



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Facultad de Ciencias Médicas y Clínicas

Escuela de Ciencias Clínicas

**Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciada en
Doctorado Profesional en Optometría**

Tesis

**Miopía en comunidades Gunas de zonas urbana y rural en
Panamá en sujetos de 8 a 31 años**

Presentado por
Quintero Solís, Katlen Estefany 8-962-2500

Asesor:

Dr. Juan Oliveros López OD. PhD

Coasesora:

Dra. Nadiuska Cristine Platero Alvarado OD. PhD

Panamá, 2025

DEDICATORIA

Dedicado a la memoria de mi papá y mi abuela María Eligia, personas que siempre demostraron su amor, orgullo y apoyo incondicional en cada paso. Ejemplos de que hay que hacer todo con amor y dedicación en esta vida tan efímera.

A mi mamá, mi compañera y amiga quien sufre y se alegra conmigo como si fuésemos una sola y con quien deseo seguir compartiendo logros y llenando la cajita de memoria que perdurará en nosotras por siempre.

A mi abuelita Martina, quien muy orgullosa siempre cuenta que tendrá una nieta doctora. Y a mis hermanos, recordatorio de que siempre es bueno parar, respirar y meditar con una taza de café y en su defecto juguito para mí.

Katlen Quintero

AGRADECIMIENTO

Este capítulo de mi vida lleva mi nombre, pero nunca fue solo mío.

Desde que tengo memoria, he sido de la convicción de que todo tiene un propósito más allá de nuestro entendimiento y lo que un día puedes imaginar lo más deseado eventualmente, por un extraño motivo, se convierte en algo que no imaginabas o que ni siquiera conocías, y sorpresa, eso que ignorabas resulta ser lo que tanto esperabas. Pues eso fue Optometría para mí, por ende, mi primer agradecimiento es para Dios, que, con sus inesperados, pero perfectamente trazados caminos, me hizo llegar a esta hermosa carrera y culminarla con éxito, de la que me llevo mucho más que solo el conocimiento y la destreza profesional.

Lo que me lleva a agradecer a la memoria de mi adorado padre Diógenes Quintero por ser mi mayor ejemplo de superación, modelo de vida y acompañante desde el día 0. El que en aquellas noches en vela por algún trabajo o estudio siempre tuvo una tacita de té para reconfortarme y asimismo cada fin de semestre que fue posible compartió, gritó y celebró conmigo los buenos resultados.

A mi madre, Miriam Solís. El mejor ejemplo de que todo esfuerzo conlleva una gran recompensa y que el amor en lo que haces y tu trato hacia los demás es lo que te define como persona. La que siempre estuvo para mí cuando el “¡ma!, necesito una cartulina para mañana” se convirtió en “¡ma!, necesito un ojo de cerdo para la U”. Te amo, madre.

A mis hermanos: Junito y Rommel, que con todo y lo difícil que han sido estos últimos años para nosotros nunca me dejaron sola y con sus métodos poco ortodoxos siempre estuvieron cuando más lo necesitaba, los adoro.

A los amigos y a ese grupito imparable de 5 que me acompañaron en este recorrido y de los que también aprendí y reí mucho. En especial agradezco, a mi mejor amiga Kilmalys, a José y Moisés, quienes estuvieron conmigo desde el primer día y con quienes trabajé codo a codo para lograr nuestro propósito.

Agradezco a aquellos mentores y maestros llenos de vocación, quienes en el camino te ayudan a forjar carácter, aquellos que de la manera más incondicional estuvieron

para enseñar mucho más de lo que dicta un plan de estudio, Dr. Juan Manuel Muñoz, Dr. Noel Barrios y a la Dra. Nadiuska Platero, que además de compartir sus enseñanzas fue de gran apoyo en la elaboración de este proyecto. También a quienes de una u otra forma ayudaron a moldear ese ejemplo de doctora en el que me quiero convertir y motivan a todos los días buscar aprender un poco más, Dra. Maybeth Bernal y Dr. Juan Oliveros.

El Señor de una u otra forma trabaja en nuestra vida y utiliza ángeles terrenales mediadores en momentos de dificultad para los propósitos que tiene con nosotros. Por eso, tengo un especial y gran agradecimiento con el Dr. Carlos E. González, quien desde el primer día fue un gran docente y sin pedirlo en un momento de gran dificultad, donde más necesité apoyo no titubeo para estar presente y de quien nunca faltó palabras de ánimo y buenos consejos.

Katlen Quintero

RESUMEN

La miopía con los años ha demostrado ser un defecto refractivo muy dependiente del ambiente, ya que el estilo de vida y entorno en el que vivimos, pueden ser un alto determinante para su desarrollo y progresión. Por ello, reiterados estudios comentan que en 25 años aproximadamente, la mitad de la población mundial la tendrá, lo que incita a aumentar los programas de concientización y prevención. El objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de la miopía en la población Guna de Panamá de los residentes de las zonas urbana y rural, considerando las características de cada entorno y sus factores ambientales. El desarrollo de esta investigación fue de tipo cuantitativa, no experimental, retrospectiva y comparativa. Este estudio incluyó la participación de sujetos entre 8 a 30 años de las poblaciones de Guna Nega (urbana) y Narganá (rural), en Panamá.

Los resultados demostraron una frecuencia más elevada de miopía en la comunidad urbana (28,2%) a diferencia de la rural (20,1%). El astigmatismo, fue más frecuente en la zona rural, sin embargo, los valores eran más bajos, manteniendo una media de -1 D, y en la población urbana se encontró menor frecuencia, pero con valores más altos, alejados de la media. En cuanto al porcentaje total de emétopes, para la comunidad rural fue de 72,4% y para la urbana 37,0%.

Los resultados obtenidos permiten entender mejor las variaciones visuales entre ambas comunidades indígenas y destacan la necesidad de métodos de prevención y tratamiento adaptadas a las necesidades de cada población.

Palabras claves: defecto refractivo, estilo de vida, Guna, miopía, rural, urbana.

ABSTRACT

Over the years, myopia has proven to be a refractive defect that is highly dependent on the environment, since the lifestyle and environment in which we live can be a major determinant for its development and progression. Therefore, repeated studies comment that in approximately 25 years, half of the world's population will have it, which encourages to increase awareness and prevention programs. The objective of this study is to determine the prevalence of myopia in the Guna population of Panama of residents of urban and rural areas, considering the characteristics of each environment and its environmental factors. The development of this research was quantitative, non-experimental, retrospective and comparative. This study included the participation of subjects between 8 and 30 years of age from the populations of Guna Nega (urban) and Narganá (rural), in Panama.

The results showed a higher prevalence of myopia in the urban community (28.2%) as opposed to the rural community (20.1%). Astigmatism was more frequent in the rural area, however, the values were lower, maintaining a mean of -1 D, and in the urban population, a lower frequency was found, but with higher values, far from the mean. As for the total percentage of emmetropes, for the rural community it was 72.4% and for the urban community 37.0%.

The results obtained allow a better understanding of the visual variations between the two indigenous communities and highlight the need for prevention and treatment methods adapted to the needs of each population.

Keywords: Guna, lifestyle, myopia, refractive error, rural, urban.

CONTENIDO GENERAL

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 12

1.1. Planteamiento del problema 12

1.1.1. El problema de investigación 21

1.2. Justificación 22

1.3. Hipótesis 26

1.4. Objetivos 26

1.4.1. Objetivo General 26

1.4.2. Objetivos específicos 26

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 28

2.1. Miopía 28

2.2. Prevalencia de la miopía a nivel global y regional 29

2.3. Factores de riesgo para el desarrollo de miopía 31

2.3.1. Tiempo prolongado en visión próxima 31

2.3.2. Tiempo al aire libre 32

2.3.3. Estilo de vida y vivienda 33

2.3.4. Carga académica 34

2.3.5. Predisposición genética 35

2.4. Zona Urbana 35

2.4.1. Características 35

2.4.2. Salud Urbana 36

2.5. Zona Rural 37

2.5.1. Características: 37

2.5.2. Salud rural 37

2.6. Miopía en áreas rurales y urbanas 38

2.7. Gunas en Panamá 39

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 41

3.1. Diseño de investigación y tipo de estudio 41

3.2. Población o Universo 41

Sujetos o grupo estudio 42

Tipo de muestra estadística 42

3.3 Variables 43

Variable 1: Edad 43

Variable 2: Zona urbana 43

Variable 3: Zona rural	43
Variable 4: Agudeza visual	43
Variable 5: Miopía	44
3.4. Instrumentos, técnicas, y / o materiales-equipos.	44
Materiales-equipos:	44
3.5. Procedimiento.....	45
Etapa 1: Elaboración del anteproyecto	45
Etapa 2: Recolección de datos	45
- Sección 1: Historia clínica y hojas informativas.	46
- Sección 2: Toma de agudeza visual (AV).	46
- Sección 3: Toma de autorrefracción	46
- Sección 4: Evaluación objetiva, subjetiva y diagnóstico.....	47
Etapa 3: Tabulación de datos	47
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	49
CONCLUSIONES	65
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXOS N° 1	78
CONSENTIMIENTO / ASENTIMIENTO INFORMADO	78
ANEXOS N° 2	80
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA FOTOS Y VIDEOS	80
ANEXOS N° 3	82
HOJA DE DATOS DE CLÍNICOS.....	82
ANEXOS N° 4	84
FORMULARIO DE LABORATORIO	84
ÍNDICE DE TABLAS.....	86
ÍNDICE DE GRÁFICAS	87

INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, los errores refractivos han aumentado notablemente su frecuencia a nivel global. En este caso en particular, la miopía, es una de las condiciones visuales más prevalentes en edades infantiles y juveniles. Esta alza se ha relacionado con variados factores tanto ambientales, y sociales, como es el caso del estilo de vida urbanizado, el desmedido uso de pantallas, dispositivos tecnológicos y la disminución del tiempo al aire libre. En poblaciones indígenas como la Guna, hay diferencias notables en ambos estilos de vida urbano y rural, no obstante, aún es limitada la evidencia científica que facilite entender con claridad cómo inciden estas variantes en la progresión de la miopía y otros defectos refractivos. En este contexto, el estudio en cuestión sugirió comparar la frecuencia de la miopía entre la comunidad Guna residente en la zona urbana (Guna Nega) y en la rural (Narganá) de Panamá, para de esta manera aportar al entendimiento epidemiológico local y consolidar planes de salud visual en la comunidad.

En el Capítulo I, se aborda el planteamiento del problema, el problema de la investigación, la justificación, hipótesis y los objetivos generales y específicos del estudio. En el planteamiento del problema, se describe la problemática de la prevalencia de miopía a nivel mundial, haciendo énfasis en comunidades rurales y urbanas, teniendo en cuenta cada continente y a los países en el que hayan hecho alguna investigación del tema. En esta, se plantea la inquietud creciente por el desarrollo temprano de la miopía, en especial en contextos urbanos, y la necesidad de investigaciones que tomen en cuenta condiciones indígenas como la del pueblo Guna. Se determina el alcance de la investigación y se define como objetivo general determinar la frecuencia de la miopía en los Gunas que habitan en zona rural y urbana, para comparar sus características en relación con el entorno.

En el Capítulo II, se muestra el marco teórico, donde se desarrollan aquellos conceptos claves relacionados con la miopía, como su clasificación y definición según el IMI, factores de riesgo y ambas comunidades, rural y urbana, con sus características y variables relevantes para cada una, teniendo en cuenta organizaciones internacionales como la OMS, OPS, CEPAL y demás. Asimismo, se

presentan antecedentes de investigaciones científicas similares realizadas a nivel nacional e internacional, resaltando las diferencias encontradas en la frecuencia de errores refractivos entre ambas comunidades.

En el Capítulo III, se describe el diseño de la metodología en cuestión. El estudio se establece como un estudio no experimental, cuantitativo, retrospectivo y comparativo, con datos provenientes de dos comunidades Guna: Guna Nega (urbana) y Narganá (rural). Se definen los criterios de inclusión y exclusión, la definición conceptual y operacional de cada variable, las etapas y secciones utilizadas para la recolección de datos, las técnicas de evaluación visual practicadas, y la descripción del análisis estadístico utilizado para los resultados.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados recaudados tanto para el resto de los defectos refractivos como para la miopía, mostrando una frecuencia mayor de miopía en Guna Nega (28,2%) frente a Narganá (20,1%), lo que avala la hipótesis de que la zona urbana ejerce influencia en el desarrollo de dicho error refractivo. Por parte del astigmatismo, se encontró una distribución poco distinta donde fue más frecuente en la población rural, aunque con valores cilíndricos más bajos, a diferencia de la urbana, que fue menos común, pero mostró mayores rangos. Estos hallazgos fueron seccionados por tablas, y con base en ellas posteriormente se ilustraron mediante el uso de gráficos de barra y caja, para finalmente acompañarlos de la descripción y discusión de lo mostrado en cada caso.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Los defectos refractivos resultan de aquella diferencia entre el tamaño del globo ocular (longitud axial) y la potencia dióptrica, dando como resultado visión borrosa, además de sintomatología asociada en casos de no estar corregida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) cataloga a los defectos refractivos sin corrección como el segundo causante de ceguera a nivel mundial, sin importar edad, sexo o raza (Álvarez-Peregrina et al., 2019). En particular, Harb y Wildsoet (2019) en su estudio comentan cómo la miopía con el paso del tiempo ha sido de prevalencia rápida, lo que además de factores genéticos, propone condicionantes ambientales.

La miopía, es un trastorno visual cuyo origen es complejo, dado que puede estar influenciado por variados factores ambientales que pueden actuar individualmente o en conjunto. Tal es el caso de diversos factores determinantes que han evidenciado su alto nivel de impacto en relación a la miopía como tiempo al aire libre, intensidad o niveles de luz, distancia de trabajo (DT) próxima, mientras otros cuya evidencia sugieren que pueden ser posibles agentes causales como tiempo, duración y exposición a la luz, frecuencia espacial del entorno visual, nivel educativo, ciclo circadiano, entre otros (Biswas et al., 2024).

Investigaciones epidemiológicas, indican que pasar más tiempo al aire libre es un factor ambiental que se puede modificar de gran manera, con el fin de proteger contra el avance de la miopía desde la juventud, por distintas variables, ya sea la intensidad de luz, los niveles de vitamina D o las características cromáticas de la luz diurna (Ramamurthy et al., 2015).

En el continente asiático, en una zona rural de Myanmar, en el distrito de Meiktila, se realizó una investigación transversal de base poblacional con el fin de determinar la prevalencia de defectos refractivos y los factores de riesgo asociados en sujetos de 40 años o mayores. La muestra, recogida por medio de un muestreo de grupos aleatorios, incluyó a 2,076 pacientes de los cuales se recaudaron datos refractivos completos de 1,863 participantes (75,1% del total elegible). Se tomaron datos como edad, sexo y nivel educativo, y por su parte clínica, por la parte visual se incluyó

autorrefracción, tonometría de aplanación y también la evaluación de la opalescencia nuclear (ON) con lámpara de hendidura.

Los resultados demostraron que la miopía fue el defecto refractivo más consecuente, con una prevalencia del 42,7% para miopía mayor a -1,00 D y para la miopía elevada (> 6.0D) fue de 6,5 %. También se encontró que la miopía estaba altamente relacionada con una mayor edad y un incremento en el grado de opalescencia nuclear ($P < 0,001$), indicando una relación entre cambios en el cristalino por la edad y el desarrollo de miopía.

Este estudio destaca que, también en zonas rurales, la prevalencia de defectos refractivos, especialmente en la miopía, puede ser alta, y que el envejecimiento, en conjunto con determinados factores oculares como el aumento de la opacidad del cristalino, influyen significativamente a su aparición. Las cifras recaudadas en este grupo etario sobrepasan las reportadas en otras zonas asiáticas, lo que plantea una problemática particular en el área estudiada. Las elevadas tasas de defectos refractivos sin corrección representan un factor importante de discapacidad visual y evidencian la necesidad de reforzar los planes de detección y atención visual en poblaciones rurales (Gupta et al., 2008).

Por otro lado, en Xichang, se realizó un estudio sobre la miopía y su asociación al trabajo en VP y la actividad al aire libre, en una escuela secundaria en China rural, donde de manera aleatoria se evaluaron 1892 niños y a su vez se proporcionó un cuestionario a los padres sobre su educación, tiempo que permanecían al aire libre, tiempo durante la semana destinado a las diferentes tareas de cerca y la DT preferida de los niños. Como resultado hubo una prevalencia de miopía específicamente menor a -2.00 D en ambos ojos (AO) mayor en niñas (36,1%), que en niños (25,9%), en este caso los niños miopes reportaron realizar los trabajos de VP más cerca que los no miopes (Lu et al., 2009).

Un estudio transversal realizado en 2009, en una zona rural de Handan, China, en 6491 sujetos mayores a 30 años, y que se empleó un examen ocular completo, mostró una prevalencia de miopía ($< - 0,50D$) del 26,7% y miopía alta ($< -5,00D$) de 1,8%. Esta investigación, tuvo como objetivo describir qué tan común, además de otros defectos refractivos, es la miopía al identificar a su vez los factores de riesgo

asociados en una población rural adulta. Para marcar de mejor manera las diferencias y los posibles agentes causales, se separaron por rangos de edad, siendo: adultos jóvenes (30 a 49 años) y adultos mayores (≥ 50 años), con el propósito de identificar los factores de mayor y menor riesgo, lo que dio como resultado en adultos jóvenes: tabaquismo (menor riesgo OR: 0,7), horas de lectura (mayor riesgo OR: 1,2), diabetes (altamente asociada OR: 8,4) y antecedentes en la historia familiar de miopía (incremento del riesgo OR: 1,3 por cada familiar), mientras que en adultos mayores se relacionaron factores como educación superior (mayor riesgo OR: 1,8), diabetes (alto riesgo OR: 1,6), opacidad en medios refringentes (posible catarata nuclear) (OR: 1,7) y A/F de miopía (OR: 1,5). Lo que permite concluir, que si bien es cierto la miopía afecta y es más común en los jóvenes también es dependiente de los factores de riesgo a los que están expuestos. Estos agentes van a variar según la edad del sujeto, ya que queda evidenciado que en adultos jóvenes influye el estilo de vida (lectura, genética y diabetes), a diferencia de adultos mayores, en los que intervienen los A/F, opacidades en el cristalino y el nivel educativo (Liang et al., 2009).

En Pekín, se realizó un estudio transversal en el 2012, en el que participaron 681 niños (382 de primer grado y 299 de cuarto). Este estudio se llevó a cabo en las comunidades rural y urbana, donde se hizo una revisión ocular completa, que incluyó la medición del tamaño del ojo (biometría ocular). Además de las revisiones a los niños, se les entregó una entrevista a ellos y sus padres, conformada por una serie de preguntas sobre el tiempo que invertía tanto en zonas exteriores como interiores. Al culminar se encontró que la prevalencia de miopía estaba significativamente asociada a los residentes de zonas urbanas (54,3% de los sujetos son pertenecientes a esta zona), niños de mayor edad, antecedentes familiares (A/F) de miopía materna principalmente (OR 2,99), mayor tiempo de estudio en interiores (OR 1,38) y menor tiempo del día dedicado a actividades al aire libre (OR 0,32). Finalmente, en los niños con mayor grado de miopía y en los que se recopiló los factores de riesgo mencionados, se encontraron longitudes axiales más pronunciadas, demostrando que la falta de exposición a la luz natural y el estilo de vida urbano, juegan un rol importante en el incremento de la miopía infantil (Guo et al., 2012).

En una zona rural Namil-myeon, Corea del Sur se realizó un estudio transversal poblacional que incluyó la participación de 1532 adultos mayores de 40 años, que

fueron evaluados con autorrefractómetro, agudeza visual (AV) con corrección (CC) y su curvatura corneal. En este estudio, se observó que la miopía iba disminuyendo con el paso de los años, y que a comparación con otros defectos refractivos fue el menos prevalente con un total de 20,5% de miopía ($< -0.50D$) y 1,0% de miopía alta ($< -6.00D$). En esta evaluación, no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres a nivel refractivo (Yoo et al., 2013).

Según Matsumura, et al., (2020) en su capítulo, comparan estudios realizados en diferentes regiones de Asia, que revelan que la prevalencia de miopía es mayor en zonas urbanas a comparación de las rurales. En China, se comparó Guangzhou como zona urbana, la cual arrojó una prevalencia global de miopía en niños de 7 a 15 años del 38,1%, versus una comunidad rural de Pekín que, por su parte, evidenció una prevalencia global de 14,9%. Por otro lado, en Irán, se realizó una evaluación similar en estudiantes de primaria y secundaria demostrando que en Teherán como zona urbana una prevalencia de 7,2% superó a Dezful con un 3,4% como zona rural. Estas diferencias presumen que resultados de este tipo pueden ser el producto de un sistema educativo con mayor nivel de exigencia particularmente en el área urbana donde el enfoque suele ser más competitivo a diferencia del rural, lo que a su vez relaciona directamente las actividades en visión próxima (VP) con el aumento de la miopía, mas no como un único determinante (Rudnicka et al., 2016).

Por otra parte, en Korea, Kim, et al. (2020), en su estudio transversal, evaluaron 983 pacientes de 5 a 18 años de edad entre los años 2016 y 2017, que evidenció una elevada prevalencia de miopía con un total de 72,3%, donde 65,4% correspondió a miopía y el otro 6,9% a miopía elevada, la cual fue asociada con las labores de cerca dado que, en su mayoría, los sujetos afectados ocupaban ≥ 4 horas al día al trabajo sostenido en VP y por su parte, se asoció la miopía alta ($\geq -6.00dpt$) con el índice de masa corporal (IMC) elevado.

En el 2022 en China, se investigó en zonas rurales y urbanas de Dalian, la prevalencia de defectos refractivos, entre ellos la miopía, en sujetos de edad escolar entre 6 y 18 años, donde participaron un total de 4522 estudiantes de primaria, secundaria y preparatoria. El procedimiento contaba con un examen visual completo y un cuestionario. El cual dio como resultado una prevalencia mayor en la zona urbana

(82,71%) y en la rural (71,76%), marcando una diferencia significativa (OR 1,80), que evidenció que el mayor riesgo de ser miope se relaciona con el estilo de vida urbano, lo que se atribuye a factores fisiológicos y sociodemográficos (Wang et al., 2022).

En el mismo año, Gopalakrishnan et al. (2022), en el estado de Tamil Nadu, al sur de la India, realizaron un estudio Sankara Nethralaya Tamil Nadu Essilor Myopia (STEM), una investigación de cohorte prospectivo y el propósito fue identificar la prevalencia basal de miopía en sujetos de edad escolar. Se examinó un total de 14,699 individuos de entre 5 y 16 años procedentes de 11 escuelas localizadas en zonas urbanas y suburbanas de dos distritos de la zona. En el examen, se realizó una evaluación inicial con Pocket Vision Screener seguida de autorrefracción no ciclopléjica con un instrumento de campo abierto.

De los sujetos en cuestión, el 17,5 % presentaba miopía por lo menos en un ojo, por otro lado, el 0,5% tenía miopía elevada, (equivalente esférico $\leq -6,00$ D). El análisis demostró una evidente relación entre el incremento de la edad y la mayor prevalencia de miopía ($p < 0,001$), no obstante, no se evidenciaron variedades significativas entre sexos. Además, a comparación de los niños que asistían a escuelas ubicadas en zonas suburbanas, los asistentes de las áreas urbanas mostraron una mayor posibilidad de desarrollar miopía. También se determinaron correlaciones significativas entre la edad y variadas características oculares, como el aumento en la longitud axial y profundidad de la cámara anterior, y una disminución en la curvatura de la córnea.

Los resultados indican que la miopía es una condición que va en progreso en la población infantil en esta parte del país, sobrepasando las cifras de investigaciones previas. Este aumento en la frecuencia, particularmente en zonas urbanas, sugiere un cambio epidemiológico relacionado con la variación en el estilo de vida y entorno escolar. También resalta la necesidad urgente de incluir estrategias de tamizaje y manejo desde edades tempranas. La evidencia coloca a la miopía como un problema de salud pública que va en aumento, por lo que requiere atención prioritaria en contextos comunitarios y educativos.

Finalmente, una investigación de tipo transversal llevada a cabo en una región urbana de Hyderabad, en el sur de la India, entre octubre de 2013 y enero del 2015 con el fin

de determinar la prevalencia de defectos refractivos y factores de riesgo relacionados con la miopía en una población en general, compuesta por niños y adultos jóvenes de entre 6 y 22 años, incluyó a 4,065 pacientes en total provenientes de una muestra aleatoria de colegios y universidades representativas del área urbana. Para el diagnóstico de los defectos refractivos, se usó la autorrefracción ciclopléjica, además se analizaron factores demográficos como la edad, el sexo y el nivel socioeconómico por medio de la clasificación logística.

Los resultados demostraron que la miopía fue el defecto refractivo más común, con una prevalencia general del 29,8%, seguida del astigmatismo con un 8,6 %, luego la hipermetropía con 1,1 %. También se separó la miopía alta y esta reveló un 2,9% de prevalencia. Por otra parte, se identificó una alta correlación entre la edad y la prevalencia de miopía ($R^2 = 0,88$, $p < 0,001$), lo que plantea que esta condición visual tiende a progresar con el paso del tiempo. Además, en este caso se encontró que los niños que asistían a colegios con un nivel educativo bajo presentaban una prevalencia mayor de miopía (34,7 %) a diferencia con aquellos pertenecientes a colegios de nivel educativo medio (16,8 %), lo que fue estadísticamente significativo ($p = 0,043$). Estos hallazgos demuestran que, en contextos urbanos, la miopía se manifiesta con alta frecuencia y su aparición está condicionada por la edad y por el entorno educativo. Con estos resultados se refuerza la necesidad de estudiar a profundidad los factores socioculturales y ambientales involucrados en el desarrollo de la miopía, particularmente en poblaciones jóvenes vulnerables a ambientes urbanizados y escolarización exigente (Philip et al., 2023).

En zonas europeas, en España, Álvarez-Peregrina et al. (2019), en su estudio realizado a 6152 niños entre 5 y 7 años, encontraron que del 2016 al 2017 hubo un aumento del 3%, y a su vez, en ese mismo tiempo, niños ya diagnosticados como miopes altos, elevaron sus valores dióptricos, del 1,7% al 3,6%. En este caso, también se asoció con el estilo de vida, ya que los participantes ocupaban más de 3 horas al día en actividades de VP, siendo el 48,9% usuarios de dispositivos tecnológicos la mayor parte del tiempo.

En el caso de Irlanda del Norte, se realizó un estudio en un entorno urbano con el fin de analizar el crecimiento del globo ocular y la progresión de la miopía en niños (6 a

9 años) y adolescentes (12 a 16 años) por un periodo de 3 años. En ella, se tomaron en cuenta medidas como retinoscopía bajo cicloplejia, longitud axial, profundidad de cámara anterior y radio de curvatura corneal. Se encontró una mayor progresión en los niños (-0,38D) a comparación de los adolescentes (-0,13D), lo que coincidió con los resultados de la longitud axial que fueron de +0,48mm y +0,14mm respectivamente, mientras que los otros parámetros medidos no mostraron cambios significativos (Breslin et al., 2013).

Por último, en Suecia, se llevó a cabo un estudio en 128 pacientes de edad escolar entre 8 a 16 años de edad y diferentes etnias: blancos (95%), asiáticos (3%) y africanos (2%), en el que se realizó, evaluación refractiva bajo cicloplejia y longitud axial. En este estudio, además de tener presente cómo se relaciona la miopía con el factor genético, se sugirió que asimismo como influye la herencia, también puede suceder con los factores ambientales generando incrementos en los niveles de miopía escolar, por lo que los predictores para esas variables se obtuvieron mediante un cuestionario resuelto por los padres de familia. El estudio dio como resultado 10% de miopía, lo que es una prevalencia baja, demostrando que tener dos padres miopes aumenta su prevalencia, mientras que pasar más tiempo al aire libre se relaciona con menor riesgo de miopía, ya que quienes reportaron pasar mayor tiempo en aire libre evidenciaron tener una longitud axial más corta que los que no (Demir et al., 2021).

Por su parte, en Oceanía, Australia se realizó un estudio transversal en zonas rurales y suburbanas desfavorecidas, con el objetivo de analizar cómo la genética y las condiciones sociales pueden llegar a influir en la prevalencia de la miopía. Para este estudio, se analizaron los refractivos de 4365 niños en edad escolar entre 6 a 15 años donde se tomó la refracción sin cicloplejía, dando como resultado una prevalencia baja de 3,5% a 4,4% en los 3 años estudiados (2014, 2016 y 2018), la miopía aumentó con la edad, sin embargo, en este caso no se encontró relación con el sexo. Finalmente, se concluye que a pesar de que la miopía ha duplicado su prevalencia a comparación de hace 40 años, sigue siendo mucho más baja a diferencia de la encontrada en niños de zonas urbanizadas con mejor nivel socioeconómico (Fu et al., 2020).

En Australia Occidental, se llevó a cabo el Estudio Raine, una investigación de cohorte entre los años 1989 y 1991, que siguió de forma longitudinal a una muestra significativa de la población desde la etapa prenatal hasta la adultez joven. Como parte de este estudio, se evaluó la prevalencia y progresión de la miopía en adultos jóvenes por medio de exámenes oftalmológicos realizados a los 20 y a los 28 años de edad. A los 20 años, se registró una prevalencia de miopía del 25,8 %, la cual incrementó a 33,2 % a los 28 años, lo que demostró que la miopía siguió avanzando durante esta etapa de la vida. Se observó un crecimiento promedio de $-0,041$ D por año y un aumento de la longitud axial de 0,02 mm por año. Con el fin de estudiar posibles factores asociados, los investigadores llevaron a cabo medidas objetivas como el área de autofluorescencia ultravioleta conjuntival (CUVAF), la cual se utiliza como indicador de la exposición solar acumulada, y el seguimiento de la cantidad de vitamina D en sangre. Se encontró que pasar más tiempo expuesto al sol parecía estar asociado con una menor prevalencia de miopía. En cambio, las personas que pasaban menos tiempo al aire libre, las mujeres y aquellas con A/F de miopía mostraron una mayor incidencia y progresión de este defecto refractivo. También se evidenció que tener familiares con miopía y un mayor nivel educativo, estaban relacionados con un mayor riesgo de desarrollar miopía. Finalmente, se encontró que el desarrollo durante el embarazo puede influenciar sobre la morfología corneal en la adultez temprana (Lee & Mackey, 2022).

En una zona rural de Etiopía, África, específicamente en 12 aldeas del distrito de Goro, se realizó un estudio transversal sobre la prevalencia de errores refractivos, en el que se evaluaron 570 pacientes en edades escolares entre 7 y 15 años, arrojando como resultado un total de 3,5% de prevalencia total de errores refractivos, donde el de mayor prevalencia fue la miopía con un total de 2,6%, atribuyendo que la mayoría de los niños tienen una visión normal gracias a una correcta función acomodativa (Kedir y Girma, 2014).

Wajuihian y Hansraj (2017), realizaron un estudio en una secundaria en Sudáfrica a 1586 jóvenes entre 13 y 18 años, abordando su investigación en un área rural, donde la prevalencia de errores refractivos en general fue relativamente baja y la más frecuente con un 7% fue la miopía, por lo que no se asoció directamente con ninguna de las categorías evaluadas de nivel escolar, edad o sexo.

En Estados Unidos, Hrynychak et al. (2013), encontraron en su estudio dirigido a la población en general de 0 a 70 años, que el pico más alto con una alta tasa de prevalencia de miopía fue del 72% en edades entre 20 y 30, reafirmando que el aumento de la miopía con el paso de los años sigue siendo un patrón predecible. En Los Ángeles, California el Grupo de estudio multiétnico de enfermedades oculares pediátricas (2009), realizó un estudio multiétnico en niños hispanos y afroamericanos en niños de 6 meses a 6 años, que demostró una prevalencia mayor en niños afroamericanos con un 6,6% a comparación de los niños hispanos que presentaron 3,7%.

Años después, en este mismo país, se realizó un estudio similar, sobre errores refractivos, en este caso, fueron niños asiáticos no hispanos y niños blancos de entre 6 meses y 6 años, arrojó una prevalencia de 3,98% de miopía en asiáticos y de 1,2% en los niños blancos no hispanos, que si bien es cierto no fue el de mayor porcentaje de prevalencia como la hipermetropía, fue la más estable en todos los grupos de edad, ya que la hipermetropía se redujo luego de la infancia, lo que se asocia con el proceso fisiológico de emetropización (Wen et al., 2013).

También a nivel de Latinoamérica, en Colombia, Bucaramanga se realizó un estudio parecido de tipo descriptivo, transversal en 1128 pacientes de 8 a 17 años, en el cual la miopía fue el defecto refractivo más frecuente y que aumentaba a la par con las edades. Se encontró mayormente en los participantes de 14 y 17, cuya prevalencia máxima de miopía fue del 15% en los de 16 años (Galvis et al., 2017).

En Paraguay, una investigación en una zona rural, incluyó a niños y jóvenes entre 3 y 22 años, donde se evaluó una serie de exámenes optométricos como la agudeza visual (AV), autoqueratometría y autorrefracción no ciclopléjica. Por parte de la AV, se evidenció que el 89,2% de los sujetos atendidos presentaba sin corrección 0 logMAR (20/20 en escala de Snellen), indicando buena salud visual en esta comunidad. La prevalencia de defectos refractivos fue relativamente baja, desglosándose individualmente con un porcentaje de hipermetropía del 0,2%, 0,5% de miopía y astigmatismo de 0,6%, lo que se asocia con mayor tiempo en exteriores y poca exposición a tareas en visión cercana durante periodos largos (Signes-Soler et al., 2017).

En Sinaloa, México, se llevó a cabo un estudio en el que participaron optómetras y estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa donde emplearon una metodología basada en el protocolo “Estudio de Error Refractivo en Niños” (RESC) de la OMS. Para este estudio, se evaluaron los defectos refractivos de 3468 jóvenes adolescentes de educación media entre 15 a 18 años con las técnicas de retinoscopía estática y AV, lo cual arrojó como resultado una alta prevalencia de miopía (≤ -0.50 D) con un total de 36,11%, concluyendo que los resultados son consistentes con la tendencia a nivel mundial observada en la población adolescente (Terán et al., 2021).

Por su parte, en Puerto Rico, se realizó un estudio descriptivo, correlacional para determinar la prevalencia de defectos refractivos en 2867 jóvenes estudiantes entre 5 a 17 años de edad, aplicando retinoscopía estática como método objetivo y refracción subjetiva, también se aplicó la refracción bajo cicloplejia para aquellos que alcanzaban AV en visión lejana (VL) $\leq 20/40$ o AV en VP $\leq 20/32$. Según los resultados se llegó a la conclusión, que la prevalencia de miopía en edades escolares fue elevada con un total de 20,7% y que iba aumentando considerablemente con la edad, es decir, los adolescentes eran más miopes que los niños más pequeños (Santiago et al., 2023).

Actual y recientemente en Panamá, se realizó un estudio sobre la prevalencia de los errores refractivos en Gunas, que involucró 638 indígenas Gunas, evaluados mediante retinoscopía objetiva (técnica estática) y subjetiva, y retinoscopía bajo cicloplejía a los menores de 18 años, del cual la miopía fue el defecto refractivo con mayor prevalencia dando como resultado el 40,4% de incidencia, indicando una alta prevalencia entre los grupos indígenas de Latinoamérica (Santiago et al., 2024).

1.1.1. El problema de investigación

- ¿Cuál es la frecuencia de miopía en la población Guna que vive en zonas urbana y rural?

1.2. Justificación

La miopía y su elevada frecuencia con el paso de los años, es un tema de relevancia social, pues es de saber que diferentes investigaciones con sus respectivos resultados reflejan y etiquetan a la miopía como “la nueva pandemia” alegando que para el 2050 la mitad de la población la tendrá, especialmente los jóvenes. A comparación de épocas pasadas, en la actualidad el estilo de vida ha cambiado drásticamente haciendo referencia a la contaminación ambiental, alimentación, demanda laboral, los trabajos en visión próxima ya sea, por exigencia educativa o actividades de ocio, entre otros, los cuales pueden asociarse a los altos índices.

Al ser la miopía un problema de salud pública que va en ascenso a nivel global dado que impacta significativamente la calidad de vida de una persona, su desempeño educativo y/o laboral, la importancia de este estudio radica en que al hacer un análisis específico, permite identificar las diferencias que aporta el estilo de vida ante la prevalencia de la miopía entre entornos rurales y urbanos dentro de una misma población étnica con los datos aportados por los jóvenes indígenas panameños habitantes de ambas zonas, lo que en Panamá es un tema poco explorado en este contexto. Esto permite visibilizar los factores asociados al entorno y los distintos estilos de vida, identificando aquellos de mayor y menor riesgo, lo que contribuye al desarrollo de estrategias específicas de prevención en caso de no padecerlo y en el caso contrario diagnóstico y tratamiento.

La relevancia social de esta investigación permite resaltar una problemática que puede influir directamente con la calidad de vida, desempeño académico y participación social de los jóvenes y a su vez contribuye a demostrar aquellas necesidades de atención visual no cubiertas. Por otra parte, permite comprender como la urbanización, la poca o nula realización de actividades al aire libre, los cambios en la alimentación, entre otros factores están afectando la salud visual tanto de los pueblos originarios como de la población en general.

En este mismo contexto, al enfocarse en la población Guna, una de las principales comunidades indígenas del territorio panameño, se intenta buscar visibilidad a un grupo históricamente marginado a nivel de investigación científica.

La población beneficiada son principalmente los sujetos residentes de las zonas evaluadas, ya que a partir de los resultados obtenidos se podrán implementar estrategias de salud visual adaptadas a las necesidades reales de cada comunidad según su estilo de vida, impulsando futuras intervenciones que mejoren la atención tanto optométrica como oftalmológica en estas comunidades, generando concientización sobre la necesidad de una política de salud más inclusiva.

Desde la perspectiva de la optometría, esta información y sus productos aportan a la especialidad, dado que contribuyen a la educación visual basada en evidencia científica, mejorando los protocolos de atención clínica y comunitaria de los pacientes, al brindar información sobre la prevalencia de la miopía en jóvenes de las comunidades indígenas y sus diferencias por zona de residencia, fortaleciendo el enfoque preventivo, identificando factores asociados al entorno que puedan influir en el desarrollo de este defecto refractivo, además de promover la importancia de realizar estudios poblacionales en este y otros contextos. Por otro lado, los estudiantes, profesionales de la salud visual, instituciones educativas, autoridades sanitarias y la población científica tendrán de primera mano la información sobre el tema, para emplear programas preventivos y correctivos según las demandas académicas y laborales, respaldados por evidencia, siendo una investigación comparativa única en su clase en el país.

Su valor teórico radica en que los hallazgos de esta investigación contribuirán a extender la gama de conocimientos sobre la frecuencia de la miopía en grupos étnicos y en áreas con distintos niveles de urbanización. Asimismo, la comparación entre las dos zonas (rural y urbana), teniendo en cuenta a una misma población indígena, permite crear un análisis más regulado de los factores ambientales involucrados. Esta teoría puede ser de gran utilidad para investigaciones futuras a gran escala orientadas a identificar asociaciones de agentes causales y analizar a profundidad el impacto de factores como tiempo al aire libre, uso de dispositivos electrónicos, dietas, entre otros.

Abordando el tema económico, aunque el propósito inicial de este estudio no es económico, sus resultados eventualmente pueden generar beneficios colaterales en este ámbito. Detectar y dar tratamiento a tiempo a la miopía, a largo plazo puede

evitar complicaciones, además de disminuir costos relacionados con el bajo rendimiento escolar, baja productividad social y demás. En el mismo contexto, al crear concientización sobre la importancia del cuidado de la salud visual en comunidades indígenas, a nivel público y privado para llevar jornadas buscando desarrollar iniciativas comunitarias de bajo costo, para detectar temprano defectos refractivos, para brindar gafas correctivas y optimizar recursos, en regiones con alta necesidad de atención clínica.

Por la parte epidemiológica, de momento hay escasez de información comparativa y estadística sobre estos temas en el territorio nacional en general, por lo que la recolección de estos datos enriquece la construcción de una base de datos sólida para el desarrollo de futuras investigaciones.

En términos generales, otros aportes que brinda esta investigación es fomentar la incorporación de un enfoque multicultural a nivel de la práctica optométrica, reforzando la valoración y el respeto a la diversidad y ajustando la atención visual a las condiciones de cada población. Asimismo, estimula el desarrollo de investigaciones similares en las demás comarcas o comunidades indígenas del territorio panameño, incentivando el interés académico por la salud visual en comunidades comúnmente desplazadas del conocimiento científico. En este contexto, se puede asociar a que en ocasiones se trata de comunidades de difícil acceso, lo que complica el transporte del equipo necesario para las diferentes evaluaciones, sin embargo, se pueden buscar alternativas de tecnologías accesibles y portátiles. En este caso particular, lo fue la movilización del autorrefractómetro, biomicroscopio, retinoscopio, caja de prueba entre otros equipos diagnósticos, ayudando a los evaluadores a adaptar sus herramientas de uso diario y metodologías a las posibles limitaciones de la infraestructura, sin necesidad de comprometer la calidad de los resultados.

De igual forma, cabe resaltar que este estudio se posiciona en el contexto de un marco de promoción más amplio de la salud visual en poblaciones históricamente excluidas. En Panamá, las comunidades indígenas han sido escasamente incluidas en los estudios epidemiológicos, lo que condiciona la creación de políticas públicas específicas. Este trabajo contribuye a reducir esa disparidad, creando datos

actualizados y adaptados al entorno que pueden ser empleados por organismos académicos, instituciones públicas y organizaciones privadas.

Otro punto importante de esta investigación, es que permite evidenciar las desigualdades existentes en ambos estilos de vida, hábitos visuales y factores ambientales que afectan en la evolución de defectos refractivos como la miopía. Mediante la comparación de estos dos entornos (rural y urbano), se pueden demostrar características diferenciadoras como la exposición a dispositivos tecnológicos, cantidad de tiempo invertido en espacios externos, y la iluminación, ya sea natural o artificial a la que los sujetos se ven expuestos a lo largo de su desarrollo visual. Este enfoque comparativo es fundamental para progresar hacia iniciativas más eficaces y ajustadas a las realidades de cada entorno.

En el contexto de la formación profesional, la realización de esta tesis ha hecho posible poner en práctica destrezas propias del campo de la optometría, como la ejecución de pruebas visuales estándar, uso de instrumentos de medición refractiva prácticos y portátiles, además de la capacidad para llevar a cabo una evaluación detallada de la información recaudada. Esta experiencia clínicamente práctica, se interpreta en un fortalecimiento para el futuro profesional comprometido con la atención igualitaria para la población en general, con tratamientos personalizados según sea el caso y la disposición incondicional para el servicio comunitario.

Además, el enfoque ético ante la ejecución de la investigación, que específicamente incluyó la elaboración de una historia clínica, consentimiento informado, asentimiento en caso de menores de edad y autorización de fotos y video, resalta el estricto cumplimiento de principios bioéticos tales como la confidencialidad, el respeto por la autonomía y la moralidad. Este elemento ético añade valor al trabajo y marca un precedente para las investigaciones futuras en entornos vulnerables, tanto en el ámbito optométrico como en las otras especialidades médicas clínicas, además de marcar la inclusión de los gunas como sujetos de estudio, no desde una perspectiva autoritaria o controladora, sino desde el respeto a la cultura, representando un paso importante con respecto a la construcción de un conocimiento más completo de las comunidades originarias en general.

Finalmente, en términos de desarrollo, esta investigación también podría alentar la expansión de campañas educativas sobre la salud visual en colegios de las zonas involucradas, promoviendo hábitos saludables visuales y generales desde edades tempranas. La divulgación de los resultados con las autoridades locales y centros de salud comunitarios podría causar además de una atención integral, un impacto positivo en la prevención, detección y atención temprana de problemas visuales, aportando al bienestar general de la población.

1.3. Hipótesis

H₁: Los Gunas entre 8 y 31 años que viven en zonas urbanas tienen más miopía que los Gunas que viven en zonas rurales.

H₀: Los Gunas entre 8 y 31 años que viven en zonas urbanas no tienen más miopía que los Gunas que viven en zonas rurales.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la frecuencia de la miopía en los Gunas que viven en zonas rural y urbana para describir las características de acuerdo a los factores ambientales.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar la frecuencia de miopía en la población Guna en área urbana.
- Identificar la frecuencia de miopía en la población Guna en área rural.
- Establecer los grados de miopía en la población Guna en área urbana y rural.
- Comparar los grados de miopía entre población Guna en área urbana y rural.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Miopía

La visión es un sentido fundamental en muchos aspectos, ya que participa activamente en el constante desarrollo de funciones diarias tales como recopilar información, comunicación, orientación y el desplazamiento (Johansson et al., 2020). En su artículo, Holden et al. (2016) definen la miopía como un defecto refractivo en el que los rayos de luz paralelos al eje óptico, provenientes del infinito óptico, se enfocan un punto por delante de la retina al estar la acomodación (ACC) en reposo.

Esta condición suele ser producto de:

- Un globo ocular excesivamente largo (miopía axial).
- Una curvatura corneal o potencia lenticular aumentada (miopía refractiva).
- Un agente causal específico (medicamento, enfermedad corneal o sistémica, entre otros) que lo pueda desarrollar, mas no esté determinado como un factor de riesgo poblacional (miopía secundaria).

Según el International Myopia Institute (IMI), la presencia de miopía se puede cuantificar a partir de un equivalente esférico (EE) refractivo ≤ -0.50 dioptrías (D) en uno o ambos ojos con la ACC en reposo. Dicho esto, la miopía se puede clasificar según su poder dióptrico de la siguiente manera:

- Miopía baja: Estado refractivo en el que el EE de un ojo se encuentra entre ≤ -0.50 D y $> -6,00$ D con la ACC relajada.
- Miopía alta: Se refiere al estado refractivo cuyo EE de un ojo es ≤ -6.00 D con la ACC relajada.
- Pre-miopía: El IMI plantea este término para explicar un estado refractivo cercano a la emetropía en niños, cuyo EE estaría entre $\leq +0,75$ y $> -0,50$ D, pero con factores de riesgo que indican una alta posibilidad de desarrollar miopía en el futuro (Flitcroft et al., 2019).

Por su parte, Wolffsohn et al. (2019) menciona que la miopía patológica, hace referencia a la elongación axial excesiva asociada no solo con cambios dióptricos, sino también con cambios morfológicos de las estructuras en el segmento posterior

del ojo (retina, esclera, coroides) que pueden llevar a una pérdida de AV con su mejor corrección.

2.2. Prevalencia de la miopía a nivel global y regional

La miopía ha registrado un crecimiento significativo a lo largo de las últimas décadas, llegando a ser un problema de salud pública a nivel mundial. Según Holden et al. (2016), se considera que, en el año 2000, aproximadamente el 22.9% de la población mundial era miope, cifra que podría ascender al 49.8% para el año 2050. Este aumento se atribuye a factores como el incremento de actividades en interiores, además del uso prolongado de pantallas y dispositivos electrónicos.

Un estudio realizado en España por Álvarez-Peregrina et al. (2019) detectó una prevalencia de miopía del 25.4% en la población general, siendo más común en mujeres y en individuos con antecedentes familiares de miopía. Además, se evidenció una mayor prevalencia en zonas urbanas en comparación con las rurales.

En Irán, una investigación documentó una prevalencia de defectos refractivos del 14.9% entre escolares de 5 a 15 años en la ciudad de Dezful, con una mayor incidencia en niñas que en niños (Fotouhi et al., 2006).

Por su parte, en una investigación en China por He et al. (2015) llevaron a cabo un ensayo clínico controlado con el objetivo de evaluar el efecto del aumento del tiempo al aire libre en la prevención de la miopía infantil. La investigación tomó en cuenta a estudiantes de primer grado, a quienes se asignaron 40 minutos adicionales diarios de actividades al aire libre durante el horario escolar. Después de un seguimiento de tres años, se observó que la incidencia de miopía fue significativamente menor en el grupo que realizó actividades al aire libre (30.4%) en comparación con el grupo control (39.5%). Estos hallazgos sugieren que incrementar el tiempo de exposición a la luz natural podría ser una estrategia eficaz y sencilla para reducir el riesgo de aparición de la miopía en la población escolar.

En cuanto a América del Norte, en Estados Unidos, Vitale et al. (2009) en su estudio compararon datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de 1971-1972 y 1999-2004. En ella, encontraron que la prevalencia de miopía en sujetos de 12 a 54 años incrementó del 25.0% al 41.6% en ese tiempo.

Este aumento fue registrado tanto en individuos asiático-americanos como afroamericanos, y en todos los grados de severidad de la miopía. Los autores sugieren que identificar factores de riesgo modificables podría conducir al desarrollo de estrategias de intervención rentables.

En lo que respecta a Latinoamérica, se ha identificado una tendencia creciente en la prevalencia de miopía, especialmente en áreas urbanas.

Diversos estudios han registrado un alza sostenida en la prevalencia de la miopía a nivel mundial a lo largo de las últimas décadas. Según Holden et al. (2016), se estimó que en 2010 el 28.3% de la población mundial era miope, y se prevé que estas cifras llegarán aproximadamente al 49.8% en 2050, a su vez con un incremento en los casos de miopía elevada. Este suceso ha sido particularmente manifestado en países asiáticos. Por su parte, Ip et al. (2008) reportaron que en Sydney, Australia, la prevalencia de miopía en niños era del 3.3% en aquellas áreas donde tiempo al aire libre era alto, a diferencia de las zonas urbanas altamente pobladas de Asia, cuyas tasas son superiores al 30%. En Corea del Sur, Lee et al. (2013) registraron que el 96.5% de los adolescentes entre 19 y 29 años tenían miopía, una cifra que demuestra una epidemia en crecimiento.

En el mismo contexto, a nivel de Latinoamérica, Vitale et al. (2009) señalaron que la prevalencia de miopía ha mostrado una tendencia alta, sin embargo, en menor magnitud que en Asia. Las comparaciones entre zonas urbanas y rurales han sido consistentes en múltiples estudios: Pan et al. (2015) evaluaron que los sujetos que habitaban en zonas urbanas presentaban tasas más altas de miopía a diferencia con los de zonas rurales, lo cual se asocia a factores como poca exposición a la luz natural, mayor demanda en el uso de dispositivos tecnológicos y la intensa carga académica. En esta línea, He et al. (2015) demostraron que la implementación de entre 40 y 80 minutos adicionales de actividades al aire libre al día disminuyó significativamente la incidencia de miopía en escolares en Guangzhou, China, luego de un seguimiento controlado de tres años.

2.3. Factores de riesgo para el desarrollo de miopía

La miopía, más allá de su componente óptico, representa un problema de salud pública progresiva a nivel mundial. Su desarrollo y evolución están altamente influenciados por factores ambientales que se relacionan con la predisposición genética. Según Martínez-Albert et al. (2023) y Biwas et al. (2024), los entre tantos posibles factores de riesgo, los identificados que presentan mayor grado de relación se encuentran:

2.3.1. Tiempo prolongado en visión próxima

Todo aquello relacionado con el trabajo en visión próxima (VP) (p. ej., estudiar, leer, usar dispositivos tecnológicos) se ha determinado como un posible factor de riesgo para la aparición y evolución de la miopía (Harb y Wildsoet, 2019).

Sin embargo, con el paso de los años ha habido opiniones encontradas en cuanto a este posible agente causal. En sus investigaciones Ramamurthy et al. (2015), refieren que los resultados no son concluyentes dado a las diferentes maneras en cómo se mide esta exposición. En su estudio Huang et al. (2015), se basó en el control de tiempo (dioptrías-horas) demostró una asociación existente, pero débil (OR 1,14), entre horas de trabajo en VP y riesgo de desarrollar miopía. Por otra parte, en sus estudios longitudinales realizados O'Donoghue et al. (2015), Lin et al. (2014) y Jones-Jordan et al. (2011) coinciden en no tener suficiente evidencia sobre la asociación entre el trabajo en VP o la cantidad de libros que hayan sido leídos por los sujetos.

Un posible mecanismo estudiado que puede estar relacionado, es el retraso acomodativo (Berntsen et al., 2011). Ya que, al haber exceso de trabajo en VP, va a generar una mayor demanda de acomodación ocular a diferencia de entornos externos. Esto provoca un desenfoque hipermetrópico, especialmente en la retina periférica, asociado al desarrollo de la miopía ya que induce un alargamiento del globo ocular. La diferencia entre la demanda y la respuesta o retraso acomodativo puede ser notable en tareas como leer (2,88 D) o el uso computadoras (1,77 D), a diferencia con tareas al aire libre, donde esta es mínima (0,05 D) (Flitcroft, 2012).

En su estudio Hartwig et al. (2011), refieren que trabajar a distancias menores de 30 cm aumenta el riesgo de desarrollar miopía. Del mismo modo, pocos descansos

visuales entre tiempos durante tareas cercanas por más de 10 minutos pueden impulsar a una progresión más acelerada de la miopía por elongación axial (Harb et al., 2006).

2.3.2. Tiempo al aire libre

Muchos estudios destacan la influencia positiva que tiene el tiempo dedicado a actividades al aire libre ante la prevención del desarrollo de la miopía en niños. Un hallazgo clave proviene del Sydney Myopia Study, el cual demostró que aquellos niños que mezclaron poco tiempo al aire libre con altos niveles de trabajo cercano presentaban mayor riesgo de miopía (Rose et al., 2008). Con base en este descubrimiento, múltiples investigaciones han validado la hipótesis de que pasar mayor tiempo en entornos exteriores podría disminuir la probabilidad de desarrollar esta condición visual y que la mezcla de tiempo limitado al aire libre más el incremento de trabajo en VP aumenta significativamente el riesgo de padecerlo (Harb y Wildsoet, 2019).

Por su parte, varios estudios transversales y longitudinales han establecido una relación significativa entre el aumento del tiempo en exteriores y una menor prevalencia de miopía. En investigaciones realizadas en Australia, Singapur y China han reportado constantemente que los niños que pasan más tiempo al aire libre tienen menores tasas de miopía Morgan et al. (2017) y Shah et al. (2017). Específicamente, se ha calculado que, por cada hora adicional a la semana de exposición al aire libre, las posibilidades de desarrollar miopía disminuyen entre un 2% y un 5%, por su parte, el riesgo relativo puede disminuirse hasta en un 46%, adicionando que la evidencia indica que este efecto es más notable en niños más pequeños a diferencia de mayores de 11 años (Xiong et al., 2017). Del mismo modo, ensayos clínicos aleatorios efectuados en Asia demuestran la eficacia al implementar recreos escolares prolongados al aire libre de entre 40 y 80 minutos al día para aminorar considerablemente la incidencia de miopía, a pesar de que su efecto sobre la progresión en niños ya miopes es escaso (Wu et al., 2018).

En términos generales, revisiones sistemáticas y metaanálisis recientes reafirman que incentivar el tiempo al aire libre tiene un efecto protector ante el desarrollo de la miopía. También, determinados estudios han registrado un descenso en la progresión

del defecto refractivo miópico de entre 0,13D y 0,17D por año al aumentar el tiempo de exposición en exteriores. En cambio, la reciente pandemia producto del COVID-19 que provocó un prolongado confinamiento y, por ende, una disminución del tiempo en exteriores se relaciona estrechamente con el aumento del desarrollo y progresión de la miopía (Zang et al., 2022).

El rol protector de las actividades al aire libre se ha asociado a múltiples factores ambientales, entre ellos los altos niveles de iluminación natural, la composición espectral de la luz, las características visoespaciales del entorno y una menor demanda acomodativa a diferencia con los espacios interiores, como las aulas escolares, recámaras y otros (Cao et al., 2019).

2.3.3. Estilo de vida y vivienda

Reiteradas investigaciones señalan que vivir en entornos urbanos se encuentra asociado con una mayor prevalencia de miopía a comparación de zonas rurales, especialmente en áreas con alta densidad poblacional, mostrando mayor prevalencia en las poblaciones pediátricas Lin et al., (2016) y French et al., (2013). Esta tendencia en especial, ha sido demostrada en países con urbanización acelerada, tales como China, Singapur y Corea del Sur, en los cuales se reportan tasas de miopía mayores al 69% (Morgan et al., 2012; Read et al., 2018).

Siguiendo con el contexto urbano, determinadas características del tipo de vivienda han sido relacionadas con un mayor más alto de desarrollar miopía. Tal es el caso de los niños que residen en apartamentos, en comparación con aquellos que viven en residencias particulares, revelan una mayor prevalencia de este error refractivo. A su vez, el hecho de vivir en pisos superiores, al igual que en viviendas de más grandes, también se han vinculado con mayores tasas de miopía Choi et al. (2017) y Wen et al. (2022). Referenciando que este tipo de condiciones pueden limitar la exposición a la luz natural y las oportunidades para desarrollar actividades al aire libre, a la vez que promueven una sobrecarga de trabajo en VP dentro del hogar.

Según Wu et al. (2016), estas relaciones pueden estar influenciadas por factores socioeconómicos, dado que vivir en apartamentos amplios o en pisos elevados en áreas urbanizadas, por lo general, se asocia con ingresos más altos, por ende, mejor

nivel educativo y ocupaciones que implican mayor demanda visual, lo que podría confundir la relación directa entre tipo de vivienda y miopía.

2.3.4. Carga académica

En su investigación Martínez-Albert et al. (2023), comentan que diversos estudios han concordado en que existe una alta relación entre el nivel educativo y la prevalencia de la miopía, lo que consiste en la observación de que esta condición tiende a progresar con el paso de los años en escolares. Tanto en poblaciones desarrolladas europeas como asiáticas, se ha observado una mayor prevalencia de miopía en individuos con niveles educativos más altos. Por el contrario, en territorios con sistemas educativos poco desarrollados, las tasas de miopía se mantienen por debajo del 10% (Morgan et al., 2017).

La influencia de las políticas educativas en la prevalencia de la miopía también ha sido documentada, especialmente en el este y sudeste asiático, donde se han implementado reformas que han incrementado la presión académica (Wu et al., 2013). En China, por ejemplo, la prevalencia de miopía en adultos jóvenes (17-29 años) ha alcanzado hasta un 80%, otorgando esto al aumento de la matriculación en la educación superior y a la exigencia de criterios de admisión más rigurosos basados en el desempeño académico. Además, no solo la cantidad de años de escolarización, sino también la intensidad de los estudios, influyen en el desarrollo de esta condición. Con base en esto, se ha reportado que un mayor rendimiento escolar y un coeficiente intelectual elevado están altamente asociados con un mayor riesgo de miopía en niños entre 7 y 13 años. Y, a su vez, se ha evidenciado que la participación en clases privadas intensivas incrementa el riesgo tanto en niños como en adultos jóvenes (Morgan & Rose, 2013).

En conjunto, estos hallazgos respaldan el hecho de que los cambios en los sistemas educativos, especialmente aquellos que implican mayor nivel de exigencia académica y duración, se relacionan con un aumento en la prevalencia de la miopía (Plotnikov et al., 2020).

2.3.5. Predisposición genética

En su estudio, Kim et al. (2020), refieren que la presencia de miopía en los padres se considera uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de miopía en los hijos. Se ha observado que los sujetos con al menos un padre miope presentan un riesgo significativamente mayor (OR 1,84) de desarrollar miopía en comparación con aquellos cuyos padres no presentan esta condición. Este riesgo se incrementa aún más (OR 3,48) en los casos de miopía alta, especialmente cuando ambos padres son miopes.

Diversos estudios han respaldado esta fuerte asociación genética, mostrando que el riesgo aumenta proporcionalmente con el número de padres afectados. En estudios recientes, los niños con uno o más padres miopes presentaron errores refractivos más negativos en promedio, siendo estos más marcados en los casos en los que ambos progenitores eran miopes (Kurtz et al., 2007).

Además, debido a que los adultos jóvenes en países como Corea, presentan una alta prevalencia de miopía, es predecible que la siguiente generación experimente un incremento acelerado tanto en prevalencia como en gravedad de este defecto refractivo (Kim et al., 2020).

Teniendo en cuenta las variables a estudiar, es importante destacar las definiciones y características de las distintas zonas evaluadas.

2.4. Zona Urbana

Se considera población urbana a aquellas áreas que presentan una alta densidad de población confirmada por censos y una economía basada en actividades secundarias (industria) y terciarias (servicios), donde sus residentes habitan en áreas con características urbanizadas, como ciudades, pueblos o asentamientos con infraestructura y servicios públicos desarrollados (Cepal, S.F.).

Las siguientes características definen a la zona urbana:

2.4.1. Características

- > de 2,000 habitantes censados en área legalmente definida.

- Actividad económica: comercios, industrias, entre otros.
- Servicios básicos: agua potable, electricidad, acueducto, alcantarillado, comunicación, educación (escuelas primarias y secundarias).
- Otros: calles pavimentadas, transporte público.

2.4.2. Salud Urbana

Según la OMS (S.F.), más de la mitad de la población global (55%) actualmente reside en zonas urbanas, y se prevé que para 2050 este número aumente al 68%. En general, las poblaciones urbanizadas, cuentan con mejores condiciones a diferencia de las rurales: mejores oportunidades económicas, facilidad de acceso a servicios de salud, educación y mayor esperanza de vida.

No obstante, la urbanización acelerada y no planificada conlleva riesgos significativos para la salud pública, en especial, para aquellos sectores más pobres. Entre los principales problemas destacan: pobreza urbana, desigualdad y exclusión social, violencia, escaso acceso a servicios básicos, contaminación ambiental y problemas de salud mental. Estas condiciones impactan mayormente a los niños y poblaciones vulnerables, aumentando la desigualdad social dentro de las ciudades y generando zonas de pobreza (OPS, S.F.). En este contexto, en la región de las Américas, se encuentran algunas de las megalópolis más grandes del mundo como Ciudad de México, São Paulo y Buenos Aires, donde los desafíos son mayores. No obstante, iniciativas SHEDA promueven estrategias para el desarrollo de ciudades más saludables y equitativas.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) propone una estrategia integral (SHEDA) para abordar estos desafíos urbanos, centrada en:

- Promoción de la salud en todo el gradiente social.
- Adaptación de los servicios de salud a las necesidades urbanas.
- Formulación de políticas basadas en evidencia.
- Colaboración entre gobiernos, academia, sociedad civil y sector privado.

2.5. Zona Rural

Según Cepal (S.F.), la población rural es aquella que comprende a los habitantes de las áreas con baja densidad de población, donde prevalecen actividades económicas primarias como la agricultura, ganadería y pesca. Estas zonas tienden a tener una infraestructura reducida y poco acceso a servicios básicos.

Las siguientes características definen a la zona rural:

2.5.1. Características:

- < de 2,000 habitantes censados en un área fuera de los límites urbanos.
- Infraestructura y servicios básicos limitados.
- Dependencia fundamental de las actividades del sector primario.
- Poco o nulo acceso a servicios de salud y educación.
- Predominan los paisajes naturales.
- Mayor vulnerabilidad a factores como pobreza y exclusión social.

2.5.2. Salud rural

Según la OMS (2021), a nivel mundial, cerca del 50% de las personas reside en zonas rurales, y se calcula que alrededor de 2 mil millones de ellas tienen acceso restringido a servicios esenciales de salud, lo cual impacta negativamente en sus indicadores sanitarios. A pesar de que el proceso de urbanización se mantiene, se estima que una de cada tres personas seguirá viviendo en áreas rurales para el año 2050. Sin embargo, la urbanización no resuelve por sí sola los retos del entorno rural, ya que ambos escenarios están vinculados. Por ello, el contexto de la ruralización sostenible debe estar alineado con el crecimiento urbano.

De manera general, la población rural muestra grados más altos de pobreza y peor estado de salud. El acceso a servicios sanitarios es insuficiente, solo entre el 51% y el 67% de la población rural tiene acceso eficaz. Esta disparidad es producto de múltiples factores, como limitaciones geográficas, carencias socioeconómicas, falta de transporte y telecomunicaciones, poca receptividad de los servicios y elevados costos.

Uno de los mayores retos es la falta de personal de salud calificado y motivado en estas áreas. Esta situación se agrava por la dificultad en convocar y mantener profesionales de salud en regiones de difícil acceso, a causa de las complicadas condiciones de trabajo y a los variados modelos de atención primaria implementados por los países. Por lo que garantizar el acceso equitativo a la salud en zonas rurales sigue siendo un desafío para los gobiernos y responsables de políticas públicas. Las recomendaciones de la OMS tienen el propósito de orientar decisiones que mejoren y faciliten el acceso al personal médico en zonas rurales y fortalezcan los servicios en estas comunidades.

2.6. Miopía en áreas rurales y urbanas

Múltiples autores en sus investigaciones demuestran y coinciden en que la prevalencia de la miopía varía entre las zonas urbanas y rurales, mostrando diferencias significativamente más elevadas en las áreas urbana en comparación a las rurales incluso en comunidades con características sociodemográficas similares (Saw et al., 2006, He et al., 2004 y Dandona et al., 2002, Singh et al., 2022 y Chen et al., 2022). Teniendo en cuenta estas diferencias, se utilizaron proyecciones demográficas desde el año 2000 hasta el 2050, separadas por grupos quinquenales de edad, con el fin de estimar cuántas personas podrían verse afectadas por este defecto refractivo en ambos contextos. La base de datos fue proporcionada en su mayoría por las perspectivas de población mundial de la ONU, complementándose con cifras de la Oficina del Censo de los Estados Unidos para países con baja densidad poblacional. Asimismo, se añadieron datos específicos de las poblaciones rural y urbana de las 21 regiones de la Carga Mundial de Enfermedad, lo que permitió relacionar estas proyecciones con las tasas de prevalencia registradas por edad. Este método permite calcular el número de personas con miopía tanto en zonas urbanas como rurales de cada país, facilitando una proyección más detallada de la carga regional de este problema visual (Holden et al., 2016).

En Panamá, existen zonas urbanas y rurales en las cuales viven diferentes grupos de población, pero existe un grupo originario que se extiende por todo el país y que además crean grandes comunidades. A continuación, se explicará sobre los Gunas en Panamá.

2.7. Gunas en Panamá

En Panamá, actualmente los grupos étnicos indígenas representan el 12,3% de la población. Incluyendo a los Guna, estos grupos se asentaron en la región mucho antes de la llegada de los europeos (Grugni et al., 2015). Se ha documentado que los pueblos indígenas americanos tienen ascendencia asiática (Rambaldi Migliore et al., 2021). El territorio original del pueblo Guna se ubica en las islas de San Blas, la cual está caracterizada por espacios abiertos y su proximidad al mar. Por otro lado, quienes residen en Guna Nega habitan en zonas densamente pobladas, donde pueden llegar a convivir hasta 12 personas en una misma vivienda. Esta diferencia ambiental se ve reflejada en el estilo de vida de los niños, quienes asisten a escuelas tradicionales y pasan menos tiempo al aire libre (Santiago et al., 2024).

Tradicionalmente, las dietas son fundamentales para los sistemas socio ecológicos indígenas, ya que están basadas en los recursos del entorno local y en prácticas culturales pasadas de generación en generación. A comparación de las dietas modernas occidentales, estas dietas suelen ser más nutritivas, variadas y sostenibles, además de estar mejor adaptadas a los ecosistemas específicos de cada comunidad. No solo favorece la salud y la seguridad alimentaria, sino que también cumple una función clave en la preservación del conocimiento y la identidad cultural indígena, fortaleciendo los lazos sociales y contribuyendo a la gestión sostenible del medio ambiente. No obstante, con el paso del tiempo la falta de algunos ingredientes en conjunto con la falta de conocimiento tradicional ha aumentado el consumo de alimentos procesados altos en sodio, grasas y azúcares (Lam et al., 2023).

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de investigación y tipo de estudio

La investigación tiene un diseño no experimental, ya que no se manipularon ni modificaron las variables. El estudio buscó la interpretación a través de la observación y medición de agudeza visual y refractiva de la frecuencia miópica de las comunidades en zonas rurales y urbanas, sin alterar las condiciones naturales de los sujetos, es decir, sin intervención o tratamiento previo. Los datos fueron recaudados con el fin de describir y analizar las funciones ya presentes en los pacientes.

El tipo de estudio fue cuantitativo, porque su análisis estuvo basado en la medición numérica de variables visuales tales como, la agudeza visual y refracción visual; descriptivo porque se centró en describir y reportar aquellas características visuales presentes en ambas comunidades y cómo pueden verse afectadas por la diferencia del estilo de vida. Retrospectiva porque se utilizó los datos de las jornadas visuales realizadas entre el 2022 y 2024, comparativo porque se analizó la diferencia refractiva que hay entre las zonas rural y urbana, y correlacional, por el hecho de la relación que hubo entre la frecuencia de la miopía y las características geográficas y sociodemográficas de los sujetos.

3.2. Población o Universo

La población en esta investigación abarcó a individuos pertenecientes a comunidades indígenas en Panamá, de zonas urbanas y rurales. Esta población estuvo conformada por pacientes atendidos en jornadas visuales que forman parte del programa Clínicas Visuales en Población Escolar y en Comunidades Vulnerables - Salud Integral de La Universidad Especializada De Las Américas (UDELAS), Fundación de la Universidad Especializada de las Américas (FUNDAMERICAS), OneSight EssilorLuxottica Foundation, Volunteer Optometric Services to Humanity (VOSH) International. Las jornadas se realizaron en la isla de Narganá, comarca de Guna Yala ubicada al noroeste de Panamá como zona rural, mientras que la población urbana fue tomada de la comunidad de Guna Nega, corregimiento de Ancón, provincia de Panamá, siendo seleccionadas para realizar un estudio comparativo sobre la frecuencia de miopía en la población.

Sujetos o grupo estudio

El estudio estuvo integrado por pacientes de las comunidades indígenas de las zonas rurales y urbanas cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Firma del consentimiento informado en caso de adultos.
- Asentimiento en caso de menores de 18 años.
- Ser de la etnia Guna.
- Ser residentes de la isla de Narganá (zona rural) o de la comunidad de Guna Nega (zona urbana).
- Cumplir con el rango de edad establecido (8 – 31 años).

Criterios de exclusión:

- Pacientes con antecedentes personales (A/P) de enfermedades o afecciones oculares graves que puedan afectar la medición de la miopía, tales como cataratas en cualquiera de sus modalidades (congénita, traumática, entre otras) o glaucomas avanzados, entre otros.
- Individuos con enfermedades sistémicas graves y no controladas que interfieran con las pruebas diagnósticas, como la diabetes mellitus.
- Pacientes que no hayan firmado el consentimiento informado u otorgado el asentimiento en caso de menores de edad.

Tipo de muestra estadística

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, debido a que los sujetos no fueron elegidos al azar. Los participantes debían ser residentes de las comunidades indígenas de la isla de Narganá, comarca de Guna Yala (zona rural) y la de la comunidad de Guna Nega (zona urbana), con el objetivo de hacer la comparación de la miopía específicamente de ambas zonas. La recolección de datos se efectuó durante los meses de agosto y septiembre del 2022 en Guna Nega y en abril del 2024 en Narganá por estudiantes de optometría en jornadas visuales.

Se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics 29.0.2.0, se realizaron análisis descriptivos, comparativos y correlacional con las pruebas U de Mann-Whitney para comparar muestras, la prueba de Wilcoxon unimuestral para comparar muestras relacionadas y la prueba de Rho Spearman para correlacionar variables.

3.3 Variables

Variable 1: Edad

- Definición conceptual: Se refiere a un concepto lineal que corresponde a los constantes cambios de las personas, a su vez asociada a los cambios físicos o aparición de enfermedades, entre otros (Scielo, 2018).
- Definición operacional: Este registro se tomará con base en los años cumplidos al momento de la recolección de datos según la información dictada por el paciente. Para efecto de investigación, se considerará la población entre 8 y 31.

Variable 2: Zona urbana

- Definición conceptual: En Panamá, se refiere con una población mayor a 1.500 habitantes, en las que sus condiciones vitales ofrecen los diferentes servicios: agua, electricidad, alcantarillado, además de establecimientos comerciales, colegios, entre otros (Cepal, S.F.).
- Definición operacional: Este dato se registra como “sí” en caso de que el participante resida en Guna Nega, Panamá, y “no” en caso de lo contrario.

Variable 3: Zona rural

- Definición conceptual: En Panamá, se refiere a la zona geográfica que comprende al resto del país empadronado donde no reúnen condiciones vitales de agua potable, electricidad, alcantarillado, además de establecimientos comerciales, colegios, entre otros (Cepal, S.F.).
- Definición operacional: Este dato se registra como “sí” en caso de que el participante resida en Narganá, comarca de Guna Yala, y “no” en caso de lo contrario.

Variable 4: Agudeza visual

- Definición conceptual: Capacidad de resolución espacial del sistema visual (Martín y Vecilla, 2010).
- Definición operacional: Esta medición se realiza en VP y VL, en la cual se utilizó el optotipo a 4 metros ETDRS en escala logarítmica cuya medición está anotado en el sistema Logmar donde 0.0 en escala de Snellen sería 20/20. Los

rangos serían deterioro leve: +0.3 (20/40), deterioro moderado: +0.48 (20/60)
deterioro grave: +1.00 (20/200) ceguera: +1.30 (20/400) (OPS, S.F.).

Variable 5: Miopía

- Definición conceptual: Defecto refractivo en la que los rayos provenientes del infinito óptico ingresan paralelamente para converger en un punto por delante de la retina (Flitcroft et al., 2019).
- Definición operacional: Esta medición se realiza con el paciente mirando un punto ubicado en el infinito óptico generalmente > 6m, con un retinoscopio. En los cuales, los rangos con la acomodación relajada serían bajos: $\leq -0,50$ y $> -6,00$ dpt, elevada $\leq -6,00$ dpt y pre-miopía entre $\leq +0,75$ y $> -0,50$ D en niños (Flitcroft et al., 2019).

3.4. Instrumentos, técnicas, y / o materiales-equipos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos e información necesaria para el estudio incluyen:

- La hoja de recolección de datos: Diseñada para registrar los resultados de las evaluaciones en general, la cual fue validada previamente por 3 doctores, con el fin de corroborar si cumplía con características necesarias, como el lenguaje correcto, los puntos esenciales y coherentes, sin añadir preguntas irrelevantes para el estudio.
- El consentimiento informado para los participantes o, en caso de los menores de edad el asentimiento para sus tutores legales.

Materiales-equipos:

- Caja y gafas de pruebas optométricas: Para calcular la refracción del paciente (Optobox, Panamá).
- Montura de prueba: Para probar la receta del paciente una vez se terminó de refraccionar al paciente (Optobox, Panamá).
- Ocluser: Para ocluir el ojo contralateral con respecto al que se está evaluando (Optobox, Panamá).
- Cartilla de VP para determinar la AV del paciente en la zona de lectura (Optobox, Panamá).

- Optotipo a 4 metros ETDRS en escala logarítmica, para determinar la AV del paciente en VL (Inopto, Colombia).
- Autorefractómetro portátil Spot Vision Screener, para determinar objetivamente la refracción del paciente (Welch Allyn, Estados Unidos).
- Retinoscopio de franja: Para calcular la refracción del paciente (Welch Allyn, Estados Unidos).

3.5. Procedimiento

Durante los meses de agosto y septiembre del 2022 se evaluó la parte de la población urbana en la comunidad de Guna Nega, Panamá y durante el mes de abril del 2024 la población rural en la isla de Narganá, Panamá.

Etapa 1: Elaboración del anteproyecto

Se dio inicio con la escogencia del tema central, el que surgió por el interés de conocer la frecuencia de miopía en las poblaciones indígenas de Panamá, particularmente en los Gunas entre 8 y 31 años de las poblaciones rural y urbana. A partir de esta interrogante, y luego de algunas ideas se concluyó que el título final sería: Miopía en Gunas de zonas urbana y rural en Panamá.

Para consolidar teóricamente la investigación, se realizó la búsqueda bibliográfica de artículos de fuentes científicas reconocidas como Pubmed, Scielo, Elsevier, además de fuentes oficiales de entidades y organismos internacionales como OMS, OPS y CEPAL, cuyos temas estuvieran relacionados con todas las variables determinadas, permitiendo identificar los antecedentes, cifras, factores de riesgo y diferencias entre las áreas en cuestión, con la finalidad de sustentar y presentar el proyecto para su respectiva revisión y aprobación del tema base para dar inicio a la investigación.

Etapa 2: Recolección de datos

Antes de dar inicio a la atención clínica, se llevó a cabo la recolección del conjunto de datos necesarios para el desarrollo del estudio. Cabe destacar que, para la realización organizada y controlada de este estudio, se llevaron a cabo divisiones por secciones en las cuales cada persona pasaba paulatinamente por cada una a medida que iban entrando.

- Sección 1: Historia clínica y hojas informativas

En primer lugar, se elaboró una historia clínica individual para cada paciente, con el objetivo de recopilar información personal en general relevante para el estudio. A continuación, se procedió a la firma del primer formulario “consentimiento informado”, con el fin de asegurar que cada participante o su representante legal en caso de ser menor de edad, leyera y entendiera los objetivos de la investigación y voluntariamente aceptara participar. Para los pacientes menores de edad, además del consentimiento por parte del acudiente, se obtuvo el asentimiento correspondiente del niño o adolescente.

Asimismo, en un formulario aparte titulado “hoja de consentimiento para fotos y video” se solicitó autorización adicional para un permiso de uso de imagen en caso de que el paciente apareciera en alguna fotografía utilizada con fines académicos o de registro.

- Sección 2: Toma de agudeza visual (AV)

Al tener completos los documentos de la sección 1, se inició el proceso de evaluación visual. El paciente fue ubicado sentado, con postura erguida y mirando al frente. Se comenzó con la medición de la AV lejana, bajo condiciones de iluminación fotópica (luz ambiente adecuada), utilizando la cartilla de Snellen ubicada a una distancia de tres metros, con las medidas ajustadas y convertidas para la distancia utilizada. Se evaluó primero el ojo derecho (OD) y luego el ojo izquierdo (OI). Posteriormente, se repitió el procedimiento para la agudeza visual próxima (VP) a 40 centímetros de distancia, igualmente iniciando con el OD y luego el OI. Una vez tomadas las mediciones, se procedió a realizar la conversión correspondiente de las letras leídas a una escala logarítmica (LogMAR) para su análisis cuantitativo.

- Sección 3: Toma de autorrefracción

Finalizada la evaluación de la AV, se llevó a cabo la toma de la autorrefracción utilizando el autorefractómetro portátil Spot Vision Screener, realizado a un metro de distancia. Esta prueba proporciona una estimación objetiva y automatizada del defecto refractivo del paciente, ya que brinda los valores aproximados de esfera, cilindro y eje, sirviendo como punto de partida para las siguientes etapas del examen. Este instrumento además de tomar las medidas con gran eficacia, toma en cuenta si

el enfoque es correcto, detecta si hay algo obstruyendo algunos de los medios refringentes o si existe algún grado de desviación, anisocoria, entre otros. La autorrefracción en este caso midió ambos ojos al mismo tiempo.

- Sección 4: Evaluación objetiva, subjetiva y diagnóstico

Seguido, se efectuó la refracción objetiva mediante retinoscopia estática con ayuda del retinoscopio Welch Allyn y la caja de pruebas. Esta evaluación permite estimar el estado refractivo de cada ojo observando las características de los reflejos (grosor, dirección, velocidad e intensidad) del haz de luz sobre la retina del paciente. Esta técnica es fundamental para obtener la medida refractiva exacta de cada ojo, corroborar los resultados obtenidos en la autorrefracción y detectar posibles irregularidades no captadas por medios automáticos.

Posteriormente, se realizó la refracción subjetiva, que consistió en la determinación del lente de menor prescripción dióptrica, que ofrece la mejor visión al paciente, sin provocar incomodidad teniendo en cuenta su percepción visual y tolerancia. En esta etapa, se afinaron los valores obtenidos en la refracción objetiva, utilizando pruebas como el cilindro cruzado Jackson. Finalmente, se realizaron pruebas ambulatorias con el fin de corroborar por última vez la comodidad del paciente con la receta prescrita y así establecer la fórmula final para la prescripción óptica.

Etapa 3: Tabulación de datos

Al culminar la recolección de datos clínicos, se procedió a la organización y tabulación de todos los datos recaudados durante las jornadas de evaluación visual. Como primer punto, se revisó cada historia clínica (HC) para corroborar que los datos estuvieran completos y correctamente registrados. Se verificó tanto las mediciones tomadas (AV, refacciones objetiva y subjetiva), como la información demográfica de cada sujeto, al igual que el sexo la edad y su zona de residencia (rural o urbana). Seguido de esto, todos los datos fueron introducidos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel específica para este estudio, para su debido análisis de las cifras estadísticas, estableciendo cada variable con su resultado en las filas y columnas correspondientes los cuales posteriormente se verificaron para asegurar la calidad de los datos, lo que finalmente permitió responder las hipótesis y elaborar con base en ellas las recomendaciones y conclusiones.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 1. Población total de ambas zonas, rural y urbana

Población	Sujetos	Porcentaje %
Rural	522	70.4
Urbano	220	29.6
Total	742	100.0

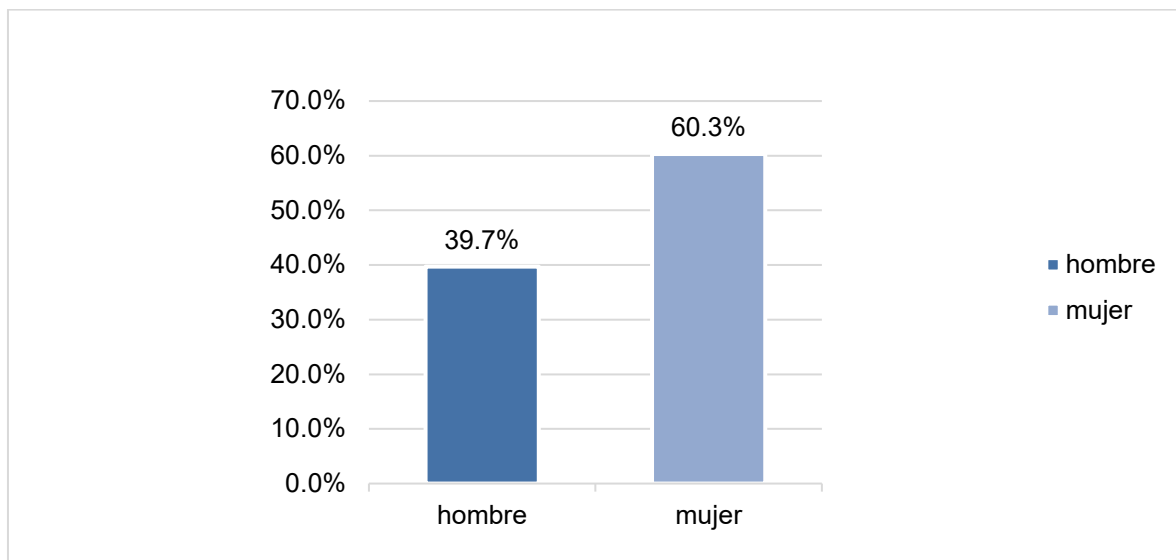
Fuente: Historias clínicas de los sujetos, (2024)

Tabla 2. Distribución de la población por sexo de la zona rural

Población	Sexo	N	Porcentaje %
Rural	Hombre	207	39.7
	Mujer	315	60.3
	Total	522	100.0

Fuente: Historia clínica de los sujetos, (2024)

Gráfica 1. Población total de mujeres y hombre de la zona rural



Fuente: Tabla 2

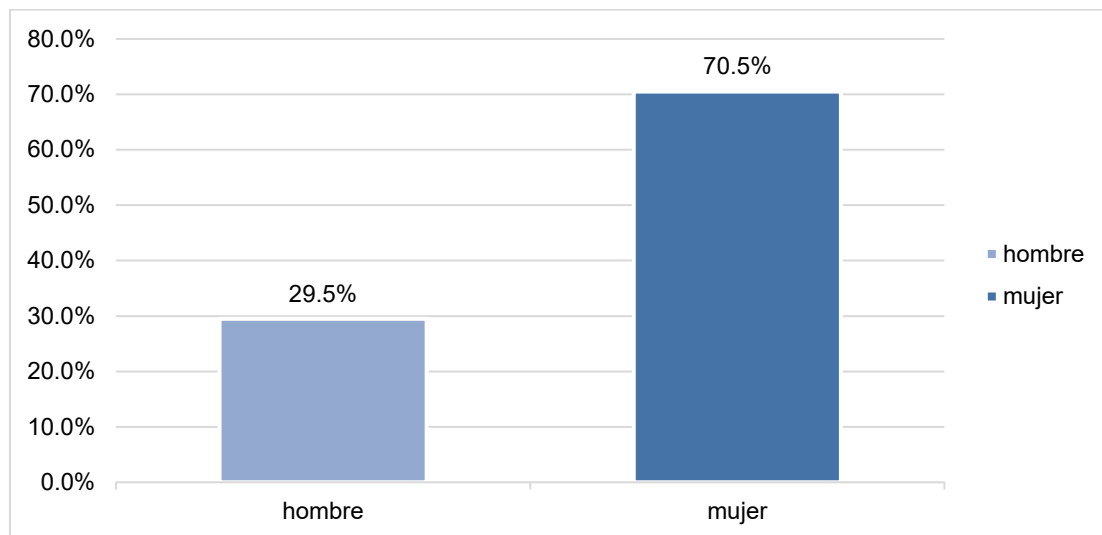
Se observa la distribución por sexo del total de pacientes atendidos en Narganá como zona rural investigada. La muestra refleja una mayor frecuencia de mujeres con un 60,3%, a diferencia de los hombres con un total de 39,7%. Este hallazgo es similar a la investigación realizada en el 2008, en una zona rural de Myanmar, donde su muestra reveló una participación de mujeres del 60,1% y 39,9% de hombres (Grupta et al., 2008). Esta similitud refleja una tendencia de mayor disponibilidad de mujeres para la evaluación optométrica.

Tabla 3. Porcentaje de la población por sexo de la zona urbana

Población	Sexo	N	Porcentaje %
Urbano	Hombre	65	29.5
	Mujer	155	70.5
	Total	220	100.0

Fuente: Historia clínica de los sujetos, (2024)

Gráfica 2. Población total de mujeres y hombre de la zona urbana



Fuente: Tabla 3

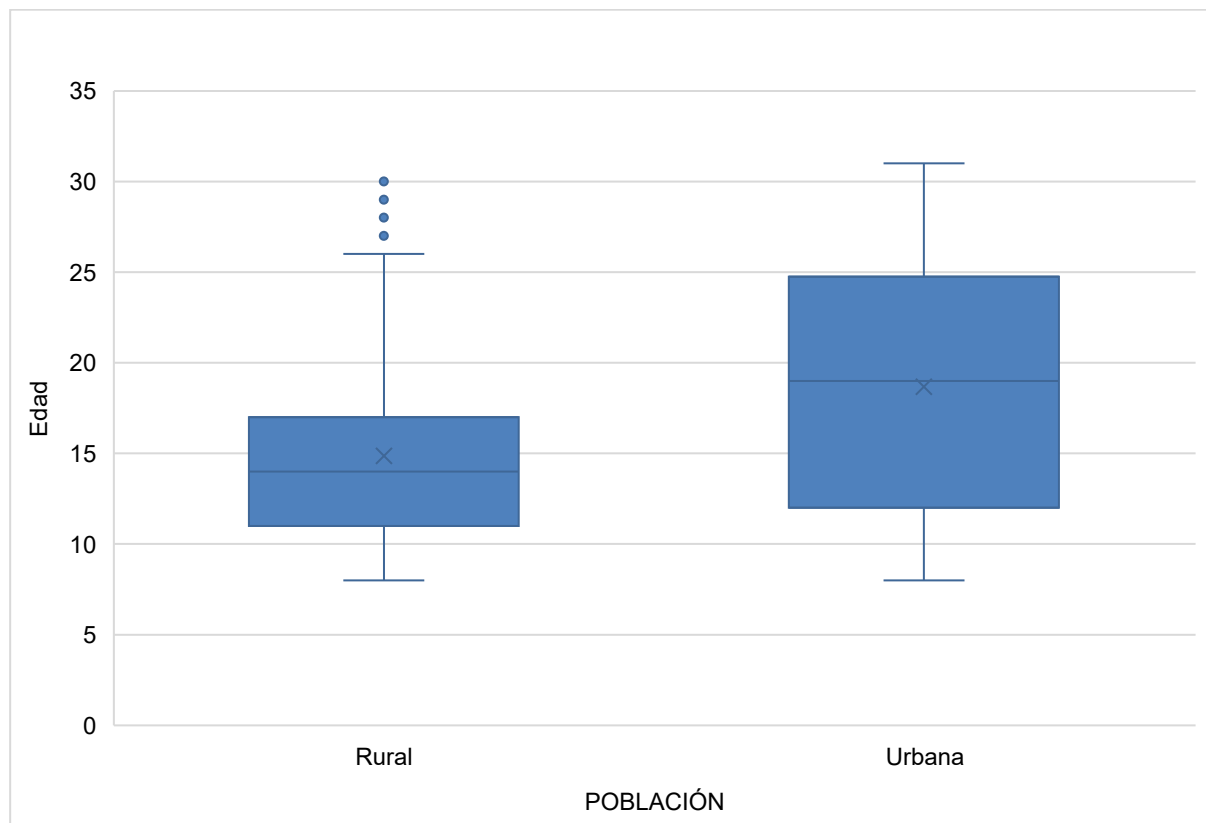
Se muestra la distribución por sexo de los sujetos atendidos en la zona urbana correspondiente a la comunidad de Guna Nega en el proceso de la investigación. Los resultados revelan que el 70,5% correspondió a las mujeres, siendo la mayoría y el 29,5% a los hombres.

Tabla 4. Distribución de edades en poblaciones rural y urbana

Población		Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Rural	Edad	8	30	14.86	5.365
Urbana	Edad	8	31	18.68	6.804

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 3. Comparación de edades en poblaciones rural y urbana



Fuente: Tabla 4

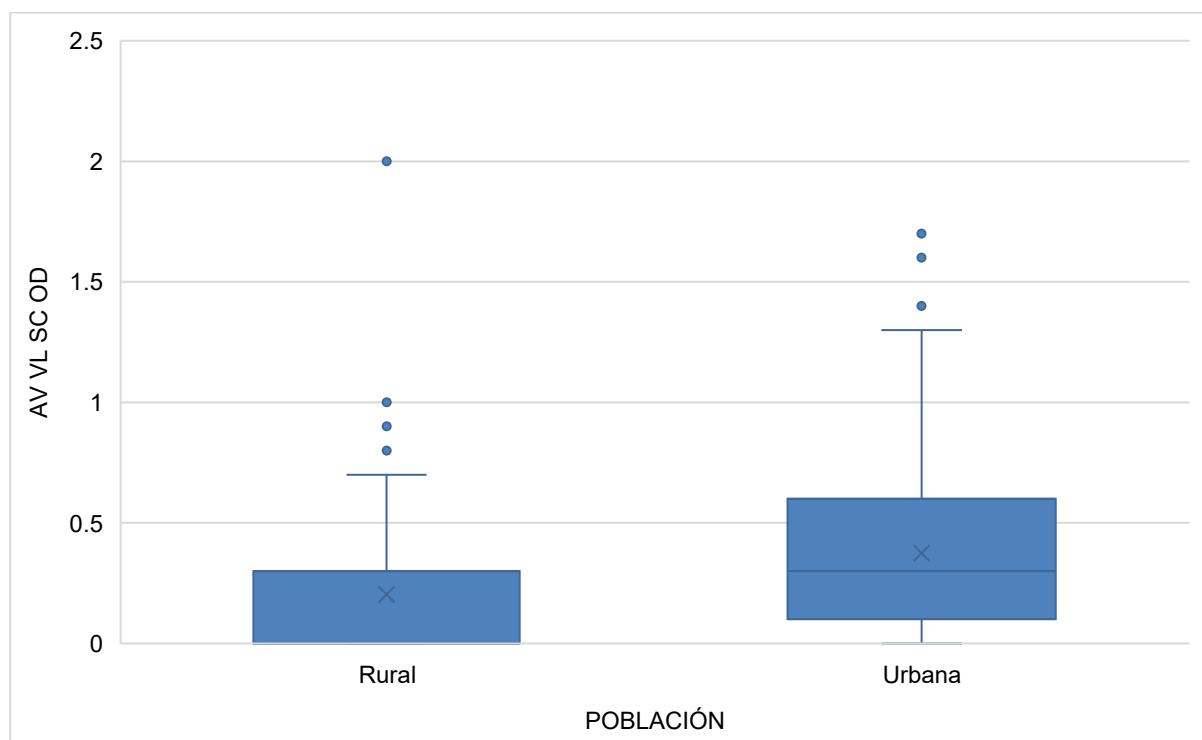
Se muestra la comparación de la distribución de edad entre los pacientes de las comunidades urbana y rural. Los bigotes demarcan los rangos máximo y mínimo de los datos no atípicos, los puntos fuera del bigote los atípicos y las “x” la edad media. Por parte de la comunidad rural, se muestra una mínima de 8 y una máxima de 30, indicando una media de 14,86, con valores atípicos luego de los 26 años y en la zona urbana una mínima igual de 8 y una máxima de 31, marcando una media de 18,68 sin valores atípicos. Por lo que muestra que en la comunidad urbana hay mayor diversidad de edades, a diferencia de la rural donde prevalecieron los jóvenes. Un estudio realizado por Wang et al. (2022) en China, identificaron que la edad es una variante determinante en la prevalencia de miopía tanto en escolares como en mayores de edad, respaldando la importancia de tener en cuenta la edad como factor a considerar al comparar comunidades rurales y urbanas en estudios refractivos.

Tabla 5. Tabla descriptiva de la agudeza visual en visión lejana sin corrección en ojo derecho (AV VL SC OD) en las poblaciones rural y urbana

Población		Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Rural	AV VL SC OD	.0	2.0	.203	.3061
Urbana	AV VL SC OD	.0	1.7	.374	.3596

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 4. Diagrama de cajas simple de AV VL SC OD por población



Fuente: Tabla 5

Se representa la agudeza visual en visión lejana sin corrección del ojo derecho (AV VL SC OD) de las comunidades de Narganá (rural) y Guna Nega (urbana). En ella, se observan diferencias significativas $p < 0.001$ con una media de AV más baja en la zona rural, a diferencia de la zona urbana, lo que demuestra que los habitantes de la población rural tienden a presentar mejor visión SC que los de la población urbana. La dispersión de los datos del área rural es menor, indicando que los individuos evaluados muestran niveles similares de AV, a comparación de la zona urbana donde

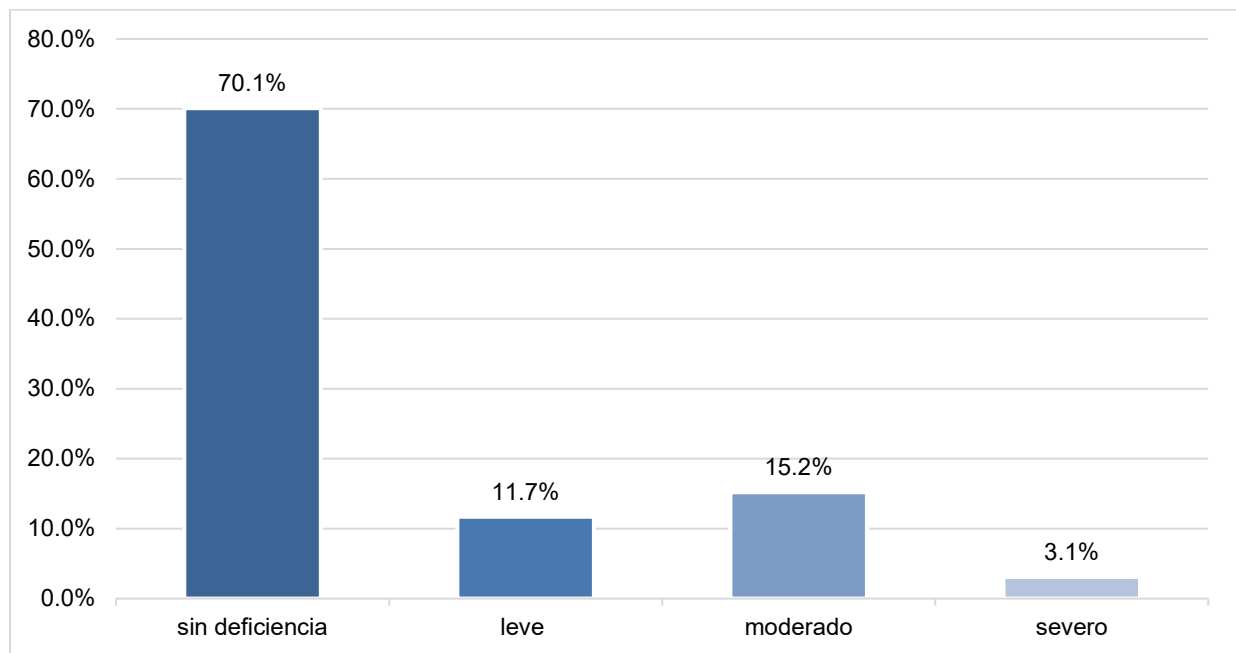
es mayor, demostrando que algunos tienen buena visión sin corrección mientras que otros no, por lo que hay mayor homogeneidad en los grados de AV en la población rural. Comparando estos hechos con un estudio realizado por Srivastava et al. (2024) en sujetos de edad escolar, donde a todos se les evaluó la AV en VL con y sin lentes, reflejó una gran similitud ya que la zona urbana arrojó una mayor prevalencia de defectos refractivos (22,67%), a diferencia de la rural (13,12%).

Tabla 6. Nivel de discapacidad visual según la OMS en la población rural

Población	Nivel de discapacidad visual	N	Porcentaje %
Rural	Sin deficiencia	365	70.1
	Deficiencia visual leve	61	11.7
	Deficiencia visual moderada	79	15.2
	Deficiencia visual severa	16	3.1
	Total	521	100.0

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 5. Niveles de discapacidad visual según la OMS en la población rural



Fuente: Tabla 6

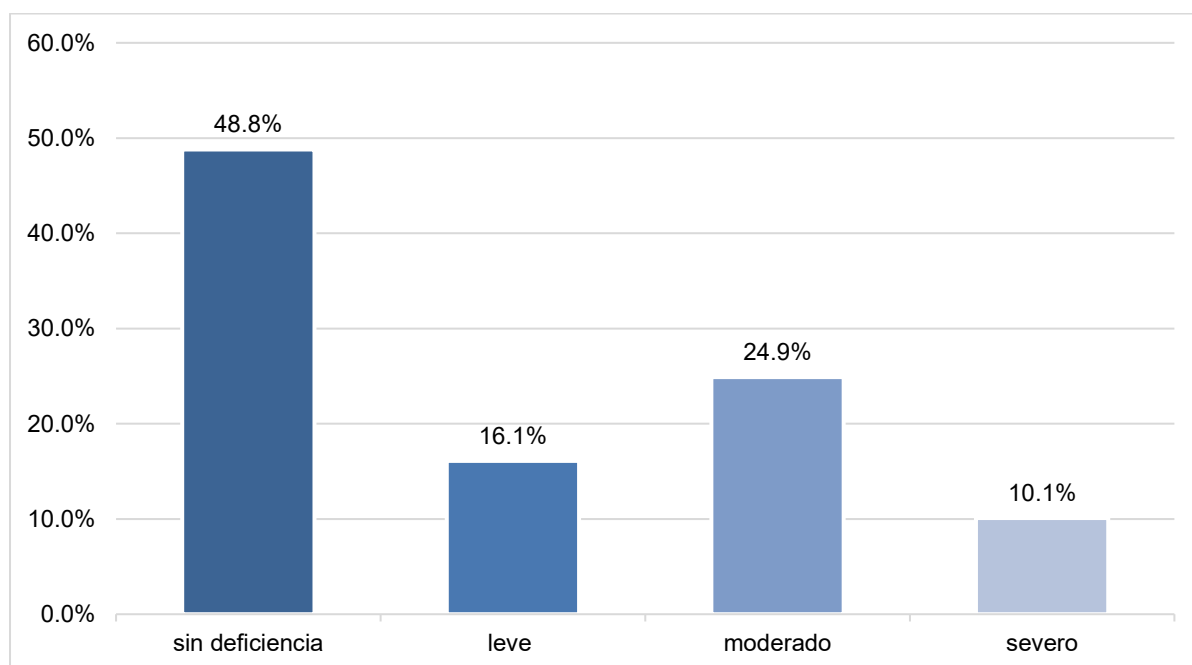
Se indica la distribución de los niveles de discapacidad visual según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la comunidad rural de Narganá. El 70,1% representa a los pacientes sin discapacidad visual, seguido del 15,2% con discapacidad visual moderada, el 11,7% leve y con discapacidad visual severa el 3,1%, demostrando que la mayoría de participantes no presentan ningún grado de discapacidad visual. Por su parte, en su estudio Signes-Soler et al. (2017), encontraron una prevalencia mayor de sujetos sin discapacidad visual con un total de 89,2%, demostrando que en áreas rurales la incidencia tiende a ser baja a diferencia de las zonas urbanas.

Tabla 7. Nivel de discapacidad visual según la OMS en la población urbana

Población	Nivel de discapacidad visual	N	Porcentaje %
Urbano	Sin deficiencia	106	48.8
	Deficiencia visual leve	35	16.1
	Deficiencia visual moderada	54	24.9
	Deficiencia visual severa	22	10.1
	Total	217	100.0

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 6. Niveles de discapacidad visual según la OMS en la población urbana



Fuente: Tabla 7

Se observa la distribución de los niveles de discapacidad visual según las directrices de la OMS en la comunidad urbana de Guna Nega, donde el 48,8% representa a los sujetos sin discapacidad visual, seguido del 24,9% de pacientes con discapacidad visual moderada, el 16,1% leve y con discapacidad visual severa el 10,1%, evidenciando que un alto grado de individuos presentan grados de discapacidad

visual. Utilizando la prueba de chi-cuadrado, se encontraron diferencias significativas $X^2 < 0.001$ de los niveles de discapacidad visual entre la población urbana y rural.

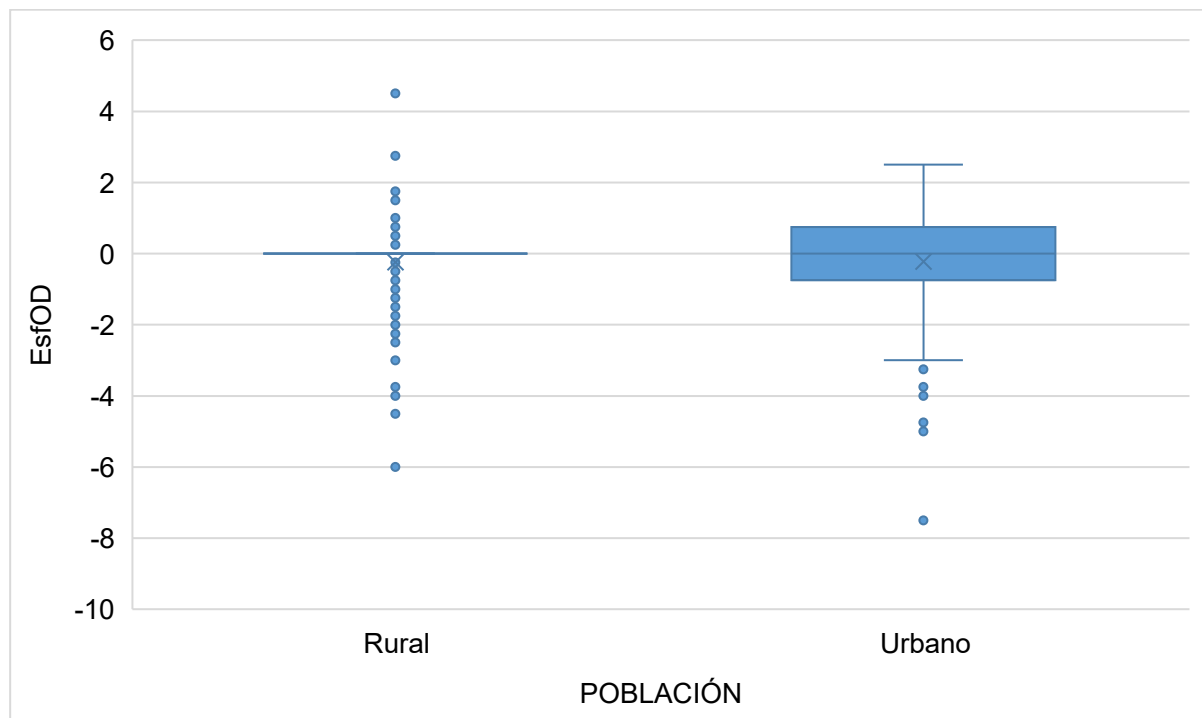
Esta información concuerda con un estudio realizado en un área urbana de Europa, en Segovia, donde la mayoría de la población estudiada presentó un total de 60% de discapacidad visual, lo que se alinea a los hallazgos de este estudio y de los patrones epidemiológicos en zonas urbanizadas a nivel global (Antón et al., 2009).

Tabla 8. Distribución de resultados de esfera (Esf) y cilindro (Cylinder) del ojo derecho (OD) en las poblaciones rural y urbana

Población		Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Rural	Esf. OD	-6.00	4.50	-.24	.76
	Cylinder OD	-7.00	0.00	-.15	.61
Urbana	Esf OD	-7.50	2.50	-.22	1.42
	Cylinder OD	-5.75	.00	-.91	1.17

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

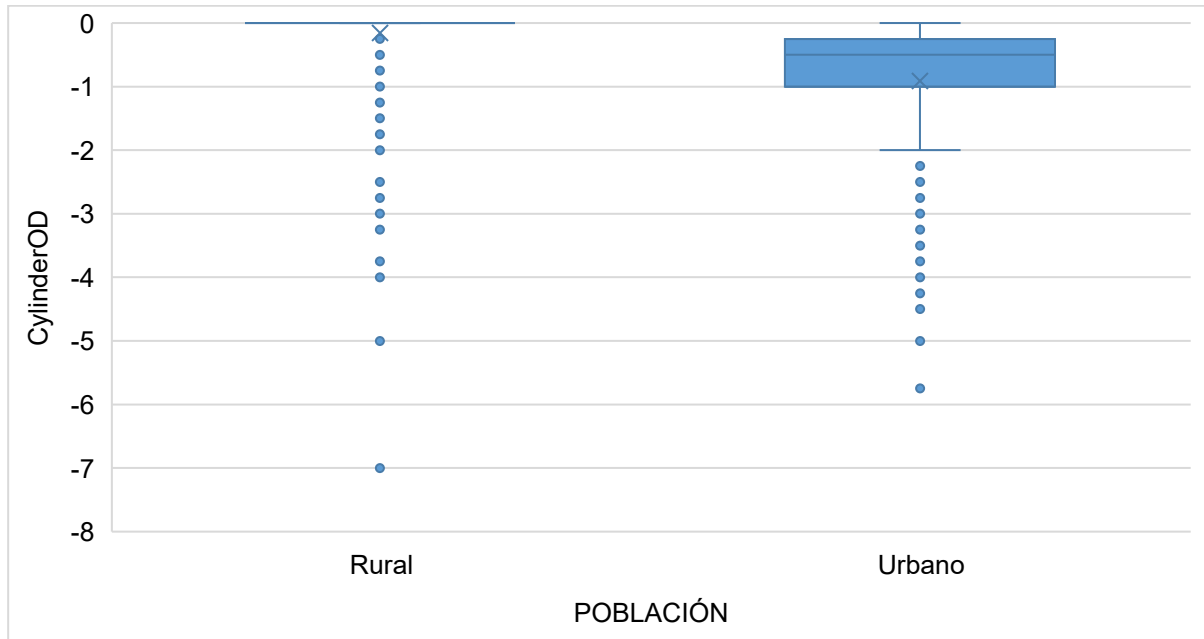
Gráfica 7. Distribución del valor esférico del ojo derecho (Esf. OD) según la población.



Fuente: Tabla 8.

Se muestra la comparación de los valores esféricos del ojo derecho entre las comunidades rural y urbana. La mediana en la población urbana se sitúa próximo al valor 0, lo que indica una tendencia hacia la emetropía, aunque el 50% de la caja se encuentran valores entre +0.75D y -0.75D. En contraste, la población rural presenta una mediana más cercana y concentrada (50%) en el valor cero, sin embargo, se observa una mayor incidencia de valores negativos atípicos, en el extremo negativo. Esta diferencia fue estadísticamente significativa mostrando un $p = 0.004$. Estos datos difieren con el estudio de Czepita et al. (2008) realizado en Polonia donde en su estudio demostró diferencias más marcadas en la que la esfera negativa fue más común en entornos urbanos (13,9%), que en rurales (7,5%), manteniendo una tendencia de cómo influye el estilo de vida y el entorno en el desarrollo de defectos refractivos como la miopía.

Gráfica 8. Diagrama de cajas simple de cilindro en ojo derecho (Cylinder OD) por población



Fuente: Tabla 8

Se observa una gráfica referente al valor del cilindro en el ojo derecho según la población de origen. Se muestra que la dispersión de los datos es más elevada en la población urbana cuyos valores se encuentran más concentrados en las zonas negativa, a diferencia de la zona rural donde más del 50% se mantiene en el valor 0 (sin cilindro), por lo que hay mayor incidencia de cilindro en el entorno urbano. En ambas zonas se presentan múltiples valores atípicos con cilindros altamente negativos, lo cual refleja alta variabilidad de astigmatismo en las dos comunidades. La diferencia entre ambas poblaciones resultó estadísticamente significativa con un $p < 0.001$, lo que indica que existe una variación importante en el componente astigmático del error refractivo según el entorno de origen.

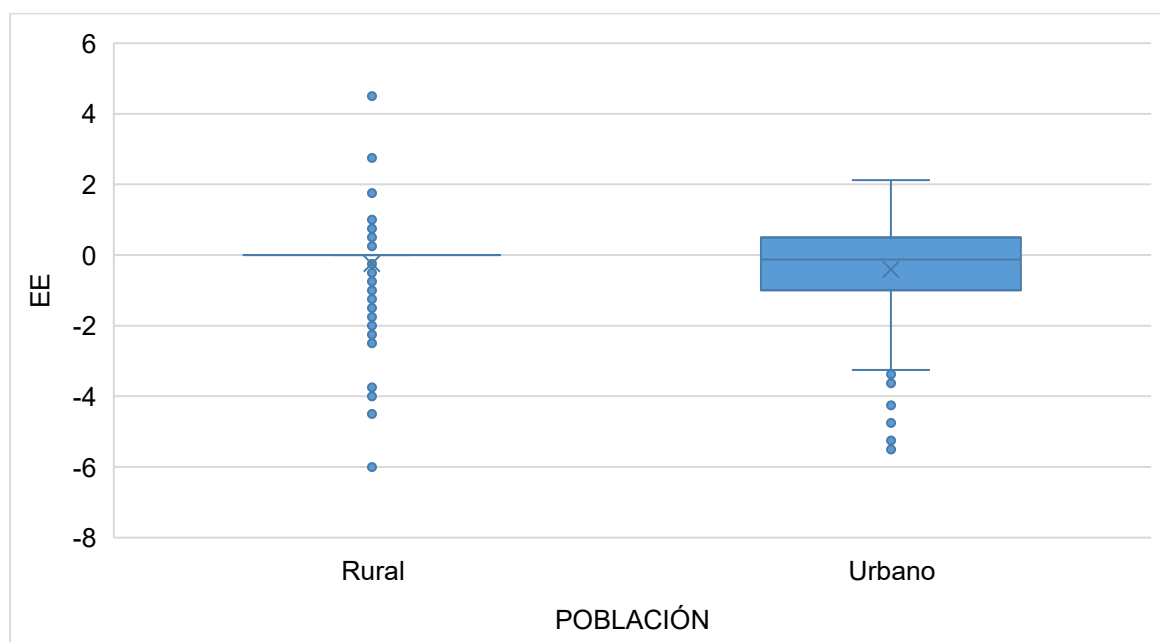
Esto se asemeja con los resultados del estudio realizado en Irán por Hashemi et al. (2021), donde se encontró una prevalencia significativamente más elevada de astigmatismo en zona urbana (17,2%) que en la rural (12,1%).

Tabla 9. Descripción de los valores de equivalente esférico (EE) en las poblaciones rural y urbana

Población	Equivalente esférico	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Rural	EE	-6.000	4.500	-.25	.76
Urbano	EE	-5.500	2.125	-.40	1.33

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Grafica 9. Diagrama de cajas simple de equivalente esférico (EE) en las poblaciones rural y urbana.



Fuente: Tabla 9.

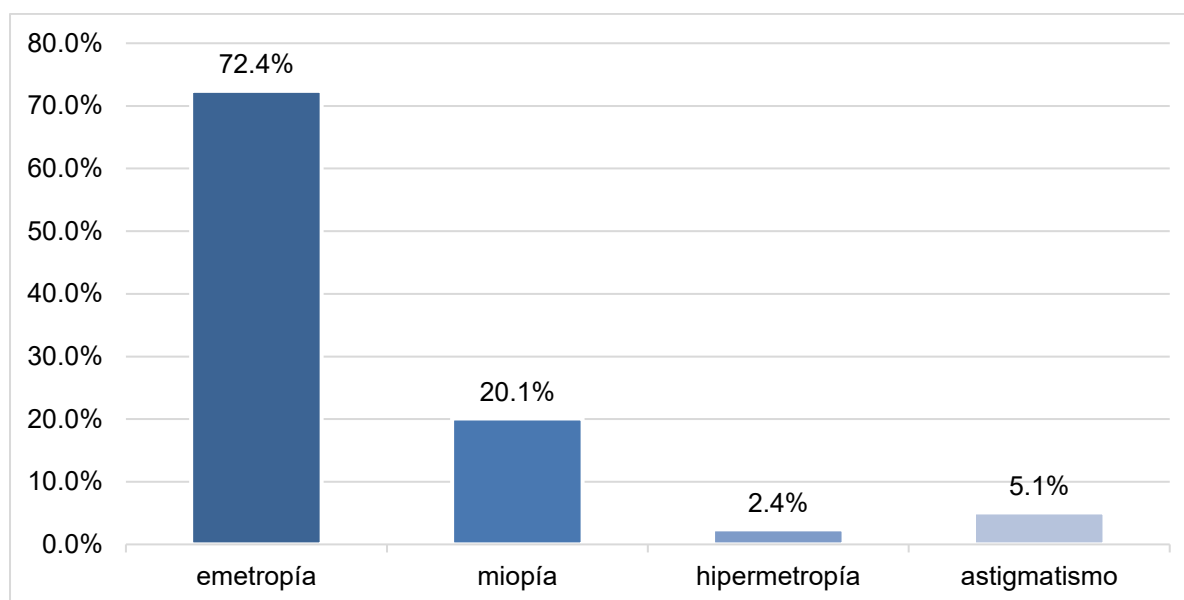
Se presenta una gráfica que compara los valores de equivalente esférico entre las comunidades rural y urbana. En el grupo urbano se observa una mayor concentración de datos con una mediana negativa cercana a -1, en comparación con la población rural, que presenta valores atípicos hacia valores negativos y una mediana cercana a 0. Sin embargo, la mediana en ambos contextos es próxima a 0, aunque su 50% es mayor en la zona rural, por lo que, a pesar de estas diferencias, la estadística no arrojó niveles significativos, con un $p = 0.856$, indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas en EE entre ambas comunidades.

Tabla 10. Porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de la población rural

Población	Diagnóstico	N	Porcentaje %
Rural	Emetropía	367	72.4
	Miopía	102	20.1
	Hipermetropía	12	2.4
	Astigmatismo	26	5.1
	Total	507	100.0

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 10. Diagnóstico de equivalente esférico de la población rural



Fuente: Tabla 10

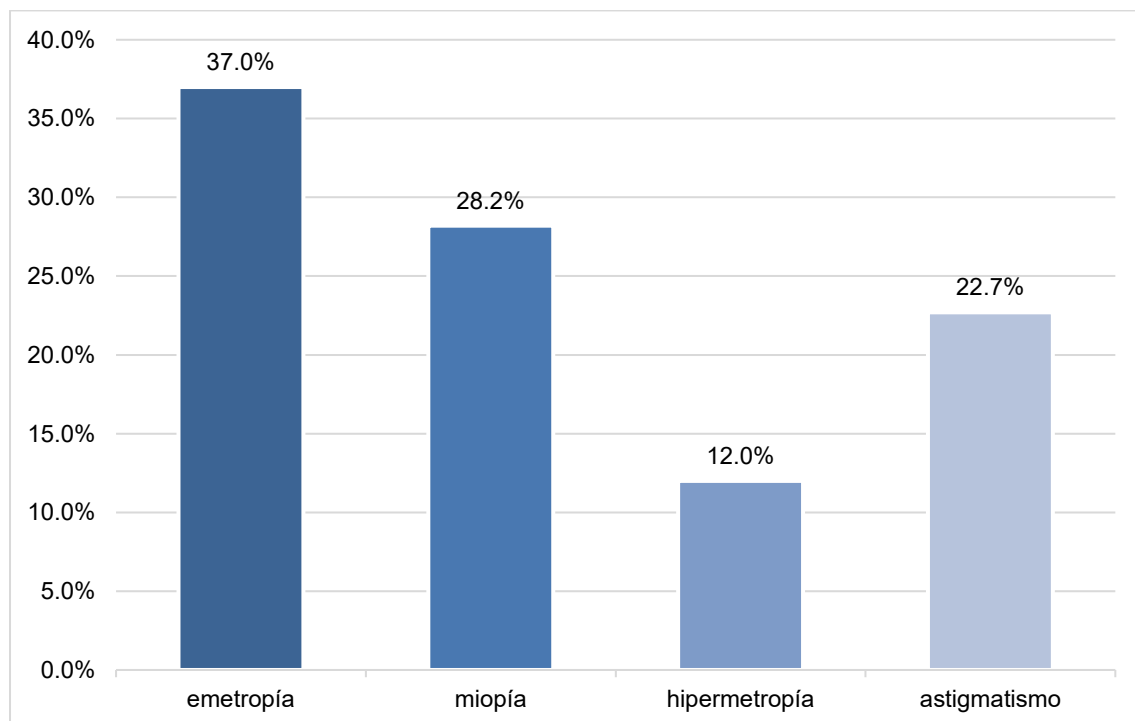
Se representa el diagnóstico de equivalente esférico (Dx EE) de la comunidad urbana de Narganá, donde el mayor porcentaje está representado por los sujetos emétopes con un total de 72,4%, seguido por el 20,1% representando aquellos con miopía, luego el 5,1% con astigmatismo y finalmente la minoría con hipermetropía con un total de 2,4%.

Tabla 11. Porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de la población urbana

Población	Diagnóstico	N	Porcentaje %
Urbana	Emetropía	80	37.0
	Miopía	61	28.2
	Hipermetropía	26	12.0
	Astigmatismo	49	22.7
	Total	216	100.0

Fuente: Historia clínica de sujetos, (2024)

Gráfica 11. Diagnóstico de equivalente esférico de la población urbana

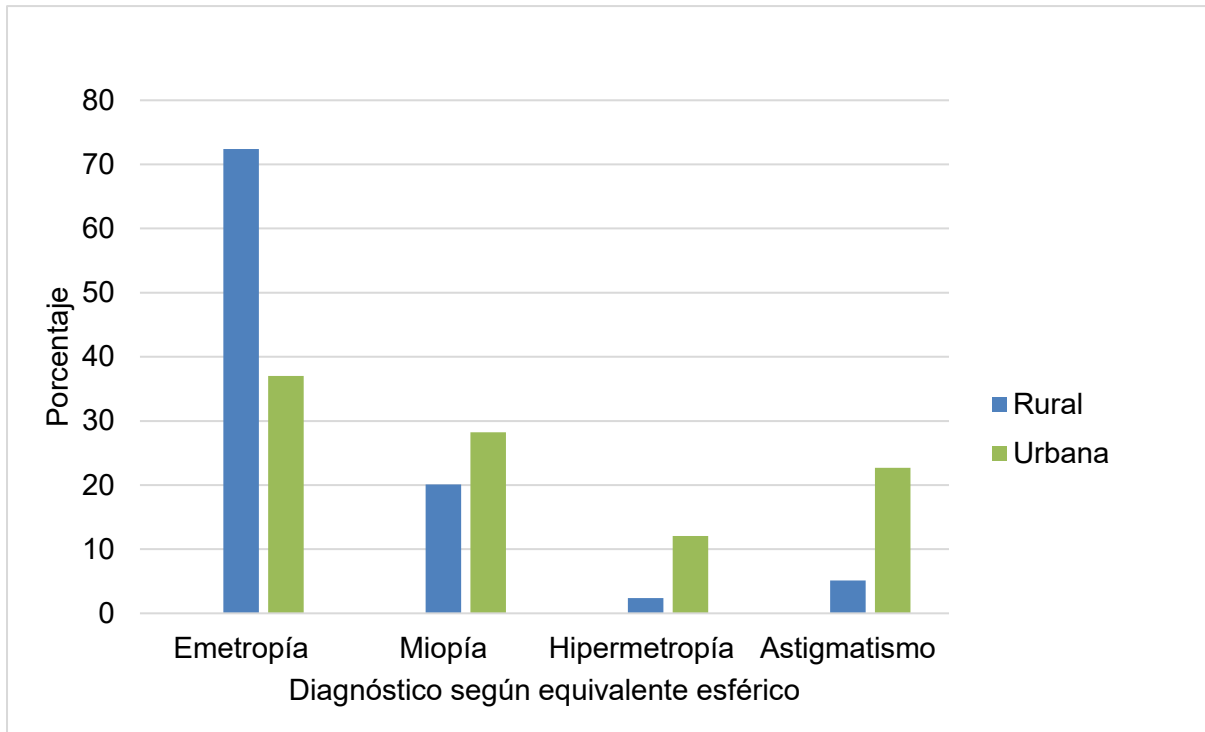


Fuente: Tabla 11

Se muestra el diagnóstico de equivalente esférico para la comunidad urbana de Guna Nega, en la cual la cantidad de sujetos con defectos refractivos arrojó un total mayoritario, con un 28,2% de pacientes con miopía, 22,7% con astigmatismo y 12,0% con hipermetropía. Por otra parte, el porcentaje total de sujetos sin defectos

refractivos (emétropes) fue de 37,0%. Lo que evidencia una alta discrepancia entre la salud visual urbana a diferencia de la rural.

Gráfica 12. Comparación del porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de las comunidades rural y urbana

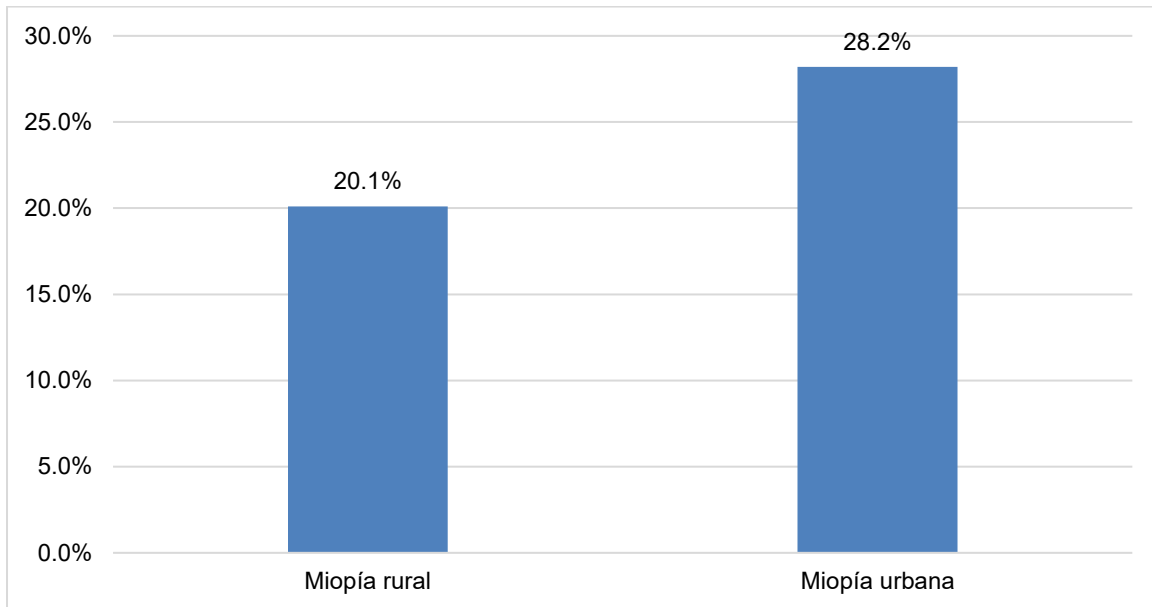


Fuente: Tabla 10 y 11

Se unifican y comparan los resultados de las gráficas 10 y 11. Como se expresó anteriormente, se observa menos emétropes en zona urbana, pero más miopes, hipermétropes y astigmatismo. Mediante la prueba de Chi-cuadrado se encontró que existe diferencias estadísticamente significativas $p\text{valor} = <0.001$ entre los diagnósticos de errores de refracción entre la zona rural y urbana. Por parte de la comunidad de Narganá, esto se asocia a un estudio realizado en una zona rural de Etiopía por Kedir y Girma (2014), donde el porcentaje total de errores refractivos fue relativamente bajo, con un total de 3,5% entre miopía (2,5%) e hipermetropía (0,9%). Por su contraparte, en Guna Nega, comparando estos resultados, se encuentra una gran similitud, principalmente con la miopía en un estudio realizado en una comunidad urbana en India, por Philip et al. (2023), donde igualmente prevalecieron los defectos refractivos con los valores mayoritarios, con un total de pacientes miopes de 29,8%,

el astigmatismo por su parte fue el más elevado con un 46,9%, hipermétropes 1,1% y solo el 14,7% estuvo libre de errores de refracción (emétropes).

Gráfica 13. Comparación del porcentaje total de miopía en la zona rural y urbana



Fuente: Tabla 10 y 11

Se comparan los valores del porcentaje total de sujetos con miopía en Narganá como zona rural y en Guna Nega como zona urbana. En ella, se marca una diferencia en la frecuencia donde la zona rural completa un total minoritario de 20,1%, mientras que la parte urbana es mayor con un total de 28,2%. Un estudio realizado en China mostró una comparación de la miopía entre zonas rurales y urbanas de este país, donde coincide en que la zona urbana mostró 1,8 más probabilidades de presentar miopía. Su prevalencia contó con un total de 82,71% mientras que la zona rural arrojó 71,76% (Wang et al., 2022).

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el estudio, se concluye que la frecuencia de miopía en la comunidad Guna del área urbana es mayor que la rural. Esto reafirma el concepto de que factores ambientales, probablemente relacionados con el entorno y estilo de vida, además de la exposición constante a actividades visuales cercanas, afectan en el desarrollo de la miopía.

La diferencia de la frecuencia en ambas áreas es notable, confirmando y aceptando la hipótesis 1 de que los Gunas de zonas urbanas tienen más miopía y a su vez negando la hipótesis 0.

La investigación demostró que la frecuencia de miopía es más alta en la zona urbana, comparándolo con la zona rural. Por su parte, la frecuencia de emetropía rural fue mayor que la urbana. Este suceso recalca que el estilo de vida y el entorno donde se desarrolla una persona es una variable altamente influyente para su aparición.

En la comunidad urbana, los grados de miopía fueron predominantes, mostrando valores más hacia moderado y alto. Por otra parte, en la comunidad rural los grados en su mayoría fueron leves próximos a los valores de emetropía. Esto indica que también hay diferencias existentes en la gravedad de la miopía según la zona, lo que recalca la necesidad de intervenciones acondicionadas con el fin de tratar las condiciones visuales de los Gunas, según el área en cuestión.

Al comparar los grados de miopía entre las poblaciones urbana y rural, se concluye que los sujetos urbanos suelen presentar miopía con mayor severidad, lo que puede relacionarse con la diferencia de demandas visuales asociadas a la vida moderna en la ciudad. Este hallazgo sugiere que los factores ambientales, como la exposición al aire libre, el nivel académico, y las actividades al aire libre, pueden tener un impacto positivo ante la severidad de la miopía en las poblaciones urbanas.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Recomendaciones

- Promover mayor atención tanto de salud visual como de otras especialidades en las comunidades indígenas, en especial en las rurales por las dificultades de movilización que presentan sus habitantes.
- Referente a la limitada información científica sobre datos estadísticos en Panamá, sería beneficioso ampliar la información de este tipo tanto a otras comunidades indígenas como a nivel general de la población en el país, y en ellas realizar cuestionarios con el fin de agregar más variables como el nivel educativo, tiempo diario al aire libre (horas), tiempo de exposición a dispositivos electrónicos, pantallas, y demás.

Limitaciones

- Por parte de la comunidad urbana de Guna Nega, hubo como limitante que los pacientes debían desplazarse hacia el lugar de la atención y cómo debían trabajar en zonas lejanas, no todos lograron llegar a tiempo para atenderse, por ello, en la población de Narganá hubo más participantes contados que en Guna Nega.
- Mayormente en Narganá en ocasiones hubo que recurrir a intérpretes, principalmente en los pacientes adultos que únicamente se comunicaban con su idioma guna “dulegaya”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Peregrina, C. C., Sánchez-Tena, M. A. M. A., Martínez-Pérez, C. C., & Villacollar, C. C. (2019). *Prevalence and Risk Factors of Myopia in Spain*. *Journal of ophthalmology*, 2019, 3419576. <https://doi.org/10.1155/2019/3419576>
- Antón, A., Andrada, M. T., Mayo, A., Portela, J., & Merayo, J. (2009). Epidemiology of refractive errors in an adult European population: the Segovia study. *Ophthalmic epidemiology*, 16(4), 231–237. <https://doi.org/10.3109/09286580903000476>
- Berntsen, D. A., Sinnott, L. T., Mutti, D. O., Zadnik, K., & CLEERE Study Group (2011). *Accommodative lag and juvenile-onset myopia progression in children wearing refractive correction*. *Vision research*, 51(9), 1039–1046. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.02.016>
- Biswas, S., El Kareh, A., Qureshi, M., Lee, D. M. X., Sun, C. H., Lam, J. S. H., Saw, S. M., & Najjar, R. P. (2024). *The influence of the environment and lifestyle on myopia*. *Journal of physiological anthropology*, 43(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40101-024-00354-7>
- Breslin, K. M., O'Donoghue, L., & Saunders, K. J. (2013). *A prospective study of spherical refractive error and ocular components among Northern Irish schoolchildren (the NICER study)*. *Investigative ophthalmology & visual science*, 54(7), 4843–4850. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-11813>
- Cao, K., Wan, Y., Yusufu, M., & Wang, N. (2020). *Significance of Outdoor Time for Myopia Prevention: A Systematic Review and Meta-Analysis Based on Randomized Controlled Trials*. *Ophthalmic research*, 63(2), 97–105. <https://doi.org/10.1159/000501937>
- Choi, K. Y., Yu, W. Y., Lam, C. H. I., Li, Z. C., Chin, M. P., Lakshmanan, Y., Wong, F. S. Y., Do, C. W., Lee, P. H., & Chan, H. H. L. (2017). *Childhood exposure to constricted living space: a possible environmental threat for myopia development*. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 37(5), 568–575. <https://doi.org/10.1111/opo.12397>
- Czepita, D., Mojsa, A., & Zejmo, M. (2008). Prevalence of myopia and hyperopia among urban and rural schoolchildren in Poland. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 54(1), 17–21.

- Dandona, R., Dandona, L., Srinivas, M., Sahare, P., Narsaiah, S., Muñoz, S. R., Pokharel, G. P., & Ellwein, L. B. (2002). *Refractive error in children in a rural population in India. Investigative ophthalmology & visual science, 43(3), 615–622.*
- Demir, P., Baskaran, K., Theagarayan, B., Gierow, P., Sankaridurg, P., & Macedo, A. F. (2021). *Refractive error, axial length, environmental and hereditary factors associated with myopia in Swedish children. Clinical & experimental optometry, 104(5), 595–601.* <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1878833>
- Flitcroft D. I. (2012). *The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology. Progress in retinal and eye research, 31(6), 622–660.* <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2012.06.004>
- Flitcroft, D. I., He, M., Jonas, J. B., Jong, M., Naidoo, K., Ohno-Matsui, K., Rahi, J., Resnikoff, S., Vitale, S., & Yannuzzi, L. (2019). *IMI - Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies. Investigative ophthalmology & visual science, 60(3), M20–M30.* <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25957>
- French, A. N., Ashby, R. S., Morgan, I. G., & Rose, K. A. (2013). *Time outdoors and the prevention of myopia. Experimental eye research, 114, 58–68.* <https://doi.org/10.1016/j.exer.2013.04.018>
- Fu, A., Watt, K., M Junghans, B., Delaveris, A., & Stapleton, F. (2020). *Prevalence of myopia among disadvantaged Australian schoolchildren: A 5-year cross-sectional study. PloS one, 15(8), e0238122.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238122>
- Galvis, V., Tello, A., Otero, J., Serrano, A. A., Gómez, L. M., & Castellanos, Y. (2017). *Refractive errors in children and adolescents in Bucaramanga (Colombia). Arquivos brasileiros de oftalmologia, 80(6), 359–363.* <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20170088>
- Gopalakrishnan, A., Hussaindeen, J. R., Sivaraman, V., Swaminathan, M., Wong, Y. L., Armitage, J. A., Gentle, A., & Backhouse, S. (2022). *Prevalence of myopia among urban and suburban school children in Tamil Nadu, South India: findings from the Sankara Nethralaya Tamil Nadu Essilor Myopia (STEM) Study. Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists), 42(2), 345–357.* <https://doi.org/10.1111/opo.12943>

- Grugni, V., Battaglia, V., Perego, U. A., Raveane, A., Lancioni, H., Olivieri, A., Ferretti, L., Woodward, S. R., Pascale, J. M., Cooke, R., Myres, N., Motta, J., Torroni, A., Achilli, A., & Semino, O. (2015). *Exploring the Y Chromosomal Ancestry of Modern Panamanians*. *PloS one*, *10*(12), e0144223. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144223>
- Guo, Y., Liu, L. J., Xu, L., Lv, Y. Y., Tang, P., Feng, Y., Meng, M., & Jonas, J. B. (2013). *Outdoor activity and myopia among primary students in rural and urban regions of Beijing*. *Ophthalmology*, *120*(2), 277–283. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.07.086>
- Gupta, A., Casson, R. J., Newland, H. S., Muecke, J., Landers, J., Selva, D., & Aung, T. (2008). *Prevalence of refractive error in rural Myanmar: the Meiktila Eye Study*. *Ophthalmology*, *115*(1), 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.02.025>
- Harb, E. N., & Wildsoet, C. F. (2019). *Origins of Refractive Errors: Environmental and Genetic Factors*. *Annual review of vision science*, *5*, 47–72. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-091718-015027>
- Harb, E., Thorn, F., & Troilo, D. (2006). *Characteristics of accommodative behavior during sustained reading in emmetropes and myopes*. *Vision research*, *46*(16), 2581–2592. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2006.02.006>
- Hartwig, A., Gowen, E., Charman, W. N., & Radhakrishnan, H. (2011). *Working distance and eye and head movements during near work in myopes and non-myopes*. *Clinical & experimental optometry*, *94*(6), 536–544. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2011.00623.x>
- Hashemi, H., Asharlous, A., Khabazkhoob, M., Yekta, A., Emamian, M. H., & Fotouhi, A. (2021). *The profile of astigmatism in 6-12-year-old children in Iran*. *Journal of optometry*, *14*(1), 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2020.03.004>
- He, M., Xiang, F., Zeng, Y., Mai, J., Chen, Q., Zhang, J., Smith, W., Rose, K., & Morgan, I. G. (2015). *Effect of Time Spent Outdoors at School on the Development of Myopia Among Children in China: A Randomized Clinical Trial*. *JAMA*, *314*(11), 1142–1148. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.10803>
- He, M., Zeng, J., Liu, Y., Xu, J., Pokharel, G. P., & Ellwein, L. B. (2004). *Refractive error and visual impairment in urban children in southern China*. *Investigative ophthalmology & visual science*, *45*(3), 793–799. <https://doi.org/10.1167/iovs.03-1051>

- Hrynychak, P. K., Mittelstaedt, A., Machan, C. M., Bunn, C., & Irving, E. L. (2013). *Increase in myopia prevalence in clinic-based populations across a century. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry, 90(11), 1331–1341.* <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000069>
- Huang, H. M., Chang, D. S., & Wu, P. C. (2015). *The Association between Near Work Activities and Myopia in Children-A Systematic Review and Meta-Analysis. PloS one, 10(10), e0140419.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140419>
- James S. Wolffsohn , Daniel Ian Flitcroft , Kate L. Gifford , Monica Jong , Lyndon Jones , Caroline CW Klaver , Nicola S. Logan , Kovin Naidoo , Serge Resnikoff , Padmaja Sankaridurg , Earl L. Smith , David Troilo , Christine F. Wildsoet; *IMI – Informes de control de la miopía: descripción general e introducción. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2019;60(3):M1-M19.* <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25980>.
- Jones-Jordan, L. A., Mitchell, G. L., Cotter, S. A., Kleinstein, R. N., Manny, R. E., Mutti, D. O., Twelker, J. D., Sims, J. R., Zadnik, K., & CLEERE Study Group (2011). *Visual activity before and after the onset of juvenile myopia. Investigative ophthalmology & visual science, 52(3), 1841–1850.* <https://doi.org/10.1167/iovs.09-4997>
- Kedir, J., & Girma, A. (2014). *Prevalence of refractive error and visual impairment among rural school-age children of Goro District, Gurage Zone, Ethiopia. Ethiopian journal of health sciences, 24(4), 353–358.* <https://doi.org/10.4314/ejhs.v24i4.11>
- Kim, H., Seo, J. S., Yoo, W. S., Kim, G. N., Kim, R. B., Chae, J. E., Chung, I., Seo, S. W., & Kim, S. J. (2020). *Factors associated with myopia in Korean children: Korea National Health and nutrition examination survey 2016-2017 (KNHANES VII). BMC ophthalmology, 20(1), 31.* <https://doi.org/10.1186/s12886-020-1316-6>
- Kurtz, D., Hyman, L., Gwiazda, J. E., Manny, R., Dong, L. M., Wang, Y., Scheiman, M., & COMET Group (2007). *Role of parental myopia in the progression of myopia and its interaction with treatment in COMET children. Investigative ophthalmology & visual science, 48(2), 562–570.* <https://doi.org/10.1167/iovs.06-0408>

- Lam, R. D., Huynh, L. T. M., Lozano Lazo, D. P., & Gasparatos, A. (2023). *Diet change and sustainability in Indigenous areas: characteristics, drivers, and impacts of diet change in Gunayala, Panama*. *Sustainability science*, 1–23. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01325-0>
- Lee, S. S., & Mackey, D. A. (2022). *Prevalence and Risk Factors of Myopia in Young Adults: Review of Findings From the Raine Study*. *Frontiers in public health*, 10, 861044. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.861044>
- Liang, Y. B., Wong, T. Y., Sun, L. P., Tao, Q. S., Wang, J. J., Yang, X. H., Xiong, Y., Wang, N. L., & Friedman, D. S. (2009). *Refractive errors in a rural Chinese adult population the Handan eye study*. *Ophthalmology*, 116(11), 2119–2127. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.04.040>
- Lin, Z., Vasudevan, B., Jhanji, V., Mao, G. Y., Gao, T. Y., Wang, F. H., Rong, S. S., Ciuffreda, K. J., & Liang, Y. B. (2014). *Near work, outdoor activity, and their association with refractive error*. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*, 91(4), 376–382. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000219>
- Lin, Z., Vasudevan, B., Mao, G. Y., Ciuffreda, K. J., Jhanji, V., Li, X. X., Zhou, H. J., Wang, N. L., & Liang, Y. B. (2016). *The influence of near work on myopic refractive change in urban students in Beijing: a three-year follow-up report*. *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*, 254(11), 2247–2255. <https://doi.org/10.1007/s00417-016-3440-9>
- Lira, R. P., Arieta, C. E., Passos, T. H., Maziero, D., Astur, G. L., do Espírito Santo, Í. F., Bertolani, A. C., Pozzi, L. F., de Castro, R. S., & Ferraz, Á. A. (2017). *Distribution of Ocular Component Measures and Refraction in Brazilian School Children*. *Ophthalmic epidemiology*, 24(1), 29–35. <https://doi.org/10.1080/09286586.2016.1254249>
- Lisa O'Donoghue , Venediktos V. Kapetanankis , Julie F. McClelland , Nicola S. Logan , Christopher G. Owen , Kathryn J. Saunders , Alicja R. Rudnicka; *Factores de riesgo de miopía infantil: hallazgos del estudio NICER*. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2015;56(3):1524-1530.<https://doi.org/10.1167/iovs.14-15549>.
- Lu, B., Congdon, N., Liu, X., Choi, K., Lam, D. S., Zhang, M., Zheng, M., Zhou, Z., Li, L., Liu, X., Sharma, A., & Song, Y. (2009). *Associations between near work, outdoor activity, and myopia among adolescent students in rural China: the*

- Xichang Pediatric Refractive Error Study report no. 2. Archives of ophthalmology* (Chicago, Ill. : 1960), 127(6), 769–775.
<https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2009.105>
- Matsumura S, Ching-Yu C, Saw SM. *Epidemiología global de la miopía. Actualizaciones sobre la miopía*. Springer: Singapur; 2020. Págs. 34-36.
- Meng, X., Zhou, W., Sun, Z., Han, Q., Zhang, J., Zhang, H., Wang, W., Zhong, M., Wang, M., Zhang, J., Hao, J., Han, H., Zhao, X., Hu, X., Zhu, X., Li, J., Wang, T., Huang, Y., Liao, M., Song, Y., ... Yan, H. (2021). Prevalence and causes of bilateral visual impairment in rural areas of Tianjin, China - The Tianjin Eye Study. *Acta ophthalmologica*, 99(2), e136–e143.
<https://doi.org/10.1111/aos.14523>
- Morgan, I. G., & Rose, K. A. (2013). *Myopia and international educational performance. Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 33(3), 329–338.
<https://doi.org/10.1111/opo.12040>
- Morgan, I. G., French, A. N., Ashby, R. S., Guo, X., Ding, X., He, M., & Rose, K. A. (2018). *The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. Progress in retinal and eye research*, 62, 134–149.
<https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.09.004>
- Morgan, I. G., Ohno-Matsui, K., & Saw, S. M. (2012). *Myopia. Lancet (London, England)*, 379(9827), 1739–1748. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60272-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60272-4)
- Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group (2010). *Prevalence of myopia and hyperopia in 6- to 72-month-old african american and Hispanic children: the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology*, 117(1), 140–147.e3.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.06.009>
- Philip, K., Sankaridurg, P., Naduvilath, T., Konda, N., Bandamwar, K., Kanduri, S., & Siddireddy, J. S. (2023). *Prevalence and Patterns of Refractive Errors in Children and Young Adults in an Urban Region in South India: the Hyderabad Eye Study. Ophthalmic epidemiology*, 30(1), 27–37.
<https://doi.org/10.1080/09286586.2022.2032202>
- Plotnikov, D., Williams, C., Atan, D., Davies, N. M., Ghorbani Mojarrad, N., Guggenheim, J. A., & UK Biobank Eye and Vision Consortium (2020). *Effect of Education on Myopia: Evidence from the United Kingdom ROSLA 1972 Reform*.

Investigative ophthalmology & visual science, 61(11), 7.
<https://doi.org/10.1167/iovs.61.11.7>

- Rai, B. B., Ashby, R. S., French, A. N., & Maddess, T. (2021). *Rural-urban differences in myopia prevalence among myopes presenting to Bhutanese retinal clinical services: a 3-year national study*. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*, 259(3), 613–621. <https://doi.org/10.1007/s00417-020-04891-6>
- Ramamurthy, D., Lin Chua, S. Y., & Saw, S. M. (2015). *A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence*. *Clinical & experimental optometry*, 98(6), 497–506. <https://doi.org/10.1111/cxo.12346>
- Rambaldi Migliore, N., Colombo, G., Capodiferro, M. R., Mazzocchi, L., Chero Osorio, A. M., Raveane, A., Tribaldos, M., Perego, U. A., Mendizábal, T., Montón, A. G., Lombardo, G., Grugni, V., Garofalo, M., Ferretti, L., Cereda, C., Gagliardi, S., Cooke, R., Smith-Guzmán, N., Olivieri, A., Aram, B., ... Achilli, A. (2021). *Weaving Mitochondrial DNA and Y-Chromosome Variation in the Panamanian Genetic Canvas*. *Genes*, 12(12), 1921. <https://doi.org/10.3390/genes12121921>
- Read, S. A., Vincent, S. J., Tan, C. S., Ngo, C., Collins, M. J., & Saw, S. M. (2018). *Patterns of Daily Outdoor Light Exposure in Australian and Singaporean Children*. *Translational vision science & technology*, 7(3), 8. <https://doi.org/10.1167/tvst.7.3.8>
- Rose, K. A., Morgan, I. G., Ip, J., Kifley, A., Huynh, S., Smith, W., & Mitchell, P. (2008). *Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children*. *Ophthalmology*, 115(8), 1279–1285. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.12.019>
- Rudnicka, A. R., Kapetanakis, V. V., Wathern, A. K., Logan, N. S., Gilmartin, B., Whincup, P. H., Cook, D. G., & Owen, C. G. (2016). *Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: implications for aetiology and early prevention*. *The British journal of ophthalmology*, 100(7), 882–890. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-307724>
- Santiago H, Pagán D, Platero N, Oliveros J (2024) *Prevalencia de error refractivo y discapacidad visual en los indios Guna de Panamá*. *J Community Med Salud Pública* 8: 467. <https://doi.org/10.29011/2577-2228.100467>

- Santiago, H. C., Rullán, M., Ortiz, K., Rivera, A., Nieves, M., Piña, J., Torres, Z., & Mercado, Y. (2023). *Prevalence of refractive errors in children of Puerto Rico. International journal of ophthalmology*, *16*(3), 434–441. <https://doi.org/10.18240/ijo.2023.03.15>
- Saw, S. M., Goh, P. P., Cheng, A., Shankar, A., Tan, D. T., & Ellwein, L. B. (2006). *Ethnicity-specific prevalences of refractive errors vary in Asian children in neighbouring Malaysia and Singapore. The British journal of ophthalmology*, *90*(10), 1230–1235. <https://doi.org/10.1136/bjo.2006.093450>
- Shah, R. L., Huang, Y., Guggenheim, J. A., & Williams, C. (2017). *Time Outdoors at Specific Ages During Early Childhood and the Risk of Incident Myopia. Investigative ophthalmology & visual science*, *58*(2), 1158–1166. <https://doi.org/10.1167/iovs.16-20894>
- Signes-Soler, I., Hernández-Verdejo, J. L., Estrella Lumeras, M. A., Tomás Verduras, E., & Piñero, D. P. (2017). Refractive error study in young subjects: results from a rural area in Paraguay. *International journal of ophthalmology*, *10*(3), 467–472. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.03.22>
- Singh, H., Singh, H., Latief, U., Tung, G. K., Shahtaghi, N. R., Sahajpal, N. S., Kaur, I., & Jain, S. K. (2022). *Myopia, its prevalence, current therapeutic strategy and recent developments: A Review. Indian journal of ophthalmology*, *70*(8), 2788–2799. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2415_21
- Srivastava, T., Kumar, A., Shukla, E., Singh, V., & Anuranjani, L. (2024). Prevalence of Refractive Errors Among School-Going Children in Urban Versus Rural Areas. *Cureus*, *16*(4), e59197. <https://doi.org/10.7759/cureus.59197>
- Teran, E., Ramírez-Jaime, R., Martínez-Gaytán, C., Romo-García, E., & Costela, F. M. (2021). *Refractive Error of Students (15- to 18-year-olds) in Northwest Mexico. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*, *98*(10), 1127–1131. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001779>
- Vitale, S., Sperduto, R. D., & Ferris, F. L., 3rd (2009). *Increased prevalence of myopia in the United States between 1971-1972 and 1999-2004. Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960)*, *127*(12), 1632–1639. <https://doi.org/10.1001/archophthamol.2009.303>
- Wajuihian, S. O., & Hansraj, R. (2017). *Refractive Error in a Sample of Black High School Children in South Africa. Optometry and vision science : official*

- publication of the American Academy of Optometry, 94(12), 1145–1152.*
<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001145>
- Wang, Y., Liu, L., Lu, Z., Qu, Y., Ren, X., Wang, J., Lu, Y., Liang, W., Xin, Y., Zhang, N., Jin, L., Wang, L., Song, J., Yu, J., Zhao, L., Ma, X., & Zhang, L. (2022). *Rural-urban differences in prevalence of and risk factors for refractive errors among school children and adolescents aged 6-18 years in Dalian, China. Frontiers in public health, 10, 917781.*
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.917781>
- Wen, G., Tarczy-Hornoch, K., McKean-Cowdin, R., Cotter, S. A., Borchert, M., Lin, J., Kim, J., Varma, R., & Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group (2013). *Prevalence of myopia, hyperopia, and astigmatism in non-Hispanic white and Asian children: multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology, 120(10), 2109–2116.* <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.06.039>
- Wen, L., Cao, Y., Cheng, Q., Li, X., Pan, L., Li, L., Zhu, H., Lan, W., & Yang, Z. (2020). *Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children. The British journal of ophthalmology, 104(11), 1542–1547.*
<https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-315258>
- Wu, J. F., Bi, H. S., Wang, S. M., Hu, Y. Y., Wu, H., Sun, W., Lu, T. L., Wang, X. R., & Jonas, J. B. (2013). *Refractive error, visual acuity and causes of vision loss in children in Shandong, China. The Shandong Children Eye Study. PloS one, 8(12), e82763.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082763>
- Wu, P. C., Chen, C. T., Lin, K. K., Sun, C. C., Kuo, C. N., Huang, H. M., Poon, Y. C., Yang, M. L., Chen, C. Y., Huang, J. C., Wu, P. C., Yang, I. H., Yu, H. J., Fang, P. C., Tsai, C. L., Chiou, S. T., & Yang, Y. H. (2018). *Myopia Prevention and Outdoor Light Intensity in a School-Based Cluster Randomized Trial. Ophthalmology, 125(8), 1239–1250.*
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.12.011>
- Wu, X., Gao, G., Jin, J., Hua, W., Tao, L., Xu, S., & Tao, F. (2016). *Housing type and myopia: the mediating role of parental myopia. BMC ophthalmology, 16(1), 151.*
<https://doi.org/10.1186/s12886-016-0324-z>
- Xiong, S., Sankaridurg, P., Naduvilath, T., Zang, J., Zou, H., Zhu, J., Lv, M., He, X., & Xu, X. (2017). *Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review. Acta ophthalmologica, 95(6), 551–566.* <https://doi.org/10.1111/aos.13403>

- Yoo, Y. C., Kim, J. M., Park, K. H., Kim, C. Y., Kim, T. W., & Namil Study Group, Korean Glaucoma Society (2013). *Refractive errors in a rural Korean adult population: the Namil Study*. *Eye (London, England)*, 27(12), 1368–1375. <https://doi.org/10.1038/eye.2013.195>
- Zhang, X., Cheung, S. S. L., Chan, H. N., Zhang, Y., Wang, Y. M., Yip, B. H., Kam, K. W., Yu, M., Cheng, C. Y., Young, A. L., Kwan, M. Y. W., Ip, P., Chong, K. K., Tham, C. C., Chen, L. J., Pang, C. P., & Yam, J. C. S. (2022). *Myopia incidence and lifestyle changes among school children during the COVID-19 pandemic: a population-based prospective study*. *The British journal of ophthalmology*, 106(12), 1772–1778. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2021-319307>

ANEXOS

ANEXOS N° 1

CONSENTIMIENTO / ASENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
CONSENTIMIENTO / ASENTIMIENTO INFORMADO**

Título del proyecto: “Miopía en Gunas de zonas urbana y rural en Panamá”.

Coordinadores del proyecto: Katlen Quintero estudiante de la carrera de Optometría, Dra. Nadiuska Platero Alvarado, el programa Clínicas Visuales en Población Escolar y en Comunidades Vulnerables - Salud Integral de La Universidad Especializada De Las Américas (UDELAS), Fundación de la Universidad Especializada de las Américas (FUNDAMERICAS), OneSight EssilorLuxottica Foundation, Volunteer Optometric Services to Humanity (VOSH) International.

Yo,..... padre y/o tutor dehe sido informado sobre el proyecto “Miopía en zonas urbana y rural en Panamá” para el cual se realizarán diferentes pruebas de evaluación visual explicadas en la hoja informativa entregada a mi persona, las cuales son totalmente **NO invasivas**.

Me ha sido entregada una copia de la Hoja de Información y una copia del Consentimiento Informado, fechado y firmado.

Se me ha informado que los resultados de las pruebas son confidenciales y que pueden ser utilizados con fines de investigación, además, me han indicado que soy libre de retirar del estudio los resultados de las pruebas clínicas a mi hijo y/o retirar mi consentimiento de forma voluntaria y en cualquier momento del desarrollo de las pruebas, sin tener que dar explicaciones.

Por tanto, y por medio del presente documento, manifiesto que me han sido explicados los detalles concernientes a las pruebas y así, consiento expresamente que los datos resultantes de las pruebas antes citadas puedan ser utilizados en este trabajo de investigación.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firmado en....., de de.....

Fdo:

"Todos los datos relativos a usted y a su salud que se recojan durante el transcurso del estudio se gestionarán bajo la confidencialidad más estricta. Durante el tratamiento de datos, su nombre y su información médica personal se sustituirán por un código para que no pueda identificarse a ningún participante individual. La única persona que tendrá acceso a la clave de códigos es el responsable del estudio. De acuerdo con Ley N° 81 de 26 de marzo de 2019 sobre la protección de datos personales de la República de Panamá, además de los derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos, también tiene derecho a limitar el tratamiento de datos y solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos, diríjase al investigador principal del estudio. El estudio cumple con la ley 84 del 14 de mayo 2019 “que regular y promueve la investigación para la salud y establece su rectoría y gobernanza, y dicta otras disposiciones”. Para ejercitar sus derechos o para preguntas, diríjase a katlen.quintero.0@udelas.ac.pa ".

ANEXOS N° 2

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA FOTOS Y VIDEOS



**UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE FOTOS Y VIDEOS**

Yo,..... padre y/o tutor de **Autorizo a** el programa Clínicas Visuales en Población Escolar y en Comunidades Vulnerables - Salud Integral de La Universidad Especializada De Las Américas (UDELAS), Fundación de la Universidad Especializada de las Américas (FUNDAMERICAS), OneSight EssilorLuxottica Foundation, Volunteer Optometric Services to Humanity (VOSH) International.

- Filmar/grabar/tomar una foto de usted durante cualquiera de las entrevistas realizadas antes, durante o después del Proyecto;
- Usar de forma gratuita su imagen y / o grabación de voz en estos videos / grabaciones de voz / fotos; y/o
- Tomar y almacenar los videos / grabaciones de voz / fotos.

Los videos/grabaciones de voz/fotos pueden ser utilizados por los responsables del proyecto, en el marco de la comunicación interna y externa relacionada con el Proyecto con **exclusión de cualquier otro uso**.

La autorización otorgada a los responsables del proyecto en este documento incluirá los derechos para que ellos:

- **Use, reproduzca, represente, adapte, modifique, difunda en cualquier formato existente y futuro, todas las formas de soporte de medios o medios no medios en forma impresa o electrónica, a través de cualquier red (por radiodifusión o a través de sitios web) y cualquier medio de telecomunicaciones**

Esta autorización se otorga por un período de **dos (2) años** a partir de la fecha de su firma en el CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firmado en....., de de.....

Fdo:

ANEXOS N° 3

HOJA DE DATOS DE CLÍNICOS

Código

DATOS CLÍNICOS

NOMBRE: _____
CIP: _____

POBLACIÓN: _____
FECHA: _____

Lensometría			
	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OS			

Agudezas visuales				
	VL OD	VL OI	VP OD	VP OI
SC				
CC				
PH				
Comentarios				

REFRACCIÓN				
	Esfera	Cilindro	Eje	Agudeza Visual
OD				
OI				

RECETA FINAL				
	Esfera	Cilindro	Eje	AV
OD				
OI				

Estudiante ___ semestre: _____
Estudiante ___ semestre: _____

Llenar si se usó R2C		
OD		
OI		
Montura	Mujer Hombre Niño	Color:

ANEXOS N° 4

FORMULARIO DE LABORATORIO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Población total de ambas zonas, rural y urbana	49
Tabla 2	Distribución de la población por sexo de la zona rural	49
Tabla 3	Porcentaje de la población por sexo de la zona urbana	50
Tabla 4	Distribución de edades en poblaciones rural y urbana	51
Tabla 5	Tabla descriptiva de la agudeza visual en visión lejana sin corrección en ojo derecho (AV VL SC OD) en las poblaciones rural y urbana	53
Tabla 6	Nivel de discapacidad visual según la OMS en la población rural	54
Tabla 7	Nivel de discapacidad visual según la OMS en la población urbana	56
Tabla 8	Distribución de resultados de esfera (Esf) y cilindro (Cylinder) del ojo derecho (OD) en las poblaciones rural y urbana	57
Tabla 9	Descripción de los valores de equivalente esférico (EE) en las poblaciones rural y urbana	60
Tabla 10	Porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de la población rural	61
Tabla 11	Porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de la población urbana	62

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica	Descripción	Página
Gráfica 1	Población total de mujeres y hombre de la zona rural	50
Gráfica 2	Población total de mujeres y hombre de la zona urbana	51
Gráfica 3	Comparación de edades en poblaciones rural y urbana	52
Gráfica 4	Diagrama de cajas simple de AV VL SC OD por población	53
Gráfica 5	Niveles de discapacidad visual según la OMS en la población rural	55
Gráfica 6	Niveles de discapacidad visual según la OMS en la población urbana	56
Gráfica 7	Distribución del valor esférico del ojo derecho (esf. OD) según la población	58
Gráfica 8	Diagrama de cajas simple de cilindro en ojo derecho (Cylinder OD) por población	59
Gráfica 9	Diagrama de cajas simple de equivalente esférico de las poblaciones rural y urbana.	60
Gráfica 10	Diagnóstico de equivalente esférico de la población rural	61
Gráfica 11	Diagnóstico de equivalente esférico de la población urbana	62
Gráfica 12	Comparación del porcentaje de diagnóstico de equivalente esférico de las comunidades rural y urbana	63
Gráfica 13	Comparación del porcentaje total de miopía en la zona rural y urbana	64