en nuevos artefactos para poder darle significado a todas las teorías ya descritas por varios autores.

Los primeros autores que hablan del efecto acomodativo, dieron una perspectiva de cómo identificar la acomodación, en principio:

El enciclopedista romano Aulo Cornelio Celso (25 a.C - 50 d.C) adoptó la creencia que el cristalino era el órgano en el cual se producía la percepción visual. En el siglo II se destaca el médico griego Galeno quien argumentó que la presencia de una catarata podía provocar ceguera. En la edad moderna el anatomista Félix Platter, señaló a la retina como el punto de partida de la percepción, relegando al cristalino a un papel óptico (Medrano, 2008).

Múltiples teoría y afirmaciones daban lugar a ciertas hipótesis relacionadas a las épocas, entre ellas se pueden mencionar a personajes como Kepler que en 1600 creía que el cristalino se desplazaba; facilitando de este modo la acomodación.

Luego de casi veinte años más tarde Scheiner, médico y sacerdote atribuía a un cambio en la forma del cristalino, las variaciones refractivas necesarias para que el ojo humano se adaptase a los objetos cercanos. Años después en 1637 Renato Descartes consideró que la deformación del cristalino por modificaciones de curvatura de sus caras era la causa de la acomodación y se producía por la presión del cuerpo ciliar. La teoría es la primera que atribuye a las variaciones de la forma del cristalino (López de Letona, 2003)

En 1742, Haller atribuía a la contracción pupilar la causa de la acomodación al modificar la profundidad de campo. Así mismo se admitió antiguamente la hipótesis que la acomodación sería producida por cambios de la curvatura corneal, lo cual era sostenido por Lobe, Horner y Ramadan, pero T. Young refutó en 1801 esta teoría basándose en dos hechos: uno, midiendo las imágenes por reflexión de la córnea en un sujeto desacomodado, y otro, demostrando la persistencia de la acomodación en el ojo sumergido en el agua. (Leiro, Facal, Benozzi, Pérez, Orman , & Benozzi, 2013)

En el siglo XVIII, William Porterfield confirmó que era el cristalino el que resolvía el problema de la acomodación. En este mismo siglo Hermann Von Helmholtz formuló, en su obra *Handbuch der Physiologie des Auges* (Manual de Óptica Fisiológica), su teoría acerca del papel del músculo ciliar y las zónulas, en ella durante la visión lejana el músculo ciliar se encuentra relajado, las zónulas ejercen una tensión sobre el cristalino, manteniéndolo extendido y ocurre el proceso contrario en enfoque de visión próxima, esta teoría es respaldada por la mayoría de la comunidad científica (Medrano, 2008).

“En 1823 Purkinje y con posterioridad Wallace afirmó, que el músculo ciliar es el agente modificador del cristalino y ya en 1850 Langembeck observó algunos cambios en las estructuras refringentes del ojo” (López de Letona, 2003).

Donders, en 1864, determinó que la capacidad de enfoque del cristalino tiene una variación fisiológica con el tiempo que consiste en disminuir hasta los 60 años requiriendo una ayuda óptica que reemplace la potencia perdida por el cristalino. El cristalino, el músculo ciliar, la cápsula y las zónulas son los encargados del proceso

de acomodación y los cambios en alguno de ellos con el tiempo podrían explicar la aparición de la presbicia (Albert, 2018).

En el texto de Gil del Río 1984, se plantea que Duane fue uno de los primeros que dio inicio a la clasificación de las Anomalías Acomodativas en 1915 con base en un estudio de 170 pacientes, desarrolló una clasificación que actualmente es aceptada, esta incluía: (Gil del Río, 1984).

- Insuficiencia acomodativa.
- Acomodación mal sostenida.
- Inercia de acomodación.
- Exceso acomodación.
- Acomodación desigual.
- Parálisis acomodativa.

En 1952, Yves Le Grand se refería a este punto diciendo “La inexistencia de un ligero alargamiento no ha sido demostrada y ello podría contribuir a explicar una débil persistencia de la acomodación que alguna vez ha sido señalada en la afaquia” (López de Letona, 2003)

El aparato de acomodación del ojo que está constituido por el cuerpo ciliar, músculo ciliar, la coroides, las fibras zonulares anteriores y las ecuatoriales, que constituyen los elementos suspensorios del cristalino y que funcionan con un mecanismo gracias a la intervención de las siguientes estructuras: la contracción del músculo ciliar, por la liberación de la tensión al reposo de las zónulas del ecuador del cristalino, y por su forma esferoidal, provocado este último por la fuerza que ejerce la cápsula sobre el cristalino. El acto de la acomodación da lugar a 3 respuestas fisiológicas: la pupila se contrae, los ojos muestran una convergencia y una respuesta acomodativa, que en conjunto se denomina: triada de la acomodación o reflejo de cercanía (Hilario Valerio, 2017).

Dentro de Las estructuras oculares implicadas en el fenómeno de la acomodación tenemos el cristalino que es un lente biconvexo, de tonalidad transparente. Su función consiste en refractar la luz que ingresa por la pupila hasta la retina, cambiando su poder Dióptrico dependiendo de la necesidad visual del paciente Se encuentra ubicado en el segmento anterior, dentro de la cámara posterior del globo

ocular, limitando con las siguientes estructuras: en su cara anterior limita con el iris y el esfínter de la pupila en su cara posterior limita con el humor vítreo.

La morfología del cristalino es avascular, es decir no se encuentra cubierto de vasos sanguíneos; la forma de nutrición del cristalino es por medio de los fluidos del humor acuoso y el humor vítreo. La glucosa de estos fluidos provee al cristalino la energía química necesaria para continuar su crecimiento y mantener su transparencia. Siendo estos fluidos responsables de la nutrición y humectación. El Cristalino se encuentra suspendido por las Zónulas de Zinn las cuales se conectan al Músculo Ciliar, primero para mantenerse estable y segundo para contribuir con la acomodación. Dentro de la "Geodesia la porción más anterior se denomina polo anterior, el área periférica es el ecuador y el área más posterior es el polo posterior" (Levin, Siv Nilsson, & Ver Hoe, 2011).

"El cristalino consta de las siguientes partes: capsula, corteza, células epiteliales, fibras lenticulares y núcleo. Presentando una organización muy básica" (American Academy of Ophthalmology, 2012).

La cápsula cristalina, es una membrana basal de células finas y elásticas que rodean las fibras del cristalino, están formadas de material glucoproteico (colágeno), se encuentra relacionado con las Zónulas de Zinn por medio de la capa externa de la cápsula, o lámina zonular, también sirve de punto de inserción para las fibras zonulares (Levin, Siv Nilsson, & Ver Hoe, 2011), (Caesar, 2012), (Alarcón Domínguez, 2017).

Esta cápsula es más gruesa en las zonas pre ecuatoriales anterior y posterior, y más delgada en la región del polo posterior central, donde puede alcanzar un espesor de tan solo 2-4 micras (μm). Al nacer, la cápsula anterior del cristalino es considerablemente más gruesa que la posterior y su espesor va aumentando con el paso del tiempo, se puede decir, a mayor tiempo, menos flexibilidad (Alarcón Domínguez, 2017).

Se menciona que (Levin, Siv Nilsson, & Ver Hoe, 2011):

Esta estructura debe mantenerse flexible para permitir el proceso de la acomodación, la cápsula del cristalino contiene enzimas, ATP aportando energía al cristalino, aunque no puede considerarse que tenga un metabolismo independiente.

Es importante la función de la cápsula ya que impide el paso de moléculas al cristalino dependiendo de su tamaño, carga y solubilidad lipídica; esta membrana es fuerte y resistente a la tracción sin afectar al transporte de iones o aminoácidos que se genera dentro del cristalino.

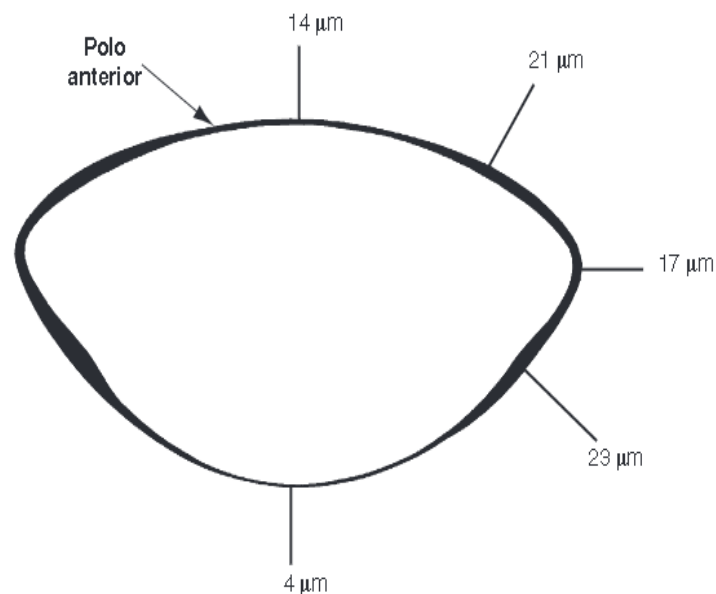


Imagen 3: Esquema de la capsula de un cristalino de un humano adulto que muestra su espesor relativo en las distintas zonas.

Fuente: (Alarcón Domínguez, 2017).

El epitelio del cristalino está ubicado en la parte posterior de la cápsula, la morfología de las células del epitelio es cuboideas a medida que se acercan al ecuador se van transformando en fibras cristalinas, a medida que estas fibras centrales se compactan forman el núcleo y las fibras circundantes forman la corteza, es de crecimiento lento y prolongado. El metabolismo del epitelio es superior que las de otras estructuras del cristalino (Caesar, 2012).

“Para la nutrición del epitelio, las células utilizan glucosa y oxígeno para mantener un buen funcionamiento, asimismo utiliza más ATP y enzimas, debido a los elevados niveles de metabolismo, presentes en la estructura” (Levin, Siv Nilsson, & Ver Hoe, 2011).

Las zónulas o también llamadas zónulas de Zinn, son repliegues o ligamentos delgados, se encargan de mantener suspendido al lente intraocular en su posición anatómica. Estos ligamentos parten de las láminas basales del epitelio no pigmentado de la Pars Plana y la Pars Plicata del cuerpo ciliar. Las fibras zonulares se insertan de manera continua en la región ecuatorial de la cápsula del cristalino. “Las grandes fibras zonulares representan haces de fibrillas más pequeñas, de 80 a 120 μ m de ancho y de una periodicidad regular de 110 a 180 μ m. Químicamente las zónulas están constituidas por: glucoproteína, colagenasa y mucopolisacárido ácido” (Levin, Siv Nilsson, & Ver Hoe, 2011), (Alarcón Domínguez, 2017).

En la acomodación, el músculo ciliar se desplaza centrípetamente y se acerca a la cara posterior del iris, mientras las fibras zonulares se relajan, permitiendo al cristalino adoptar una forma de esfera y disminuir el radio de curvatura de sus caras anterior y posterior. La contracción del músculo ciliar aumenta el espesor cristalino, desplazándolo anteriormente y disminuyendo la profundidad de la cámara anterior. Juntamente, el tamaño pupilar disminuye, eliminando así, las aberraciones ópticas de la periferia y aumentando la profundidad de foco. La acomodación no depende solo de la contracción del músculo ciliar estimulado por el sistema parasimpático, sino también de la activación de la convergencia al centro de la acomodación (Gil del Río, 1984).

Así explica (Gil del Río, 1984):

En la fisiología de los mecanismos de acomodación vemos que el cristalino nos permite enfocar a varias distancias, es necesario que se produzca dos reajustes dentro del mismo; el primero es la convergencia de los ejes visuales sobre el objeto mirado, con el fin de que los campos ópticos de ambos ojos estén alineados al eje óptico permitiendo una visión binocular estable. La segunda modificación del aparato visual es un aumento del potencial dióptrico del cristalino para que la imagen nítida de los objetos siga formándose en la capa sensible fotorreceptora de la retina.

Estos reajustes en el sistema visual, nos brinda una visión binocular clara nítida y sencilla sobre el punto de fijación en un espacio menor de 6 metros, en donde es activada la acomodación. Cuando el ojo enfoca al infinito óptico es decir 6 metros en adelante el cristalino entra en estado de relajación. El cambio de enfoque automáticamente es posible por la flexibilidad del cristalino y en su conjunto a otros

sistemas visuales como: motor y sensorial; que nos permite ver objetos jugados a varias distancias. (Gil del Río, 1984)

El mecanismo de acomodación tiene varios movimientos asociados llamados Triada Acomodativa, este sistema entra en juego de manera simultánea durante la acomodación, que tiene como fin enfocar en visión próxima, manteniendo el estímulo fijado claro y nítido. Estos movimientos son:

- Acomodación: La acomodación posibilita el enfoque de los objetos próximos sobre la retina.
- Convergencia: permitirá la fusión de las imágenes retinianas de ambos ojos.
- Miosis: la disminución del diámetro pupilar reduce las aberraciones que dan lugar a los cambios de curvatura de las superficies del cristalino, que tienen lugar durante la acomodación.

La acomodación-convergencia-miosis está ligado entre sí, pues dependen todas ellas de una inervación a cargo del parasimpático, pero estos tres factores serán independientes entre sí, aunque se trata de movimientos asociados y no reflejos (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2010).

En las modificaciones que sufre el ojo durante la acomodación, se observa que la contracción pupilar ejerce una función importante, al enfocar en visión próxima, ya que actúa de diafragma disminuyendo los círculos de difusión, suprimiendo igualmente las aberraciones esféricas de las partes periféricas cuando se trata de visión cercana. La contracción pupilar desencadenada por la acomodación es más lenta que la producida por la luz (Puell Marín, 2015).

Otro cambio que se produce en el ojo es el avance del borde pupilar del iris, con disminución de la profundidad de la cámara anterior por el centro y aumenta en la periferia. Al mismo tiempo que la pupila se contrae, se puede apreciar que el borde pupilar del iris se desplaza hacia adelante, lo que lleva consigo que la cámara anterior se estreche en su porción central. Helmholtz daba la cifra de 0.4 milímetros (mm) de desplazamiento para una acomodación igual a 7 dioptrías (Dpt) (Gil del Río, 1984), (Albert, 2018).

Dentro de las manifestaciones más frecuentes observadas en el cristalino tenemos:

- En su cara anterior: La cara anterior del cristalino avanza hacia adelante, por lo menos en su polo anterior. Este desplazamiento ha sido medido por diversos autores, que dan cifras variables entre 0.3 y 1 milímetro (mm).
- El radio de curvatura de la cara anterior del cristalino: disminuye durante la acomodación, las medidas realizadas por diversos autores dan para una acomodación entre 7 a 10 Dpt radios de curvatura que varían entre 5 y 7 mm.
- En la cara posterior: esta cara sufre pequeños cambios a comparación de la cara anterior durante la acomodación, pero experimenta un desplazamiento hacia atrás que puede llegar a 0.3 mm.
- Variaciones del diámetro frontal del cristalino: el diámetro frontal disminuye durante la acomodación en un valor de 0.4 a 0.5 mm.
- Variaciones del índice de refracción del cristalino: durante la acomodación sufre cambios el índice de refracción, aumenta el índice total por el desplazamiento de las fibras cristalinas, lo que recibe el nombre de mecanismo intracapsular de la acomodación (Albert, 2018), (Gil del Río, 1984).

En las modificaciones que presenta el músculo ciliar, las zónulas y los procesos ciliares vemos diferencias en visión lejana y visión próxima.

En el enfoque para visión cercana o próxima:

- El músculo ciliar se contrae.
- Las fibras de la zónula se relajan.
- La cápsula del cristalino se distiende adoptando el cristalino una forma esferoidal.
- Aumenta el poder refractor (Puell Marín, 2015).

En el enfoque para visión lejana:

- El músculo ciliar se relaja.
- Las fibras de la zónula se tensan.
- la cápsula del cristalino se tensa, y el cristalino se aplana y adopta una forma elíptica.
- Disminuye el poder refractor (Quiroz Franckowiak, 2015).

En la acomodación podemos encontrar diferentes tipos o divisiones, que activan la acomodación.

- Acomodación tónica: es aquella parte de la acomodación presente incluso en ausencia de estímulo. Está directamente relacionada con la miopía nocturna o la miopía de campo oscuro. Representa el estado de reposo de la acomodación y es consecuencia del tono del músculo ciliar.
- Acomodación por convergencia: es la cantidad de acomodación estimulada o relajada por efecto de un cambio en la convergencia, esta relación representa la cantidad de acomodación estimulada por dioptría prismática, que aumenta el estímulo de convergencia. Se determina provocando, mediante prismas, una variación en la convergencia y comprobando por rinoscopia de visión próxima como esta afecta a la acomodación.
- Acomodación proximal: es la acomodación provocada por la sensación de proximidad. Se produce generalmente al utilizar instrumentos como el microscopio, el frontofocómetro, etc. Aunque la imagen de la prueba se encuentre enfocada en el infinito óptico, el hecho psicológico de saber que en realidad el objeto está cercano provoca una respuesta acomodativa que refleja que varía de un individuo a otro.
- Acomodación refleja: es la respuesta involuntaria y automática de la acomodación a la borrosidad. Representa la mayor parte de la acomodación que se modifica según las características del estímulo.
- Acomodación voluntaria: es independiente de cualquier estímulo, la mayoría de las personas no poseen la capacidad de modificar la respuesta acomodativa de forma voluntaria sin entrenamiento previo, aunque es fácilmente de entrenar, algunos autores creen que se trata más bien de la manifestación de la tríada proximal. (Borrás R. , 1999).

Tomando como referencia las desviaciones oculares, es un punto negativo para tomar medidas acomodativas; debido que no mantiene una estabilidad binocular y tampoco presenta una eficacia visual, las desviaciones oculares se dividen en:

- Tropías: son todas aquellas desviaciones manifiestas, es decir son desviaciones notorias, se mide en dioptrías prismáticas.

- Forias: son desviaciones latentes, solo aparecen cuando se rompe la fusión binocular, su medición es en dioptrías prismáticas (Pérez Barreto, 2011)

Continuando con los métodos para estimular la acomodación estos métodos son los más usados:

- Con lentes esféricas negativas.
- La borrosidad de la imagen retiniana cuando se cambia la mirada de lejos a cerca, es decir, el aumento del tamaño de los círculos de difusión de la imagen.
- El cambio vergencial de los rayos de luz que llegan a la retina.
- Los estímulos psíquicos como el tamaño y la distancia aparentes, es decir, la conciencia de proximidad.
- Los cambios producidos por la aberración cromática en los bordes coloreados de la imagen.
- Con prismas base externa.
- Y a través de la instilación de fármacos, cuyo objetivo es provocar una visión borrosa y cuando esta se presenta, se produce la respuesta acomodativa.
- Los primeros dos procedimientos tienen el efecto de aumentar la vergencia de los rayos luminosos en el ojo. (Scheiman & Wick, 2008).

Las anomalías acomodativas se pueden definir como la presencia de una alteración total o parcial de la musculatura interna del globo ocular, provocando alteraciones como Exceso, Insuficiencia o Paresia Acomodativa entre otros; refiriendo astenopias en la eficacia visual. Los trastornos acomodativos, clínicamente presentan algún grado de cambio de las condiciones monoculares reflejadas en la agudeza visual, variaciones de la Amplitud de Acomodación o anomalías en la Flexibilidad de Acomodación. Comúnmente su aparición se da en la etapa infantil, sin embargo, su manifestación puede ser en ese mismo momento o en etapas posteriores (juvenil o adulto); por lo general cuando se comienza a esforzar la visión cercana (Rojas Yepes, 2005).

Entre los tipos de anomalías acomodativas encontramos:

“Exceso Acomodativo: es la condición del músculo ciliar que debido al sobre estímulo del paciente en visión próxima por tiempos prolongados o por una

hipermetropía facultativa baja o moderada no corregida puede desencadenarse un exceso acomodativo” (Guerrero, 2012).

“Los pacientes que presentan este tipo de alteraciones no pueden relajar la acomodación, asimismo presentan ciertos síntomas (astenopias) como: fatiga visual, cefalea, visión borrosa prolongada de lejos, y de cerca empeorando durante horas prolongadas de lectura acompañado de hiperemia ocular” (Carbonell Bonete, 2014).

Quienes padecen de exceso acomodativo presentan un fallo con lentes positivos a causa del exceso acomodativo, mientras que, en los lentes negativos, tienen una respuesta satisfactoria. El Espasmo Acomodativo es la evolución del Exceso Acomodativo, provocando en el músculo ciliar una fuerte contracción sostenida; los síntomas que persisten en esta condición son: fuerte dolor intraocular, macrópsia y reducción de la A.V. en V.L (Guerrero, 2012).

El tratamiento del espasmo acomodativo es mediante el uso de anticolinérgicos, para relajar al músculo ciliar, aliviando y mejorando los síntomas del paciente. Durante el examen refractivo, la retinoscopia dinámica presenta un valor fijo más negativo que la estática en -2.00 o más Dpt (proyección negativa o pseudomiopía) (Guerrero, 2012), (Rahhal, 2015).

Insuficiencia Acomodativa o Acomodación Mal Sostenida: se caracteriza por una incapacidad para estimular normalmente la acomodación, etiológicamente ciertos autores mencionan que no siempre se debe a una escleriosis del cristalino o una debilidad del músculo ciliar ya que se puede presentar sin ninguna patología ocular. La sintomatología de esta alteración se asocia a visión borrosa, discomfort, astenopia, dolor de cabeza, fatiga visual y problemas de lectura en visión cercana (Barañano, 2015).

“Parálisis Acomodativo: etiológicamente hablando esta condición anómala es dada por infecciones, trastornos neuronales y traumatismos por consumo de neuro depresores o sustancias químico-toxicas alterando el sistema acomodativo” (Guerrero, 2012).

El cristalino pierde su función acomodativa, el paciente no puede acomodar, su A.V, empeora en V.P y le dificulta realizar tareas de cerca, por lo cual las personas que

sufren esta alteración dejan todo trabajo en V.P. Los síntomas se encuentran asociados con: visión borrosa de cerca, escozor en los ojos, falta de concentración, dolor de cabeza después de leer, fotofobia, diplopía; en visión lejana presenta visión borrosa constante o intermitente (Óptica Fábregas, 2011).

Inflexibilidad Acomodativa: es la dificultad para acomodar y relajar el sistema acomodativo en donde interviene la latencia y la velocidad para observar nítidamente en V.L y V.P, el paciente experimenta síntomas como son: astenopia, dolor de cabeza, fatiga visual, problemas de lectura y dificultad en realizar cambios de enfoque en diferentes distancias, es decir en V.P a V.L (Carbonell Bonete, 2014).

Paresia Acomodativa: es la pérdida parcial de la acomodación, causado por daños neurociliares, enfermedad sistémica u ocular progresiva y glaucoma. Se presenta como falta de enfoque en V.P afectando anatómica o funcionalmente las estructuras nerviosas de la acomodación, siendo estos daños irreversibles (Guerrero, 2012).

Hablando de los métodos para el estudio de la acomodación, se debe medir: amplitud, flexibilidad y repuesta acomodativa; obteniendo estos valores se puede determinar el estado acomodativo del paciente.

La amplitud de acomodación es la máxima capacidad acomodativa que tenemos para enfocar en visión próxima, varía dependiendo de la edad y estado acomodativo de cada persona. Los métodos para evaluarla varían considerablemente, siendo los más usuales el método de acercamiento de Donders, método de Sheard con lentes negativas, y la técnica de retinoscopía dinámica método de estimación monocular (MEM). (Scheiman & Wick, 2008)

La amplitud de acomodación de una persona no es constante a lo largo de su vida, sino que disminuye de manera progresiva con el paso de los años; esto se debe al endurecimiento del cristalino lo que dificulta el cambio de forma y por lo tanto el aumento de potencia del ojo. La consecuencia óptica de este proceso es el alejamiento del punto próximo de visión, produciendo dificultad para enfocar objetos cercanos (Gajate Ortega, 2016).

Las medidas de amplitud de acomodación tomadas por Donders en el año 1864 dieron lugar a las tablas que llevan su nombre y en las que se relaciona la edad con el valor de la medida. Estas tablas se siguen empleando actualmente como

referencia de los valores normales de la población (Scheiman & Wick, 2008) y (Carlson, Kurtz, Heath, & Hines, 1994).

Los resultados de Donders fueron modificados por Duane en 1922, quien amplió el estudio al determinar tanto los valores medios, máximos y mínimos correspondientes a cada grupo de edad. Sin embargo, el sistema más utilizado para conocer los valores normales de amplitud en función de la edad son las fórmulas de Hofstetter, basadas en los valores de Duane. Con ellas se pueden obtener valores máximo, medio y mínimo (Borrás, Gispets, Ondategui, & Sánchez, 1996).

En esta revisión bibliográfica se desconoce cuál fue la distancia que se tomó en cuenta para valorar el examen que tomó Donders. Hay quien ubica el origen de las distancias tomadas en el punto nodal objeto del ojo y considera que la medida se tomó en sujetos emétopes o con ametropías bajas. Sin embargo, en la mayor parte de la bibliografía, cuando se describe la medida de la amplitud de acomodación por el método de Donders, se indica que el origen de la medida del punto próximo se tome desde la gafa (Scheiman & Wick, 2008) y (Borrás, Gispets, Ondategui, & Sánchez, 1996).

El procedimiento para medir la amplitud de acomodación por el método de Donders es el siguiente:

- La persona debe estar compensado con las lentes correctivas, para su ametropía, caso contrario se realizará sin lentes correctivos.
- La iluminación ambiente, debe ser elevada.
- La medida puede ser tomada mono o binocularmente, si bien la medida binocular no es puramente acomodativa, ya que está influenciada por las reservas fusiónales.
- En la medida monocular se presenta un test de agudeza visual igual a 1M, en visión próxima, dicho test se va aproximando al ojo hasta que el paciente manifieste “la primera borrosidad mantenida”.
- Finalmente, el examinador mide con una cinta métrica la distancia desde la gafa de prueba a la posición en la que se encuentra el test, justo cuando paciente ha referido la “primera borrosidad mantenida”.

- El valor de la amplitud de acomodación por el método de Donders, se obtiene al convertir dicha distancia en su valor dióptrico correspondiente (Atchinson, 1995), (Borrás, Castañe, Ondategui, Pacheco, Peris, & Sanchez, 1993).

Un problema asociado a este método es que al usar un solo tamaño de letra (20/30) para una distancia que varía continuamente, se sobreestima la amplitud de acomodación en aproximadamente 2.00 Dpt.

Método de Donders Modificado:

- Se coloca la cartilla a la altura de la nariz del paciente.
- Previamente se coloca lentes negativas de -4.00Dpt.
- Y se aleja lentamente hasta que el paciente pueda leer.
- Se mide la distancia expresada en centímetros empleando la siguiente fórmula. (León Álvarez, 2009).

$$A.A. \text{ (dioptrías): } \frac{1}{Dtc} \times 100$$

Imagen 4: fórmula empleada para transformar distancia en dioptrías.

Fuente: (León Álvarez, 2009).

Otro de los métodos más usados para medir este parámetro, es el método de las lentes negativas o Sheard.

- Se corrige al paciente en visión lejana.
- Se coloca la cartilla de visión próxima con un (tamaño de letra 20/30) en la varilla del foróptero a una distancia de 40 cm.

- Se colocan lentes negativas en pasos de 0.25 Dpt, hasta que el examinado refiera primera borrosidad mantenida.
- El valor correspondiente a la acomodación es el valor obtenido, de la potencia que produce borrosidad más -2.50 Dpt, de acomodación ejercida a la distancia de 40 cm.
- Estas medidas deben realizarse monocular y binocularmente, y repetirse unas tres veces, para obtener un valor medio (Scheiman & Wick, 2008).

El test de visión próxima es una prueba subjetiva utilizada para medir la agudeza visual del paciente además se emplea en otras pruebas optométricas, se mide de forma monocular y binocular. El optotipo presenta una serie de párrafos con letra creciente la forma de anotación es por medio de la unidad métrica es decir es indicativo para la distancia en la que el ojo discrimina una letra que subtiende en un ángulo de 5 minutos de arco a 1m, en el optotipo de V.P. (Ophthalteam, 2016).

Así como lo refiere (González, Rozo, Medrano, & León, 2013):

La diferencia con el Método de Donders consiste en la subestimación al valor de la amplitud acomodativa, por la disminución del tamaño de la imagen enfocada al observar a través de las lentes negativas. Al realizar el test de forma binocular estará fijo el sistema vergencial (convergencia), en tanto el sistema acomodativo se modifica, por lo tanto, el Método de Sheard nos brindará valores diferentes al anterior, en esta prueba son menos parecidos a las condiciones que normalmente maneja el sistema visual en visión cercana, cuando la acomodación, convergencia y miosis actúan conjuntamente.

Acomodación Convergencia, la AC/A determina el cambio producido en la convergencia acomodativa cuando se estimula y se relaja la acomodación, esta relación es un juego de sistemas. La convergencia es la unión o fijación de los ejes visuales por medio del funcionamiento de los músculos extraoculares; siendo encargado del sistema motor, su función principal es el movimiento en las distintas posiciones de mirada, esta activación se da para el enfoque en visión próxima teniendo por finalidad la proyección de las imágenes claras en la retina (Scheiman & Wick, 2008).

Hofstetter al medir la amplitud acomodativa, tomó en cuenta la edad del sujeto, es decir es una técnica subjetiva donde se determina la amplitud esperada para la edad del paciente basándose en el estudio realizado por Donders en 1864 en el cual realizó la medición de la amplitud de acomodación en 130 pacientes entre 10 y 80 años con Emotropía. Hofstetter también tuvo en cuenta la valoración de Duane en 1912 donde revisó los valores encontrados por Donders y valoró la hipermetropía latente para evitar una sobrevaloración de la amplitud de acomodación según la edad (Olaya Peña, y otros, 2018).

Amplitud de Acomodación máxima.	$25 - 0.4 \times \text{edad}$
Amplitud de Acomodación media.	$18.5 - 0.3 \times \text{edad}$
Amplitud de Acomodación mínima.	$15 - 0.25 \times \text{edad}$

Tabla 1: Fórmula de Hofstetter, para valores de amplitud acomodativa según edad.

Fuente: (Jiménez Rodríguez, 2006).

Elaborado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

La Flexibilidad o Facilidad Acomodativa es la capacidad de acomodar y relajar la acomodación, mediante el mecanismo que ejerce el músculo ciliar sobre el cristalino, permitiéndole relajar y acomodar dependiendo del estímulo de enfoque. La flexibilidad acomodativa es la habilidad del sistema acomodativo para realizar cambios rápidos de acomodación de forma rápida y eficaz (Borrás, Castañe, Ondategui, Pacheco, Peris, & Sanchez, 1993).

En la consulta optométrica es significativo la realización de este parámetro para determinar la facilidad del sistema acomodativo.

Parámetros para realizar la prueba:

- Paciente cómodamente sentado, en condición lumínica natural (normal)
- Emotropizado o en uso de su corrección habitual.
- Uso de lentes positivos y negativos de 2.00 Dpt.
- Cartilla de visión próxima enfocada a 40cm.

Pasos para seguir:

- Comenzamos la prueba con los lentes positivos.
- Pedimos al paciente que nos avise cuando aclare la palabra fijada.
- Posteriormente pasamos al lente negativo.
- El cambio de ambas potencias se denomina ciclos.
- Debemos tomar el tiempo por un minuto.
- La forma correcta de anotación es ciclos por minuto (cpm).

“Las propiedades de la flexibilidad acomodativa son: latencia, velocidad y tiempo; es medida de forma monocular y binocular” (Hilario Valerio, 2017).

“La facilidad se puede medir en visión cercana y lejana. Para medir en visión lejana tomamos una distancia de 4 metros, usando una línea del optotipo y procedemos a colocar el flipper de -2.00 y +2.00Dpt y tomamos los ciclos por un minuto como lo haríamos en visión próxima” (Hilario Valerio, 2017).

La respuesta acomodativa se define como la diferencia en dioptrías entre la respuesta acomodativa y la potencia dióptrica del estímulo y cuando la respuesta acomodativa es menor que la potencia del estímulo acomodativo se llama LAG acomodativo (Fernández & Fernández, 2017).

“La retinoscopia MEM es útil para evaluar objetivamente la respuesta acomodativa en condiciones binoculares o monoculares, también es usado en la estimación del retraso acomodativo en condiciones monoculares y comprueba el balance acomodativo en V.P” (Scheiman & Wick, 2008).

- Se parte con la corrección habitual.
- El punto de fijación debe ser las cartillas que vienen incluidas al retino, estas deben estar adheridas al retinoscopio.
- Se pide a la persona que deletree en voz alta, pidiéndole que mantenga siempre nítidas las letras.
- El paciente permanece con los ojos abiertos en tanto que el examinador observe las sombras de un ojo.

- El examina se encuentra ubicado a 40 cm del sujeto examinado, se antepone el lente con el cual se puede neutralizar el reflejo.
- El lente no debe permanecer más de 1 segundo colocado, para no modificar la respuesta de acomodación.
- El lente que logre la neutralización indica el LAG acomodativo.
- Se repite el mismo procedimiento en el otro ojo.
- Los valores esperados son +0.25 a +0.75 Dpt. (Martín Herranz, 2018).

Valores Esperados.

Variación de la amplitud de acomodación con la edad Donders (1864), Duane (1922)

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

Imagen 5: Variación de la amplitud de acomodación con la edad Donders (1864), Duane (1922).

Fuente: (Jiménez Rodríguez, 2006).

Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

TEST.	VALORES ESPERADOS.	DESVIACIÓN ESTANDAR.
Flexibilidad Acomodativa Monocular. Flipper +-2,00 13-30 años 30-40 años	11,0 cpm no disponibles	(+/-) 5 cpm
Flexibilidad Acomodativa Binocular. Flipper +-2,00 13-30 años	8,0 cpm	(+/-) 5 cpm
Retinoscopía MEM.	(+) 0,50	(+/-) 0,25

Tabla 2: Valores de referencia acomodativos Clinical Management of Binocular Vision. Mitchel Scheiman, Bruce Wick.

Fuente: (Scheiman & Wick, 2008).

Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Plan de actividades realizadas.

Actividades:

- Seleccionar una entidad educativa que nos permita desarrollar nuestro trabajo de titulación.
- Realizar una cita con las autoridades y padres de familia, para detallar todos los aspectos a desarrollarse en nuestro estudio
- Selección de la muestra estudio y firma de consentimientos informados por parte de los padres o representantes legales de los estudiantes.
- Elaboración de historias clínicas.
- Ejecución del tamizaje visual.
- Correlacionar las ametropías y resultados obtenidos.
- Diferenciar los hallazgos encontrados en la bibliografía.
- Realización del trabajo de titulación final.

Tiempo:

El proceso de titulación se realizó desde Febrero - 2018 hasta elaboración del informe final en Febrero – 2019.

Autores:

Johanna Lizeth Galarza Núñez.
César Paúl Martínez Herrera.

Medios:

Aula de profesores.
303 historias clínicas.
2 cajas de prueba, de 250 lentillas.
2 optotipos de visión lejana.
2 optotipos de visión próxima.
2 set de diagnóstico.
2 retroiluminadores.
2 flipper.
2 oclusores.
10 sillas de plástico.
2 mesas de madera.

Costos.	Valores.
Copias de historias clínicas.	70.00
Transporte.	120.00
Alojamiento.	300.00
Alimentación.	72.00
Impresiones.	15.00
Empastados y anillados.	50.00
Cuadros estadísticos.	300.00
Materiales.	80.00
Lentes.	500.00
Estuches de lentes y paños	150.00
TOTAL	1657.00

Factores que favorecieron la intervención:

La ayuda de las autoridades de la Unidad Educativa Arturo Borja de la provincia de Orellana, quienes aceptaron la propuesta investigativa, realizada en su institución mejorando los horarios de clase para atender a la muestra estudio en la jornada matutina y vespertina.

Factores que dificultaron la intervención:

Las condiciones ambientales del lugar, la falta de información y concientización por parte de los representantes de los estudiantes de la Unidad Educativa Arturo Borja.

Tabla 3: Plan de actividades y costos

Elaborado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Diseño metodológico de la sistematización.

Contexto y clasificación de la investigación.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y correlacional indicado para problemas de tipo acomodativo en pacientes seleccionados con el objetivo de determinar las disfunciones acomodativas en pacientes jóvenes no estrábicos con edades correspondientes de 13 a 18 años, en la “Unidad Educativa Arturo Borja” de la provincia de Orellana – Ecuador 2018; desde el mes de febrero hasta diciembre.

Universo y muestra.

El universo fue constituido por 520 estudiantes que conforman todo el alumnado de la Unidad Educativa Arturo Borja, la cual cuenta con dos horarios de asistencia que son: matutino y vespertino.

De todos los estudiantes asistentes se tomó como muestra a los estudiantes que comprenden las edades de 13 a 18 años respectivamente, se conformó una muestra total de 303 estudiantes.

Criterios de inclusión.

1. Todos los estudiantes de la Unidad Educativa Arturo Borja cuya edad corresponda de 13 a 18 años.
2. Los estudiantes que asistieron a clases regularmente.
3. Aquellos estudiantes que no se encuentren bajo ningún tratamiento médico u optométrico invasivo.
4. Los estudiantes que tengan el consentimiento informado firmado por uno de sus padres o su representante legal.

Criterios de exclusión.

1. Todos los estudiantes que no presentan una edad correspondiente de 13 a 18 años.
2. Los estudiantes que no asistieron al examen visual, los días realizados.
3. Aquellos estudiantes que se encuentren bajo un tratamiento médico u optométrico invasivo.

4. Los estudiantes que no tengan el consentimiento informado firmado por uno de sus padres o su representante legal.

Metódica.

Siguiendo el correspondiente protocolo antes de realizar la intervención tuvimos una entrevista con la rectora de la Unidad Educativa Arturo Borja, posteriormente nos reunimos con el grupo directivo en donde fue detallado paso a paso los exámenes realizados a los estudiantes que participarían en nuestra investigación. Cabe mencionar que a todo el directorio le gusto este tipo de investigación y que uno de los requerimientos indispensables fue que todos los exámenes se realizaran dentro de las instalaciones del plantel.

Los directivos se encargaron de coordinar un encuentro con el comité de padres de familia, el cual se realizó una semana después de la entrevista con el directorio, reunión, en que se expuso las diferentes anomalías acomodativas, síntomas y problemas a nivel académico que se puede desarrollar por este tipo de disfunciones; se explicó que este tipo de estudio es de carácter investigativo y que todos los exámenes optométricos a realizar no son invasivos, no genera ningún efecto adverso y tampoco incapacita al estudiante para la realización de tareas en visión próxima y visión lejana. Todas las dudas e inquietudes que se suscitaron en la reunión fueron clarificadas, los padres de familia autorizaron la investigación y la toma de datos de sus representados.

Por lo cual fue enviado a cada estudiante un consentimiento informado, para ser firmado por su representante y tener un documento de constancia de la aprobación del padre de familia hacia la investigación que se realizaría.

Se elaboró una historia clínica para la toma de información, en la muestra estudio se valoró: nombre, edad, sexo, información correspondiente a la anamnesis y se prosiguió a tomar la Agudeza Visual (A.V) en visión próxima y visión lejana (VP y VL), examen externo (anexos del globo ocular), examen motor (Hirschberg, Ángulo Kappa y PPC), estado refractivo, estado acomodativo, amplitud acomodativa (Hofstetter), flexibilidad (FAM - FAB) y respuesta acomodativa (MEM).

Para la recolección de información.

El espacio físico utilizado fue un aula de 8m de largo por 5m de ancho, que es utilizada como oficina del inspector de la institución, se modificó esta aula para poder realizar los exámenes a los 303 estudiantes, en el cual las condiciones de iluminación, fueron tenues y con poca o nula presencia de luces artificiales, la distancia entre el estudiante examinado y la cartilla de optotipos de visión lejana fue de 6 metros, y la cartilla de visión próxima, se colocó a una distancia de 40 centímetros.

Se procedió a llenar los datos informativos, presentes en la historia clínica, en la anamnesis el estudiante describió ciertas alteraciones en visión, confort visual, molestias, patologías tanto a nivel visual como sistémicas, la recopilación de información se tomó mediante tribuna libre y dirigida.

La Agudeza Visual (A.V), es la capacidad que tiene es sistema visual para distinguir, objetos en detalle dentro del espacio óptico, el ojo emétrope, es capaz de visualizar la mejor línea de visión que es un 20/20 (optotipo de Snell), cuando existe ametropías la línea de visión es menor a la mejor agudeza visual. Para evaluar la A.V, es necesario que el paciente se encuentre cómodamente sentado en un lugar con buenas condiciones de luz, y se procede a evaluar de forma monocular y binocularmente la A.V, en V.L. a 6 metros (m) y posteriormente en V.P, a 40 centímetros (cm), con optotipo de Snell.

En el examen externo se exploró los anexos oculares, para descartar que el paciente presente patologías oculares, y sea un factor que impida la realización del estudio; las estructuras que se tomó en cuenta son: esclera, conjuntiva, pestañas, cejas y párpados, se valoraron todas las estructuras con retroiluminador.

El examen motor es un conjunto de exámenes objetivos que evalúan la posible presencia de desviaciones manifiestas (tropías):

- Hirschberg: usado para detectar desviaciones, examinando el reflejo central corneal, provocado por una fuente luminosa.
- Ángulo Kappa: este ángulo se encuentra formado por el cruce del eje visual y el eje pupilar. Cuando el reflejo es por el lado nasal, el ángulo será (+). Si el

eje visual cruza por el temporal la anotación será; si el paciente presenta el reflejo corneal centrado, se anota en (0).

- Punto Próximo de Convergencia (PPC): es un examen subjetivo y objetivo, en donde pedimos al paciente que fije su mirada en el objeto indicado para evaluar el sistema vergencial y acomodativo, la técnica se realiza acercando un objeto real hacia la nariz del paciente, anotando los valores de ruptura (punto en donde se rompe fusión) y recobro (punto donde recobra visión binocular).

En el estado refractivo utilizamos la retinoscopía que es un método objetivo para medir el poder refractivo del ojo interpretando la luz reflejada en la retina al iluminarlo con el retinoscopio. Al buscar el reflejo retiniano se valoran sombras para detectar ametropías como (miopía, hipermetropía y astigmatismo) al ser corregidas estas anomalías refractivas mediante lentes se logra conjugar la retina con el infinito óptico; para realizar dicho examen se utilizó el retinoscopio de franja, con un ambiente de luz tenue.

La Amplitud Acomodativa (A.A), es la máxima capacidad para enfocar objetos en V.P; dentro de esta investigación usamos la fórmula de Hofstetter, para sacar los valores de A.A, cuyo valor medio es: $18.5(\text{constante}) - 1/3$ de la edad del paciente.

La Flexibilidad Acomodativa (FAM – FAB), es la facilidad de acomodar y relajar las estructuras que se encuentran implicadas en la acomodación, se evalúa tanto monocular como binocularmente.

Parámetros para realizar la prueba:

- El estudiante estará cómodamente sentado, en condición lumínica natural.
- Emetropizado o en uso de su corrección habitual.
- Uso de lentes positivos y negativos de 2.00 Dpt.
- Cartilla de visión próxima enfocada a 40cm.

Pasos que se llevó a cabo:

- Comenzamos la prueba con los lentes positivos.
- Pedimos al paciente que nos avise cuando aclare la palabra fijada.

- Posteriormente pasamos al lente negativo.
- El cambio de ambas potencias se denomina ciclos.
- Debemos darnos cuenta cuantos ciclos realiza tomar en un minuto.
- La forma correcta de anotación es (cpm). (Scheiman & Wick, 2008).

Flexibilidad Acomodativa Monocular (FAM)	6 - 16 cpm
Flexibilidad Acomodativa Binocular (FAB)	5 – 15 cpm

Tabla 4: Valores normales para flexibilidad acomodativa.

Fuente: (Scheiman & Wick, 2008).

Elaborado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

La respuesta acomodativa es un examen objetivo en el cual empleamos la retinoscopia por Método de Estimación Monocular (MEM) para hallar los datos del retraso acomodativo (LAG) y adelanto acomodativo (LEAD) del estudiante al ser examinado.

- Se parte con la corrección habitual.
- El punto de fijación debe ser las cartillas que vienen incluidas al retino, estas deben estar adheridas al retinoscopio.
- Se pide que deletree en voz alta, pidiéndole que mantenga siempre nítidas las letras.
- El estudiante permanece con los ojos abiertos en tanto que el examinador observe las sombras de un ojo.
- El examinador se encuentra ubicado a 40 cm del sujeto examinado, se antepone el lente con el cual se puede neutralizar el reflejo.
- El lente no debe permanecer más de 1 segundo colocado, para no modificar la respuesta de acomodación.
- El lente que logre la neutralización indica el LAG acomodativo.

- Se repite el mismo procedimiento en el otro ojo.
- Los valores esperados son +0.25 a +0.75 Dpt. (Martín Herranz, 2018).

	Valor esperado	Desviación estándar
Retinoscopía		
MEM	(+) 0,50	(+/-) 0,25

Tabla 5: Valores normales para respuesta acomodativa.

Fuente: (Scheiman & Wick, 2008).

Elaborado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Para el procesamiento de la información.

Para la valoración de la información de este proyecto, se utilizó el programa SPSS, paquete estadístico para las Ciencias Sociales, y la prueba no paramétrica de Kruskal - Wallis, los cruzamientos de variables analizados por el método de chi-cuadrado, reportaron datos estadísticos confiables.

Técnica de discusión y síntesis de los resultados.

Para la discusión e interpretación de los resultados nos auxiliamos de la bibliografía tomando en cuenta los valores normales, fórmulas, constantes, y todo material de ayuda relacionado a nuestro tema investigativo. Con los resultados se pretende determinar las disfunciones acomodativas en pacientes no estrábicos y su prevalencia en la comunidad juvenil de la “Unidad Educativa Arturo Borja”.

Bioética.

El proyecto cumplió con los requerimientos establecidos en la declaración de Helsinki (1964), que hacen referencia a la protección de la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información de los jóvenes que participaron.

Mencionamos que no se violó ningún principio de la ética ni de la moral, de los jóvenes estudiantes, de los docentes y tampoco de las instalaciones. Por el

contrario, recibimos colaboración y aceptación por parte de las autoridades administrativas, los estudiantes y demás funcionarios de la institución. Con la información obtenida, de los resultados pertenecientes a nuestras historias clínicas, podemos acotar que los datos son de dominio único y exclusivo de nuestra autoría y que se presentaran como resultados finales, y no como un resultado individual que exponga o denigre a cualquier estudiante evaluado.

Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES.	febrero – abril										
	28	8	9	16	21	22	23	4	5	6	11
Reunión con las autoridades de la Unidad Arturo Borja.	x	x									
Reunión con los padres de familia de los estudiantes.			x	x							
Inicio del tamizaje visual a los estudiantes.					x						
Tamizaje visual.						x					
Tamizaje visual.							x				
Exámenes acomodativos.								x	x	x	x
ACTIVIDADES.	mayo – julio										
	7	23	4	5	6	18	19	27	28	29	25
Realización de lentes.	x	x									
Entrega de lentes a los alumnos.			x	x	x						
Recopilación de datos.						x	x	x	x		
Verificación de datos.										x	x
ACTIVIDADES.	agosto – octubre										
	6	7	8	9	3	4	5	6	26	27	28
Análisis y conteo de datos estadísticos.	x	x	x	x							
Resultados obtenidos.					x	x	x	x			
Interpretación de resultados.									x	x	
Reunión con el tutor.											x
ACTIVIDADES.	noviembre – enero										
	8	15	22	29	7	14	8				
Reunión con el tutor.	x	x	x	x							
Revisión final por parte del tutor.								x			
Entrega de la sistematización al lector.										X	
Presentación de carpeta y documento final, para pre - defensa.											x

Elaborado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

Objetivo 1: determinar las características demográficas de la muestra en cuanto a sexo y edad.

La pirámide en el gráfico 1 muestra dos tonos uno azul indicado para el grupo masculino y rojo para el femenino respectivamente.

Gráfico 1: Pirámide de población de la muestra estudio según sexo y grupo etario de la "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

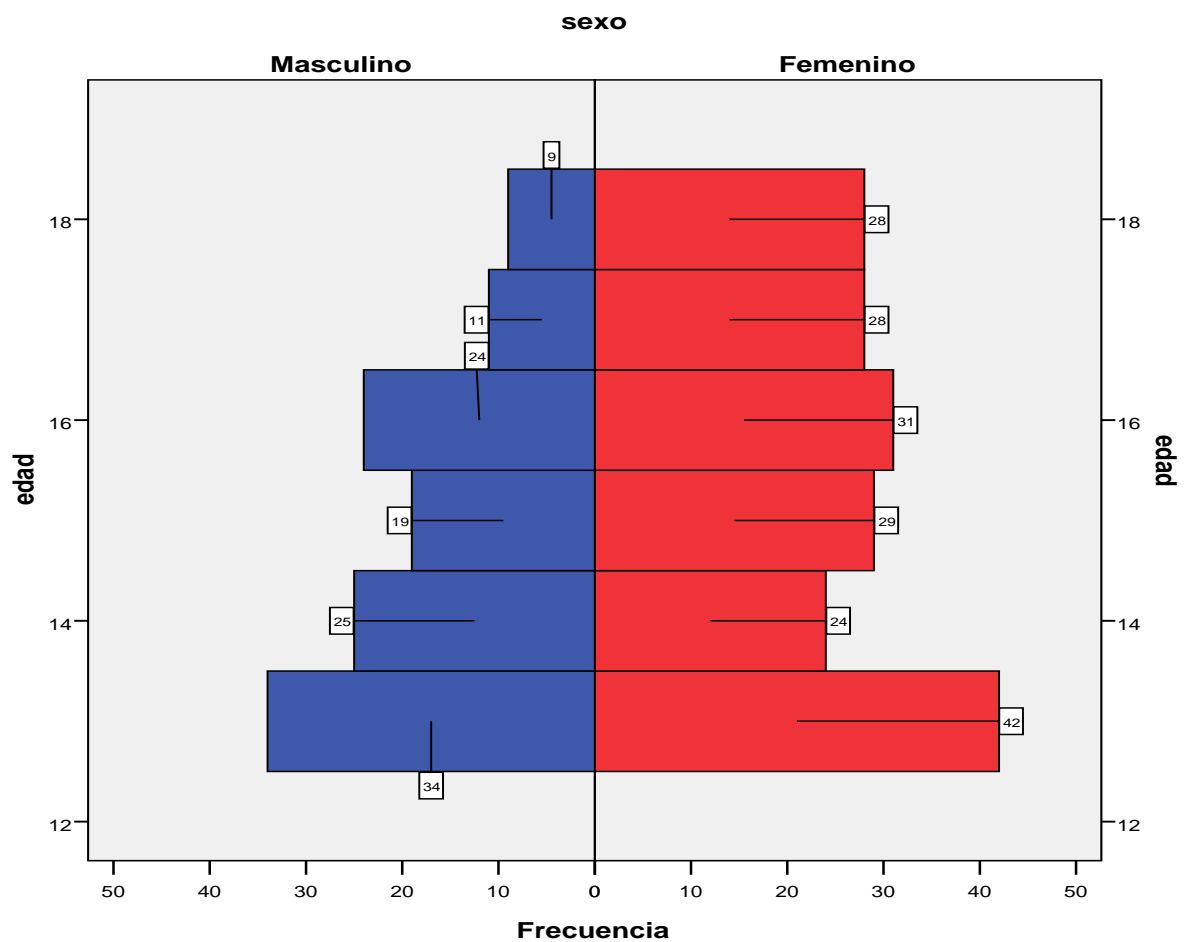


Imagen: 6

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Tabla 1: Test de Chi-cuadrado para la independencia entre el sexo y los grupos etarios. Ecuador, 2018.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9.533(a)	5	.090
Razón de verosimilitudes	9.839	5	.080
Asociación lineal por lineal	6.463	1	.011
N de casos válidos	303		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14.85.

Análisis: Según el gráfico 1 se aprecia que el sexo predominante es el femenino, y que el grupo etario de mayor representación es de 13 años, con una homogeneidad en los de 14,15, 16 y los jóvenes de 17,18 son los que menores pacientes tienen.

Al aplicar el test de Chi-cuadrado, los datos estadísticos que se reflejan en la tabla 1, se aprecia que no existe dependencias entre las variables pues la probabilidad asociada al estadígrafo, $p= 0,09$, es mayor que el error fijado de 0,05.

En comparación con otros trabajos ya realizados, podemos destacar en Managua Nicaragua, donde el sexo predominante es el femenino al igual que en el nuestro (Rivas López & Rico Matute, 2017).

Objetivo 2: relacionar las disfunciones acomodativas en los estudiantes según grupo etario y sexo de la muestra estudio.

Esta tabla explica la relación que tiene las alteraciones del sistema acomodativo y la edad de la muestra estudio que presentan alteración y los que se mantienen en normalidad.

Tabla 2: Relacionar las disfunciones acomodativas en la muestra según grupo etario de "Unidad Educativa Arturo Borja" provincia de Orellana Ecuador 2018.

Disfunciones Acomodativas	Grupo etario	Frecuencia	Porcentaje
Sin disfunciones acomodativas o Normal.	13	64	31.2
	14	41	20.0
	15	25	12.2
	16	24	11.7
	17	28	13.7
	18	23	11.2
	Total	205	100.0
Inflexibilidad acomodativa.	13	2	11.1
	14	3	16.7
	15	3	16.7
	16	5	27.8
	17	2	11.1
	18	3	16.7
	Total	18	100.0
Insuficiencia acomodativa.	13	4	16.66
	14	1	4.16
	15	4	16.66
	16	10	41.66
	17	3	12.5
	18	2	8.33
	Total	24	100.0
Exceso acomodativo.	13	5	8.9
	14	4	7.1
	15	15	26.8
	16	16	28.6
	17	6	10.7
	18	10	17.9
Total	56	100.0	

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se demuestra que existe más estudiantes que no tienen problemas acomodativos, de los 303 estudiantes evaluados, 205 no tienen disfunciones, mientras que, 98 estudiantes presentan alteraciones en sistema acomodativo; el Exceso acomodativo (como disfunción acomodativa) presenta mayor incidencia, con una frecuencia absoluta de 56 estudiantes seguido de la Insuficiencia acomodativa con una frecuencia de 24 estudiantes. En los estudiantes que no presentan disfunción acomodativa predomina la edad de 13 y 14 años, respectivamente; mientras que en el exceso acomodativo 15 y 16 años en ese orden.

En Managua Nicaragua realizaron un estudio acomodativo a 120 estudiantes, encontrando mayor prevalencia en el Exceso acomodativo, seguido de la Inflexibilidad acomodativa y la de menor presencia la insuficiencia acomodativa, lo cual corresponde con nuestro estudio (Hernández Pavón & Mendoza Martínez, 2017).

También podemos acotar el estudio de la Salle, obteniendo resultados similares con relación a las disfunciones acomodativas (González, Rozo, Medrano, & León, 2013).

En la tabla 3 se muestra el sexo que presentó mayor prevalencia a las disfunciones acomodativas.

Tabla 3: Relacionar las disfunciones acomodativas según sexo de la "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Disfunciones acomodativas	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Sin disfunciones acomodativas o Normal	Masculino	70	34.1
	Femenino	135	65.9
	Total	205	100.0
Inflexibilidad acomodativa	Masculino	11	61.1
	Femenino	7	38.9
	Total	18	100.0
Insuficiencia acomodativa	Masculino	8	33.3
	Femenino	16	66.7
	Total	24	100.0
Exceso acomodativo	Masculino	33	58.9
	Femenino	23	41.1
	Total	56	100.0

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se demuestra que predominan los estudiantes sin disfunciones acomodativas, el sexo más frecuente es el femenino con 135 estudiantes para un 65,9% es decir, tres de cada cuatro mujeres no presentan alteraciones acomodativas. Se destaca que el sexo masculino es de mayor frecuencia; entre las disfunciones acomodativas, el Exceso acomodativo con un 58.9% y la Inflexibilidad acomodativa con una frecuencia de 61.1%.

No existen estudios referidos en la literatura que coincidan o que evalúen los parámetros de nuestra investigación.

Objetivo 3: identificar en la muestra el estado refractivo según sexo y grupo etario.

El indicativo para la tabla 4, hace referencia al estado refractivo del estudiante es decir si es amétrope o emétrope en relación al grupo etario.

Tabla 4: Estado refractivo según grupo etario en la "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Estado refractivo	Grupo etario	Frecuencia	Porcentaje
Amétrope	13	18	14.88
	14	19	15.70
	15	23	19.01
	16	30	24.79
	17	7	5.79
	18	24	19.83
	Total	121	100.0
Emétrope	13	58	31.9
	14	30	16.5
	15	25	13.7
	16	25	13.7
	17	31	17.0
	18	13	7.1
	Total	182	100.0

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se puede apreciar en la tabla 4, que predominan los estudiantes emétropes con 182 y la edad de 13 años aportó el mayor número con un 31.9%, a diferencia de los amétropes que predomina la edad 16 años, con un 24.79%.

Los trabajos que se consultaron no existe referencia o coincidan que evalúen los parámetros de nuestra investigación; pero si existen estudios que hacen una diferenciación de la ametropía en la muestra utilizada, ya que esos estudios investigan una alteración definida.

Tabla 5: Test de Chi-cuadrado para la dependencia entre el estado refractivo y el grupo etario.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30.230(a)	5	.000
Razón de verosimilitudes	31.067	5	.000
Asociación lineal por lineal	9.743	1	.002
N de casos válidos	303		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14.85.

En la aplicación del test de Chi-cuadrado se puede decir que existe relación entre las variables estado refractivo y el grupo etario pues la probabilidad asociada al estadígrafo es de $p= 0,00$ que es menor que el nivel de significación prefijado de $0,05$.

La tabla 6 mediante datos numéricos explica el estado refractivo (ametropías y emetropías).

Tabla 6: Estado refractivo según sexo "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Estado refractivo	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Amétrope	Masculino	56	46.28
	Femenino	65	53.71
	Total	121	100.0
Emétrope	Masculino	65	35.7
	Femenino	117	64.3
	Total	182	100.0

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: en la tabla 6 se observa que, dentro del estado refractivo predominante, es el emétrope, el sexo femenino es casi dos veces mayor que el masculino con un 64,3% contra un 35,7%. El comportamiento de los amétropes, difiere en su comportamiento respecto al emétrope, pues existe, aproximadamente, una paridad de caso respecto al sexo.

En comparación con otros estudios podemos mencionar a (Fernández Rivero, Echevarría Payán, Varela Ramos, & González Rodríguez, 2010) en el municipio de Camagüey – Cuba, determina que el sexo predominante es el femenino, existiendo similitud con nuestro estudio. Otro estudio a referir es el evaluado en la Habana – Cuba, siendo referido el sexo femenino el de mayor prevalencia (Vásquez Hernández & Naranjo Fernández, 2013).

Tabla 7: Test de Chi-cuadrado para la dependencia entre el estado refractivo y el sexo.

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.683(b)	1	.055		
Corrección por continuidad(a)	3.239	1	.072		
Razón de Estadístico exacto de Fisher	3.671	1	.055	.057	.036
Asociación lineal por lineal	3.671	1	.055		
N de casos válidos	303				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 48.96.

La probabilidad asociada al estadígrafo es de 0,055, como se aprecia en la tabla 7, que es mayor que el nivel de significación seleccionado de 0,05, lo que implica que no existe relación entre el estado refractivo y el sexo, en esta población.

Objetivo 4: relacionar las disfunciones acomodativas según amplitud, flexibilidad y respuesta acomodativa.

La tabla 8 determina los valores obtenidos de las edades de los estudiantes, mediante la fórmula de Hofstetter.

Tabla 8: Relación de la amplitud acomodativa, según edad en la muestra "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Edad	Amplitud Acomodativa Hofstetter						Total
	12.50	12.83	13.16	13.50	13.83	14.16	
13	0	0	0	0	0	76	76
14	0	0	0	0	48	0	48
15	0	0	0	48	0	0	48
16	0	0	55	0	0	0	55
17	0	39	0	0	0	0	39
18	37	0	0	0	0	0	37
Total	37	39	55	48	48	76	303

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se demuestra que los resultados de la amplitud de acomodación (media) obtenida mediante la fórmula de Hofstetter, en relación a las edades de los estudiantes, se encuentran dentro de la normalidad.

Ciertos autores toman como referencia otras pruebas para medir la amplitud acomodativa, tomando como referencia el test de Donders Modificado como método subjetivo y la prueba de Medición Objetiva Dinámica de la Amplitud de Acomodación (MODAA), sin embargo nuestro estudio requería determinar el grupo etario y la amplitud según la edad, por lo siguiente se tomó como referencia la fórmula de Hofstetter.

La tabla 9 explica las disfunciones acomodativas según la realización del test de flexibilidad acomodativa, monocular para observar el comportamiento del fallo en lentes positivos y negativos.

Tabla 9: Relacionar la flexibilidad acomodativa, monocular de las disfunciones acomodativas en “Unidad Educativa Arturo Borja” de Orellana – Ecuador 2018.

Flexibilidad Acomodativa		Inflexibilidad acomodada		Insuficiencia acomodativa		Exceso acomodativa		Total	
		FA	fr	FA	fr	FA	fr	FA	fr
FAMOD	Falla en negativo.	4	22.2	4	16.7	3	5.4	11	11.22
	Falla en positivo.	14	77.8	20	83.3	53	94.6	87	88.78
Total		18	100	24	100	56	100	98	100
Test Chi-cuadrado		$X^2= 244,38$		gl= 3		p= 0,00		$\alpha=0,05$	
FAMOI	Falla en negativo.	4	22.2	7	29.2	5	8.9	16	16.33
	Falla en positivo.	14	77.8	17	70.8	51	91.1	82	83.67
Total		18	100.0	24	100.0	56	100.0	98	100
Test Chi-cuadrado		$X^2= 217,49$		gl= 3		p= 0,00		$\alpha=0,05$	

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: en la tabla 9 se aprecia que FAM OD y FAM OI predomina la falla en lentes positivos, es decir, el exceso acomodativo es mayoría. Con el test de chi-cuadrado se observa en las tres disfunciones, pues la probabilidad asociada al estadígrafo es $p=0,00$, es menor que el error fijado de 0,05.

En la tabla 10 se compara la frecuencia de estudiantes que presentan disfunción acomodativa en relación con la facilidad acomodativa binocular (FAB).

Tabla 10: Relacionar la flexibilidad acomodativa, binocular con las disfunciones acomodativas, en la muestra estudio “Unidad Educativa Arturo Borja” de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Flexibilidad Acomodativa.	Inflexibilidad acomodada		Insuficiencia acomodativa		Exceso acomodativa		Total	
	FA	fr	FA	fr	FA	fr	FA	fr
FAB	18	18,37	24	24,49	56	57,14	98	100
H- Kruskal-Wallis	$\chi^2 = 3,34$		GI=2		P= 0,188			

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se aprecia en la tabla 10 desde el punto de vista descriptivo, el exceso acomodativo es el de mayor frecuencia con el 57,14% de los casos. Desde el punto de vista inferencial se aplica la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar “n” muestras no relacionadas y se obtuvo una $p= 0,188$ que es mayor que el error fijado del 5%, lo que significa que entre los tres grupos (Inflexibilidad acomodada, Insuficiencia acomodativa y Exceso acomodativa) no existe diferencias significativas, lo cual está asociado a los dos primeros grupos donde sus comportamientos no difieren significativamente.

Los parámetros establecidos en diferentes estudios no se corresponden a nuestra investigación.

La tabla 11 y 12 expone las disfunciones acomodativas, en relación a la retinoscopia MEM, donde se observarán los valores que se obtienen de esta prueba y la relación con las disfunciones acomodativas.

Tabla 11: Relacionar las disfunciones acomodativas según la respuesta acomodativa ojo derecho (retinoscopia MEM).

Disfunciones Acomodativas	MEM OD	FA	Fr
Inflexibilidad acomodativa	+0.25	1	5.6
	+0.50	12	66.7
	+0.75	5	27.7
	Total	18	100
Insuficiencia acomodativa	+1.00	7	29.17
	+1.25	6	25
	+1.50	2	8.33
	+1.75	9	37.50
	Total	24	100
Exceso acomodativo	-1.00	4	7.14
	-0.75	28	50.00
	-0.50	4	7.14
	-0.25	20	35.72
	Total	56	100

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: en la tabla 11 se demostró que el Exceso acomodativo, presenta más casos significativos, el 50% tiene -0.75 Dpt, seguido del -0.25 Dpt en respuesta del adelanto acomodativo (LEAD). Se destaca que la Inflexibilidad acomodativa con el 66% de los casos está en +0.50 Dpt. En las Insuficiencias acomodativa resalta el +1.25 Dpt con el 37,50%.

Tabla 12: Relacionar las disfunciones acomodativas según la respuesta acomodativa ojo izquierdo (retinoscopía MEM).

Disfunciones acomodativo	MEM OI	FA	Fr
Inflexibilidad acomodativa	+0.25	4	22.4
	+0.50	12	66.7
	+0.75	2	11.1
	Total	18	100
Insuficiencia acomodativa	+1.00	6	25
	+1.25	9	37.5
	+1.50	3	12.5
	+1.75	6	25
	Total	24	100
Exceso acomodativo	-1.00	2	3.57
	-0.75	24	42.86
	-0.50	9	16.07
	-0.25	21	37.50
	Total	56	100

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se manifiesta que el exceso acomodativo, presenta más casos significativos, el 42.86% tiene -0.75 Dpt, seguido del -0.25 Dpt. Se destaca que la Inflexibilidad acomodativa con el 66% de los casos está en +0.50 Dpt. En las insuficiencias acomodativa resalta el +1.25 Dpt con el 37,50%.

También valoró la retinoscopía MEM, obteniendo resultados diferentes a nuestro estudio, por la utilización de otros materiales para la obtención de la respuesta acomodativa (Krishnacharya , 2014).

Se utilizó la retinoscopía por el método de estimación monocular (MEM), como una prueba diagnóstica para demostrar estudios basados en las cartillas de retinoscopia, siendo este y varios parámetros diferentes a nuestro estudio (Romero Martínez, 2010).

Objetivo 5: correlacionar las disfunciones acomodativas con el estado de refracción presente.

En la tabla 13 se aprecia el estado refractivo de los pacientes que presentaron una disfunción acomodativa.

Tabla 13: Relacionar las disfunciones acomodativas según estado refractivo del paciente en la muestra estudio de la "Unidad Educativa Arturo Borja" de la provincia de Orellana – Ecuador 2018.

Disfunciones acomodativas	Estado Refractivo				Total	
	Amétrope		Emétrope			
	FA	fr	FA	fr	FA	fr
Inflexibilidad acomodativa	6	33.33	12	66.67	18	5.94
Insuficiencia acomodativa	21	87.50	3	12.50	24	7.92
Exceso acomodativo	43	76.79	13	23.21	56	18.48
Total	70	40.26	28	59,74	98	100
Test Chi-cuadrado	$X^2 = 72,59$		gl= 3		p= 0,00	

Fuente: Historia Clínica.

Realizado por: Johanna Galarza y Paul Martínez.

Análisis: se refleja mayor incidencia en un Exceso acomodativo acompañado de ametropía, seguido de la Insuficiencia con 21 estudiantes amétropes; sin embargo los alumnos que presentan inflexibilidad acomodativa se mantienen en un estado refractivo emétrope.

Los autores en el mundo refieren estudios realizados sobre los defectos refractivos, podemos mencionar que en China en 2010 se determinó que la miopía era la ametropía más frecuente, al igual que en Singapur, Corea del Sur y Taiwán; estos datos que no se relacionan con nuestra investigación (Aldama, 2017)

CONCLUSIONES

- ✓ El 32.34% (98 estudiantes) no estrábicos de la unidad educativa Arturo Borja, de la ciudad de Francisco de Orellana, presento disfunciones acomodativas.
- ✓ El sexo predominante es el femenino, y el grupo etario de mayor representación es de los 13 años.
- ✓ El exceso acomodativo (como disfunción acomodativa) presenta mayor incidencia, con 56 estudiantes, seguido de la Insuficiencia acomodativa. En el exceso acomodativo predomina la edad de 15 y 16 mientras que en la insuficiencia la edad 16 años. Se destaca que el sexo masculino es de mayor frecuencia en las disfunciones acomodativas.
- ✓ Los estudiantes emétopes fueron mayoría con 182 y la edad de 13 años aportó el mayor número, a diferencia de los amétopes que prevaleció la edad de 16 años; en ambos grupos el sexo dominante es el femenino.
- ✓ En los valores de amplitud acomodativa se reporta normalidad en los estudiantes de la muestra estudio. En la flexibilidad acomodativa se evidenció que la mayor incidencia es el exceso acomodativo, reportando falla en el lente positivo (+). En la respuesta acomodativa, el exceso acomodativo presenta más casos significativos, con 56 estudiantes que presentan un lead o adelanto acomodativo en ambos ojos.
- ✓ Existe una correlación entre las disfunciones acomodativas y el estado refractivo de los estudiantes, siendo el exceso acomodativo y la insuficiencia acomodativa las disfunciones más representativas en estudiantes amétopes, mientras que los estudiantes con inflexibilidad acomodativa se correspondieron con el estado refractivo emétrope.

RECOMENDACIONES

- Fomentar la educación en las zonas rurales del diagnóstico temprano de los defectos de refracción y su relación con las disfunciones.
- Publicar estudios relacionados con disfunciones acomodativas en población infantil.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón Domínguez, E. (4 de Diciembre de 2017). *Anatomía Cristalino normal*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <https://docplayer.es/62084748-Anatomia-cristalino-normal-capitulo.html>
- Albert. (09 de Octubre de 2018). *Acomodación y visión próxima: concepto, mecanismos, recorrido y amplitud, estímulos y componentes funcionales*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2018, de http://www.fisica.uns.edu.ar/albert/archivos/27/152/4208676486_apuntes.pdf
- American Academy of Ophthalmology. (12 de Diciembre de 2012). *Basic and Clinical Science Course*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <http://media.axon.es/pdf/94492.pdf>
- Armijos, I. (11 de Marzo de 2013). *La Región Amazónica*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018, de <https://blogecuadorregionesnaturales.wordpress.com/2013/03/11/la-region-amazonica/>
- Atchinson, D. A. (17 de Julio de 1995). *Accommodation and presbyopia*. Recuperado el 10 de Agosto de 2018, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1475-1313.1995.9500020e.x>
- Bajaña, J. L. (17 de Noviembre de 2018). *Provincia de Orellana*. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Orellana
- Barañano, R. (14 de Septiembre de 2015). *Consideraciones ópticas pre-operatorias para cirugía refractiva*. Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de <http://rafabaranano.blogspot.com/>
- Borrás, R. (1999). *Visión Binocular: diagnóstico y tratamiento*. Barcelona, España: Alfa-Omega.
- Borrás, R., Castañe, M., Ondategui, J. C., Pacheco, M., Peris, E., & Sanchez, E. (1993). *Optometria Manual de Exámenes Clínicos*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Borrás, R., Gispets, J., Ondategui, J. C., & Sánchez, E. (1996). *Visión Binocular. Diagnóstico y Tratamiento*. Catalunya, España: Edicions UPC.
- Brandt Benazzi, L. E. (24 de Octubre de 2005). *El Sistema Visual en Lactantes y Niños*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de Imagen Optica: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Sistema.pdf>
- Caesar, J. (17 de Octubre de 2012). *Anatomía del Cristalino*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de <https://es.slideshare.net/JuliCaesar/anatomia-del-cristalino>
- Carbonell Bonete, S. (14 de Julio de 2014). *Prevalencia y Sintomatología de las Disfunciones Acomodativas y Binoculares de la Población Universitaria*. Recuperado el 06 de Septiembre de 2018, de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/41527/1/tesis_carbonell_bonete.pdf
- Carlson, N. B., Kurtz, D., Heath, D. A., & Hines, C. (1994). *Procedimientos clínicos en el examen visual*. Madrid, España: Ciagami, S.L., para el Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas.

- Ecuador, Gobierno Autónomo Descentralizado de Francisco de Orellana. (30 de Abril de 1969). *Contáctanos*. Recuperado el 09 de Agosto de 2018, de <https://www.orellana.gob.ec/index.php/es/contactanos>
- Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2 de Octubre de 2010). *Fascículo Provincial Orellana*. Recuperado el 03 de Agosto de 2018, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/orellana.pdf>
- Fernández Rivero, C., Echevarria Payán, T., Varela Ramos, G., & González Rodríguez, N. T. (20 de Diciembre de 2010). *Comportamiento clínico - epidemiológico de las ametropías*. Recuperado el 24 de Octubre de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000600004
- Fernández, D., & Fernández, L. (10 de Septiembre de 2017). *Flexibilidad acomodativa con autorrefractómetro de campo abierto*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2018, de <http://zagan.unizar.es/record/64138/files/TAZ-TFG-2017-3080.pdf>
- Gajate Ortega, M. D. (1 de Septiembre de 2016). *Disfunciones Visuales Asociadas a la Presbicie*. Recuperado el 05 de Enero de 2019, de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/50467/Gajate%20Ortega%2C%20Mar%C3%ADa%20Dolores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gil del Río, E. (1984). *Óptica Fisiológica Clínica*. Barcelona: Ediciones Toray.
- González, J., Rozo, L., Medrano, S., & León, A. (1 de Octubre de 2013). *Valores normales de amplitud de acomodación mediante una técnica objetiva en personas emétopes de 35 a 40 años de edad de la Clínica de Optometría de la Universidad de la Salle*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/19515>
- Guerrero, J. (2012). *Optometría Clínica*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Hashemi, H., Khabazkhoob, M., Nabovati, P., Ostadimoghaddam, H., Faghihi, M., Aghamirsalim, M., y otros. (26 de Diciembre de 2017). *Accommodative Insufficiency in a Student Population in Iran*. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1888429618300335?token=A4E401EB5B0CE48106100736F5443478751CA1D594B39A8B778941E75EA02126F23085119ECFA7DE2C9E7480AE324623>
- Hernández Pavón, J. L., & Mendoza Matínez, O. E. (14 de Diciembre de 2017). *Valoración del Estado Acomodativo en Estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*. Recuperado el 07 de Junio de 2018, de <http://repositorio.unan.edu.ni/1566/>
- Hilario Valerio, K. (2 de Septiembre de 2017). *Acomodación*. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de Imagen Optica: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista46/acomodacion.htm>

- Jiménez Rodríguez, R. (29 de Septiembre de 2006). *Actualización optométrica pediátrica: función acomodativa*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/309637895_Actualizacion_optometrica_pediatrica_funcion_acomodativa_l
- Krishnacharya , P. (13 de Diciembre de 2014). *Study on accommodation by autorefraction and dynamic refraction in children*. Recuperado el 06 de Junio de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429614000648>
- Leiro, J., Facal, S., Benozzi, G., Pérez, C., Orman , B., & Benozzi, J. (5 de Octubre de 2013). *La ultrabiomicroscopía en la acomodación*. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922014000100003&lng=en&tlng=en
- León Álvarez, A. (13 de Diciembre de 2009). *Amplitud de Acomodación*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2018, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1706/T79.09%20L551v.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Levin, L. A., Siv Nilsson, F. E., & Ver Hoe, J. (2011). *Adler's Physiology of the Eye*. USA: Saunders Elsevier.
- López de Letona, C. (5 de mayo de 2003). *Acomodacion Ocular*. Recuperado el 30 de agosto de 2018, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912003000500010&lng=es&tlng=es.
- Martín Herranz, R. (16 de 12 de 2018). *Retinoscopía Dinámica MEM*. Barcelona: Médica Panamericana.
- Martín Herranz, R., & Vecilla Antolínez, G. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid España: Médica Panamericana.
- Medrano, S. (31 de Enero de 2008). *Métodos de Diagnóstico del Estado Acomodativo*. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1385>
- Olaya Peña, A., Galeano Hernández, B., Cardozo Roa, J., Álvarez Osorio, J., Jaimes Quintero, J., Castellanos Solano, L., y otros. (7 de Mayo de 2018). *Reproductibilidad de las técnicas subjetivas y objetivas para determinar la amplitud de acomodación*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13006/2018jessicalvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ophthalteam. (18 de Julio de 2016). *Medición de la agudeza visual: procedimiento*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <https://www.opthalteam.com/medicion-de-la-agudeza-visual-procedimiento/>

- Optica Fábregas. (2 de Abril de 2011). *Que tratamos*. Recuperado el 06 de Septiembre de 2018, de <http://www.opticafabregas.net/que-tratamos/>
- Pérez Barreto, L. (18 de Agosto de 2011). *Diagnóstico y tratamiento de un estrabismo*. Recuperado el 23 de Octubre de 2018, de <http://portal.scptfe.com/wp-content/uploads/2013/12/2011-2-5.c.pdf>
- Puell Marín, C. (10 de Enero de 2015). *Óptica Fisiológica*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2018, de http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell_%C3%93ptica_Fisio%C3%B3gica.pdf
- Quiroz Franckowiak, F. (25 de Agosto de 2015). *Fisiología Ocular*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2018, de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/medicina/cirugia/tomo_iv/archivospdf/03_fisio_ocular.pdf
- Rahhal. (30 de Abril de 2015). *Falsa Miopía, Exceso Acomodativo*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2018, de <https://www.rahhal.com/blog/falsa-miopia-exceso-acomodativo/>
- Rivas López, I. M., & Rico Matute, F. d. (1 de Abril de 2017). *Relación entre el sistema de acomodación y sistema de vergencias con el rendimiento académico en niños de segundo, tercero y cuarto grado de primaria de 7 a 10 años de edad en las aldeas SOS de Managua, segundo semestre 2016*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2018, de <http://repositorio.unan.edu.ni/7663/1/97352.pdf>
- Rojas Yepes, J. (15 de Octubre de 2005). *Alteraciones Acomodativas*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2018, de Imagen Optica: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Alteraciones.pdf>
- Romero Martínez, L. C. (10 de Enero de 2010). *Comparación del LAG de Acomodación Medido con las Técnicas de Nott y MEM, en niños entre 6 y 12 años de edad de la Clínica de Optometría de la Universidad de la Salle*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2018, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/8658/T50.11%20R664c.pdf;jsessionid=25C287AB9F307EF037870FB267D14141?sequence=1>
- Scheiman, M., & Wick, B. (26 de Agosto de 2008). *Clinical Management of Binocular Vision*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=jGGROHBFYt8C&oi=fnd&pg=PR7&dq=Clinical+Management+of+binocular+visi%C3%B3n&ots=0M0Oh2GUfT&sig=pwDCxj2S2GOBNS6puE2LLTJWnFk#v=onepage&q=Clinical%20Management%20of%20binocular%20visi%C3%B3n&f=false>
- Vásquez Hernández, S., & Naranjo Fernández, R. (28 de Noviembre de 2013). *Características clínicas y epidemiológicas de las ametropías en escolares de la Escuela Primaria "Lidia Doce Sánchez"*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2018, de <http://www.revofthalmologia.sld.cu/index.php/ofthalmologia/article/view/215>

ANEXOS

Anexo 1: historia clínica.

HISTORIA CLÍNICA

DATOS PERSONALES

Nombre(s) y Apellido (s): _____ Fecha: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Fecha y lugar de nacimiento: _____
 Domicilio: _____ Teléfono: _____
 Ocupación: _____
 Último control: _____

MOTIVO DE CONSULTA

AGUDEZA VISUAL

	VL		VP		PH
	SC	CC	SC	CC	SC
OD					
OI					
AO					

Test utilizado: _____

EXAMEN EXTERNO

Cejas: () (), Pestañas: () (), Párpados: () (), Carúncula: () (), Conjuntiva: () (), Esclera: () (), Iris: () (), Pupilas: () ()

Observaciones: _____

EXAMEN MOTOR

Hirschberg	Amplitud de Acomodación (A.A)	Respuesta Acomodativa (MEM)													
_____	Hofstetter. M: 18,5- 1/3 EDAD	O.D: _____													
Kappa		O.I: _____													

PPC	Refracción Estática	Flexibilidad Acomodativa													
Luz: _____	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sfa</th> <th>Cyl</th> <th>Eje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sfa	Cyl	Eje							<table border="1"> <tbody> <tr> <td>FAM</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FAB</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FAM		FAB	
Sfa	Cyl	Eje													
FAM															
FAB															
Objeto real: _____															
Filtro rojo _____															
D.P: _____	OBSERVACIONES:														

Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 2: consentimiento informado.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha.....

Reciba un cordial saludo Srs. padres de familia.

César Paúl Martínez Herrera y Johanna Lizeth Galarza Núñez, estudiantes egresados de la Facultad de Optometría de la Universidad Metropolitana, en competencia al proceso de titulación. Solicitamos su permiso para la realización de exámenes optométrico (exámenes visuales) con enfoque a la determinación de disfunciones acomodativas. Este tipo de alteraciones va acompañado de malestar visual que incluso puede afectar el rendimiento académico del estudiante, siendo frecuentes en edades juveniles.

Yo..... en plenas facultades mentales representante del estudiante.....

Acepto el procedimiento para el examen visual (refractivo y acomodativo) siempre y cuando el sistema visual de mi representado no se encuentre en riesgo.

.....
Firma del representante legal

.....
Firma de estudiantes responsables

Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 3: instalaciones de la Unidad Educativa, cerramiento del plantel.



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 4: cerramiento del plantel y parada de bus.



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 5: Patios de la Unidad Educativa



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 6: Estudiante ocluido



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 7: Examen acomodativo



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.

Anexo 8: Examen acomodativo



Elaborado por: Johanna Galarza y Paúl Martínez.