

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



Tesis para optar al título de licenciado en Optometría Médica

Efecto de la demanda visual en el estado acomodativo, en estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza, en la UNAN-Managua, durante el segundo semestre del año 2021.

Autores:

- Br. Briceño Barboza Jefferson Santiago.
- Br. Ríos Huetes Melissa Iveth.

Tutor:

- ☐ MSc. Bayardo Sánchez Arévalo.

Managua, diciembre del 2022

Dedicatoria

El lograr culminar la tesis monográfica, es para mí un paso importante en mi vida, por tanto, este éxito se lo dedico a:

Mis padres: Armando José Ríos y Felicita Azunción Huetes Martínez, quienes a pesar de las dificultades que hemos pasado siempre estuvieron a mi lado, alentándome a seguir adelante con mis propósitos; enseñándome la importancia de la entrega y la responsabilidad.

Mi hija: Arianna Isabella Domínguez Ríos, quién desde su llegada ha sido el estímulo en mi vida, quien me ha dado otra razón más para salir adelante con mis metas

Melissa Ríos

Este logro va dedicado a Dios, primeramente, Él es merecedor de toda la gloria y de quien provienen todas las cosas buenas.

A mi mamá Ana Barboza, por la gran labor que desempeñó durante estos años de carrera universitaria, porque cada sacrificio hoy ya vale la pena y fielmente podemos decir “Dios es bueno y cumple sus promesas a su tiempo”

Jefferson Briceño Barboza

Agradecimiento

A Dios, quien me permitió tener la disposición de perseverancia a lo largo de este tiempo, que está como guía siempre presente en mi vida, quien me brindo salud y fuerza para continuar a pesar de las adversidades.

A mis padres, que con su apoyo incondicional y amor han estado siempre para mi cuando más los he necesitado; mi padre Armando José Ríos por el esfuerzo que hace día a día para sacarme adelante, por su entrega como padre y su protección. A mi madre Felicita Huetes por su compromiso como madre, su amor, dedicación y apoyarme de una manera excepcional durante toda mi vida.

A mi Hermana Nancy Ríos, mi cuñado Marlon Díaz y Luis Domínguez por estar conmigo en el transcurso de mi carrera, por apoyarme y quererme en todo momento.

A mi compañero de monografía Jefferson Briceño por su amistad, compañía y apoyo incondicional durante la realización del trabajo monográfico y durante toda la carrera. A mis amigos Gabriela González, Carlos Álvarez, Abril López y Gabriela Palacios por su amistad, por su sinceridad y ayuda durante estos años de amistad.

A mi tutor: MSc. Bayardo Sánchez por su asesoría, que nos brindó durante la realización de este trabajo monográfico, por su valiosa contribución y disposición para el desarrollo del mismo.

Melissa Ríos

Queda agradecer primeramente a Dios por su infinita bondad y amor para conmigo. Por darme la fuerza durante estos 5 años de carrera universitaria. Sin Él no hubiera sido posible este trabajo monográfico.

En segundo lugar, a mi madre Ana Barboza, por la gran labor que desempeñó para que hoy esté aquí culminando mi trabajo monográfico. Gracias por cada sacrificio, por cada oración, por cada consejo dado. solo me queda decir gracias por todo madre.

En tercer lugar, a mis hermanos y hermanas, Geissell, Ana y Jennifer Briceño por su apoyo incondicional. A mi compañera de monografía Melissa Ríos, por su amistad, compañía y apoyo incondicional durante la realización del trabajo monográfico y durante toda la carrera. A mis amigos Gabriela González, Carlos Álvarez, Abril López y Gabriela Palacios por su amistad, por su sinceridad y ayuda durante estos años de amistad.

A mi tutor: MSc. Bayardo Sánchez por su asesoría, que nos brindó durante la realización de este trabajo monográfico, por su valiosa contribución y disposición para el desarrollo del mismo.

Por último, a todas y cada una de esas personas que de manera directa o indirecta colaboraron para que se desarrollara el mismo.

Jefferson Briceño Barboza

OPINION DEL TUTOR.

En mi carácter de tutor en el trabajo de tesis presentado por los bachilleres Jefferson Santiago Briceño Barboza y Melissa Iveth Ríos Huetes titulado: **“Efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de la Carrera de Arquitectura y de la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del año 2021”**, opino que este trabajo presenta resultados significativos e importantes para la práctica optométrica. Las recomendaciones hechas en base de la investigación tienen relevancia para la atención de pacientes y deben ser divulgados entre los profesionales de Optometría.

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Dado en la ciudad de Managua, a los 30 días del mes de noviembre del 2022.

MSc. Bayardo Sánchez
Optometrista.
Profesor titular UNAN-Managua

Resumen

El principal objetivo del estudio fue Analizar el efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza de la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.

Este estudio fue descriptivo, correlacional, y según la secuencia del tiempo fue transversal. El universo lo constituyeron 163 estudiantes de las dos carreras, donde se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple, aplicándose la fórmula de Mosh Galindo para poblaciones finitas, donde se obtuvo una muestra de 116 estudiantes. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra total quedó comprendida por 113 estudiantes, debido a que presentaron patologías que les imposibilitó participar en el estudio. Siendo 113 los que conformaron la muestra final. De la muestra obtenida se les realizó un examen optométrico completo incluyendo pruebas acomodativas: Amplitud de acomodación por el método de Donders, Flexibilidad Acomodativa, Retardo Acomodativo mediante retinoscopía MEM, Acomodación Relativa Positiva y Acomodación Relativa Negativa.

Entre los resultados se determinó la media de las pruebas realizadas siendo para AA una media de 8.9 DP para A.O. La FAM con una media de 6.9 CPM y la FAB con una media de 6.3 CPM respectivamente, ARP obtuvo una media de - 2.78 DP y el ARN de + 2.37 DP, Por último, para la prueba de la retinoscopía MEM se obtuvo una media de 0.6 DP.

Así mismo se determinó la prevalencia de las disfunciones acomodativas, siendo para la carrera de arquitectura el 19.46%, siendo la insuficiencia de acomodación la más común con un 10.62%, seguido por el exceso de acomodación con un 6.19% por último, la inflexibilidad de acomodación la más baja con un 2.65%. Para la carrera de Danza se determinó el 6.19% de prevalencia, siendo la insuficiencia de acomodación la más común con un 3.54%, seguido por la inflexibilidad de acomodación con un 1.77% por último, el exceso de acomodación con un 0.88%.

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes	2
2.1	Antecedentes Internacionales	2
2.2	Antecedente Regional	3
2.3	Antecedente Nacional	4
3.	Justificación	5
3.1	Originalidad	5
3.2	Relevancia Social	5
3.3	Valor Teórico	5
4.	Planteamiento Del Problema	6
4.1	Caracterización del Problema	6
4.2	Delimitación del Problema	6
4.3	Formulación	6
4.4	Preguntas de sistematización	6
5.	Objetivos	7
5.1	Objetivo general	7
5.2	Objetivos específicos	7
6.	Marco teórico	8
6.1	Definición	8
6.2	Mecanismo de la acomodación	8
6.3	Componentes de la acomodación	9
6.3.1	Acomodación proximal	9
6.3.2	Acomodación refleja	9
6.3.3	Acomodación vergencial	9
6.3.4	Acomodación tónica	9
6.4	Estímulos y componentes funcionales de la acomodación	9
6.5	Alteraciones de la acomodación	10
6.5.1	Hipofunción acomodativa	10
6.5.2	Hiperfunción acomodativa	12
6.5.3	Inflexibilidad de la acomodación	13
6.6	Métodos diagnósticos	13
6.6.1	Amplitud de Acomodación (AA)	14
6.6.2	Flexibilidad de Acomodación (FA)	15
6.6.3	Retardo acomodativo	16
6.6.4	Acomodación Relativa	16
6.7	Disfunciones Binoculares No Estrábicas	18
6.7.1	Disfunciones con AC/A bajo	18
6.7.2	Disfunciones con AC/A alto	19
6.7.3	Disfunciones con AC/A normal	20
6.8	Descripción de la unidad de observación	21

7.	Hipótesis	22
8.	Diseño metodológico	23
8.1	Tipo de estudio	23
8.2	Área de estudio	23
8.3	Universo y muestra	23
8.3.1	Población	23
8.3.2	Muestra	23
8.3.3	Criterios de Inclusión	24
8.3.4	Criterios de exclusión	24
8.4	Matriz de Operacionalización de variables Independientes (MOVI)	25
8.5	Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información	27
8.5.1	Ficha de recolección de datos	27
8.5.2	Encuesta	27
8.6	Plan de Tabulación y Análisis Estadístico	30
8.6.1	Plan de tabulación y análisis estadísticos	30
9.	Resultados	31
10.	Discusión de resultados	38
11.	Conclusiones	43
12.	Recomendaciones	44
13.	Bibliografía	45
14.	Anexos	49
	Anexo 4: Consentimiento informado	49
	Anexo 5: Ficha Clínica Optométrica	51
	Anexo 6: Encuesta	54
	Anexo 7: Cronograma	69

1. Introducción

En los últimos años, los problemas acomodativos han visto un incremento significativo en su prevalencia, esto debido al cambio en las costumbres de trabajo y pasatiempos que requieren más que nunca una visión cercana cómoda y eficaz; como es el caso del uso del celular o la computadora; de ahí que los problemas acomodativos representan una de las principales causas de astenopia ocular (Borrás & cols, 1998a). Rollero, (2020) afirma que “la acomodación se refiere a la propiedad que tiene el ojo para enfocar a diferentes distancias. En el ojo joven la potencia refractiva se modifica mediante el cambio de la curvatura de la lente del cristalino”.

Por tal razón el presente estudio está orientado a conocer el comportamiento del sistema acomodativo en dos poblaciones de estudiantes universitarios con distintas demandas visuales en la visión próxima y que tiene como objetivo principal “Analizar el efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN- Managua durante el Segundo semestre del año 2021”.

Para cumplir con este objetivo se elaboró un diseño metodológico que estuviese acorde con la importancia del estudio, para esto se planteó un tipo de estudio descriptivo y correlacional. Según la secuencia del tiempo fue transversal. Para estimar la muestra se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple con un universo de 163 estudiantes (115 estudiantes de Arquitectura y 48 de Danza), aplicándose la fórmula de Mosh Galindo para poblaciones finitas, donde se obtuvo una muestra de 116 estudiantes. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra total quedó comprendida por 113 estudiantes, debido a que presentaron patologías que les imposibilitó participar en el estudio. Siendo 113 los que conformaron la muestra final.

De la muestra obtenida se les realizó un examen optométrico completo incluyendo pruebas acomodativas, tales como: Amplitud de acomodación por el método de Donders, Flexibilidad Acomodativa, Retardo Acomodativo mediante retinoscopía MEM, Acomodación Relativa Positiva y Acomodación Relativa Negativa.

2. Antecedentes

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos científica Pubmed y Google académico, así como el repositorio de tesis de la UNAN-Managua, utilizando como periodo aquellos artículos o tesis publicadas entre 2014 a 2021. Para esta búsqueda, se hizo uso de las palabras claves “accommodative dysfunctions, amplitud accommodation, ocular accommodative” así como los operadores booleanos, “and, or, not”, la cual dio como resultado un total de 1400 artículos para Google académico y 699 artículos para Pubmed. De estos artículos se revisaron los más relevantes según el tema de investigación, dando como resultado 8 artículos seleccionados (6 de Google académico y 2 de Pubmed).

La recopilación de los documentos se ha realizado a nivel internacional, regional y nacional, brindando así una visión más clara de cómo se está abordando este tema en los diferentes centros de estudio.

2.1 Antecedentes Internacionales

En Madrid, en el año 2017, García M, realizó una investigación cuyo objetivo fue “Caracterizar a la población con insuficiencia y exceso de acomodación que presentan síntomas visuales, con edades entre 6 y 40 años”. La metodología del estudio fue observacional, descriptivo, de corte transversal y retrospectivo. La muestra fue clasificada en tres grupos: grupo con IA, con EA y grupo sin alteración acomodativa. En los resultados se encontró que la IA fue más frecuente (26.05%) en el grupo de niños (6-12 años). Respecto al EA se determinó una mayor frecuencia (55.55%) en el grupo de adultos pre-présbitas (31-40 años) (García, 2017).

En el año 2020, en Malasia, Majumder y Afnan realizaron un estudio cuyo objetivo fue “Establecer datos de referencia para la amplitud de la acomodación medida mediante técnicas subjetivas y objetivas en estudiantes de una universidad privada de Malasia” El tipo de estudio fue transversal, se realizó con 34 participantes sanos con una edad media de $22,26 \pm 1,88$ años. La AA se midió con retinoscopia dinámica y las técnicas de push-up, pull-away, push-up modificado y la técnica de Sheard. En los resultados se encontró que las puntuaciones medias de AA para las técnicas fueron de $11,38 \pm 2,03$. Este estudio sugirió que la AA obtenida mediante los métodos push-up ($p = 0,005$) pull-away ($p = 0,017$) y la

retinoscopía dinámica ($p = 0,041$) eran significativamente diferentes según el sexo. No se observaron diferencias significativas en AA para las técnicas de lente negativa y push-up modificado según el sexo (Majumder & Afnan, 2020).

En el 2014, en España, Carbonell, realizó un estudio cuyo objetivo fue “Determinar la prevalencia de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas en una muestra aleatorizada de sujetos universitarios, así como caracterizar la sintomatología de dichas anomalías”. Para cumplir con dicho objetivo realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, con una muestra de 175 estudiantes. Los participantes debían de estar en un rango que iba desde los 18 hasta los 35 años de edad. En los resultados encontró que las disfunciones binoculares no estrábicas se presentaron en un 21% de la población y las anomalías acomodativas en un 10.3%, siendo más prevalente el exceso de acomodación (Carbonell, 2014).

2.2 Antecedente Regional

En el año 2019, en Ecuador, Legrá, et. al. realizaron un estudio cuyo objetivo fue “Determinar las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de 13 a 18 años de en la Unidad Educativa Arturo Borja” el tipo de estudio fue observacional, descriptivo, retrospectivo y correlacional. En los resultados se encontró que 32.3% de los estudiantes presentó disfunciones acomodativas, el exceso acomodativo es la disfunción más significativa con 18.45%, seguida de la insuficiencia de acomodación con 7.9%. Además, que existe relación entre las disfunciones acomodativas y las ametropías, exceptuando la inflexibilidad que se presenta en la emetropía (Legrá, et.al, 2019).

Buitrago & Barragán, (2016) Realizaron una investigación cuyo objetivo fue “Determinar la prevalencia de las disfunciones de la acomodación y la vergencia en sujetos entre los 20 a 39 años”. Su estudio fue descriptivo, transversal. El estudio estuvo comprendido por 220 individuos, abarcando entre ellos a 98 mujeres con el 44.6% y 122 hombres con el 55.4% del total. Del total de personas evaluadas; el 27.3% presentaron disfunciones binoculares no estrábicas, seguido por una combinación de problemas acomodativos y vergenciales con un 3.2% asimismo el 24.1% estuvo representado por la presencia de una sola alteración siendo acomodativa o vergencial.

Hernández y Pereda (2019) Realizaron una investigación en la revista Cubana de Tecnología de la Salud, que tiene por objetivo “Caracterizar clínica y epidemiológicamente las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas, entre los 16 y 35 años”. Su estudio fue descriptivo y transversal, en el periodo de septiembre 2017 - agosto 2018. El universo fue de 30 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Como resultado de dicha investigación se encontró que las disfunciones acomodativas y/o binoculares no estrábicas estaban presentes en el 89,6% de los pacientes, sobresaliendo la forma simple, siendo la insuficiencia de convergencia (53,8%) y la insuficiencia de acomodación (38,5%) las que más destacaron.

2.3 Antecedente Nacional

En el año 2015, Cruz, Hernández y Saborío, realizaron un estudio cuyo objetivo fue “Determinar el retraso acomodativo mediante retinoscopia MEM en los estudiantes de segundo año de la Facultad de Ciencias Médicas UNAN-Managua”. La metodología que utilizaron fue un estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal. La muestra estuvo comprendida por 209 estudiantes. En los resultados se encontró que el 62,3 % de los estudiantes pertenecían al sexo femenino y el 37.7% al sexo masculino. El retraso acomodativo encontrado en los estudiantes más frecuente fue entre +1.00 a +2.00 dioptrías que corresponde a 53.10% en ojo derecho y 58.5% en ojo izquierdo. Las anomalías acomodativas estuvieron presentes en el 28.49% (Cruz, Hernández, & Saborío, 2015)

En el 2016, Hernández, y Mendoza, realizaron un estudio cuyo objetivo fue “Valorar el estado acomodativo en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua”. La metodología que utilizaron fue de tipo descriptivo y de corte transversal, el universo lo constituyeron todos los estudiantes de la facultad de ciencias médicas y la muestra fue de 120 pacientes seleccionados por conveniencia. En los resultados se encontró que el 46.67% de los pacientes presentaron los estándares de normalidad, la anomalía acomodativa que más prevaleció fue el exceso de acomodación con el 25.83%, seguido de la inflexibilidad acomodativa con el 16.87% y la que menos se presentó fue la insuficiencia acomodativa (Hernández & Mendoza, 2016).

3. Justificación

3.1 Originalidad

Las alteraciones acomodativas en la actualidad, según Carbonell (2014) “son una de las principales causas de astenopia visual, las cuales se presentan hasta en el 10% de la población universitaria”. En Nicaragua a través de una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos se encontró que en la actualidad no se cuenta con suficientes estudios sobre la acomodación, y los pocos que existen no están enfocados en conocer cómo se comporta esta alteración visual entre carreras que precisan diferente demanda visual.

3.2 Relevancia Social

Esta investigación busca proporcionar información que será útil tanto para la comunidad universitaria y la población en general, ya que permitirá ampliar y mejorar el conocimiento sobre las alteraciones acomodativas que están presentes en dichas poblaciones, lo que permitirá desarrollar estrategias y campañas que favorezcan y disminuyan las alteraciones en la acomodación.

3.3 Valor Teórico

Por tal motivo, el presente estudio está orientado a conocer el efecto que puede llegar a provocar la demanda visual en la acomodación de los estudiantes universitarios, con el fin de conocer cómo se comporta esta condición en diferentes carreras. El trabajo tiene utilidad metodológica ya que podrían realizarse futuras investigaciones que utilizarán metodología compatible. Además, nos permitirá obtener evidencias que causen un impacto a nivel clínico.

4. Planteamiento Del Problema

4.1 Caracterización del Problema

Carbonell, (2014), Afirma que “la disfunción acomodativa está presente en un 10% de los estudiantes” estas representan problemas funcionales que afectan al sistema de acomodación, es decir, al sistema de enfoque de los ojos, por ello representa una de las principales causas de astenopia Visual.

4.2 Delimitación del Problema

El estudio de investigación se realizó en las instalaciones de la UNAN-Managua, en las carreras de Danza y Arquitectura, en el pabellón 64 de la carrera de Optometría Médica. En este lugar se le realizaron diferentes pruebas a la población universitaria relacionadas a la acomodación, las cuales fueron: Amplitud de Acomodación por el método de Donders, Flexibilidad de Acomodación, Retardo Acomodativo mediante retinoscopía MEM, ARN y ARP. Dados los resultados de estos datos se determinó qué porcentaje de la población poseía disfunción acomodativa.

4.3 Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta del presente estudio: ¿Cuál es el efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de la carrera de Arquitectura y la carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del año 2021?

4.4 Preguntas de sistematización

¿Cuáles son las características sociodemográficas de los estudiantes de la carrera de Arquitectura y la carrera de Danza de la UNAN-Managua?

¿Cuál es el estado de la acomodación en estudiantes de la carrera de Arquitectura y la carrera de Danza de la UNAN-Managua?

¿Cuál es la relación que existe entre la demanda visual y el estado acomodativo de la población en estudio?

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Analizar el efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN- Managua durante el Segundo semestre del año 2021.

5.2 Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.
- Valorar el estado acomodativo de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.
- Establecer las relaciones de asociación entre la demanda visual y el estado acomodativo de la población en estudio.

6. Marco teórico

6.1 Definición

Furlán, García & Muñoz, (2009) definen la acomodación como “el proceso por el cual se produce un aumento de la potencia refractiva ocular por una modificación de la forma del cristalino. Este aumento de potencia trae como resultado que el ojo pueda enfocar nítidamente objetos más cercanos que su punto remoto” (pág. 22).

Por su parte Montés-Micó, (2011) la define como:

...la capacidad que tiene nuestro ojo para variar su poder refractivo con el fin de obtener una imagen en la retina lo más nítida posible de los objetos que queremos tener información visual y que pueden situarse a diferentes distancias. Es importante resaltar que la acomodación no es simplemente la habilidad de ver nítidamente objetos cercanos con la mejor corrección de lejos, sino que el término «acomodación» hace referencia a un cambio dióptrico dinámico y activo del poder refractivo del ojo (pág. 102).

6.2 Mecanismo de la acomodación

Para que se genere la acomodación, se debe de producir por medio de un mecanismo, el cual se desencadena a partir de una imagen desenfocada en la retina (Furlán, García, & Muñoz, 2009). Cuando la borrosidad es detectada, la información pasa por medio del nervio óptico al área 19 y posteriormente al núcleo de Edinger - Westphal. Una vez la información llega ahí, esta pasa por el nervio oculomotor al cuerpo ciliar, donde se produce la respuesta. El músculo ciliar se contrae. La contracción del esfínter trae consigo una reducción del diámetro del músculo ciliar, lo que ocasiona la reducción en la tensión de las 70 fibras de la zónula que sostienen el cristalino. Este conlleva a un aumento de la curvatura y del poder dióptrico del cristalino, permitiendo finalmente enfocar nítidamente los objetos cercanos. El cambio de acomodación de lejos a cerca se llama acomodación positiva, y de cerca a lejos acomodación negativa (Borrás & cols, 1998a).

6.3 Componentes de la acomodación

Según Montés-Micó, (2011) se pueden distinguir varios tipos de acomodación:

6.3.1 Acomodación proximal:

Es la acomodación que se produce por la influencia o el conocimiento de la proximidad real o aparente de un objeto. Su nombre viene dado a que se estimula por objetos localizados dentro de los 3 m próximos al individuo.

6.3.2 Acomodación refleja:

Es la acomodación que se produce por medio de un ajuste automático del estado refractivo con el propósito de obtener y mantener una imagen nítida y enfocada en la retina en respuesta a una señal de emborronamiento. La acomodación refleja es, probablemente, el componente de la acomodación más importante tanto en condiciones monoculares como binoculares.

6.3.3 Acomodación vergencial:

La acomodación vergencial es la inducida por la unión y la acción de la disparidad fusional vergencial, es decir, por la relación entre la acomodación y la convergencia. Esto origina el ratio de acomodación de convergencia por unidad de convergencia (CA/C). La acomodación vergencial es probablemente el segundo componente más importante de la acomodación.

6.3.4 Acomodación tónica:

Es la acomodación que se manifiesta sin la necesidad de emborronamiento, disparidad o proximidad de objetos. No hay, por tanto, ningún estímulo visual a diferencia de las tres anteriores para activar esta acomodación (Montés-Micó, 2011).

6.4 Estímulos y componentes funcionales de la acomodación

Puell, (2006) afirma que al mirar un objeto cercano el estímulo para acomodar se puede generar por la conjunción de varios factores; entre ellos podemos mencionar los siguientes:

- Con lentes esféricas negativas
- A través de la borrosidad de la imagen que se genera en la retina cuando se cambia de mirar a lo lejos para ver en cerca, es decir, un incremento en el tamaño de los círculos de difusión de la imagen.
- El cambio de vergencia 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.
- 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.

6.5 Alteraciones de la acomodación

Nuestro sistema acomodativo está diseñado para soportar cambios constantes con fijaciones frecuentes de lejos a cerca y viceversa. Los problemas de la acomodación tienen su origen en el esfuerzo en visión próxima de forma prolongada, dado a la poca modificación en la respuesta acomodativa que requiere la lectura o la escritura.

Según Borrás & cols, (1998a) las alteraciones de la acomodación se pueden clasificar en:

6.5.1 Hipofunción acomodativa: Entre estas se encuentran aquellas alteraciones cuya función acomodativa es inferior a la requerida.

Insuficiencia de acomodación

“Es una condición en la que el paciente presenta dificultades para estimular la acomodación” (pág. 53). La incidencia de esta alteración varía mucho en función de la población y de los criterios que se eligen para el diagnóstico.

Síntomas

Dentro de los síntomas de la insuficiencia de acomodación generalmente se encuentran relacionados a tareas que exigen la visión próxima y que aparecen de forma característica al empezar estas tareas. Entre ellos están:

- Visión borrosa
- Dolor de cabeza
- escozor de ojos
- Problemas de lectura
- Fatiga y sueño al leer
- Pérdidas de comprensión
- Movimiento del texto al leer
- Se evita el trabajo en visión próxima

Signos

- Ojos rojos
- Lagrimeo
- Pupilas mióticas por esfuerzo acomodativo que hace el paciente
- Exceso de convergencia secundario al problema acomodativo.

Fatiga acomodativa

Esta condición ha sido descrita por diversos autores como una sub-clasificación de la insuficiencia de la acomodación.

Síntomas

Los síntomas son los mismos para la insuficiencia de acomodación. La característica principal de esta sintomatología es que tiende a aparecer después de un cierto tiempo de trabajo en visión próxima y como consecuencia la fatiga.

- Visión borrosa
- Dolor de cabeza
- escozor de ojos
- Problemas de lectura
- Fatiga y sueño al leer
- Pérdidas de comprensión
- Movimiento del texto al leer
- Se evita el trabajo en visión próxima

Signos

Los signos son los mismos para la insuficiencia de acomodación.

- Ojos rojos
- Lagrimeo
- Pupilas mióticas por esfuerzo acomodativo que hace el paciente
- Exceso de convergencia secundario al problema acomodativo.

Parálisis de acomodación.

Según Borrás & cols, (1998a) se trata de una condición poco frecuente en la que al paciente le es imposible acomodar. Esta parálisis de la acomodación presenta causas orgánicas: anomalías congénitas, utilización de ciclopléjicos de forma inconsciente, infecciones, glaucoma, trauma, diabetes... (pág. 58).

Síntomas

El paciente se queja de visión borrosa constante en visión próxima. Por el esfuerzo acomodativo puede incluso referir:

- micropsia
- cualquier forma de astenopia

Signos

- Pupilas anormalmente dilatadas

6.5.2 Hiperfunción acomodativa: entre estas se encuentran aquellas alteraciones cuya función acomodativa es excesiva a la requerida.

Exceso de acomodación

“... se caracteriza principalmente porque presenta una respuesta excesiva en la acomodación con respecto al estímulo existente” (pág. 59). Las personas que presentan esta alteración tienen problemas para relajar su acomodación.

La incidencia de estos problemas acomodativos varía en función de las poblaciones y los criterios de diagnóstico escogidos. Borrás y colaboradores refieren una incidencia de la condición próxima al 15 % en una población de 85 estudiantes universitarios.

Síntomas

Los síntomas que aparecen más comúnmente son:

- Visión borrosa de cerca
- escozor de ojos
- Falta de concentración

- Dolores de cabeza después de leer
- Fotofobia
- Diplopía

Signos

- Ojos rojos y lagrimeo
- Miosis como consecuencia de una respuesta acomodativa excesiva

6.5.3 Inflexibilidad de la acomodación:

La respuesta acomodativa es correcta en lo que se refiere a la magnitud, pero existe una dificultad en hacer modificaciones rápidas de esta respuesta.

Síntomas

- Asociados principalmente con las tareas de visión próxima.
- Visión borrosa: especialmente al cambiar la distancia de enfoque.
- Dolores de cabeza.
- Cansancio ocular y general.
- escozor de ojos.
- Dificultad para enfocar objetos nítidamente a cualquier distancia.

Signos

- Ojos rojos y lagrimeo excesivo
- Dificultad para concentrarse y comprensión en la lectura

6.6 Métodos diagnósticos

Según Portillo, (2017) las pruebas indicadas para evaluar de manera completa la acomodación son la medida de las distintas habilidades visuales, a través de la Amplitud de Acomodación por el método de Donders, la Acomodación Relativa Negativa y Positiva, la Flexibilidad Acomodativa y el Retardo Acomodativo mediante retinoscopía MEM. A pesar de existir métodos objetivos eficaces para medir el adecuado funcionamiento de la

acomodación, nos centraremos en aquellas pruebas que valoran la acomodación de manera subjetiva, exceptuando la prueba acomodativa MEM que es una prueba objetiva.

6.6.1 Amplitud de Acomodación (AA)

Para León , Estrada, & Medrano, (2014) la Amplitud de Acomodación, es la diferencia entre el estado de reposo del cristalino y su enfoque de refracción máximo dado por la capacidad para modificar su potencia, lo cual le permite al sistema visual realizar el enfoque de objetos a diferentes distancias de la retina

Entre los métodos subjetivos para medir la amplitud de acomodación, se encuentran:

1. Método de Donders

Con el paciente correctamente emetropizado en visión lejana. Partiendo de una distancia de 40 cm, se acerca monocularmente hacia el individuo en posición primaria de mirada un optotipo de agudeza visual (AV) 20/20 (el optotipo debe ser bien iluminado), a razón de 2 o 3 cm por segundo, hasta que se obtenga la primera borrosidad sostenida del test. Debe instruirse al paciente para que realice el máximo esfuerzo por enfocar el optotipo y poder lograr la máxima acomodación. La posición final del test medida desde el plano de las gafas define la posición subjetiva del punto próximo, y su inversa expresada en dioptrías representa la amplitud de acomodación. Este procedimiento debe realizarse para cada uno de los ojos, manteniendo ocluido el ojo no examinado (Montés-Micó, 2011).

Una vez determinada la amplitud de acomodación del paciente por el método de Donders, debe compararse su valor con el de la tabla (ver anexo 1).

Se sospecha de una deficiencia acomodativa si encontramos una amplitud de acomodación inferior en 2 D o más del valor esperado por la tabla de Donders (Borrás & cols, 1998b). Es importante señalar que la amplitud de acomodación de ambos ojos debe ser similar y en todo caso, no diferenciarse en más de 1 dioptría.

2. Método de Sheard

Este determina la máxima capacidad acomodativa del sistema visual mediante la adición de lentes negativas. Para realizar este examen el paciente, debe estar correctamente emetropizado de lejos, posteriormente observar a través del foróptero un optotipo a 40 cm de agudeza visual una línea inferior a 20/20 para compensar en parte la reducción del tamaño

que provocan las lentes negativas. Monocularmente se introducen lentes negativas en pasos de 0,25D hasta la primera borrosidad sostenida, instruyendo al paciente para que realice el máximo esfuerzo. La amplitud de acomodación expresada en dioptrías se obtiene de añadir 2,5 D. Este procedimiento debe de realizarse para cada uno de los dos ojos, manteniendo ocluido el ojo no examinado (Medrano S. , 2009).

Una vez determinada la amplitud de acomodación del paciente por el método de Sheard, debe compararse su valor con el de la tabla (ver anexo 2).

D Medrano S. M., (2008) menciona que el criterio adoptado por la mayoría de autores para determinar normalidad o anormalidad de la amplitud de acomodación es la fórmula de Hofstetter para la edad del paciente disminuido en 2.

6.6.2 Flexibilidad de Acomodación (FA)

Es la habilidad del sistema visual de realizar cambios dióptricos bruscos de forma precisa y cómoda. Se valora la capacidad visual para modificar de forma brusca la acomodación, enfocando rápidamente objetos a distintas distancias (Borrás & cols, 1998b). Si bien se realiza en visión lejana y próxima, nos centraremos solamente en aquella que valora la visión próxima.

1. Flexibilidad de Acomodación en cerca

El paciente observa a través del resultado del examen subjetivo un optotipo a 40 cm de agudeza visual 20/40 para la prueba monocular y 20/30 para la prueba binocular, utilizando un flipper, que contiene lentes esféricas de + y - 2,00D, al paciente se le presentan las lentes esféricas de +2,00D hasta que refiera ver nítido el test, momento en el que se voltea rápidamente el flipper para presentar las lentes negativas de -2,00D, la visualización de la imagen nítida con las dos potencias representa un ciclo y en la prueba deben de contabilizarse los ciclos que el paciente es capaz de visualizar en un minuto completo (es necesario utilizar el minuto completo para calibrar la fatiga de los sistemas acomodativos y vergencial mientras se efectúa la prueba), la medida se expresa en ciclos por minutos señalando si existe una dificultad mayor en enfocar con las lentes positivas o negativas, la flexibilidad de acomodación debe de valorarse de forma monocular y binocular (Montés-Micó, 2011).

Debido a a la implicación del sistema binocular, los valores binoculares son menores que los obtenidos de forma monocular.

Puesto que la medida de la flexibilidad de acomodación se basa en la subjetividad del paciente de percibir el estímulo, de acuerdo con García, (2017) existen una fuerte variabilidad de esta prueba por las características particulares de cada paciente, por lo que es importante controlar el resto de variables externas como son: la iluminación del test acomodativo, el tipo de estímulo acomodativo, la distancia del test, la potencia de las lentes.

Una vez determinada la flexibilidad de acomodación del paciente, debe compararse su valor con el de la tabla (ver anexo 3).

6.6.3 Retardo acomodativo

Es la diferencia en dioptrías entre la demanda acomodativa provocada por un cierto estímulo visual y las dioptrías que el ojo acomoda en respuesta a esa demanda (Furlan & et al , 2009).

❑ Retinoscopia de MEM

Esta tiene como propósito la estimación de retraso acomodativo en condiciones binoculares y comprobar el balance acomodativo de cerca. Para la valoración de la retinoscopia de MEM, las lentes utilizadas para neutralizar las sombras no se colocan en el foróptero, estas se sitúan durante unos 2 segundos, se aprecia el movimiento de las sombras y se retiran, así no se altera el estado acomodativo binocular (Becerra V, 2009).

El valor esperado para la retinoscopia de MEM es de +0,25 a +0,50 D y $\pm 0,25$ D. Por tanto, un resultado inferior a cero o superior a +0,75 D es sospechoso de un problema de respuesta acomodativa (Martín & Vecilla, 2010).

6.6.4 Acomodación Relativa

Es la máxima variación que puede realizar la acomodación cuando se estimula con lentes negativas (ARP) o cuando se relaja con lentes positivas (ARN) manteniendo la demanda vergencial constante (Portillo R. , 2017).

❑ Acomodación Relativa Negativa

Es la máxima capacidad que tiene el ojo de relajar la acomodación manteniendo la imagen nítida de un objeto cercano con una convergencia constante (Portillo R. , 2017).

El paciente observa binocularmente a través del foróptero un optotipo de agudeza visual entre 20/30 y 20/20 correctamente iluminado y situado a 40 cm. Partiendo del resultado del examen subjetivo, se introducen binocularmente lentes esféricas positivas en pasos de 0,25D por segundo hasta que el paciente refiera la primera borrosidad sostenida del test. Es preciso instruir al paciente para que intente aclarar el test observado mediante la relajación de su acomodación. El valor dióptrico de las lentes positivas interpuestas representa la acomodación relativa negativa (ARN) (Montés-Micó, 2011).

❑ Acomodación Relativa Positiva

Es la máxima cantidad de acomodación que el ojo puede ejercer para mantener la imagen nítida ante la presencia de un estímulo cercano, manteniendo la convergencia fija.

El procedimiento es similar al anterior solo que esta vez se introducirán lentes negativas hasta que el paciente refiera la primera borrosidad sostenida.

Según (Borrás, 1998b) se consideran valores estadísticamente normales los de:

- ❑ ARN: + 2.00 +/- 0.50 D
- ❑ ARP: -2.37 +/-0.50 D

Es importante mencionar que las alteraciones acomodativas no se presentan de manera aislada, por lo general, estas se ven acompañadas de las disfunciones binoculares no estrábicas, como son los problemas vergenciales. Estos trastornos visuales usualmente afectan a la binocularidad y el rendimiento visual del sujeto, especialmente en tareas que requieren la visión próxima. Ocurren cuando el sistema visual es incapaz de tener una adecuada respuesta acomodativa o vergencial (Cooper, et al, 2010).

Las disfunciones binoculares no estrábicas son un conjunto de alteraciones visuales que afectan al estado binocular y al rendimiento visual, manifestándose especialmente en tareas de visión cercana. Como resultado de este esfuerzo, el sistema visual puede sufrir una pérdida de eficiencia, originando una serie de signos que se manifiestan con la aparición de sintomatología variada incluyendo astenopia (García Muñoz & cols, 2016).

Según Cacho Martínez & cols, (2010) Los signos se refieren a los hallazgos de las pruebas binoculares y los síntomas pueden incluir:

- Visión difusa en lejos o cerca
- dolores de cabeza
- Diplopía
- Dificultad en la lectura
- En muchos casos, imposibilidad de mantener una visión clara durante un período razonable de tiempo; estos síntomas corresponden a un cuadro de astenopia.

6.7 Disfunciones Binoculares No Estrábicas

Según López Alemany & Cols, (2005) La clasificación de las anomalías binoculares se realiza según el valor AC/A sea bajo, alto o normal, distinguiendo:

6.7.1 Disfunciones con AC/A bajo:

Presentan esta característica, la insuficiencia de convergencia e insuficiencia de divergencia.

1. Insuficiencia de Convergencia:

Puede ser originada por una exoforia descompensada en visión próxima, o por un punto próximo de convergencia (PPC) alejado. Con frecuencia existe una combinación de ambas condiciones y por tal razón se las trata conjuntamente. En visión lejana suele existir ortoforia o una pequeña exoforia totalmente compensada, de cerca existe una dificultad para mantener la convergencia de forma continuada y confortablemente.

Causas:

Es una de los diferentes tipos de exodesviación. Existen varias teorías referentes a las causas de la insuficiencia de convergencia. Dos de ellas son:

- Debilidad congénita del recto medio
- Dificultad acomodativa con un stress de cerca.

2. Insuficiencia de divergencia:

Es una de las anomalías menos comunes y a la que se le da menos importancia. Se caracteriza por tener mayor endoforia en visión de lejos que en visión de cerca, lo que indica

una baja convergencia acomodativa. Las versiones son normales y la divergencia de lejos está reducida. Puede aparecer endotropía alternante en visión lejana.

6.7.2 Disfunciones con AC/A alto:

Presentan esta característica, el exceso de convergencia y el exceso de divergencia.

1. Exceso de Convergencia

Condición en la cual aparece una endoforia de cerca (resultante tras la acomodación), y una ortoforia o pequeña endoforia de lejos. Presenta el valor AC/A alto y es más común que la insuficiencia de convergencia.

La endoforia de cerca exige un esfuerzo al sistema de divergencia fusional. Este esfuerzo sostenido de la VFN puede hacer que se reduzca dando lugar a los síntomas y produciendo una foria descompensada. Es la anomalía binocular no estrábica más comúnmente encontrada en la población pediátrica

Causas:

- Un excesivo esfuerzo acomodativo: Es la causa principal y es originada por una hipermetropía latente, un espasmo de acomodación o una pseudomiopía.
- También puede ser por un trabajo muy prolongado a una distancia excesivamente corta.
- Malos hábitos visuales: En ocasiones la distancia de trabajo excesivamente corta es debida a malos hábitos adquiridos durante la niñez, facilitados por una acomodación suficiente para ver a esa distancia.
- Cuando, con la edad, la amplitud de acomodación se va reduciendo, empiezan a aparecer síntomas y se convierte en la causa de este exceso de convergencia.
- Reacción histérica: Típicamente acompañada de algún problema psicológico o de ansiedad.

2. Exceso de Divergencia:

Condición en la cual existe una exoforia mayor de lejos que de cerca y en algunos casos romperá en estrabismo. Presenta en cerca una foria compensada. Otra característica es la tendencia a ser una desviación intermitente, la cual varía según la atención.

Se produce generalmente por una escasa tonicidad (vergencia tónica baja) de la convergencia, manifestándose en una divergencia excesiva en visión de lejos. A veces se define como una exodesviación de 15 A mayor de lejos que de cerca.

La edad de inicio es temprana, generalmente entre los 18 y 28 meses; aunque a veces ocurre en adultos.

6.7.3 Disfunciones con AC/A normal:

Presenta esta característica la exoforia básica y la endoforia básica.

1. Exoforia Básica:

La presentan pacientes con exoforia de lejos (vergencia tónica baja), una relación AC/A normal y una foria de cerca aproximadamente igual a la foria de lejos. Puede ir acompañada de una acomodación insuficiente.

2. Endoforia Básica:

La presentan pacientes con endoforia de lejos (vergencia tónica alta), una relación AC/A normal y una foria de cerca aproximadamente igual a la foria de lejos. Es decir, presentan una vergencia tónica positiva alta y una vergencia acomodativa positiva de similar cuantía. Puede ir asociada a una miopía progresiva.

Por último, es importante mencionar que las Vergencias fusiónales reducidas se caracteriza por no acompañarse de una heteroforia lateral significativa, pero las reservas fusiónales tanto de convergencia como de divergencia son de escasa calidad. Acostumbra a afectar a pacientes con grandes demandas visuales de cerca y principalmente se ha encontrado en usuarios habituales de pantallas de ordenador. Su diagnóstico es crítico, ya que es la única disfunción de la binocularidad que no se detecta mediante un examen de cover test (Borrás & cols, 1998b págs. 100 y 101).

Los síntomas más comunes son: La mayoría de los síntomas se asocian a la lectura y la tarea visual de cerca, incluyendo el trabajo con videoterminals u ordenadores. Las personas refieren fatiga visual, cefaleas, visión borrosa ocasional e incluso una pérdida de concentración.

6.8 Descripción de la unidad de observación (Carreras de Arquitectura y Danza)

La carrera de Danza se caracteriza por fomentar capacidades de creación, análisis, síntesis, habilidad crítica, pedagógicas, artística, etc. La danza juega un papel fundamental en el entendimiento de los elementos que construyen las simbólicas de la comunicación humana. Los estudiantes de esta carrera se caracterizan por realizar actividades dentro de las cuales utilizan la mayor parte del tiempo su visión lejana. Por consiguiente, deducimos que estos estudiantes tienen poca demanda visual en visión próxima (UNAN-MANAGUA, 2019).

La carrera de Arquitectura integra conocimientos de arte, diseño, ingeniería, paisajismo, urbanismo y más. Es una carrera creativa, que enseña a diseñar espacios optimizando recursos y buscando el bienestar de las personas. Los estudiantes de esta carrera se caracterizan por realizar actividades dentro de las cuales utilizan la mayor parte del tiempo su visión próxima. Por consiguiente, deducimos que estos estudiantes tienen poca demanda visual en visión lejana (UNAN-MANAGUA, 2020).

7. Hipótesis

La demanda visual en cerca, podría tener un efecto significativo sobre la acomodación de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza de la UNAN-Managua, siempre y cuando este factor sea de manera prolongada y no presente alguna patología que altere el sistema acomodativo.

8. Diseño metodológico

8.1 Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal.

8.2 Área de estudio

La investigación se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua, Recinto Universitario Rubén Darío, Facultad de Ciencias Médicas.

8.3 Universo y muestra

8.3.1 Población

Para el desarrollo de la presente investigación y por las características del mismo la población de estudio estuvo comprendida por el total de estudiantes de la carrera de arquitectura y danza, de tercero a quinto año de la UNAN-Managua, los cuales fueron 48 estudiantes de Danza y 115 estudiantes de Arquitectura.

8.3.2 Muestra

Para estimar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de Mosh Galindo para poblaciones finitas.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde “Z” es el nivel de confianza, “p” porcentaje de la población que tiene el atributo deseado, “q” porcentaje de la población que no tiene atributo deseado, “N” tamaño del universo, “e” error de estimación máximo aceptado y “n” el tamaño de la muestra.

Siendo un total de 116 estudiantes (76 estudiantes de Arquitectura y 40 estudiantes de Danza).

8.3.3 Criterios de Inclusión

- Estudiantes que pertenezcan a las carreras de Arquitectura y Danza.
- Pacientes con AV de 20/25 o superior con su mejor corrección.
- Estudiantes que estén de acuerdo y firmen el consentimiento informado.
- Pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 26 años.

8.3.4 Criterios de exclusión

- Que estén tomando fármacos que induzcan cambios en la acomodación.
- Que presenten patologías que les imposibilite participar en el estudio.
- Pacientes que deseen retirarse del estudio.
- Pacientes que se hayan retirado de la carrera por un semestre y hayan regresado.

8.4 Matriz de Operacionalización de variables Independientes (MOVI)

Objetivos específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de recolección de datos		
Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.	1. Conjuntos de características biológicas, socioeconómicas presentes en la población.	1.1 Edad	1.1.1 Edad medida en años	X	Cuantitativa discreta	
		1.2 Sexo	1.2.1 Sexo biológico al nacer	X	Cualitativa Dicotómica	1. Mujer 2. Hombre
		1.3 Procedencia.	1.3.1 zona que reside	X	Cualitativa nominal	1. Urbano. 2. Rural 3. Periferia urbana
		1.4 Tipo de Carrera	1.4.1 carrera que estudia.	X	Cualitativa dicotómica	1. Arquitectura 2. Danza
		1.5 Año académico	1.5.1 año en que estudia	X	Cualitativa ordinal	1. 3er año 2. 4to año 3. 5to año

Objetivo 2: Valorar el estado acomodativo de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.	1. Capacidad que tiene el ser humano para observar las imágenes nítidas en VP	1.1 AA	1.1.1 Medido en dioptrías esféricas	X	Cuantitativa continua	Numérica
		1.2 Acomodación relativa positiva	1.2.1 Medido en dioptrías esféricas	X	Cuantitativa continua	Numérica
		1.3 Acomodación relativa negativa	1.3.1 Medido en dioptrías esféricas	X	Cuantitativa continua	Numérica
		1.4 Flexibilidad de acomodación	1.4.1 Medido en ciclos por minuto.	X	Cuantitativa continua	Numérica
		1.5 Retraso (postura) acomodativo	1.5.1 medido en dioptrías esféricas.	X	Cuantitativa continua	Numérica
Objetivo 3: Establecer las relaciones de asociación entre la demanda visual y el estado acomodativo de la población en estudio	1. Relación de demanda visual y la acomodación	Relación de asociación de demanda visual y la acomodación		X	Cualitativa ordinal	1 Hay correlación 2. No hay correlación

8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información

La presente investigación, por el uso de datos y análisis de la información cuantitativa se realizó mediante el enfoque cuantitativo de investigación (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

A partir de la integración metodológica antes descrita, se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas de investigación:

8.5.1 Ficha de recolección de datos

La ficha de recolección de datos es un documento médico legal, donde debe registrarse el reporte de los procedimientos, datos, conceptos y demás apreciaciones referentes a los procesos del examen realizado al paciente (Rubio, 2012). La ficha clínica estuvo estructurada de la siguiente manera: Datos generales del paciente donde se abordaron aspectos como la edad, sexo, procedencia, etc. Dentro de los exámenes tenemos; agudeza visual, motilidad ocular, refracción, exámenes de acomodación, tales como: Amplitud de acomodación por el método de Donders, Flexibilidad Acomodativa, Retardo Acomodativo mediante retinoscopia MEM, Acomodación Relativa Positiva y Acomodación Relativa Negativa. Fondo de ojo, diagnóstico. Los detalles de este instrumento se encontrarán presentes en el formato que está ubicado en el capítulo de anexos.

8.5.2 Encuesta

La encuesta es un instrumento utilizado para la recolección de datos cuantitativos. Esta consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, y que puede ser aplicado en formas variadas (García, 2003). La encuesta estuvo estructurada de la siguiente manera: Datos generales del paciente donde se abordaron aspectos como la edad, sexo, procedencia, etc. Además, se dividió en tres apartados los cuales abordaron la dificultad que presente el paciente para realizar tareas visuales en visión próxima, hasta los síntomas visuales que el mismo puede referir. Los detalles de este instrumento se encontrarán presentes en el formato que está ubicado en el capítulo de anexos.

Procedimientos para la recolección de datos

Se solicitó el permiso en coordinación de la carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, para la aprobación de los equipos a utilizar para las pruebas optométricas. Una vez conformada la participación de los estudiantes de Arquitectura y los estudiantes de Danza de la UNAN-Managua, procedimos a explicar el objetivo principal de la investigación. Posteriormente se les entregó un consentimiento informado.

Luego de firmar el consentimiento informado, procedimos a hacer el llenado de las fichas clínicas con datos de las estudiantes, posteriormente hicimos las siguientes pruebas acomodativas: amplitud de acomodación mediante el método de Donders, flexibilidad de acomodación, determinación del retardo acomodativo mediante la retinoscopia MEM y acomodación relativa positiva y negativa respectivamente.

Inicialmente, se procedió a realizar pruebas de: agudeza visual, tanto en visión de lejos y visión cercana, refracción, etc.

Posteriormente, se realizaron las pruebas clínicas específicas de la investigación:

Amplitud de acomodación: Esta prueba se realizó mediante el método de Donders. Monocularmente, tapando el ojo izquierdo, primeramente, con el estudiante correctamente emetropizado en visión lejana. Partiendo de una distancia de 40 cm, se acercó monocularmente hacia el estudiante en posición primaria de mirada un optotipo de agudeza visual (AV) 20/20 (el optotipo debe ser bien iluminado), a razón de 2 o 3 cm por segundo, hasta que se obtenga la primera borrosidad sostenida del test. Se instruyó al estudiante para que realice el máximo esfuerzo por enfocar el optotipo y poder lograr la máxima acomodación. Medimos la distancia de la tarjeta al plano de las gafas (si requiere corrección), del estudiante en centímetros. Se convierte esta distancia en dioptrías dividiendo los centímetros entre 100, (las dioptrías es la inversa de la distancia en metros). El valor dióptrico resultante representa la amplitud de acomodación del estudiante. Repetimos los pasos tapando el ojo derecho y evaluando el izquierdo. (Montés-Micó, 2011).

Flexibilidad de acomodación: El estudiante con su mejor refracción de lejos tiene que mantener la mirada en un test de visión próxima de AV entre 20/25 y 20/30 situado a 40 cm. Tapamos primeramente el ojo izquierdo, y evaluamos el ojo derecho y viceversa. Posteriormente se valoró binocularmente. Colocamos un flipper de +/- 2,00 D por el lado de las lentes positivas y le pediremos que aclare el test. la visualización de la imagen nítida con las dos potencias representa un ciclo y en la prueba deben de contabilizarse los ciclos que el paciente es capaz de visualizar en un minuto completo (es necesario utilizar el minuto completo para calibrar la fatiga de los sistemas acomodativos y vergencial mientras se efectúa la prueba) y anotamos el número de ciclos completados correctamente (Portillo R. , 2017). La medida se expresa en ciclos por minutos señalando si existe una dificultad mayor en enfocar con las lentes positivas o negativas (Montés-Micó, 2011).

Determinación del retardo acomodativo: para esta prueba se realizó retinoscopia de MEM, en la cual, la distancia de trabajo es de 40 cm. Se les pidió a los estudiantes que mantuvieran la mirada fija en la tarjeta MEM mientras que se realiza la retinoscopia, estimándose la cantidad de positivo o negativo necesario para neutralizar el movimiento (Moran, 2004).

Acomodación relativa: Para ello, colocamos al estudiante con su graduación habitual de lejos, en caso que esta tenga y sosteniendo un test de cerca de 40 cm. Le pedimos que lea las letras dos líneas por encima de la máxima agudeza visual de cerca de la estudiante. Posteriormente se fue introduciendo poco a poco lentes positivas en ambos ojos a la vez, en pasos de +0.25D, hasta que el estudiante dejó de leer con nitidez las letras del test. Anotamos el total de lentes introducidas, que corresponde a la Acomodación Relativa Negativa ARN. A continuación, volvemos a la refracción de lejos del estudiante y esta vez introducimos lentes negativas, que están estimulando la acomodación, el total de lentes introducidas hasta que la paciente pierde la nitidez del test es la acomodación relativa positiva ARP (Hilario, 2019)

8.6 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

8.6.1 Plan de tabulación y análisis estadísticos

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base de datos correspondiente, utilizando el software estadístico SPSS, v. 26 para Windows. Una vez realizado el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos. Fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes a: (a) para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizarán las estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas. Además, se realizarán gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano. Así mismo, se realizaron tablas con los valores mínimos, máximos, desviación estándar, media, frecuencia y porcentaje.

Se realizó los Análisis de Contingencia para estudios correlacionales, definidos por aquellas variables de categorías que sean pertinente a las que se les realizó las Pruebas de Correlación no Paramétrica de Pearson, Tau B de Kendall.

Se presentaron los siguientes cruces de variables generadas en tablas, para los cuales se les aplicó la prueba no paramétrica de Tau B de Kendall.

Tipo de carrera con la amplitud acomodativa, flexibilidad acomodativa, retardo acomodativo y acomodación relativa de la población a estudio.

Sexo biológico con la amplitud acomodativa, flexibilidad acomodativa, retardo acomodativo y acomodación relativa de la población a estudio.

9. Resultados

Para la realización de este estudio monográfico se atendió a un total de 116 pacientes de la carrera de Arquitectura y la carrera de Danza, de los cuales 3 personas no cumplieron con los criterios de inclusión debido a que presentaron patologías que les imposibilitó participar en el estudio ya que no les permitía mejorar al 20/25 de agudeza visual. Siendo 113 los que conformaron la muestra final.

9.1 Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.

Para las variables sociodemográfica que se plantearon en esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

En la variable sexo biológico, se obtuvo un predominio del sexo femenino con un 57.5% (65) representando el restante 42.5% (48) el sexo masculino (ver gráfico 1). Con respecto a la variable edad, se encontró un rango de edad entre los 18 y 26 años, con una media de 22.27 años y una desviación estándar de 1.927 (ver gráfico 2). De la variable procedencia se obtuvo que el 94.7% (107) estuvo comprendida por la zona Urbana y el 5.3% (6) por la zona Rural.

Por su parte, para la variable tipo de carrera se encontró que el 66.4% (75) de la población pertenecían a la carrera de Arquitectura y un 33.6% (38) a la carrera de Danza (ver gráfico 3). Sobre la variable Año Académico, se encontró que el 41.6% (47) de la población pertenecía a tercer año, el 26.5% (30) a cuarto año y el 31.9% (36) a quinto año (ver gráfico 4).

9.2 Objetivo 2: Valorar el estado acomodativo de los estudiantes de la Carrera de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN-Managua durante el segundo semestre del 2021.

Para dar respuesta a este objetivo las variables que se plantearon en esta investigación fueron según las pruebas clínicas realizadas y según el formato diseñado específicamente para la sintomatología de la población en estudio. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Para cada prueba realizada, se calcularon las medias individuales y totales de la población en estudio (estudiantes de arquitectura y estudiantes de Danza).

En los estudiantes de la carrera de Arquitectura se encontró una media para Amplitud de acomodación del ojo derecho de 9.00 DP y para el ojo izquierdo de 8.98 DP. No obstante, para los estudiantes de la carrera Danza se encontró una media de 8.79 DP en ojo derecho y de 8.75DP para ojo izquierdo.

Respecto a la prueba de la amplitud de acomodación general, en ojo derecho se obtuvo un mínimo de 5.00 DP y un máximo de 16.50 DP con una media de 8.93 DP y una desviación estándar de 2.27 DP. En la prueba de amplitud de acomodación para ojo izquierdo se encontró un rango entre las 5.00 DP y 16.5 DP con una media de 8.91 DP y una desviación estándar de 2.26 DP (ver tabla 5).

En los estudiantes de la carrera de Arquitectura se encontró una media para la Flexibilidad de acomodación de 6.92 CPM para el ojo derecho, de 6.94 CPM para el ojo izquierdo y ambos ojos de 6.31 CPM. No obstante, para los estudiantes de la carrera Danza se encontró una media de 7.14 CPM en ojo derecho, 6.98 CPM para el ojo izquierdo y para ambos ojos de 6.43 CPM.

En cuanto a las pruebas de flexibilidad de acomodación, para el ojo derecho se encontró un rango entre los valores de 0.00 ciclos por minutos (CPM) y de 13.00 CPM, con una media de 6.99 CPM y una desviación estándar de 2.97 CPM. De igual manera, para el ojo izquierdo se encontró un rango entre los valores de 0.00 CPM y de 13.00 CPM con una media que estuvo comprendida los 6.95 CPM y una desviación estándar de 3.05 CPM. Para la prueba binocular se obtuvieron valores similares a la prueba monocular, estando comprendido con un mínimo de 0.00 CPM y un valor máximo de 13.00 CPM, la media estuvo comprendida los 6.35 CPM y una desviación estándar de 2.41 CPM (ver tabla 6).

En los estudiantes de la carrera de Arquitectura se encontró una media para la retinoscopía MEM, de 0.67 DP para el ojo derecho y de 0.65 DP para el ojo izquierdo. No obstante, para los estudiantes de la carrera Danza se encontró una media de 0.57 DP en ojo derecho y 0.56 DP para ojo izquierdo.

Por su parte, para la retinoscopía MEM, para el ojo derecho, esta tuvo un valor mínimo de -0.50 DP, un valor máximo de +3.00 DP, una media de 0.63 DP y una desviación estándar

de 0.45 DP. La retinoscopía MEM, para el ojo izquierdo tuvo un valor mínimo de -0.50, DP un máximo de +2.00 DP, una media de 0.62 DP y una desviación estándar de 0.40 DP (ver tabla 7).

En los estudiantes de la carrera de Arquitectura se encontró una media para el ARP de -2.89 DP y de 2.35 DP para la prueba del ARN. No obstante, para los estudiantes de la carrera Danza se encontró una media para el ARP de -2.75 DP y de 2.42 DP para la prueba del ARN.

Con relación a la prueba de ARP se obtuvieron valores mínimos de -6.00 DP y un valor máximo de -1.00 DP con una media de -2.78 DP y una desviación estándar de 1.07 DP. Por su parte en el ARN se obtuvieron valores mínimos de 1.25 DP y un valor máximo de 3.75 DP con una media 2.37 DP y una desviación estándar de 0.49 DP (ver tabla 8).

Posteriormente, se determinó la prevalencia de las disfunciones acomodativas presentes en la población de estudio, encontrándose en general que el 74.34% de la población no presentó ningún tipo de disfunción, solamente el 25.66% presentó algún tipo de disfunción acomodativa. De este grupo, el 14.16% presentó insuficiencia de acomodación, el 7.07% exceso de acomodación y el restante 4.42% presentó inflexibilidad de acomodación (ver gráfico 6).

Así mismo, se analizó la frecuencia que estas disfunciones acomodativas se presentan por cada una de las carreras, encontrándose para la carrera de arquitectura el 19.46% de prevalencia, siendo la insuficiencia de acomodación la más común con un 10.62%, seguido por el exceso de acomodación con un 6.19% por último, la inflexibilidad de acomodación la más baja con un 2.65%. Del mismo modo, para la carrera de Danza se encontró el 6.19% de prevalencia, siendo la insuficiencia de acomodación la más común con un 3.54%, seguido por la inflexibilidad de acomodación con un 1.77% por último, el exceso de acomodación con un 0.88%. (ver gráfico 7)

Respecto a la población que era usuario de lentes, se determinó el porcentaje, obteniéndose que el 22.1% (25) de la población si utilizaba su corrección y el 77.9% (88) de la población en estudio no utilizaba. Del porcentaje de la población que utilizaba lentes el 2.7% (3) los usaba solo por miopía, el 4.4% (5) los usaba solo por hipermetropía, el 4.4% (5) por astigmatismo simple, el 7.1% (8) por astigmatismo miópico y el 3.5% (4) de la población los usaba por astigmatismo hipermetrópico (ver gráfico 5).

En lo que respecta a la sintomatología presentada, en la pregunta “¿cómo consideraban su vista?” el 1.8% (2) de la población consideraba que es muy mala, el 6.2% (7) que su visión es mala, por su parte el 34.5% (39) de la población considera que es regular, el 36.3% (41) que es buena; por último, el 21.2% (24) de la población consideraba que su vista era muy buena (ver tabla 9).

En los resultados que se obtuvieron de la encuesta, al preguntarles si sentían los ojos cansados al leer o realizar trabajos en cerca, se encontró que el 8.8% (10) de la población no refiere nunca ese síntoma, el 16.8% (19) casi nunca, el 40.7% (46) de manera ocasional, el 26.5% (30) casi siempre y el restante 7.1% (8) de la población lo refería siempre (ver tabla 10).

Del total de la población el 12.4% (14) refería que nunca le entraba sueño al realizar una actividad en cerca, el 13.3% (15) casi nunca, el 29.2% (33) lo refería ocasionalmente, el 32.7% (37) casi siempre y solamente el 12.4% (14) lo refería siempre (ver tabla 11). En lo que respecta a si el paciente después de su jornada laboral sentía molestia o fatiga visual el 16.8% (19) de la población nunca lo refería, el 21.2% (24) casi nunca, el 32.7% (37) de la población lo refería de manera ocasional, el 23.9% (27) casi siempre y el restante 5.3% (6) lo refirió siempre (ver tabla 12).

De igual forma, del total de la población, el 13.3% (15) refería que nunca las palabras u objetos se volvían borrosos al leer, el 28.3% (33) casi nunca, el 36.3% (41) lo refería de manera ocasional, el 20.4% (23) casi siempre y solamente el 1.8% (2) lo refería siempre (ver tabla 13). Por otro lado, al preguntarles si al leer o realizar algún trabajo en cerca le costaba enfocar a lo lejos el 17.7% (20) refería que nunca, el 15% (17) casi nunca, el 40.7% (46) lo refería de manera ocasional, el 18.6% (21) casi siempre y solamente el 8% (9) lo refería siempre (ver tabla 14).

9.3 Objetivo 3: Establecer las relaciones de asociación entre la demanda visual y el estado acomodativo de la población en estudio.

Para las variables Tipo de carrera; amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, retinoscopia MEM, y acomodación relativa. Dado a la naturaleza de las mismas se optó por utilizar la prueba no paramétrica de Kendall.

Para la correlación entre las variables Tipo de carrera y Amplitud de Acomodación, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.42$, para AO, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Tipo de carrera vs Amplitud de acomodación, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 15).

Para la correlación entre las variables Tipo de carrera y Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.76$ para OD y $p = 0.84$ para el OI y $p = 0.71$ para AO, los cuales son mayores que al nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Tipo de carrera vs Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 15).

Para la correlación entre las variables Tipo de carrera y retinoscopia MEM,, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor $p = 0.49$, para OD y $p = 0.57$ para el OI, el cual que es mayor el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre el Tipo de carrera vs retinoscopia MEM, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 15).

Para la correlación entre las variables Tipo de carrera y ARP y ARN, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.26$, para ARP y $p = 0.53$ para ARN, los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba

Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Tipo de carrera vs ARP y ARN, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 15).

Para las variables Sexo biológico; amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, retinoscopía MEM, y acomodación relativa. Dado a la naturaleza de las mismas se procedió a utilizar la prueba de correlación de Kendall.

Para la correlación entre las variables Sexo y Amplitud de Acomodación la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.50$ para AO, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Sexo vs Amplitud de Acomodación, por lo que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 16).

Para la correlación entre las variables Sexo y Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.75$ para el OD, $p = 0.42$ para el OI y $p = 0.87$ para AO, los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Sexo vs Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, por lo que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 16).

Para la correlación entre las variables Sexo y retinoscopía MEM, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.33$ para el OD y $p = 0.44$ para el OI, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Sexo vs retinoscopía MEM, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 16).

Por último, Para la correlación entre las variables Sexo y ARN, ARP, la prueba de correlación de Kendall aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.13$ para ARP y $p = 0.50$ para ARN, los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba

Correlación de Kendall demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Sexo vs ARN, ARP, es decir que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 16).

Para las variables Edad con amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, retinoscopia MEM, y acomodación relativa. Dado a la naturaleza de las mismas se optó por utilizar la prueba Correlación de Pearson.

Para la correlación entre las variables Edad y Amplitud de Acomodación, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.002$ para el OD y un valor $p = 0.004$ para el OI el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Pearson demostró que existe una correlación significativa entre las variables Edad vs Amplitud de Acomodación, por lo que se acepta la hipótesis alterna (ver tabla 17).

Para la correlación entre las variables Edad y Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.43$ para el OD, un valor $p = 0.63$ para el OI y $p = 0.87$ para AO, los cuales son mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Pearson demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Edad vs Flexibilidad de Acomodación monocular y binocular, por lo que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 17).

Para la correlación entre las variables Edad y retinoscopia MEM, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.99$ para el OD y un valor $p = 0.80$ para el OI el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Pearson demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Edad vs retinoscopia MEM, por lo que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 17).

Para la correlación entre las variables Edad y ARN, ARP, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.12$ para el ARN y un valor $p = 0.52$ para el ARP el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa, por lo tanto, la prueba Correlación de Pearson demostró que no existe una correlación significativa entre las variables Edad vs , por lo que se acepta la hipótesis nula (ver tabla 17).

10. Discusión de resultados

Como resultado del análisis de los datos recolectados en el presente estudio y según las características sociodemográficas, el sexo que más predominio tuvo fue el femenino con un 57.5% siendo similar al estudio realizado por Van Den Eynde, (2017) los cuales encontraron que el sexo femenino era el más prevalente con el 66.6%. Las edades estuvieron comprendidas entre los 18 y 26 años, el 94.7% pertenecían a la zona Urbana. El 66.4% pertenecían a la carrera de Arquitectura y un 33.6% a la carrera de Danza. Siendo el 41.6% de la población perteneciente al tercer año.

Se procedió a hacer el análisis de las pruebas clínicas realizadas por grupos de estudiantes (Arquitectura y Danza respectivamente) donde se encontró que

En la amplitud de acomodación la media fue de 9.00 DP en ojo derecho y de 8.98 DP en ojo izquierdo para los estudiantes de Arquitectura y una media de 8.79 DP en ojo derecho y 8.75DP en ojo izquierdo para los estudiantes de Danza. Para la Flexibilidad de acomodación, la media fue de 6.9 CPM tanto para ojo derecho como para el ojo izquierdo y de 6.31 CPM en ambos ojos para los estudiantes de Arquitectura y una media de 7.14 CPM en ojo derecho, 6.98 CPM para ojo izquierdo y de 6.43 CPM para ambos ojos para los estudiantes de Danza.

En la retinoscopia MEM, la media fue de 0.67 DP para ojo derecho y de 0.65 DP para ojo izquierdo para los estudiantes de Arquitectura y una media de 0.57 DP en ojo derecho y 0.56 DP para ojo izquierdo en estudiantes de Danza. Para el ARP y ARN la media fue de -2.89 DP y de 2.35 DP respectivamente en estudiantes de Arquitectura y una media de -2.75 DP en el ARP y de 2.42 DP en el ARN para los estudiantes de Danza.

Posteriormente, se calculó la media general de cada prueba acomodativa, donde en la Amplitud de Acomodación se encontraron valores de 8.9 DP tanto para ojo derecho como para ojo izquierdo. el cual al compararlo con el estudio realizado por Majumder y Afnan (2020) los cuales querían establecer datos de referencia para la amplitud de acomodación medida mediante técnicas subjetivas y objetivas en estudiantes de una universidad, encontrando en su estudio una media para la AA de 11,38 DP. Teniendo en cuenta que la edad media era de 22,26 años, similar a la encontrada en nuestro estudio (22.27 años) podemos ver que dichos valores se encuentran ligeramente reducidos en nuestro estudio.

No obstante, debemos de tomar en consideración que las variaciones en los valores de esta prueba se puedan deber a la cantidad total de la muestra tomada por los investigadores, siendo esta muy reducida respecto a nuestro estudio, por lo tanto, no se puede hacer una estimación precisa y sus resultados no se pueden generalizar a toda la población universitaria. Por otra parte, hay que tomar en consideración las características de dicha población, puesto que en su estudio no se tomó un grupo de estudiantes específicos tal y como se hizo en nuestro estudio.

Por otra parte, si comparamos los resultados de la amplitud de acomodación de nuestro estudio a lo que estipula Medrano S. M., (2008) que el criterio adoptado por la mayoría de autores para determinar normalidad o anormalidad de la amplitud de acomodación es la fórmula de amplitud de acomodación mínima de Hofstetter para la edad del paciente disminuido en 2, podemos observar que los valores encontrados en nuestro estudio a pesar de estar un poco reducido, están dentro de los considerados como normales.

Con respecto a la prueba de flexibilidad de acomodación monocular (FAM) se encontró una media de 6.9 ciclos por minutos. Si consideramos lo que menciona García, (2017) que la mayoría de los estudios que incluyen la FAM en sus criterios diagnósticos marcan el punto de corte en ≤ 6 CPM y lo que Montés-Micó, (2011) considera como valores normales de esta prueba 11 ± 5 CPM. Se puede observar que los valores obtenidos de nuestra investigación, a pesar de estar en el límite inferior se encuentran normales.

Con relación a los valores obtenidos en la prueba binocular, se encontró una media de 6.35 CPM, de igual forma, al compararse con lo establecido por Borrás, (1998b) como valores normales los que se encuentran en un rango de 8 ± 5 CPM, estos valores se encuentran dentro de la normalidad. Es importante señalar que al realizarse binocularmente esta prueba no valora solamente el estado acomodativo, sino que también es una prueba indirecta del estado vergencial del paciente. Por lo que dichos valores pueden verse alterados por influencia del sistema vergencial.

En lo que respecta a las pruebas de la retinoscopia MEM, se encontró una media de 0.6 DP, lo cual si se compara con lo que afirma (Martín & Vecilla, 2010) que el valor esperado para la retinoscopia de MEM es de +0,25 a +0,50 D y $\pm 0,25$ D podemos resaltar que estos valores entran en la normalidad.

Así mismo, Garzón Rojas, L. A., & Moreno Caro, L. L. (2016) en su estudio encontraron una media de 0.56 DP, al compararse estos resultados con lo de nuestro estudio, podemos observar que existe bastante similitud entre ambos estudios.

Con respecto a la prueba del ARP, Borrás, (1998b) establece valores considerados como normales los que se encuentran entre las -2.37 DP +/- 0.50 DP comparando con los resultados que se presentaron en el estudio con una media de -2.78 DP se puede observar que no hubo variación considerada como significativa. Para la prueba del ARN, igualmente Borrás, (1998b) establece valores considerados como normales los que se encuentran entre las + 2.00 DP +/- 0.50 DP teniendo como resultado en el estudio una media de + 2.37 DP se puede observar que no hubo variación considerada como significativa. Es importante resaltar que estas dos pruebas no aportan mucha información sobre el estado acomodativo del paciente puesto que son pruebas clínicas realizadas binocularmente estas se ven afectadas por el sistema de vergencias del paciente, por lo que su aporte en las clasificaciones de las disfunciones de la acomodación es bajo (García, 2017).

Así mismo (Hamou, 2017) menciona que estas pruebas aportan a información sobre el grado de colaboración entre el sistema acomodativo y el binocular. Por eso los resultados deben interpretarse como fallo de cualquiera de estos dos sistemas, no sólo del acomodativo.

Con respecto a la prevalencia de las disfunciones acomodativas, el presente estudio presentó una prevalencia del 25.66%, el cual desde el punto de vista clínico presentan valores importantes.

Si comparamos estos resultados con los encontrados por otros investigadores, como Legrá, et. Al (2019) quienes en su estudio queriendo determinar las disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábitos de 13 a 18 años en la Unidad Educativa Arturo Borja, encontraron que el 32.3% de los estudiantes presentaban algún tipo de disfunción acomodativa y la investigación realizada por Hernández & Mendoza, (2015) en la facultad de Ciencias Médicas, quienes encontraron una prevalencia del 53.3%, podemos observar que ambos estudios encontraron datos con valores superiores entre las prevalencias respecto a este estudio (25.66%).

Las variaciones de los problemas acomodativos encontradas en los estudios pueden deberse al número de la muestra, o bien a los diferentes criterios de selección y pruebas

utilizadas para el diagnóstico de las anomalías, puesto que no existe un consenso en dichos criterios utilizados para cada una de estas anomalías.

Esto lo refleja Montes Micó, (2011) en el que menciona al no haber un patrón de referencia o “Gold Standard” existe gran disparidad en cuanto a los criterios diagnósticos utilizados, por lo que la prevalencia de estas disfunciones puede variar según que pruebas sean utilizadas para su diagnóstico.

En este caso concreto, en nuestra investigación se tomó como referencia lo que García, (2017) estipula como criterios diagnósticos. Siendo estos criterios los siguientes: Para la insuficiencia de acomodación, se toma en cuenta que la AA es el signo clínico principal para esta disfunción. Es una condición necesaria que en algunos casos es condición única (no necesita que se den más signos clínicos) y en ciertos casos la FAM fallando en lentes negativas. Para el diagnóstico del exceso de acomodación el principal signo clínico es la FAM fallando en lentes positivas y el MEM en cero o negativo. Por último, para la inflexibilidad de acomodación, el signo clínico principal es el fallo tanto en lentes negativas como positivas en la FAM.

Con respecto al tipo de disfunción acomodativa más prevalente, Hernández y Pereda (2019), encontraron en su estudio una prevalencia del 34,5 % siendo más frecuente la insuficiencia de acomodación con un 19.2% seguido por el exceso de acomodación con el 11.5% y la inflexibilidad de acomodación con solo el 3.8%.

Al compararse con el presente estudio se encontró que la disfunción más prevalente fue la insuficiencia de acomodación con un 14.16%, seguido del exceso de acomodación con un 7.08% y la inflexibilidad de acomodación con un 4.42%. Se puede observar que este valor es un poco menor que el encontrado por Hernández y Pereda (2019), Lo cual, esto se cree puede verse influido por la cantidad de la muestra, que en este caso en concreto es muy reducida y los criterios de selección, los cuales aumentaron el rango de edad.

Es importante resaltar que la mayoría de la población en estudio refería distintos tipos de sintomatologías, destacando entre ellas la dificultad de enfocar a lo lejos después de una actividad en cerca, que las palabras u objetos se vuelvan borrosos al momento de la lectura y que al final de su jornada laboral o académica presentasen fatiga o molestias visuales, a pesar de ello no se consideran específicos del sistema acomodativo, puesto que debemos de tomar

en consideración otros aspectos como el error refractivo y cualquier alteración en el sistema vergencial de la población en estudio.

Según los resultados obtenidos en la prueba estadística de Tau-b de Kendall la correlación entre el tipo de carrera con amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, retraso de acomodación, ARP y ARN, la correlación es no significativa,

Para la prueba de correlación de Kendall, entre el sexo con amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, retardo acomodativo, ARP y ARN la prueba arrojó no tener significancia, lo cual si se compara con el estudio realizado por (Hernández & Mendoza, 2015) podemos encontrar una similitud, dado que en ambos estudios se demostró que no existe una relación y que no hay predilección entre las anomalías acomodativas y el sexo.

Sin embargo, para la prueba de correlación de Pearson, entre la Edad con amplitud de acomodación la prueba arrojó tener significancia, lo cual podría suponer que la edad influye significativa sobre la amplitud de acomodación y esto se puede deber a los cambios en la elasticidad del cristalino relacionados a la edad. Sin embargo, para la Edad y flexibilidad de acomodación, retardo acomodativo, ARP y ARN la prueba arrojó no tener significancia.

11. Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados se concluye que:

El sexo predominante de la población fue el sexo femenino, las edades estuvieron comprendidas entre los 18 años y 26 años. La mayor parte de los estudiantes son de la zona Urbana; El 66.4 % eran de Arquitectura y el 33.6 % era de Danza y la mayor parte pertenecía a 3er año.

Al realizar las pruebas acomodativas se encontraron los siguientes resultados: Para AA se encontró una media con valor de 8.9 DP tanto para el OD y OI. La FAM con una media de 6.9 CPM y la FAB con una media de 6.3 CPM respectivamente, ARP obtuvo una media de - 2.78 DP y el ARN de +2.37 DP, Por último, para la retinoscopia MEM, se obtuvo una media de 0.6 DP; no obstante, estos valores se encontraban en el límite inferior del rango de normalidad.

Se determinó la prevalencia de disfunciones acomodativas, siendo para la carrera de Arquitectura del 19.46%, la más común para esta es la insuficiencia acomodativa con un 10.62%, seguido por el exceso acomodativo con un 6.19% y la inflexibilidad acomodativa con un 2.6%. Sin embargo, para la carrera de Danza se encontró el 6.19% de prevalencia de disfunción acomodativa, obteniendo un 3.54% para insuficiencia acomodativa, 1.77% para la inflexibilidad acomodativa y con 0.88% el exceso de acomodación,

Al correlacionar la variable tipo de carrera con las pruebas acomodativas, se determinó que no existe una correlación clínicamente significativa, debido a que las evidencias estadísticas aportaron un valor P mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. De igual manera al correlacionarse las variables sexo y edad con las pruebas acomodativas demostró no tener significancia, únicamente la edad al correlacionarse con la amplitud de acomodación y esto se debe a que ambas variables son dependientes entre sí.

12. Recomendaciones

1. Se recomienda a los profesionales de Optometría Médica incluir en sus exámenes optométricos las pruebas acomodativas a fin de dar diagnósticos oportunos de estas disfunciones.
2. Se sugiere que la presente investigación sirva de documento de apoyo a investigaciones futuras con temas relacionados a la acomodación, utilizando una mayor cantidad muestral, con el propósito de establecer resultados más extensos.
3. Se sugiere realizar nuevas investigaciones ampliando el número de carreras a estudiar con el fin de establecer resultados más viables.
4. Se recomienda que la carrera de Optometría de la UNAN- Managua dentro de su comité estudiantil incluyan un examen visual más completo, debido al considerable porcentaje de pacientes que tuvieron problemas de acomodación encontrado en este estudio.

13. Bibliografía

- Van Den Eynde, A. (2017). *Influencia del trabajo en visión próxima en la aparición del exceso acomodativo y la pseudomiopía*. Zaragoza: universidad Zaragoza. Recuperado el 20 de agosto de 2022
- Becerra, V. (2009). *Valoración de la acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva láser técnica lasik*. Bogotá.
- Blasco, P. (2020). *Estudio del sistema acomodativo en pacientes universitarios*. España.
- Borrás, R. M., & cols. (1998). *Vision Binocular - Diagnostico y Tratamiento*. España: EDICIONES UPC.
- Cacho Martinez, P., & cols. (2010). Do we really know the prevalence of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *J. Optom*, 3(4), 185-197. Recuperado el 13 de Agosto de 2021
- Caicedo, E. (Abril de 2014). *opticafabregas*. Recuperado el Agosto de 2021, de www.opticafabregas.net: <https://www.opticafabregas.net/wp-content/uploads/2011/04/ALTERACIONES-ACOMODATIVASss.pdf>
- Carbonell, S. (2014). *Prevalencia y sintomatología de las disfunciones acomodativas y binoculares en la población universitaria*. Alicante, España.
- Cooper, J., & et al. (2010). *Optometric clinical practice guideline care of the patient with accommodative and vergence dysfunction*. San Louis. Recuperado el 2021
- Cruz, S., Hernández, J., & Saborío, J. (2015). *Retraso Acomodativo en estudiantes de segundo año de la Facultad de Ciencias Médicas UNAN-Managua. en el periodo*

- comprendido de octubre a noviembre del 2015*. Managua. Recuperado el 2021, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1966>
- Furlan , W., & et al . (2009). *Fundamentos en Optometría* (2 ed.). Valencia, España. Recuperado el 2021
- García Muñoz, A., & cols. (2016). Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students. *Clin. Exp. Optom.*, 99(4), 313-21. Recuperado el 13 de Agosto de 2021
- García, M. (2017). *Caracterización clínica de la población con disfunción acomodativa sintomática: insuficiencia y exceso de acomodación*. Madrid.
- Hamou, C. R. (2017). *Valores de normalidad de acomodación en jóvenes*. Cataluña: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 05 de septiembre de 2022
- Hernández, J. L., & Mendoza, O. E. (2015). *VALORACIÓN DEL ESTADO ACOMODATIVO EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA*. Managua.
- Hernández, J., & Mendoza, O. (2016). *Valoración del estado acomodativo en estudiantes de la facultad de ciencias médicas de la universidad nacional autónoma de Nicaragua*. Managua.
- Hilario, K. (2019). *Acomodacion*. Mexico.
- Legrá, S., Galarza, J., Martínez, C., & Gallo, M. (2019). DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN ESTUDIANTES NO ESTRÁBICOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ARTURO BORJA, ORELLANA, ECUADOR. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(67), 110-124.

- León , A., Estrada, J., & Medrano, S. (2014). Valores normales de la Amplitud de Acomodación subjetiva entre los 5 y 19 años. *Ciencia Tecnológica para la Salud Visual y Ocular*, 12(2), 11-25. Recuperado el 2021
- López Alemany, A., & Cols. (2005). *Optometría Pediátrica*. Valencia: Edicions Ulleye.
- Majumder, & Afnan, H. (2020). Amplitud de la acomodación entre los estudiantes de una universidad privada de Malasia, evaluada mediante técnicas subjetivas y objetivas. *Korean J Ophthalmological*, 34(3), 219-226.
- Martín, R., & Vecilla, G. (2010). *Manual de optometría*. Panamericana.
- Medrano , S. (2009). *Estado Acomodativos en Usuarios de Computador*. Mexico.
- Medrano, S. M. (2008). Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 6(10), 87-96. Recuperado el 2021
- Montes Micó, R. (2011). *Principios básicos y aplicación clínica*. Barcelona: ELSEVIER.
- Montés-Micó, R. (2011). *Optometría principio básico y aplicación clínica*. Barcelona: ELSEVIER.
- Moran, J. (2004). *Protocolo de exámenes visuales*.
- Muñoz, A., Carbonell, S., Cantó, M., & Cacho, P. (2016). *Prevalencia de disfunciones binoculares acomodativas y no estrábicas sintomáticas en una poblacion aleatorizada de sujetos universitarios*. (Vol. 99). España: Optometria Clinica Y experimental. doi:10.11111
- Pardo, C. (s.f.).

- Pineda, E., Alvarado, E., & Canales, F. (1994). *Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington : Organización Panamericana de la Salud .
- Piura. (2006). *metodologia de la investigacion cientifica* .
- Piura. (2006). *Metodología de la investigación científica* .
- Portillo, R. (2017). *PROTOCOLO PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN ACOMODATIVA EN UN EXAMEN*.
- Portillo, R. (2017). *Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico*. Sevilla, España. Recuperado el Agosto de 2021
- Puell, M. C. (2006). *Óptica Fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular*. Madrid. doi:1-4135-6363-5
- Rollero. (2020). *Acomodación ocular: Funcionamiento*. Recuperado el 12 de Agosto de 2021, de <https://www.informacionopticas.com/acomodacion-ocular-funcionamiento/>
- Rubio, S. (2012). *La historia clinica*. Venezuela.
- UNAN-MANAGUA. (2019). *Presentación de la carrera: Danza*. Recuperado el 01 de 09 de 2021, de <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/07/unan-managua-fei-danza.pdf>
- UNAN-MANAGUA. (2020). *Presentación de la Carrera: Arquitectura*. Recuperado el 01 de 09 de 2021, de <https://fcei.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2020/01/unan-managua-ciencias-arquitectura.pdf>

14. Anexos



Anexo 4: Consentimiento informado para participar de una investigación de Optometría Médica

Título de la investigación: *“Efecto de la demanda visual en el estado acomodativo, en estudiantes de las carreras de Arquitectura y la carrera de Danza, en la UNAN-Managua, durante el segundo semestre del año 2021.”*

El objetivo de la presente investigación es “analizar el efecto de la demanda visual en el estado acomodativo en estudiantes de las Carreras de Arquitectura y la Carrera de Danza en la UNAN- Managua durante el Segundo semestre del año 2021”, esto con el fin de proporcionar información que será útil para la comunidad universitaria y que permitirá ampliar y mejorar el conocimiento sobre las alteraciones acomodativas que están presentes en estas poblaciones.

Nombre:

Edad:

Año:

Autores: Br. Briceño Barboza Jefferson Santiago y Br. Ríos Huetes Melissa Iveth

Descripción: Se realizará un examen optométrico completo que incluye: llenado de ficha clínica, evaluación de la Agudeza Visual, Motilidad Ocular, Refracción, Salud Ocular y Acomodación. No se hará ninguna prueba invasiva para diagnóstico ocular (fármacos, etc.), así mismo responderás a un cuestionario con preguntas cerradas sobre síntomas visuales. Uno de los beneficios principales que obtendrá la población en estudio será un diagnóstico preciso a nivel refractivo y acomodativo. Además, el estudio brindará una herramienta de recolección de datos muy importante en el área del sistema de acomodación.

Aclaraciones:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Puede retirarse del estudio si desea.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Carta de consentimiento informado:

Yo, he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. Convengo en autorizar mi participación en este estudio de investigación.

Firma del participante: _____

Anexo 5:

FICHA CLINICA OPTOMETRICA

Fecha: _____

I. Datos Demográficos:

Nombre y Apellido: _____ Edad: _____ Sexo:

M F

Procedencia: _____ Teléfono: _____

Carrera: Arquitectura Danza Medicina:

Año que cursa: 3er 4to 5to

II. Antecedentes oculares personales:

III. Antecedentes patológicos personales:

IV. Antecedentes familiares:

General:

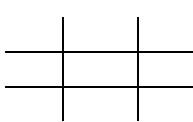
Ocular:

V. Agudeza visual

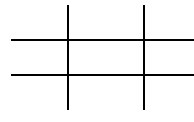
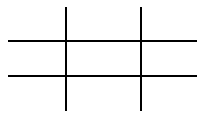
VL	S/C	C/C
OD		
OI		
AO		

VP	S/C	C/C
OD		
OI		
AO		

VI. Motilidad Ocular



Ducciones:



Versiones

Cover test: VP:

Comitancia:

PPA OR:

PPC OR:

VII. Refracción

	Esfera	Cilindro	Eje	A V	AV A. O
OD					
OI					

VIII. Subjetivo

	Esfera	Cilindro	Eje	A V	AV A. O
OD					
OI					

IX. Densimetría

	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OI			

X. Acomodación

Amplitud de Acomodación	
Método de Donders	
OD	
OI	

Flexibilidad de Acomodación en cerca	
OD	
OI	
A. O	

Respuesta Acomodativa (MEM)	
OD	
OI	

Acomodación Relativa	
Positiva	
Negativa	

XI. Salud Ocular

F.O

Diagnóstico: _____

Anexo 6: ENCUESTA

No de encuesta: _____ Fecha: ____/____/_____

I. DATOS GENERALES:

Marque con una "X", SOLO UNA DE LAS OPCIONES

(dg1). Nombre: _____ (dg2). Edad _____

(dg3). Sexo: 1) M ___ 2) F ___ (dg4). Procedencia: _____

(dg5). Carrera 1) Arquitectura ___ 2) Danza: ___ 3) Medicina ___ (dg6). Año que cursa:
3^{er} ___ 4to ___ 5to ___

Usa lentes: Sí No ¿Para qué los usa?: _____

Conteste a esta encuesta marcando con una X acerca de su visión, grade del 1 al 5, siendo 1 el valor más bajo, refiriéndose a muy malo y el 5 el valor más alto, refiriéndose a muy bueno.

a. Cuestiones generales:

Preguntas	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
¿Cómo diría que es su vista?					

b. Dificultad para realizar tareas visuales en visión cercana

Preguntas	Nunca	Casi nunca	ocasionalmente	Casi siempre	Siempre
¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente los ojos cansados?					
¿Cuándo lee o hace algún trabajo nota sus ojos irritados?					
¿Cuándo lee o hace algún trabajo padece de dolores de cabeza de manera frecuente?					

¿Cuándo lee o hace algún trabajo le entra el sueño?					
¿Al final de su jornada laboral ha notado alguna molestia o fatiga visual?					
¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente que las palabras u objetos se vuelven borrosos?					
¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente que le cuesta enfocar a lo lejos?					
¿Parece que las palabras cambiaran de tamaño, haciéndose más grandes o más pequeñas?					
¿Evitas tener que realizar trabajos o tareas en cerca?					
¿Tienes la necesidad de acercarte excesivamente a los objetos?					

c. Síntomas visuales

Preguntas	Nunca	Casi nunca	ocasionalmente	Casi siempre	Siempre
¿Te molesta la luz?					
¿Lagrimas?					
¿Te Frotas los ojos con frecuencia?					

14.1 TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1: *Valores normales de amplitud de acomodación según Donders*

EDAD	AMPLITUD	EDAD	AMPLITUD
10 a	14 D	45 a	3, 5 D
15 a	12 D	50 a	2, 5 D
20 a	10 D	55 a	1, 75 D
25 a	8,5 D	60 a	1 D
30 a	7 D	65 a	0, 5 D
35 a	5,5 D	70 a	0 D
40 a	4,5 D	75 a	

Fuente: (Borrás & cols, 1998b)

Tabla 2: *Valores normales del test de Sheard*

EDAD	AMPLITUD
15 a	11 D
20 a	9 D
25 a	7,5 D
30 a	6,5 D
35 a	5 D
40 a	3,75 D

Fuente: (Borrás & cols, 1998b)

Tabla 3: *Valores normales de la flexibilidad de acomodación*

ADULTOS	MONOCULAR	BINOCULAR
13 a 30 a	11 cpm	8 cpm
30 a 40 a	-	9 cpm

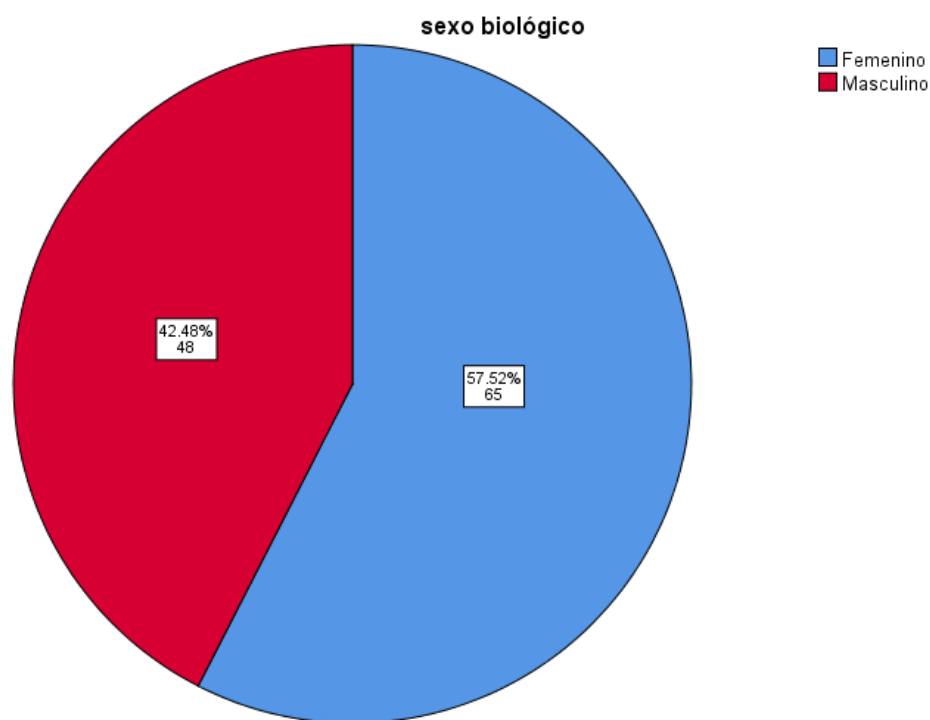
Fuente: (Borrás & cols, 1998b)

Tabla 4: análisis estadísticos de característica sociodemográficas

	sexo biológico	edad medida en años	Procedencia	Tipo de Carrera	Año académico
N Válido	113	113	113	113	113
Media	1.00	22.27	1	1.34	1.90
Desv. estándar	.00	1.927	.00	.00	.00
Mínimo	1	18	1	1	1
Máximo	2	26	2	2	3

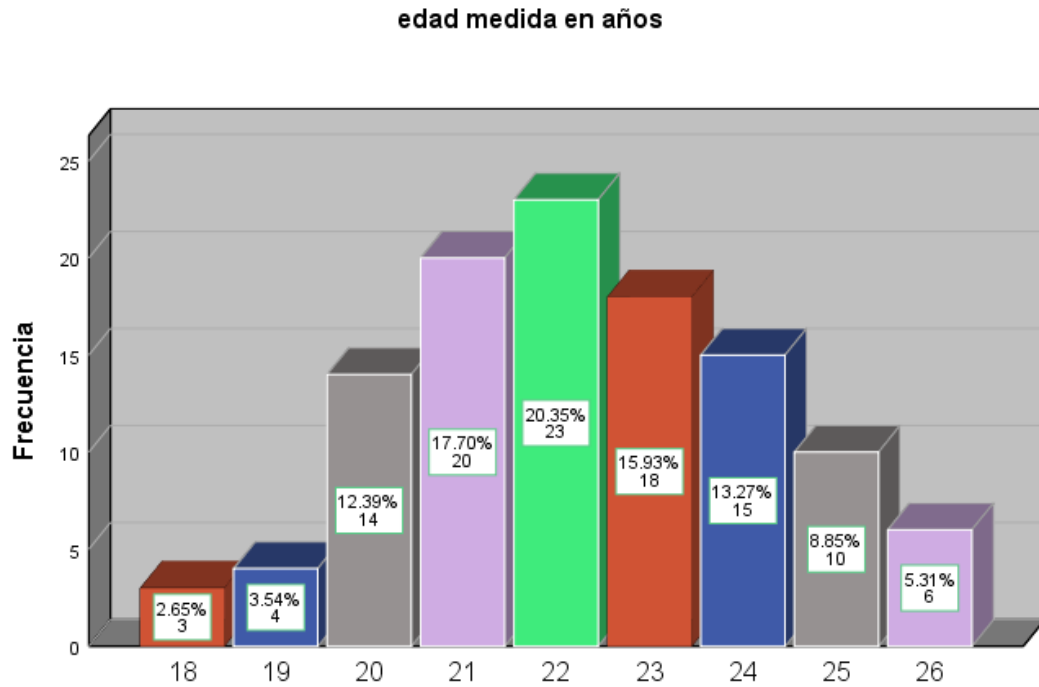
Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 1. Distribución según el sexo biológico.



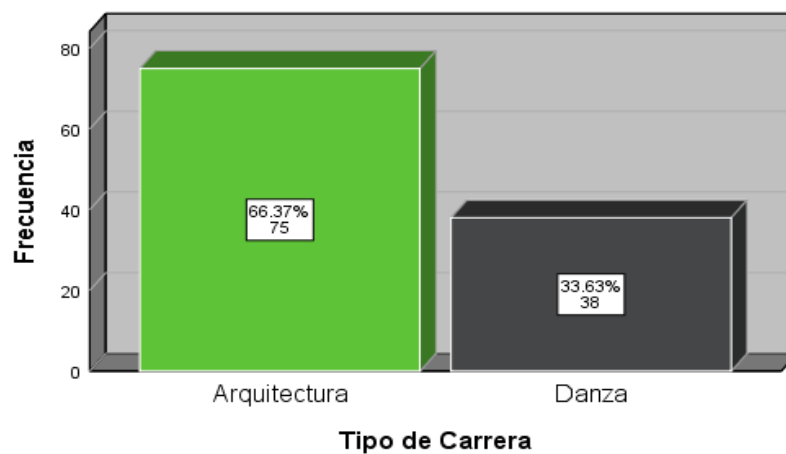
Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 2. *Distribución según edad medida en años.*



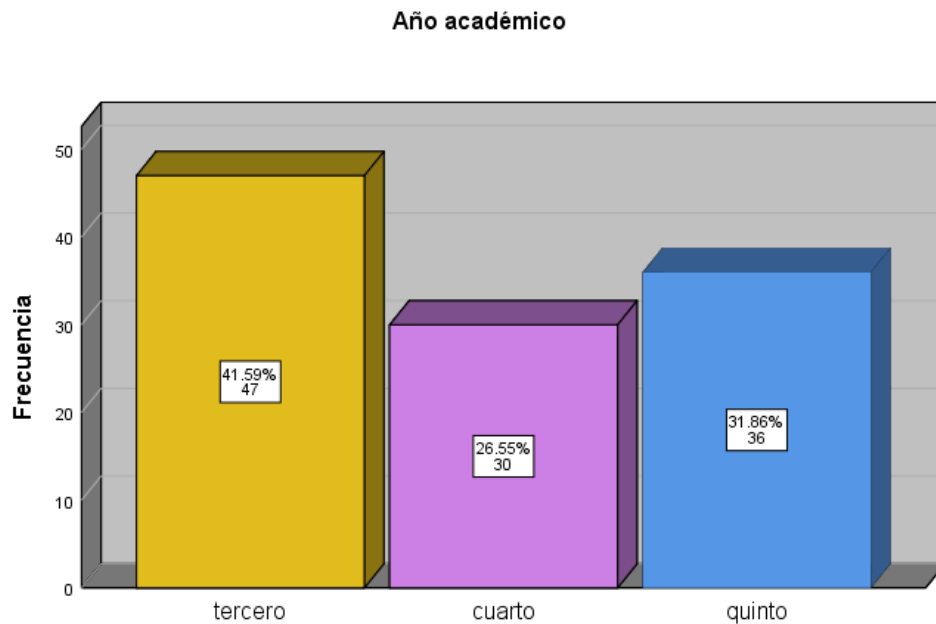
Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 3. *Distribución según el tipo de carrera.*



Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 4. Distribución según el año académico.



Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 5: análisis estadístico de la amplitud de acomodación según Donders

Estadísticos descriptivos						
	N		Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
	Válido	Perdidos				
Amplitud de acomodación OD	113	0	8.9314	2.27938	5.00	16.50
Amplitud de acomodación OI	113	0	8.9096	2.26551	5.00	16.50

Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 6: análisis estadístico de la flexibilidad de acomodación en cerca.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
FAM OD	113	.00	13.00	6.9956	2.97271
FAM OI	113	.00	13.00	6.9558	3.05570
FAB	113	.00	13.00	6.3540	2.41154
N válido (por lista)	113				

Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 7: análisis estadístico del retardo acomodativo

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Retraso Acomodativo OD	113	-.50	3.00	.6394	.45920
Retraso Acomodativo OI	113	-.50	2.00	.6217	.40932
N válido (por lista)	113				

Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 8: análisis estadístico de acomodaciones relativas.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
ARN	113	1.25	3.75	2.3783	.49339
ARP	113	-6.00	-1.00	-2.8429	.89217
N válido (por lista)	113				

Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

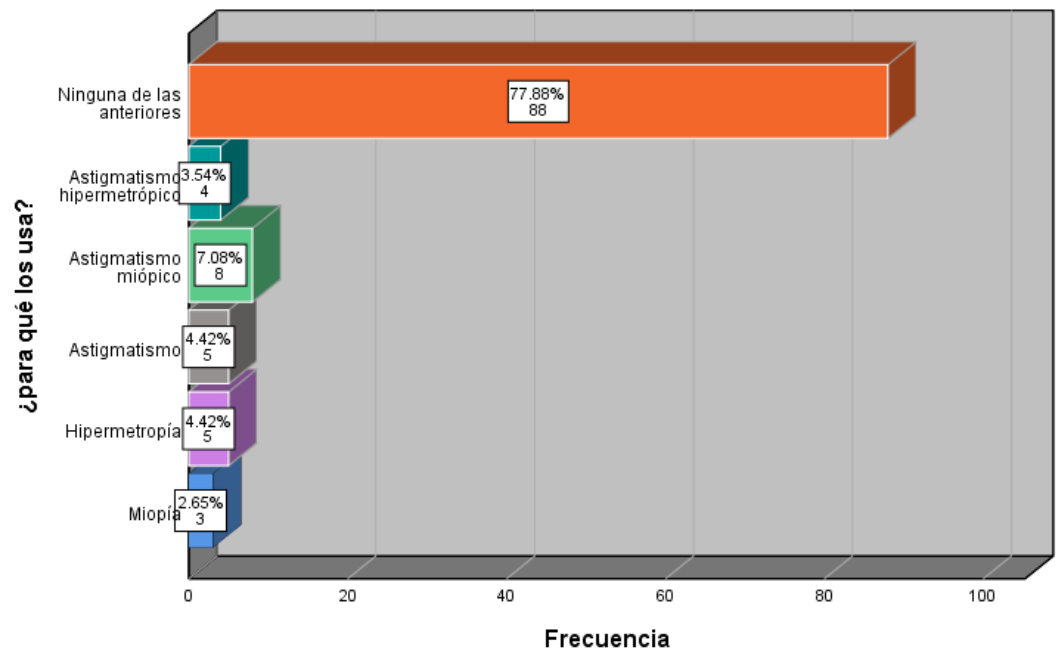
Tabla 9: análisis estadístico según la percepción de su estado visual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy mala	2	1.8	1.8	1.8
	Mala	7	6.2	6.2	8.0
	Regular	39	34.5	34.5	42.5
	Buena	41	36.3	36.3	78.8
	Muy Buena	24	21.2	21.2	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

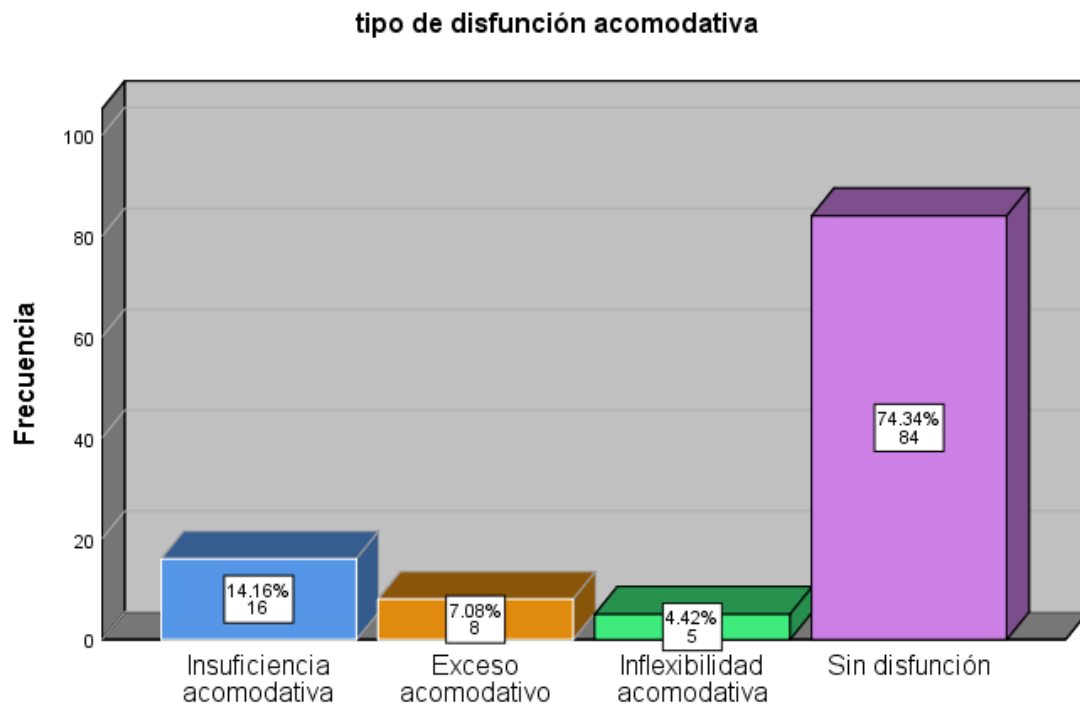
Gráfico 5. *Distribución según el error refractivo corregido*

¿para qué los usa?



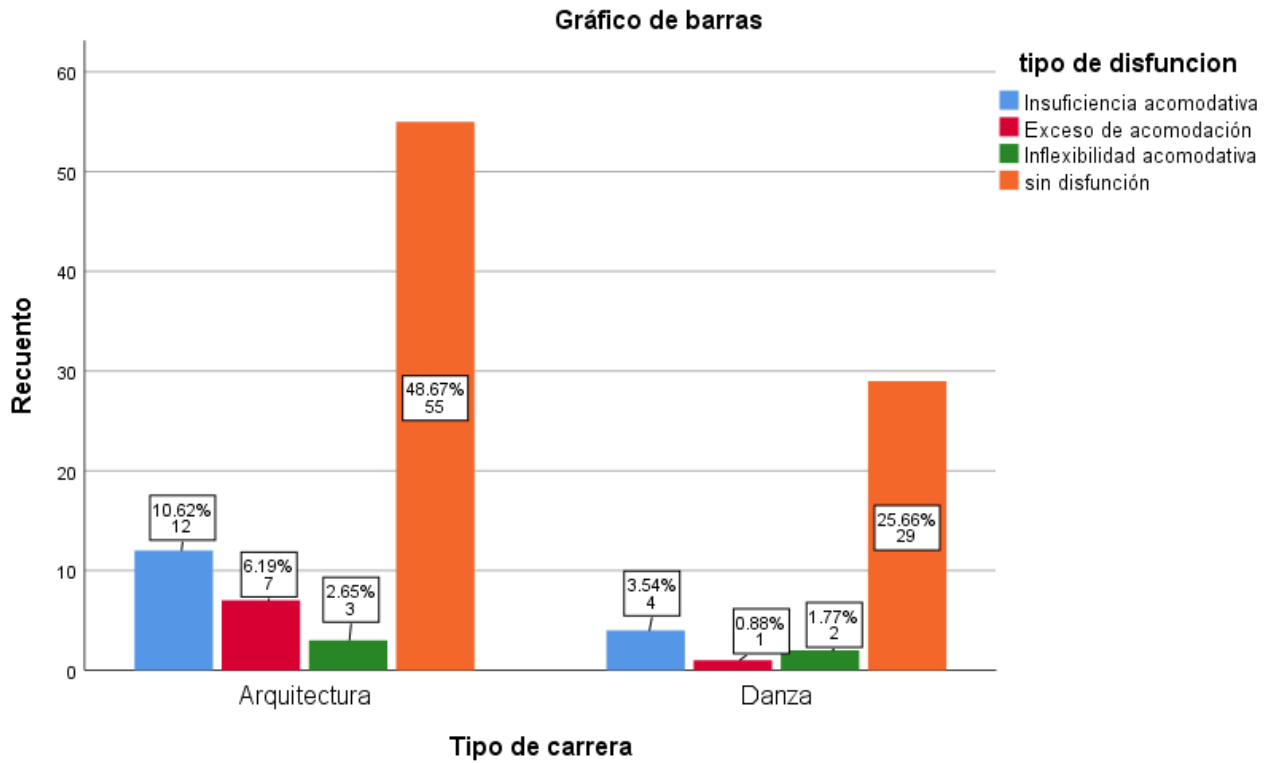
Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 6. *Distribución según la disfunción acomodativa presentada*



Fuente: Ficha de recolección de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Gráfico 6. Distribución según la disfunción acomodativa presentada por tipo de carrera.



Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 10:

¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente los ojos cansados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	10	8.8	8.8	8.8
	Casi Nunca	19	16.8	16.8	25.7
	Ocasionalmente	46	40.7	40.7	66.4
	Casi Siempre	30	26.5	26.5	92.9
	Siempre	8	7.1	7.1	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 11:**¿Cuándo lee o hace algún trabajo le entra el sueño?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	14	12.4	12.4	12.4
	Casi Nunca	15	13.3	13.3	25.7
	Ocasionalmente	33	29.2	29.2	54.9
	Casi Siempre	37	32.7	32.7	87.6
	Siempre	14	12.4	12.4	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)**Tabla 12****¿Al final de su jornada laboral ha notado alguna molestia o fatiga visual?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	19	16.8	16.8	16.8
	Casi Nunca	24	21.2	21.2	38.1
	Ocasionalmente	37	32.7	32.7	70.8
	Casi Siempre	27	23.9	23.9	94.7
	Siempre	6	5.3	5.3	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 13

¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente que las palabras u objetos se vuelven borrosos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	15	13.3	13.3	13.3
	Casi Nunca	32	28.3	28.3	41.6
	Ocasionalmente	41	36.3	36.3	77.9
	Casi Siempre	23	20.4	20.4	98.2
	Siempre	2	1.8	1.8	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 14

¿Cuándo lee o hace algún trabajo siente que le cuesta enfocar a lo lejos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	20	17.7	17.7	17.7
	Casi Nunca	17	15.0	15.0	32.7
	Ocasionalmente	46	40.7	40.7	73.5
	Casi Siempre	21	18.6	18.6	92.0
	Siempre	9	8.0	8.0	100.0
	Total	113	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 15: *Tabla de correlación entre variable tipo de carrera y pruebas acomodativas.*

Tabla de correlaciones de la variable tipo de carrera		
Prueba	Variabes	Significancia
Correlación de Tau-b de Kendall	Tipo de carrera y AA	OD: 0.426 OI: 0.426
	Tipo de carrera y FAM, FAB	FAM OD: 0.763 FAM OI: 0.842 FAB: 0.712
	Tipo de carrera y ARP	0.263
	Tipo de carrera y ARN	0.534
	Tipo de carrera y MEM	OD: 0.491 OI: 0.576

Fuente: base de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 16: *Tabla de correlación entre variable Sexo y el tipo de carrera*

Tabla de correlaciones de la variable Sexo		
Prueba	Variabes	Significancia
Correlación de Tau-b de Kendall	Sexo y AA	OD:0.509 OI: 0.509
	Sexo y FAM y FAB	FAM OD: 0.754 FAM OI: 0.428 FAB: 0.876
	Sexo y ARP	0.130
	Sexo y ARN	0.504
	Sexo y MEM	OD: 0.336 OI: 0.449

Fuente: base de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Tabla 17: *Tabla de correlación entre variable Edad y pruebas acomodativas*

Tabla de correlaciones de la variable Edad		
Prueba	Variables	Significancia
Correlación de Pearson	Edad y AA	OD:0.002 OI: 0.004
	Edad y FAM y FAB	FAM OD: 0.435 FAM OI: 0.636 FAB: 0.484
	Edad y ARP	0.528
	Edad y ARN	0.122
	Edad y MEM	OD: 0.994 OI: 0.803

Fuente: base de datos (IBM SPSS Statistic 26)

Anexo 7: CRONOGRAMA

No	Actividades	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Revisión de objetivos y antecedentes																				
2	Propuesta de tema para aprobación																				
3	Justificación y planteamiento del problema																				
4	Marco teórico																				
5	Diseño Metodológico																				
6	Hipótesis																				
7	Propuesta del protocolo para aprobación																				
8	Préstamos de instrumentos																				
9	Recolección de Datos																				
10	Análisis de Datos																				
11	Presentación del informe final																				

PRESUPUESTO

No		Descripción	Costo total unitario	Presupuesto
1	Equipo	2 cajas de pruebas	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
2		2 monturas de pruebas	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
3		2 cartillas de visión lejana y 2 de visión cercana	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
4		2 estuches diagnósticos	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
5		2 Flipper	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
6		2 tarjetas retinoscópicas (MEM)	C\$ 0.00 (préstamo por coordinación de la carrera)	C\$ 0.00
7	Papelería	Consentimiento informado	C\$ 2.00	C\$ 300.00
8		Ficha de recolección de datos	C\$ 2.00	C\$ 300.00
9		Cuestionario de sintomatología	C\$ 3.00	C\$ 450.00
10	Viáticos	Alimentación de investigadores	C\$120.00	C\$ 3,600.00
		Transportes de investigadores	C\$ 10.00	C\$ 300.00
			TOTAL	C\$ 4,950.00

