

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**VICIOS DE REFRACCIÓN A GRAN ALTURA (3827 MSNM) EN
PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO
SALUD Y VISIÓN EN LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO
JULIO A DICIEMBRE DE 2018**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. JACK EDGAR BENAVENTE MÁLAGA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO CIRUJANO

PUNO – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**VICIOS DE REFRACCIÓN A GRAN ALTURA (3827 MSNM) EN
PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO
SALUD Y VISIÓN EN LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO
JULIO A DICIEMBRE DE 2018**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JACK EDGAR BENAVENTE MÁLAGA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO CIRUJANO

APROBADA POR JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:



Dr. Edy Mercado Portal

PRIMER MIEMBRO:



Dr.Sc. Dante Elmer Hanco Monrroy

SEGUNDO MIEMBRO:



M.Sc. Naruska Tito Chura

DIRECTOR / ASESOR:



M.C. Edgar Rolando Benavente Zaga

ÁREA : Medicina de la Altura

TEMA : Ametropías

FECHA DE SUSTENTACION: 04 de Diciembre del 2019



DEDICATORIA

Con todo mi amor y cariño a mis padres por su constante apoyo ejemplo de virtudes, a Millie mi esposa, a mis pequeños hijos Benjamin y Stephano por su perseverancia y fuente motivación e inspiración para seguir adelante.

Jack Edgar Benavente Málaga

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, a mis padres y a mi familia, por su constante apoyo y cariño incondicional, cuyo sacrificio y generosa renuncia a pasar tiempo juntos nos ha permitido realizar este trabajo de tesis para la culminación de mis estudios.

A los profesores de la Facultad de Medicina Humana, por contribuir en mi formación y haberme brindado orientaciones y sabias enseñanzas para así contribuir en la salud de quienes la necesiten.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPITULO I	13
INTRODUCCIÓN	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	16
1.3. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.3.1. HIPÓTESIS GLOBAL:	16
1.3.2. HIPÓTESIS DERIVADAS:	16
1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	17
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
CAPITULO II	20
REVISIÓN DE LITERATURA	20
2.1. ANTECEDENTES	20
2.1.1. INTERNACIONALES	20
2.1.2. NACIONALES	22
2.1.3. REGIONALES	23
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. EFECTOS DE LA ALTITUD EN EL SER HUMANO	24
2.2.1.1. CLASIFICACION DE LA ALTITUD, DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO.	24
2.2.1.2. CATEGORIAS A GRAN ALTITUD Y SUS EFECTOS FISIOLÓGICOS.	24
2.2.2. ÓPTICA Y REFRACCIÓN	26
2.2.2.1. LA LUZ.	26
2.2.2.2. REFRACCIÓN.	26
2.2.2.3. ÍNDICE DE REFRACCIÓN	26

2.2.2.4. DIOPTRÍA.....	27
2.2.2.5. ABERRACIONES DE LAS LENTES ESFÉRICAS.....	28
2.2.2.6. LENTES CILÍNDRICAS	28
2.2.3. SISTEMA OPTICO DEL OJO.....	28
2.2.3.1. ACOMODACIÓN.....	29
2.2.4. TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN.....	30
2.2.4.1. AGUDEZA VISUAL.....	30
2.2.4.2. FORMAS DE MEDIR LA AGUDEZA VISUAL.....	31
2.2.5. AMETROPIÁS.....	31
2.2.5.1. CAUSAS.....	32
2.2.5.2. CLASIFICACIÓN	32
2.2.5.3. MIOPIA	33
2.2.5.4. HIPERMETROPIA	38
2.2.5.5. ASTIGMATISMO	42
2.2.5.6. PRESBICIA.....	49
2.2.5.7. MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	50
2.2.5.8. MANEJO	53
2.2.5.9. CORRECCIÓN.....	53
CAPITULO III.....	57
MATERIALES Y MÉTODOS.....	57
3.1. TIPO DE INVESTIGACION	57
3.1.1. POBLACION.....	57
3.1.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	57
3.1.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	57
3.2. PROCEDIMIENTO	58
3.3 METODOLOGÍA.....	58
3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	58
3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS	59
3.6. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS	59
3.7. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	59
3.7.1. VARIABLES DE ESTUDIO:.....	59
3.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	60
3.8. UNIDAD DE ESTUDIO.....	60
3.8.1. INSTRUMENTO.....	60
3.8.2. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.....	61
3.9. AREA DE INVESTIGACION.....	61

CAPITULO IV	62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1. ANÁLISIS Y EXPOSICIÓN DE RESULTADOS	62
4.1.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	62
4.1.2. DISTRIBUCION DE TABLAS	62
4.1.3. CARACTERÍSTICAS BASALES	63
4.2. RESULTADOS	64
4.3. DISCUSION Y COMENTARIO	77
CAPITULO V	81
CONCLUSIONES	81
CAPITULO VI	82
RECOMENDACIONES	82
CAPITULO VII	83
REFERENCIAS	83
CAPITULO VIII	90
ANEXOS	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Clasificación de la Altura	24
Figura N°2: Grados de severidad en la disminución de la Agudeza Visual	31
Figura N°3: Elementos del globo ocular que intervienen en la fisiopatología de la miopía.....	35
Figura N°4: Ojo normal vs Hipermetropía.....	38
Figura N°5: Elementos del globo ocular que intervienen en la fisiopatología de la Hipermetropía	40
Figura N°6: Visión normal vs Visión con Astigmatismo.....	42
Figura N°7: Representación esquemática del astigmatismo en una lente.....	43
Figura N°8: Astigmatismo con respecto a la regla (A favor, en contra y oblicuo)	45
Figura N°9: Astigmatismo Miópico. (<i>astigmatismo miópico simple y astigmatismo Miópico Compuesto</i>)	48
Figura N°10: Astigmatismo hipermetrópico y mixto.....	48
Figura N°11: Gráfico de Distribución de los tipos de Ametropías.....	64
Figura N°12: Gráfico de Distribución de Ametropías por Edad.....	65
Figura N°13: Gráfico de Distribución de Ametropías por Género.....	66
Figura N°14: Gráfico de Distribución de Ametropías por Ocupación.....	67
Figura N°15: Gráfico de Distribución de Ametropías por Procedencia.....	68
Figura N°16: Gráfico de Distribución Grado de Deficiencia en la Agudeza Visual.....	69
Figura N°17: Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Edad.....	70
Figura N°18: Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Género.....	71
Figura N°19: Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Ocupación.....	72
Figura N°20: Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Procedencia.....	73
Figura N°21: Gráfico de Prevalencia de la Miopía según se Severidad.....	74
Figura N°22: Gráfico de Prevalencia de la Hipermetropía según se Severidad.....	75
Figura N°23: Gráfico de Prevalencia de la Hipermetropía según se Severidad.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Prevalencia de ametropías.....	64
Tabla N°2: Prevalencia de Ametropías por edad.....	65
Tabla N°3: Prevalencia de Ametropías por genero.....	66
Tabla N°4: Prevalencia de Ametropías por ocupación.....	67
Tabla N°5: prevalencia de ametropías de acuerdo a su procedencia.....	68
Tabla N°6: Prevalencia de disminución de agudeza visual por grados de severidad.....	69
Tabla N°7: Distribución de tipos Ametropías por edad.....	70
Tabla N°8: Distribución del tipo de Ametropías por género.....	71
Tabla N°9: Distribución de los tipos de Ametropías por ocupación	72
Tabla N°10: Distribución de tipos Ametropías por procedencia.....	73
Tabla N°11: Prevalencia de Miopía según su severidad.....	74
Tabla N°12: Prevalencia de Hipermetropía según su severidad.....	75
Tabla N°13: Prevalencia por tipos de astigmatismo.....	76

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AV:	Agudeza Visual
AVE:	Agudeza Visual Estenopeico
AVL:	Agudeza Visual con Lente
AVLe:	Agudeza Visual Lejos
AVCe:	Agudeza Visual Cerca
AVcc:	Agudeza Visual con compensación
AVsc:	Agudeza Visual sin compensación
D:	Dioptría
IRO:	Instituto Regional de Oftalmología
INO:	Instituto Nacional de Oftalmología
MINSA:	Ministerio de Salud
NPL:	No puede Leer
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
OD:	Ojo Derecho
OI:	Ojo Izquierdo
UNICEF:	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
mm:	milímetros.
µm:	micras.
nm:	nanómetros
Chi²:	Chi Cuadrado
G. libertad:	Grados de Libertad
p:	Significancia estadística

RESUMEN

Los defectos de refracción o ametropías, son condiciones en las cuales hay un enfoque inadecuado de la imagen sobre la retina, que causan disminución de la agudeza visual y constituyen un motivo de consulta frecuente en Oftalmología. Constituyéndose posiblemente un problema de salud pública. La OMS calcula que en el mundo hay 153 millones de personas con discapacidad visual debido a errores de refracción no corregidos.

Objetivo: Determinar la Prevalencia de los tipos de Ametropías en pacientes atendidos del Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno de Julio a Diciembre de 2018, en razón de que las ametropías es una de las causas más frecuentes de deficiencia visual en nuestra Región, llegando en el Perú a un 7,2% siendo la segunda causa de discapacidad visual severa y la primera causa de discapacidad visual moderada, esta condición repercute en desenvolvimiento de la actividad cotidiana de las personas; limitando su desempeño laboral y/o rendimiento estudiantil, condición que habitualmente no es considerada, detectada y tratada; pudiendo llegar a ser causa de incapacidad, con repercusiones personales y sociales.

Métodos: Se realizó, un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, con la finalidad de conocer los trastornos refractivos, en una muestra de 424 pacientes; mediante la revisión de historias clínicas. Cuya edad comprende entre 7 a 70 años y que cumplieren los criterios de estudio. Se muestran los resultados mediante estadística descriptiva y los resultados fueron sometidos a la prueba de Chi cuadrado de Pearson para corroborar su confiabilidad.

Resultados: La prevalencia de ametropías en la población estudiada fue de 30.37%. Siendo el Astigmatismo predominante sobre otras ametropías fue de 67%, seguida de Miopía con un 25%, e Hipermetropía con un 8%; Del total de casos con astigmatismo, el tipo más frecuente, fue el Miópico compuesto con un 44.01% y el menos frecuente el Hipermetrónico Simple con un 0.35%. La disminución de la agudeza visual fue leve en el 32.55. % de los casos, el 22.88% correspondió a moderada, 8.02% severa y 4% de los casos presentaron una disminución muy severa. Se pudo evidenciar los tipos de ametropía más frecuentes (miopía, hipermetropía,) y Agudeza visual de acuerdo a los parámetros de sexo, edad, ocupación y procedencia; finalmente las pruebas estadísticas permitieron corroborar datos actuales en referencia a la prevalencia de los tipos de ametropías en gran altura (3827).

Conclusiones: consideramos que la frecuencia encontrada en los diferentes tipos de Ametropías es suficientemente significativa para promover y fomentar la detección temprana, Permitiendo plantear acciones y protocolos para la prevención y detección precoz de ametropías y así disminuir el número de casos con diagnósticos tardíos, en la ciudad de Puno, y quedando como referencia para posteriores trabajos de investigación.

Palabras Clave: Ametropía, Astigmatismo, Emotropía, Hipermetropía, Miopía.

ABSTRACT

Refractive defects or ametropias, are conditions in which there is an affected focus of the image on the retina, which cause decreased visual acuity and problems a reason for frequent consultation in ophthalmology. Being possibly a public health problem. WHO estimates that there are 153 million people with visual impairment in the world due to uncorrected refractive errors.

Objective To determine the Prevalence of the types of Ametropias in patients attended by the Ophthalmological Center Health and Vision in the city of Puno from July to December 2018, because of ametropias is one of the most frequent causes of visual impairment in our Region, reaching in Peru, 7.2% being the second cause of severe visual disability and the first cause of moderate visual disability, this condition has an impact on the development of people's daily activity; limiting their work performance and / or student performance, a condition that is not usually determined, detected and treated; It can become a cause of disability, with personal and social repercussions.

Methods: A descriptive, cross-sectional and retrospective study was carried out, with the determination of knowing refractive disorders, in a sample of 424 patients; by reviewing medical records. How old is between 7 to 70 years and who met the study criteria. The results were detailed by descriptive statistics and the results were sometimes to the Pearson Chi square test to confirm its reliability.

Results: The prevalence of ametropias in the population studied was 30.37%. Being the predominant Astigmatism over other ametropias was 67%, followed by Myopia with 25%, and Hyperopia with 8%; of the total cases with astigmatism, the most frequent type was the Myopic compound with 44.01% and the less frequent the Simple Hypermetropic with 0.35%. The decrease in visual acuity was slight in 32.55% of the cases, 22.88% corresponded to moderate, 8.02% severe and 4% of the cases presented a very severe decrease. The most frequent types of ametropia (myopia, farsightedness,) and visual acuity could be evidenced according to the parameters of sex, age, occupation and origin; Finally, the statistical tests allowed corroborating current data in reference to the prevalence of high-altitude types of ametropia (3827).

Conclusions: We consider that the frequency found in the different types of Ametropias is significant enough to promote and promote early detection, allowing proposing actions and protocols for the prevention and early detection of ametropias and thus reducing the number of cases with late diagnoses, in the Puno city, and remaining as a reference for further research work.

Keywords: Ametropia, Astigmatism, Emmetropia, Hyperopia, Myopia.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La visión es la modalidad sensorial más importante con la cual una persona es capaz de relacionarse con los estímulos externos. Las imágenes son el mecanismo más eficiente y completo para transmitir información sobre un estímulo determinado. Tener una buena visión es crucial para el desarrollo general de la vida de una persona y es la herramienta más importante para que un niño tenga éxito en la escuela. Si la visión falla, falla también el rendimiento escolar del niño y el laboral del adulto. (1)

La visión es el sentido de relación social por excelencia, así mismo lo es del aprendizaje y de la comunicación. Es el medio por el cual se recibe la mayor cantidad de información, la cual se procesa, se obtiene el significado y finalmente comprensión de lo que se ve a través de los ojos. Se calcula que alrededor de un 80% de todo lo que aprendemos se obtiene mediante la vista. (2)

Si un individuo tiene fallas en su agudeza visual se verá afectado en las múltiples actividades cotidianas que le corresponda desempeñar. (3)

Según diversos estudios se conoce que las ametropías son frecuentes en nuestra población peruana siendo también muchas veces no diagnosticada a tiempo. En la actualidad, la gran cantidad de niños con defectos refractivos no corregidos son la principal causa de discapacidad visual a nivel mundial, por lo cual constituyen una prioridad para el programa VISION 2020, iniciado por la Organización Mundial de Salud (OMS) para eliminar la ceguera evitable en la población. (4) La presencia de ametropías es una de las causas más frecuentes que repercute en un buen porcentaje de la población en el desenvolvimiento de la actividad cotidiana, una visión deficiente puede limitar principalmente en personas que realizan trabajo visual constante ejemplo, los estudiantes que muchas veces el entorno descuida este aspecto.

Emetropía es una visión que no presenta alteración alguna con una refracción de objetos en la retina, ametropía es defecto o error óptico que puede ser de varios tipos y son progresivos una vez desencadenados, así como la **Miopía**, donde la imagen se enfoca por delante de la retina debido a que el eje de globo ocular es excesivamente largo o por que el poder de refracción del ojo es demasiado potente y como correctores se utiliza lentes cóncavos (negativos). en este defecto de refracción la visión lejana es borrosa además existe una prominencia del globo ocular es decir hay una alteración de la estructura ocular muchas veces las pupilas pueden estar midriáticas donde la agudeza visual es muy pobre. **Hipermetropía**, error donde el punto focal de la convergencia de los rayos está detrás de la retina ya sea porque el eje del globo ocular es demasiado corto o bien por que la potencia de refracción del ojo es demasiado débil como correctores se utiliza lentes convexas, la visión cercana puede ser borrosa. **Astigmatismo**, la refracción es distinta en diferentes meridianos del globo ocular con una visión borrosa de lejos o cerca indistintamente como corrector se usa lentes cilíndricos que pueden ser cóncavos o convexas a lo largo del eje opuesto se considera que este defecto puede ir acompañado

de un grado de miopía en algunos casos de hipermetropía, *Presbicia*, es la dificultad con la visión cercana que se desarrolla con el envejecimiento se debe a una alteración fisiológica es el mecanismo de acomodación por el cual el foco del ojo es ajustado para objetos situados a diferentes distancias, se ha determinado que a partir de 20 años de edad el cristalino se vuelve menos flexible hasta que no puede variar su forma de acomodación esta pérdida de elasticidad trae como consecuencia a que el individuo es incapaz de enfocar la visión cercana pero a diferencia de otros defectos no requiere de lentes correctores antes de los 40 a 45 años de edad.(5)

Gran porcentaje de la población no es ajeno a sufrir defectos de refracción, en posteriores estudios determinar la causalidad de predominancia de algún error de refracción. En nuestro medio las personas que acuden por disminución de la agudeza visual a unidades especializadas lo realizan de forma tardía, ya que no existen programas específicos para la detección oportuna de dichos problemas lo cual acarrea importantes consecuencias en nuestro medio.

Esto nos motivó a realizar el presente estudio para determinar la prevalencia de los diversos tipos de Ametropías; así como el grado de severidad de agudeza visual en pacientes atendidos del Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno de Julio a Diciembre de 2018, con lo cual se podría elaborar programas de escrutinio visual en favor de la Población.

Con este estudio se obtuvo datos que pueden permitir determinar la mayor preponderancia de las ametropías (miopía, hipermetropía y astigmatismo), en la población de estudio y grupos de edad nos pueden mostrar la realidad de las ametropías en la ciudad de Puno y por ende una realidad más próxima a la altura.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué tipos de Ametropías en pacientes atendidos del Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno (3827msnm), de Julio a diciembre de 2018?

La alta frecuencia y prevalencia de defectos de refracción ocular que disminuye la calidad de vida en los pacientes que padecen estos defectos, la necesidad de saber los datos que puedan indicar el grado de afectación, el estudio realizado en un sector de la población, puede revelarnos cifras que puedan servir para que las autoridades elaboren un plan de salud pública, además contar con un enfoque actual sobre la realidad de salud visual.

Desde finales de la década del noventa (S XX), publicaciones provenientes de diferentes partes del mundo comienzan a señalar los defectos refractivos no corregidos, como una causa significativa de ceguera y la más importante de los problemas de visión. (6), (7) Desde entonces, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera, de manera individual y también a través de VISIÓN 2020, su iniciativa conjunta, trabajan intensamente para detectar los defectos refractivos no corregidos y desarrollar estrategias para eliminar esta causa de pérdida de visión, que es la más simple de prevenir.

El informe Situación Mundial de la Visión de la OMS de 2005 destaca la escasez de datos sobre la prevalencia de defectos de refracción, con estimaciones de 200 a 250 millones

de afectados a nivel mundial. El día mundial de la visión, 12 de octubre de 2006, fue revelada la verdadera magnitud del problema, al darse a conocer la prevalencia de defectos refractivos no corregidos. (8)

Se calcula que, de los 153 millones de afectados por defectos refractivos para visión lejana, 8 millones están ciegos y 145 millones tienen un impedimento significativo. Además, existen cientos de millones que tienen deficiencia severa en la visión cercana (equivalente a menos de 6/18 en el mejor ojo) ocasionada por presbicia no corregida. (6)

Si se incluyen aquellos que no pueden acceder a un examen ocular, ni tampoco reciben corrección óptica, entonces podrían ser más de 500 millones de personas. Según estimaciones se registró la existencia de 1 400 000 niños ciegos en todo el mundo, la gran mayoría (73 %) vive en países de bajos ingresos per cápita, como India, África, China y otros países de Asia. (9, 10)

La urgencia y falta de aceptación de este problema en el mundo de hoy, fueron factores que estimularon la organización del primer Congreso Mundial de Defectos Refractivo, en Durban Sudáfrica (marzo de 2007). La declaratoria del congreso confirmó la cifra de impedidos visuales por defectos refractivos y el hecho de que es la principal causa de ceguera evitable y baja visión a nivel mundial. En la declaración de Durban se hizo un llamado a los gobiernos, organizaciones profesionales, fabricantes, proveedores, organizaciones internacionales y a la sociedad a hacer de los servicios de refracción una prioridad. Apoyar el desarrollo y despliegue de los recursos humanos, infraestructura y tecnología apropiada para la provisión efectiva de servicios de refracción. Racionalizar impuestos aplicados a los espejuelos, equipos de refracción y equipos de laboratorio óptico. Ayudar a las organizaciones que trabajan en la eliminación de la ceguera evitable. (11)

La miopía, hipermetropía y el astigmatismo, hacen que la retina reciba una imagen desenfocada. La mitad de todos los casos de defectos refractivos no se detecta ni se trata. La evaluación de las personas afectadas por defectos refractivos, en particular aquellas con edades superiores o iguales a 50 años, ofrece la oportunidad de identificar otras condiciones que pueden llegar a provocar ceguera, como el glaucoma y la retinopatía diabética.

Según la OMS una persona con baja visión, es aquella con una agudeza visual (AV) de 0,3 (6/18) hasta percepción de luz en su mejor ojo con corrección óptica y/o un campo visual igual o menor de 20 grados. Pero que utiliza o potencialmente es capaz de utilizar, la visión para planear y ejecutar una tarea. (12,13,6)

Al igual que el resto del mundo, Latinoamérica carece de datos acerca de los defectos de refracción, especialmente para los adultos.

Los datos sobre los defectos de refracción no corregidos motivaron estudios en varios países en los cuales se utilizó la misma metodología, incluyendo un país de Latinoamérica (Chile). El estudio citado parece ser el único de defectos de refracción, basado en la población, llevado a cabo en Latinoamérica.

En Perú, un gran problema que interviene en el desarrollo social, económico, científico es la falta de prevención de algunas patologías prevenibles con una detección temprana. (14)

Existen alteraciones visuales, uno de estos problemas son los defectos de refracción que la mayoría de veces son detectadas tardíamente; defectos que influyen en vida cotidiana de las personas llevando a una disminución de sus capacidades físico mentales si la miopía no se corrige a tiempo puede tener consecuencias sociales, emocionales y educacionales.

La fatiga visual como consecuencia de los defectos de refracción, se manifiesta bajo diversos síntomas: sensación de vista cansada, irritación de los ojos con prurito, escozor y/o quemazón, tensión y pesadez de los párpados y ojos, lagrimeo, visión borrosa, distorsión de imágenes, visión doble, dolor de cabeza, crisis de jaqueca y enrojecimiento ocular (15)

Una población con óptimas condiciones de salud es un potencial humano; las buenas condiciones de salud favorecen a un desarrollo integral de las personas en diferentes áreas y en los infantes favorece al mejor aprendizaje condicionada por la salud visual como parámetro de vital importancia.

Por los hechos señalados, existen opinión de los expertos indicando que las molestias visuales se pueden aliviar con el uso de correctores y la detección temprana, para una terapia oportuna el estudio nos permitirá conocer la prevalencia de los defectos de refracción en la Ciudad de Puno.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la prevalencia de ametropías que presentaron los pacientes atendidos del Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno de Julio a Diciembre de 2018?

1.3. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. HIPÓTESIS GLOBAL:

Se podría evidenciar que la deficiencia visual debido a ametropías es una de las primeras causas de consulta Oftalmológica en pacientes del Centro Oftalmológico Salud y Visión de la ciudad de Puno de Julio a Diciembre de 2018; siendo la miopía probablemente el defecto de visión más frecuente, lo que nos podría acercar a la probable incidencia de los diversos tipos de Ametropías en la Altura.

1.3.2. HIPÓTESIS DERIVADAS:

Hipótesis Alterna 1: Hay una mayor presentación de ametropía con mayor manifestación de Astigmatismo en el sexo femenino en relación al sexo masculino.

Hipótesis Alterna 2: Hay una mayor presentación de ametropía con mayor manifestación de miopía en pacientes de 07 a 20 años

Hipótesis Alterna 3: Hay una mayor manifestación de ametropía con presencia de miopía en Trabajadores en especial Docentes.

Hipótesis Alterna 4: Hay un elevada muestra de Hipermetropía en estudiantes

Hipótesis Alterna 5: Hay un aumento en la presencia de astigmatismo en pacientes de 21 a 35 años.

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La OMS ha visto con preocupación la magnitud mundial de discapacidades visuales por defectos de refracción no corregidos. indican que en el mundo hay 153 millones de personas con discapacidades visuales plenamente tratables debidas a defectos de Refracción no corregidos. La OMS y sus asociados están tratando de proporcionar corrección óptica asequible a las personas que la necesitan, especialmente en zonas pobres con escasos servicios de atención oftalmológica. ¿Por qué nos deben de importar los defectos refractivos? El reporte, “Situación Mundial de la Visión” de la OMS del 2005, destaca la escasez de datos sobre la prevalencia de defectos de refracción, con estimaciones de 200-250 millones de afectados a nivel mundial. (16)

En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión. Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países en desarrollo. En términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más frecuente de discapacidad visual lo que afecta el rendimiento escolar y provoca ausentismo en los colegios. Según OMS, se estima que el número de niños con discapacidad visual asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles. (17)

Es preocupante la situación por la que atraviesa Latinoamérica, donde los escolares afectados por algún grado de error refractivo bordean el 13%. (18)

Para catalogar como ametropía o trastorno de refracción, la reducción de la agudeza visual, debe ser susceptible de corregirse mediante medios ópticos. Los defectos de refracción o ametropías son todas aquellas situaciones en las que, por un mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen, entre estos trastornos encontramos la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo. (19), (20)

El estado refractivo de un ojo depende de cuatro factores y su interrelación:

- 1) Poder corneal
- 2) Poder del cristalino
- 3) Profundidad de la cámara anterior
- 4) Longitud axial.

El poder refractivo determina la posición de los puntos focales anterior y posterior y el estado refractivo la relación entre el poder y la longitud axial. La principal razón para tratar las alteraciones de la refracción es mejorar la capacidad visual. Estos aspectos se desarrollan de forma relacionada desde que nacemos hasta que el ojo queda totalmente formado. (19) Este proceso se conoce como emetropización, el cual no ocurre de igual modo en todas las personas y es por ello que existen los trastornos de refracción

Mientras ocurren cambios antes señalados, los ojos establecen una serie de mecanismo de compensación internos (refracción fisiológica normal) que le permiten al niño o niña establecer una relación visual con su entorno; sin embargo, cuando el sistema óptico visual no es capaz de compensar armónicamente estas deficiencias en el desarrollo ocular (refracción anormal), aparecen los errores refractivos (ametropías) en magnitud variable, pero que en la mayoría de los casos requiere del uso de elementos compensadores (gafas o anteojos) a lo largo de toda la existencia de la persona. Las ametropías más frecuentes son las hipermetropía, miopía y astigmatismo. (21)

La causa fundamental de los errores refractivos se atribuye a factores heredofamiliares, lo que significa que, si alguno de los padres o ambos presentan alguna de las ametropías antes señaladas, tienen una mayor probabilidad que sus hijos también la presenten desde temprana edad. Algunos estudios señalan una mayor prevalencia de errores refractivos en niños(as) desnutridos, prematuros y que se esfuerzan por ver de cerca. (22), (23)

El sistema óptico visual, está diseñado para favorecer el enfoque de las imágenes de los objetos en la retina, principalmente en la mácula; cualquier imperfección de este sistema –alteraciones corneales, iris, cristalino, entre otros- dará a lugar a la aparición de ametropía. Esta situación puede ser compensada o no por la niña, niño o adolescente, dependiendo de su magnitud, pudiendo originar la aparición de síntomas como dolor de cabeza, sueño y falta de concentración, entre otros.

Se considera normal una agudeza visual de 20/40 a los 4 años de edad y de 20/20 a los 6 años de edad. En general se espera que a los 7 años se haya alcanzado la madurez visual. (24)

Los defectos de refracción no corregidos pueden reducir el rendimiento en los estudiantes, la empleabilidad y la productividad, por lo general merman la calidad de vida. Sin embargo, la corrección de esos defectos con unas gafas apropiadas es una de las intervenciones más costo eficaces de la atención oftalmológica.

La ciudad de Puno, con una altitud de 3827 msnm, ubicado en los Andes del Perú, su característica geográfica agreste, sus pobladores viven en una condición de Hipoxia permanente además de exposición constante a la radiación solar el cual mérita el desarrollo de todo tipo de investigaciones aun no realizadas; en este caso sobre defectos de refracción; porque se carece datos epidemiológicos actuales, en especial las variantes fisiológicas y funcionales; el hecho de no existir investigaciones actuales; nos motivó a realizarlas.

La existencia del lago navegable más alto del mundo brinda un clima sui generis que probablemente es parte de los factores desencadenantes de algunas patologías visuales y

defectos de refracción en algunos grupos edad y la incidencia de estos defectos de refracción; el realizar investigaciones de esta naturaleza permitirá plantear valores estándares propias de esta parte del País.

El estudio es contemporáneo y tiene relevancia científica, social y práctica; ya que las afecciones de la agudeza visual y la refracción son un problema permanente en las diferentes poblaciones de Perú.

Siendo importante la presencia de ametropías no corregidas y existiendo pocas investigaciones en Perú y en la Altura, esta problemática justifica el presente Trabajo de Investigación, que pretende contribuir al mejor conocimiento de la situación epidemiológica actual y podría permitir mejoramiento de estrategias para que autoridades de salud, personal sanitario, padres de familia y población en general puedan trabajar en la prevención, para lograr disminuir, mediante la corrección de ametropías, la situación de deficiencia visual en la Altura y motivar la realización de mayores investigaciones en ese terreno.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar Prevalencia de los diversos tipos y severidad de los defectos de refracción en el centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno (3827msnm), de Julio a Diciembre de 2018,

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar los principales vicios de refracción de acuerdo a grupos etarios en el centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018.
2. Consignar la prevalencia de ametropías por género, del centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018.
3. Señalar la prevalencia de ametropías por ocupación, del centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018.
4. Identificar el grado de severidad de cada tipo de ametropía del centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018.
5. Describir la distribución de los diversos tipos de ametropías de acuerdo a su procedencia en el centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018.
6. Determinar el grado de severidad de la agudeza visual en pacientes que acudieron al centro Oftalmológico Salud y Visión en la Ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. INTERNACIONALES

La OMS estima 45 millones la población afectada por la ceguera en el mundo, de los cuales 8 millones son debidos a errores refractivos no corregidos (18%) constituyéndose en la segunda causa de pérdida visual después de la catarata, afectando preferentemente a la población en situación de pobreza y extrema pobreza. La etapa de la niñez es el periodo más crítico para la aparición de ametropía y la falta de detección temprana, provoca además de décadas de discapacidad visual, limitar su oportunidad de salir de la condición de pobreza y extrema pobreza. (22), (25), (26)

En la actualidad los errores refractivos constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, al comprobarse el alto porcentaje de niños(as) afectados por esta entidad y que varía según cada país (3% a 21%). Es preocupante la situación por la que atraviesa Latinoamérica, en donde los escolares afectados por algún grado de error refractivo bordean el 13%. (27)

Un estudio en 2019, Milanés Armengol en Cabo Verde, se realizó un estudio descriptivo que incluyó 2891 casos tratados en la consulta de Oftalmología a todos se les realizó examen oftalmológico para determinar si el paciente era portador de ambliopía. Se determinó agudeza visual sin corrección y con corrección, así como tipo de ametropía. Se detectaron ametropías en 59,6 %; el sexo femenino y el grupo etario entre 21 a 41 años fue el más representativo, de ellos el 4,9 % era ambliope; el mayor por ciento de los pacientes presentó el rango de buena visión (de 0,7-1,0) con predominio de las ametropías con componente cilíndrico y de ellas con mayor frecuencia el astigmatismo hipermetrópico compuesto y el miópico simple y compuesto. (28)

En 2018, Aisha Mohammed Alemam et al. realizaron un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de miopía en una clínica local, para lo cual emplearon la metodología observacional, descriptiva, transversal. Entre sus hallazgos encontraron que de 1215 sujetos un 3.54% de la población tenían miopía, 56.8% fueron mujeres y la edad promedio de 9.7; La miopía fue más frecuente en los participantes masculinos que en las mujeres (n = 525, 4%, n = 690, 3.1%, p = 0.5). La miopía baja fue la forma más común entre los individuos seleccionados. Hubo una asociación estadísticamente significativa con las actividades cercanas al trabajo en interiores y al aire libre los fines de semana y el nivel de miopía, llegando a la conclusión que la prevalencia de miopía es significativa en la salud Pública de Arabia Saudita a fin de implantar un programa de detección estricto para la detección temprana y las intervenciones para reducir el riesgo de una mayor progresión de la discapacidad visual. (29)

En 2017 Molina Curbelo Daynisett et al. desarrollaron un estudio descriptivo realizado por la Universidad de Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cuba, que incluyó a todos los estudiantes de primero a cuarto grado pertenecientes a la escuela primaria Ignacio Agramonte y Loynaz, predominó el grupo de edad de 5 a 6 años y el sexo masculino. El 48,7 % presentó agudeza visual menor de 1.0; el defecto refractivo más detectado fue el astigmatismo hipermetrópico simple (41,3 %). Se indicó el uso de espejuelos de forma permanente al 46,3 % de los estudiantes. (30)

En 2016, MD Zhale Rajavi y Hamideh Sabbaghi realizaron un estudio en 2410 estudiantes para determinar la prevalencia de ambliopía y errores de refracción entre niños de 7 a 12 años de edad escolares en Teherán, Irán. por lo cual emplearon la metodología de un estudio de diseño transversal. Entre sus hallazgos encontraron la presencia de ambliopía en 2.3% de los participantes sin diferencia entre géneros, la prevalencia de hipermetropía, miopía, astigmatismo y anisometropía fue 3.5%, 4.9%, 22.6%, and 3.9%, respectivamente. Con el aumento de la edad, la prevalencia de miopía aumentó, la de hipermetropía disminuyó, pero el astigmatismo no mostró cambios. Se encontró estrabismo en el 2,3% de los casos; llegaron a la conclusión que hay una alta prevalencia de ambliopías encontradas en comparación de los países en desarrollo revela la necesidad de métodos de detección oportunos y sensibles. (31)

En 2014, Guillermo Arellano y Andrea Chávez desarrollaron una investigación en Ecuador, donde se realizó valoración de agudeza visual y exámenes de refracción a niños de la escuela Juan Celio Secaira en la provincia de Bolívar. La investigación determinó que un 76.15% de la población son emétopes, en tanto que un 23.85% presenta problemas de refracción de los cuales 1.53% presentan ametropías severas y el trabajo concluyó que la incidencia de trastornos de refracción fue baja en este estudio y es de vital importancia la detección y tratamiento adecuado de la mismas para evitar su evolución de y/o posteriores complicaciones. (32)

En 2013 Arellano et al. Realizaron un estudio en Ecuador, Estudio de la Agudeza Visual y problemas refractivos en estudiantes de medicina de la escuela superior politécnica de Chimborazo, concluyó que los problemas de agudeza visual y de refracción presentan una diferencia marcada con respecto a la altitud de la procedencia geográfica de las personas. Las personas de la Sierra poseen más problemas de agudeza visual y de refracción en comparación con los de la Costa; Miopía (30.71%), Astigmatismo (27.14%) Hipermetropía (5.71%). En las personas de la Región Amazónica encontramos menos problemas visuales astigmatismo (16.67%) miopía (5.56%) no se encontró hipermetropía.

- La Etnia también influye en estos problemas siendo los mestizos las personas con mayores problemas de ametropías, mientras que los indígenas es la población que más problemas de astigmatismo poseen. (33)

En 2012 García et al. Realizaron un estudio en el Policlínico Docente «Frank País García», en Santiago de Cuba. Se calculó la frecuencia de las ametropías y luego se agruparon en hipermetropías, miopías, astigmatismo y anisometropías. Entre los principales resultados se encontró que el grupo de edad de 5 a 9 años (69,1 %) fue el más consultado, con predominio del sexo femenino (83,8 %). Las ametropías representaron el 69,5 % de los casos y la más frecuente fue la miopía (51,6 %), específicamente, ligera y moderada (37,2 %). Se encontró astigmatismo en el 19,6 % de los pacientes y el miópico simple fue el

predominante (69,1 %). Los principales síntomas referidos fueron cefalea, sensación de prurito y ardor ocular y dolor ocular, 16 para un 27,1%, 26,4 % y 24,3 %, respectivamente. En general, las ametropías fueron frecuentes en el estudio, de ahí la importancia de su pesquisa activa en el área de salud desde las etapas tempranas de la vida, para realizar su corrección a tiempo y evitar futuras complicaciones. (34)

En 2011, Solano et al. En un estudio en Colombia sobre Defectos Refractivos en una Población Infantil escolarizada en Bogotá; se encontró que el defecto refractivo más prevalente en todos los grupos de edad y en los dos sexos fue el astigmatismo con 15,1%. (35)

En 2010, Moreira et al. Realizaron un estudio oftalmológico a 2179 niños que acudieron a consulta externa de Oftalmología durante un período de 24 meses en la Clínica Internacional Camilo Cienfuegos, en la Habana, Cuba. El 83.3 % de los niños examinados presentaban ametropías. La miopía representó el 50 %, siendo la miopía leve la que predominó (66.9 %). El 31.9 % fueron hipermétropes siendo también la hipermetropía leve la de mayor frecuencia (83.8 %). El astigmatismo fue del 16.7 %. El grupo de edad más afectado fue el comprendido entre 7 y 8 años. (36)

En 2003, Ramírez Sánchez, et al. realizaron un estudio en México; para establecer el estado refractivo en niños sanos de 6 a 12 años del Hospital General de México; de un total de 200 pacientes estudiados, 20.5% fueron emétropes, la miopía se presentó solo en el 8%, la hipermetropía en 22.5% y el grupo de astigmatismo ocupó 53% de la población estudiada. En cuanto a la Miopía se encontró 3.5% en leve, y moderada en 0.5%, en Hipermetropía 22% fue leve y 0,5% moderada, en el Astigmatismo Miópico simple 9.5%, en Miópico compuesto 11.5%, Hipermetrópico simple 6%, Hipermetrópico compuesto 8.5% y en el mixto 17.5%. (37)

2.1.2. NACIONALES

En Perú los problemas visuales son la segunda causa de discapacidad a nivel nacional, involucrando a cerca de 300,000 personas con severa discapacidad visual, adicionando a 160,000 ciegos por diversas causas; con un alto componente de invalidez para las personas que la padecen. Desde 1987 se vienen realizando estudios sobre la problemática: morbilidad ocular y ceguera en el departamento de Puno, prevalencia de ceguera y de catarata en el país por el INO, estudio RAAB realizado en Perú el año 2011 donde se encontró que la prevalencia de ceguera bilateral estimada a nivel nacional en personas mayores de 50 años fue del 2,0%, y más de la mitad de ella fue por catarata. Otras patologías oculares que presentan alta prevalencia en nuestro medio son el glaucoma y la retinopatía diabética; y en la población escolar, cinco de cada cien alumnos presentan deficiencia visual debido a vicios de refracción no corregidos. (38)

En Perú estudios de campo no publicados llevados a cabo el Instituto Nacional de Oftalmología (INO), del Ministerio de Salud, en el año 2009, tanto en la provincia de Ferreñafe, Lambayeque, como en Chimbote, Ancash, se determinó que el 3% de los niños de instituciones educativas públicas presentaban deterioro visual binocular significativo (agudeza visual \leq 20/50) debido a Errores Refractivos.

En 2016 Paucar Barrueta; realizó un estudio en 2220 casos, para determinar la asociación entre el desarrollo de un defecto de refracción y algunos factores socioeconómicos en población de entre 6 a 11 años en el Perú, que forman parte de la base de datos del ENDES 2014, en donde encontró que el 21.6% presentaba un diagnóstico de error refractivo. La Miopía fue el error refractivo con mayor frecuencia (14.46%), seguido del Astigmatismo (6.31%) y la Hipermetropía (0.86%); encontró asociación de riesgo, a nivel general, conforme aumenta el nivel de riqueza. (39)

En 2014 Maquera Torres et al. realizaron el estudio en 164 alumnos, en el Colegio Domingo Savio en Arequipa; encontrándose que la frecuencia de Amétropes fue de 50.98%, de los cuales el Astigmatismo tuvo mayor frecuencia y dentro de este, el Astigmatismo Miópico compuesto (58.7%), seguido del Astigmatismo mixto (21.15%); siendo los defectos visuales con menor frecuencia, la Miopía e Hipermetropía. En relación al rendimiento académico, se encontró que la mayor proporción de alumnos obtuvo un rendimiento regular (61.44%) y al relacionar estadísticamente ambas variables (rendimiento académico y Ametropías). Se evidenció que los alumnos con Ametropía que no hacían uso de una debida corrección óptica, presentaban un menor rendimiento académico significativamente estadístico. (40)

En 2013 Ramírez Sánchez et al. señalaron, que estudios relatan diferentes estadísticas y sostienen que, durante los primeros años, el error refractivo (EERR) más frecuente es la Hipermetropía, la cual disminuye su frecuencia conforme se avanza en edad, y observando que la Miopía se encuentra con mayor frecuencia de los 6 años de edad en adelante y aumenta conforme se avanza hacia la pubertad. (41)

En 2012 Mcleod, et al realizaron un estudio en la región de La Libertad (Perú), trabajos realizados por el Instituto Regional de Oftalmología (IRO) y ORBIS, en el proyecto Lentes para Ver y Aprender, se encontró una prevalencia de errores refractivos de 7.2% de los cuales 87.2% no estaban corregidos, la ambliopía estuvo presente en 2.4%. Se tamizaron 45.086 escolares de 6 a 11 años, por profesores de escuela, refiriendo a todos aquellos con agudeza visual menor a 20/40 en alguno de sus ojos, prescribiéndose 3,101 lentes. Además, se encontró que el error refractivo más frecuente era el Astigmatismo. (42)

En 2009 Carrión Ojeda et al; en Perú hicieron un estudio realizado en escolares de 42 escuelas del Programa Escuelas Saludables en la DISA 2, de zonas de escasos recursos, del sur de Lima, con 120,000 niños en edad escolar, donde se halló una alta prevalencia de Ametropía (46,3%) ($p < 0,01$) en la población escolar en general y alta prevalencia de Ambliopía en escolares Amétropes severos (39%). Cuatro Amétropes severos de cada diez había desarrollado Ambliopía ($p < 0,029$); y de estos el 90,25% no utilizaba anteojos ($p < 0,045$). (43)

2.1.3. REGIONALES

Calizaya Ramos 2007, Realizo un estudio en la provincia de Moho en Puno; para determinar agudeza visual e incidencia de ametropías en escolares de instituciones educativas rurales del nivel primaria donde se evaluó a 329 estudiantes, se observó que el mayor porcentaje dentro de las ametropías, correspondió a la miopía (78.9%),

seguida del astigmatismo (16.3%) e Hipermetropía (4.8%). (44)

No se ha encontrado investigaciones más recientes acerca de los problemas de refracción a nivel regional, por lo que surge el interés por el tema; que logrará dar a conocer acerca de la magnitud del problema y la necesidad de una corrección oportuna.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. EFECTOS DE LA ALTITUD EN EL SER HUMANO

Más de 140 Millones de Personas viven por encima de los 2500 msnm. Por encima de esta altitud, aparece los síntomas de la hipoxia hipobárica; desencadenante del mal de la altura. (45)

CLASIFICACION DE LA ALTURA

Altura Intermedia (Intermediate altitude)	1500 a 2500 msnm
Altura (High altitude)	2500 a 3500 msnm
Gran altura (Very high altitude)	3500 a 5800 msnm
Extrema altura (Extreme altitude)	> 5800 msnm

Figura 1. Clasificación de la Altura, Por Chris Imray Adam Booth, Acute altitude Illnesses 2011

2.2.1.1. CLASIFICACION DE LA ALTITUD, DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO.

- Baja Altitud: de 0 a 1000 msnm: Ninguna modificación biológica, ni en reposo ni en ejercicio.
- Media Altitud: de 1000 a 2000 msnm: afecta sensiblemente al rendimiento físico.
- Moderada Altitud: de 2000 a 3000 msnm: afecta moderadamente al rendimiento físico.
- Alta Altitud o Gran altura: de 3500 5500 msnm: modificaciones biológicas en reposos, muy acentuadas con el ejercicio.
- Muy alta o extrema altitud: de 5500 en adelante: negativo efecto sobre las funciones fisiológicas, dificultad en la realización del ejercicio físico.
- Zona de la Muerte: de 7500/ 8000 msnm en adelante: grave deterioro de todos los tejidos, incompatibilidad con la vida, peligro de muerte. (46)

2.2.1.2. CATEGORIAS A GRAN ALTITUD Y SUS EFECTOS FISIOLÓGICOS.

- Gran altitud: (1500 a 3500 m) Enfermedad de gran altitud común con ascenso brusco hacia arriba 2500 m. Disminución del rendimiento en el ejercicio y mayor ventilación. Solo deterioro menor en la saturación de oxígeno arterial (SaO₂); PO arterial (PaO₂), 55 a 75 mm Hg.
- Altitud muy alta: (3500 a 5500 m) Rango más común para enfermedades graves de gran altitud. El ascenso brusco puede ser peligroso; requiere un período de

aclimatación SaO₂, 75% a 85%; PaO₂ 40 a 60mmHg. La hipoxia extrema puede ocurrir durante el sueño, el ejercicio y enfermedad de gran altitud.

- Altitud extrema: (5500 a 8850 m) El deterioro progresivo de la función fisiológica finalmente supera la aclimatación. Por encima de la habitación humana permanente más alta. El ascenso brusco casi siempre precipita una gran altitud severa enfermedad Hipoxia severa e hipocapnia; SaO₂, 58% a 75%; PaO₂ 28 hasta 40mmHg. (47)

Aire seco que predispone a enfermedades irritativas oculares y respiratorias.

Deshidratación. A 2000 msnm un 50% y a 4000 msnm hasta un 75%.

Aumenta la radiación UV incrementando el riesgo de quemaduras solares. De 2-a 4% entre los 100 a 2000 msnm y 1% cada 100m. Así mismo, en la altura ocurre un fenómeno fisiológico que es la dilatación de todos los vasos capilares del organismo para facilitar el intercambio gaseoso entre los tejidos y la sangre imperfectamente saturadas. Así podemos ver en el habitante de la altura, las conjuntivas irritadas algunas como consecuencia de la dilatación de vasos además de la proliferación de los glóbulos rojos como mecanismo de compensación (poliglobulia). (48)

Se conoce que el tejido de la córnea es avascular solamente arcadas diminutas en el limbo de alrededor de 1 mm de ancho, por ello su nutrición depende de líquidos tisulares que se difunden desde los vasos periféricos. La transparencia corneal y la curvatura juegan una función importante en la capacidad refractiva además esta transparencia dependerá de los componentes del estroma, la curvatura estará relacionada con la distribución de la luz hacia la retina es decir una opacidad o una curvatura inadecuada traerá como consecuencia de la luz se distribuya de manera defectuosa en la retina. (49)

Uno de los defectos por alteración de la curvatura de la córnea es el astigmatismo, se conoce que esta irregularidad de la córnea puede ser de causa genética o adquirido, que puede desencadenarse en cualquier etapa de la vida llevando a una disminución de la visión o una visión borrosa. La constante agresión a de la estructura corneal, traumatismos directos pueden alterar la curvatura de la córnea más aun en una persona en desarrollo, llevando de esta manera a defectos de refracción como el astigmatismo u otra patología.

Otro de los defectos de refracción importantes es la miopía, se considera que también tiene origen genético y adquirido conducente a una disminución de la visión.

La cornea superficial también obtiene la mayor parte de su oxígeno de la atmósfera; en la altura el oxígeno existente es más disperso por lo tanto la presión barométrica esta disminuida en relación al nivel de mar esta disminución lleva a la dilatación de los vasos conjuntivales, observándose en gran porcentaje el síndrome de ojo rojo; en el hombre de altura es muy frecuente además de los defectos de refracción en nuestro medio.

La cornea es una capa que es muy sensible a cambios ambientales, especialmente a la radiación Ultravioleta (RUV) cuyos índices son más altos en zonas de altura, en especial en Regiones como Puno, Cerro de Pasco y Áncash, en donde ronda los 11- 12 consideradas altas y que suelen llegar hasta 18 (extremo altas). La RUV sumado a la sequedad del medio ambiente, y al mayor tiempo de exposición de sus habitantes; podrían

condicionar a que la córnea pudiera modificar su forma, lo cual probablemente desencadenaría ametropías, aumentando su incidencia.

En febrero de 2017, las localidades de Azángaro, Lampa Ayaviri, Huancané y Moho, en la región Puno llegan a soportar UV que llega a los 19 según técnicos del Senamhi. En Junín y Cerro de Pasco se encontró un índice de 19, al promediar las 12:00 horas. Asimismo, la ciudad de Huaraz, en Áncash; y Huanta, en Ayacucho, registran 18 de radiación UV. Ante estos índices considerados “extremadamente altos” (50)

La mayoría de países andinos y sobre todo comunidades localizadas en la altura están más expuestas a altos índices de RUV, se considera bajo <2, moderado 3-5, moderado alto 6-8, Alto entre 9-7, muy Alta 8-10 y Extremo Alto +de11, siendo la cifra más alta 20. La altitud influye en el índice de RUV de 10-12% más de intensidad de radiación cada 1000 m. ascendidos. (51)

2.2.2. ÓPTICA Y REFRACCIÓN

2.2.2.1. LA LUZ.

Por una parte, la teoría ondulatoria propone que la luz se comporta como una onda cuando atraviesa materiales o sustancias transparentes. La óptica física estudia este comportamiento.

La otra teoría es la corpuscular, y es estudiada por la óptica geométrica. Ambas teorías son necesarias para explicar los fenómenos asociados a la luz. Cuando la luz incide en el ojo, los fenómenos ópticos que tienen lugar, pueden ser estudiados desde el punto de vista de un rayo luminoso (óptica geométrica) o de un frente de ondas (óptica física). (52)

2.2.2.2. REFRACCIÓN. Es el rayo refractado donde el as incidente viaja por un medio como ejemplo aire y choca con otro más denso, cristal donde la luz viaja más despacio se desviará hacia lo normal, la desviación crece conforme la densidad entre dos medios sea mayor. (53)

2.2.2.3. ÍNDICE DE REFRACCIÓN

La luz viaja por el espacio a una velocidad de 300.000 km por segundo, variando según el medio en que se desplaza. Cuando un haz luminoso incide de forma oblicua sobre una superficie de un medio con mayor índice de refracción, el retraso en la velocidad afectará primero a uno de los extremos, lo que motivará que su dirección varíe. Al volver de nuevo a alcanzar el espacio primitivo, recuperara la dirección tras haber sufrido un desplazamiento. Este desplazamiento dependerá de: 1) El índice de refracción; 2) El ángulo de incidencia, y 3) La longitud de onda de la luz. Cuando la luz incide de forma más oblicua, en vez de penetrar en el cuerpo se refleja. A esto se le denomina ángulo crítico. (54)

Se denomina *índice de refracción* al cociente entre la luz en el vacío y la velocidad de la luz en el medio cuyo índice se calcula. Se simboliza con la letra n y se trata de un valor adimensional.

$$n = c / v$$

Donde: • c : la velocidad de la luz en el vacío

• v : velocidad de la luz en el medio cuyo índice se calcula (agua, vidrio, etc.).

La ley de Snellen Conllevó a formular el índice de refracción. Se denomina refracción a la inclinación que sufre un rayo o haz de luz cuando atraviesa un medio.

La refracción se produce si los índices de refracción de los medios son diferentes y si el ángulo de incidencia no es cero; los líquidos, sólidos y de algunos gases si sus propiedades son idénticas en todas las direcciones por ejemplo de los cristales cúbicas estos son caracterizados por un único índice de refracción y son conocidos como isótropas o compuestos isotrópicos. (53)

La densidad óptica de referencia es el aire (índice de refracción = 1), y es la cualidad que marca el poder refractivo de una sustancia. (54)

2.2.2.4. DIOPTRÍA. Unidad que expresa con valores positivos o negativos el poder de refracción de una lente, y que equivale al valor recíproco o inverso de su longitud focal expresada en metros. El signo '+' (positivo) corresponde a los lentes convergentes, y el '-' (negativo) a los divergentes. Así, una lente cuya longitud focal sea de +1 metro, tendrá una potencia de 1 dioptría y una lente de +2 dioptrías es una lente convergente de longitud focal de 0,5 metros.

Para una lente delgada, con dos radios de curvatura, la potencia en dioptrías puede calcularse a partir de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$$

Donde,

- P : Representa la potencia de la lente en dioptrías.
- f : Longitud focal en metros.
- n : Es el índice de refracción del material (por lo general el aire es = 1,003 y no ha sido tenido en cuenta en esta expresión).
- R_1 y R_2 : Denotan los radios de curvatura de la lente correspondiendo R_1 al lado izquierdo de la lente y R_2 al lado derecho siendo su signo determinado por el criterio general de signos en óptica: positivo si el centro de curvatura de la superficie reside a la derecha y negativo si el centro de curvatura se sitúa a la izquierda de la superficie

Es una medida de la potencia de la lente derivada del método algebraico de cálculos ópticos. Se define como el recíproco a la longitud focal de una lente en el aire medida en metros. Las dioptrías son aditivas, solo para lentes de bajo poder. El resultado de la combinación de lentes de alto poder varía de manera considerable con su espesor y la distancia de separación. Las lentes de alto poder deben describirse por tres valores a) radios de curvatura b) índice de refracción 3) espesor. (55)

2.2.2.5. ABERRACIONES DE LAS LENTES ESFÉRICAS.

Las lentes esféricas son objeto de múltiples aberraciones que reducen la calidad de la imagen producida, la variación del índice de refracción con frecuencia de luz azul que da la roja (aberración cromática) los rayos marginales son refractados más que los rayos paraxiales produciendo una aberración esférica. El coma un borramiento característico en forma de cometa es resultado de la aberración esférica de la luz originado fuera del eje óptico de la lente, cuando la luz atraviesa de modo oblicuo una lente esférica, hay un efecto de lente cilíndrico adicional, el Astigmatismo de incidencia oblicua. La curvatura del campo es la producción de una imagen curva de un objeto plano. Los efectos prismáticos periféricos de la lente también causan distorsión de imagen, pueden hacerse lentes acromáticos pegando lentes más y menos de índices de refracción distintos. Las aberraciones no cromáticas son superadas combinando o dando forma a las lentes para reducir su poder en la periferia, restringiendo el área de la lente que se utiliza en las zonas paraxiales, mediante el uso de lentes menisco. (55)

2.2.2.6. LENTES CILÍNDRICAS

Un lente plano cilíndrico tiene una superficie plana y otra cilíndrica, conforma una lente sin poder óptico en los meridianos de su eje y poder máximo en meridiano alejado 90 grados del meridiano del eje. El efecto total es la formación de la imagen lineal paralela al eje de la lente desde un punto objeto. La orientación de las lentes plano cilíndricas es especificada por el meridiano de su eje.

En un lente esferocilíndrica la superficie cilíndrica es una curva de dos meridianos, pero no al mismo grado. En las lentes oftálmicas estos meridianos principales están a 90 grados entre si el efecto de una lente esfero cilíndrica sobre un punto objeto consiste en producir una figura geométrica conocido como el conoide de Sturm constituida por dos líneas focales separadas por el intervalo de Sturm. La posición de las líneas focales en relación con lentes se determina con el poder de los dos meridianos y su orientación por el ángulo entre los meridianos. Los cortes transversales a través del conoide de Sturm revelan líneas focales y en general elipses en otras partes. En una posición el corte transversal será un círculo que representa el círculo de la confusión menor.

Una lente esfero cilíndrica puede considerarse como una combinación de una lente esférica y un lente plano cilíndrico puede entonces especificarse por la orientación de los meridianos principales y el poder que actúa en cada uno. En diagrama transversal los brazos se dibujan en forma paralela a los meridianos principales y son señalados con el poder pertinente. En la notación de mano larga, el cilindro se especifica por la orientación de su eje, que está alejado en 90 grados del meridiano de poder máximo. (55)

2.2.3. SISTEMA OPTICO DEL OJO

El ojo está compuesto por varias estructuras anatómicas de variada densidad óptica y diferente valor refractivo. Para comprender las propiedades ópticas del ojo, Gullstrand construyó un ojo esquemático, con dimensiones y propiedades ópticas aproximadas al ojo humano.

Los índices de refracción de la córnea, humor acuoso y vítreo son muy semejantes, por lo cual se considera al ojo como una lente cuyo punto nodal estaría en la parte posterior del cristalino. (56)

La imagen retiniana es real, invertida y disminuida. El tamaño de la imagen retiniana es relativo al tamaño de la letra de Snellen, y estaría dado por dos triángulos iguales cuyas bases están en el objeto y en la retina y los vértices se tocarían en el punto nodal. (57)

Emetropía. En el ojo normal, la imagen que procede del mundo exterior, tras sufrir la “refracción” correspondiente a través de la córnea y el cristalino, se proyecta perfectamente nítida sobre la retina, siendo perfecta la transmisión desde esta al cerebro.

Se denomina Emetropía a la condición oftalmológica ideal, de manera que el ojo, sin hacer esfuerzo o sin ayuda de lentes, logra converger por refracción los rayos lumínicos con origen en el infinito, enfocando justo sobre la retina; de esta manera el ojo transmite por el nervio óptico al cerebro una imagen nítida para una correcta visión.

Se habla, por tanto, de ojo Emétrepe cuando no existe defecto de refracción. La circunstancia contraria, es decir la existencia de defectos de refracción, se llama Ametropía; en las personas que sufren Miopía, Hipermetropía, Astigmatismo, Presbicia, etc., este enfoque no puede realizarse y la imagen que captan es borrosa.

Esto se debe a que la córnea y el cristalino trabajan juntos para proyectar las imágenes a la retina. Etimológicamente proviene del griego, y significa vista proporcionada. (58)

Ametropía. Son problemas oculares que alteran la visión debido a que el ojo no refracta (desvía) correctamente los rayos de luz que lo atraviesan. Se trata de los trastornos oculares más frecuentes y la consecuencia es una visión borrosa que puede llegar a ser tan intensa que produzca ceguera funcional. Son aquellos defectos oculares que tienen como denominador común que la visión es imperfecta como consecuencia de la falta de enfoque de la imagen en la retina.

El ojo es un sistema óptico que, en condiciones normales, permite a las imágenes formarse sobre la retina. Cada ojo tiene cierta potencia óptica, llamada poder de refracción. Los defectos de refracción son anomalías de este poder refractivo, que hacen que la imagen no se proyecte con nitidez sobre la retina. (59)

2.2.3.1. ACOMODACIÓN.

El ojo cambia su poder de refracción para enfocar objetos cercanos por un proceso llamado acomodación. Los estudios de imágenes de Purkinje que son reflexiones de varias superficies ópticas en el ojo han mostrado que la acomodación es el resultado de cambios en el cristalino. La contracción del músculo ciliar produce engrosamiento y aumento en la curvatura del cristalino quizá debido a la relajación de su cápsula.

Un ojo es Emétrepe cuando las imágenes enfocan en la retina sin el uso adicional de lentes. Las Ametropías son la Miopía, el Astigmatismo y la Hipermetropía.

- En la Miopía la imagen se forma delante de la retina.

- En la Hipermetropía la imagen se forma detrás de la retina.
- En el Astigmatismo las imágenes se forman delante y/o detrás de la retina. (60)

2.2.4. TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN

2.2.4.1. AGUDEZA VISUAL.

El examen de la agudeza visual con la carta de Snellen, el promedio de resolución del ojo humano normal es de 1 minuto de arco. Como las cartas de Snellen están hechas de cuadrados de 5x5 unidades la carta de tamaño 20/20 tiene un ángulo visual de 5 minutos de arco a 6.10 m (20pies). Esto es equivalente a 8.7 mm de ancho y de alto, el disminuye una imagen a 6.10 m en cerca de 350 veces. Por tanto, el tamaño de la carta 20/20 sobre la retina es de 0.025 mm de ancho y alto esto es equivalente a una capacidad de resolución de 100 líneas por milímetro. Para una pupila de 6 mm y luz de longitud de onda 0.56 μm (en el aire) el límite teórico absoluto sería de 345 líneas por milímetro.

El umbral visual puede clasificarse en 3 grupos: discriminación de la luz, discriminación espacial y discriminación temporal.

La discriminación de la luz incluye:

- El mínimo visible: es la capacidad para detectar pequeñas diferencias en el brillo de dos fuentes de luz (el brillo de un elemento sobre un fondo oscuro).
- El mínimo perceptible: es la capacidad de detectar un objeto, solo por tener brillo distinto a otro, sin necesidad de reconocerlo.
- El contraste al brillo: es la capacidad de poder discernir en forma comparativa entre dos intensidades distintas.
- La discriminación del color está determinada por los conos ubicados en el sector macular. (60)

La discriminación espacial incluye:

- La agudeza visual es la discriminación de un objeto en el espacio.
- El mínimo separable es el ángulo visual más pequeño, en el cual dos objetos separados pueden ser discriminados o diferenciados. Depende del contraste del objeto y de la densidad de fotorreceptores de la fovea. (61)
- La agudeza vernier es la capacidad del ojo, de discriminar en el espacio el desalineamiento de dos segmentos de líneas hasta de 3 segundos de arco.
- Se la llama hiperagudeza, ya que esta medida es menor que el diámetro de un cono foveal. Esta sería la base del test de Amsler. (62)
- El mínimo legible es la posibilidad de reconocer progresivamente letras o formas más pequeñas. En el consultorio se usa la cartilla de Snellen para conocerlo.
- La modulación de transferencia es la eficiencia con la que un sistema óptico mantiene un 100% de contraste cuando se la enfrenta a una serie de barras de distinta frecuencia. En el principio del sistema de Vistech. (63)
- La distancia de discriminación es poder determinar qué tan cerca o lejos están los objetos que se estudian.

- La discriminación de los movimientos es la capacidad de saber si un objeto se desplaza en el espacio.
- La discriminación temporal: se refiere a la capacidad de mantener las percepciones visuales a través del tiempo. Depende de los pigmentos presentes en los fotorreceptores que tienen un tiempo de acción. (64)

2.2.4.2. FORMAS DE MEDIR LA AGUDEZA VISUAL.

Se utilizan figuras geométricas llamadas optotipos. Los más utilizados son los de Snellen. Está formado por letras que miden 5 minutos de arco y cada trazo es la quinta parte del tamaño total de la letra, es decir un minuto de arco.

También para los analfabetos, niños pequeños y donde no se utiliza el alfabeto romano son útiles los anillos de Landolt. (65)

La visión lejana debe ser tomada a 6 metros para evitar la participación de la acomodación. El informe de los resultados se hace en pies, metros o en sistema decimal. Se debe recordar que 6 metros equivalen a 20 pies.

El numerador refiere la distancia en metros de la que se encuentra el paciente de los optotipos y el denominador el renglón más pequeño que pudo ser visto. (66)

Para la determinación de la agudeza visual se emplea la cartilla de Jaeger, que consiste en letras o frases escritas en distinto tamaño. Los resultados se expresan Jaeger 1, Jaeger 2, etc.

También se utiliza la cartilla de Snellen, donde los optotipos tienen las mismas características que las utilizadas para la visión lejana. (67)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2012 estableció los rangos de normalidad y de deterioro de la agudeza visual de la siguiente forma:

Agudeza Visual	Categoría Visual		
20/20 - 20/30	Normal		
20/40 - 20/60	Impedimento visual leve		
20/70- 20/200	Impedimento visual moderado	Baja Visión	Discapacidad visual
20/200- 20/400	Impedimento visual severo		
20/400 - NPL	Muy severo y/o Ceguera		

Figura 2. Grados de severidad en la disminución de la Agudeza Visual. Por OMS 2018.

2.2.5. AMETROPIÁS.

Se conoce como Ametropía, también conocido como error de refracción, a cualquier defecto ocular que ocasione un enfoque inadecuado de la imagen sobre la retina, causando

por lo tanto, una disminución de la agudeza visual. (68) El término ametropía tiene el mismo significado que "defecto o anomalía de refracción ocular". Un ojo Amétrope tiene un defecto de refracción en contraste con un ojo Emétrope o que enfoca de forma adecuada.

Los defectos de visión que provienen de problemas de refracción del ojo suelen ser defectos congénitos, aunque en la minoría de los casos pueden ser adquiridos con el tiempo, por diversas razones. Cuando los defectos de refracción son congénitos, se les denomina Ametropías.

Las principales Ametropías son la Miopía, la Hipermetropía y el Astigmatismo, en todas ellas el déficit de agudeza visual se corrige con el uso de lentes correctoras (gafas y lentes de contacto).

Los defectos de refracción generalmente son constitucionales (congénitos), aunque en algunos casos pueden ser secundarios (o adquiridos). Cuando los defectos de refracción son constitucionales, se les denomina Ametropías. (68)

El síntoma más común es la visión borrosa. Otros síntomas incluyen:

- Visión doble
- Visión borrosa
- Al ver un resplandor o halo alrededor de luces brillantes
- Bizco
- Dolores de cabeza
- Cansancio ocular (cuando sus ojos se sienten cansados o doloridos)
- Problemas para enfocarse al leer o mirar una computadora

Algunas personas pueden no notar los síntomas de los errores de refracción.

Epidemiología: Se estima que el número de personas en el mundo que presentan algún tipo de Ametropía oscila entre 800 y 2300 millones. Las tasas varían entre regiones del mundo con cerca de 25 % de europeos y 80 % de asiáticos afectados. (69), (70)

2.2.5.1. CAUSAS.

Una Ametropía puede ser debida a distintas anomalías que afectan:

- A la longitud axial del globo ocular, o distancia entre la córnea y la retina (Ametropías Axiales). Son las más frecuentes.
- Al índice de refracción del cristalino (una lente que se encuentra dentro del ojo), como ocurre en los defectos de refracción adquiridos (secundarios a otra enfermedad general o del ojo). (71)

2.2.5.2. CLASIFICACIÓN

Las Ametropías son la Miopía, la Hipermetropía y el Astigmatismo. Son la causa más frecuente de consulta en oftalmología.

2.2.5.3. MIOPIA

La Miopía es una ametropía esférica, un defecto de visión que afecta a cerca del 40% de la población general. Se presenta por igual en hombres y en mujeres, y hay una clara predisposición familiar (mayor tendencia a producirse en los familiares de miopes). Tiene formas benignas (más frecuentes en los hombres) y formas más graves (más frecuentes en las mujeres).

La Miopía suele desarrollarse en la época escolar, y se suele estabilizar hacia los 20 años de edad; hasta entonces puede desarrollarse muy rápidamente, y requerir frecuentes cambios de gafas o lentillas. Sufren Miopía el 80% de los niños en edad escolar que presentan disminución de la agudeza visual. (72)

En el ojo miope, las imágenes se forman antes de la retina. Sobre el plano óptico, el ojo miope es demasiado "largo": para el ojo en reposo que fija un punto alejado, la imagen se proyecta antes de la retina, por lo que se vuelve borrosa. También puede ocurrir que el cristalino (la lente que se encuentra dentro del ojo) tenga una distancia focal demasiado corta, con el mismo resultado. (73)

La mayoría es sólo variante de la curva de frecuencia de longitud axial y curvatura; la primera es la más importante, aunque la Miopía por curvatura se da a menudo como factor del Astigmatismo tales casos de Miopía simple no son patológicos.

En casos de Miopía es importante el grado de convergencia que se requiere para visión cercana puede ser imposible, si no se usan los anteojos de manera continua. En este caso se evita el esfuerzo de converger y la lectura u otro trabajo cercano se hace unocular; el ojo que no se usa se va hacia fuera. (74)

La mala visión de lejos va a ser el síntoma característico, pero hay que distinguir dos tipos de situaciones:

- **Miopía simple:** constituye una variante fisiológica de la normalidad, que estadísticamente siempre es lógico que aparezca. Esta miopía no suele sobrepasar las 6 D. y es de evolución limitada hasta los 22 o 23 años.

- **Miopía patológica, magna, progresiva o maligna:** supone una situación patológica que se cree debida a una alteración del desarrollo del segmento posterior del globo. Oftalmoscópicamente, vamos a encontrar un cuadro denominado Corioretinosis Miópica en el que existe una atrofia Corioretiniana generalizada, la cual puede afectar tanto a la mácula (cuya consecuencia va a ser la reducción de la agudeza visual) como a la retina periférica, con la aparición de degeneraciones predisponentes al desprendimiento de retina cuya incidencia está muy aumentada en esta Miopía. (75)

Se clasifican en:

a) Según su etiología:

- Axil.
- De curvatura.
- De índice.

b) Según su grado dióptrico:

- Leve (< 3 D).
- Moderada (3 a 6 D).
- Severa (> 6 D).

c) Según su forma clínica:

- Simple.
- Progresiva.

Clasificación

- Miopía congénita.
- Miopía axial: Mayor eje anteroposterior.
- Miopía de curvatura: De córnea o de cristalino.
- Miopía de índice: “n” de cristalino, HA, HV.
- Desplazamiento del cristalino (Hacia adelante, disminuyendo la CA). (65)

Miopía de índice

Se produce por una variación del índice de refracción (n) de los medios oculares. Teóricamente, puede estar producida por una disminución del índice de refracción corneal o su aumento en el cristalino. La disminución en la córnea es una situación muy poco frecuente siendo la causa más corriente de Miopía de índice un aumento de la refracción del cristalino, que suele ser debida fundamentalmente a dos causas:

1. Cataratas: Al empezar a formarse la opacidad o esclerosis del cristalino que origina las cataratas, puede producir un aumento del índice de refracción.

2. Diabetes: Produce variaciones en la refracción debido a los cambios de concentración de sales en el cristalino y ocasionan una importante fluctuación de la refracción, pudiendo ésta variar más de 2,00 D. (76)

Miopía de curvatura

Se produce como consecuencia de la disminución de los radios de curvatura de las superficies refractivas del globo ocular, por lo tanto, puede tener dos orígenes:

1. Origen Corneal: Puede observarse en sujetos nacidos con un parto difícil, con rotura de la membrana de Descemet, como resultado del uso de Fórceps, etc. Otras alteraciones corneales como las queratitis, pueden ocasionar aumentos temporales de la Miopía mientras que el queratocono (Ectasia corneal) también se asocia con un aumento de la Miopía, pero sobre todo con fuertes cambios en el Astigmatismo corneal.

2. Origen Cristalineano: Las modificaciones en la curvatura del cristalino son raras. Suelen presentarse en sujetos con principio de cataratas o en diabéticos con mal control metabólico. Otras alteraciones como el lenticono, inflamaciones a nivel del músculo ciliar (Iridociclitis) o espasmos de acomodación se asocian con aumentos de Miopía. El desplazamiento anterior del cristalino también produce un aumento de la Miopía, que puede presentarse después de ciertos tipos de cirugía como, por ejemplo, del Glaucoma.

Miopía Axial

Se produce cuando la longitud del eje anteroposterior está aumentada, es decir el ojo es más grande de lo normal. (76)

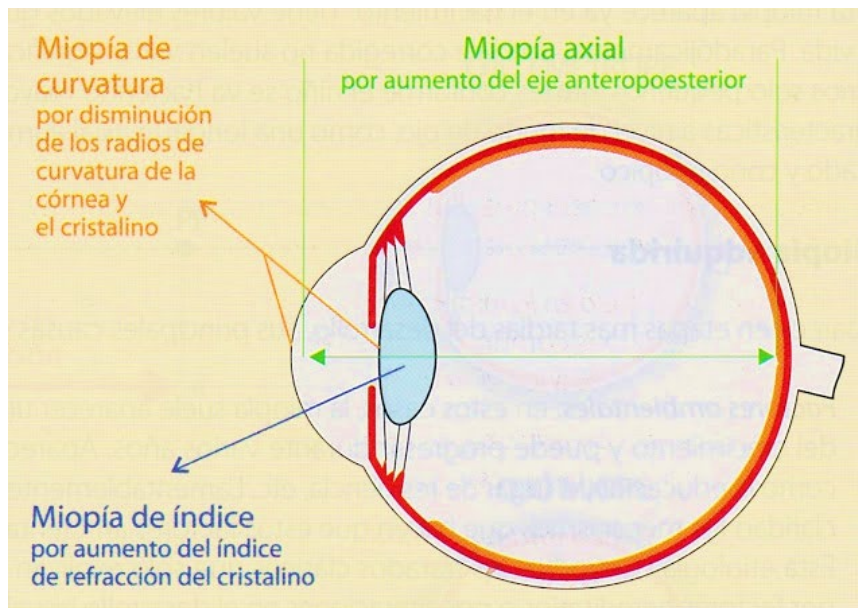


Figura 3. Elementos del globo ocular que intervienen en la fisiopatología de la miopía

Clasificación de la Miopía según su edad

En función del momento de aparición de la Miopía, ésta también se puede clasificar:

- 1. Miopía congénita:** Está presente en el nacimiento y persiste después del período de emetropización. Suele presentar valores elevados (- 10,00 D) con una prevalencia del 1% - 2%.
- 2. Miopía de comienzo en la infancia:** Aparece entre los 5 o 6 años y la pubertad o adolescencia. Es la Miopía más común y su prevalencia aumenta con la edad, pasando del 2% a los 6 años hasta el 25% a los 20 años.
- 3. Miopía de comienzo precoz en el adulto:** Aparece desde los 20 a los 40 años. A los 40 años la prevalencia de la Miopía se estima entre el 30% - 35% en Europa y EEUU.
- 4. Miopía de comienzo tardío en el adulto:** Aparece después de los 40 años y representa el menor porcentaje de todas las Miopías. También puede aparecer como consecuencia de la aparición de cataratas que aumentan el índice de refracción del cristalino. (76)

Clasificación de la Miopía según la clínica

Existen múltiples criterios para la clasificación de la Miopía. Desde un punto de vista clínico existen diferentes clasificaciones. Una de ellas es la que divide las Miopías en:

- 1. Miopía simple:** Son las Miopías bajas, inferiores a 6,00 D que no van acompañadas de lesiones a nivel ocular. Tanto los componentes ópticos como la longitud axial del

globo ocular aisladamente se encuentran dentro de los límites normales. También se le denomina como Miopía de desarrollo o Miopía fisiológica. Además, la AV es normal con la compensación, son las más comunes y se dividen en:

- a. **Miopía Baja:** Va entre los $- 0,25$ D a $- 3,00$ D.
- b. **Miopía Media:** Va entre los $- 3,25$ D a $- 6,00$ D.
- c. **Miopía alta:** Va entre los $- 6,00$ D o más.

2. Miopía Patológica: Miopías elevadas (Suelen ser mayores de $6,00$ D) y progresivas, que se acompañan de lesiones oculares. Representan aproximadamente el 10% de todas las Miopías. Términos como Miopía magna, maligna, patológica o progresiva, suelen asociarse con miopías que aumentan rápidamente, incluso $4,00$ D por año y se asocian con opacidades vítreas y alteraciones coriorretinianas.

Otros autores (Castiella y Pastor, 1998) proponen su clasificación en cuatro categorías diferenciadas:

- 1. Miopía congénita idiopática:** Es una Miopía elevada que aparece en el recién nacido, es poco frecuente, suele ser estacionaria y presenta valores superiores a $8,0$ D.
- 2. Miopía asociada a anomalías oculares:** Aparece asociada a Microftalmia, Microfaquias, Glaucomas congénitos, Ectopsias del cristalino, degeneraciones tapeto – retinianas, Retinopatía del prematuro.
- 3. Miopía asociada a anomalías sistémicas:** Se asocia principalmente con alteraciones como el síndrome de Down (El 30% son miopes), oftalmoplejías externas hereditarias y otras patologías.
- 4. Miopía evolutiva:** En este apartado se encuentra la mayor parte de las Miopías patológicas en las que no existe asociación con alteración ocular o sistemática y se asocian con el desarrollo y progresan a lo largo de la vida.
- 5. Miopía Nocturna:** En bajos niveles de iluminación, la aberración cromática y esférica producen una Miopía entre $- 0,25$ D a $- 1,00$ D, porque no relajamos la acomodación.
- 6. Miopía instrumental (Acomodativa):** Incapacidad de relajar la acomodación, por la sensación de proximidad de los objetos. La acomodación excesiva hace que se genere una Miopía instrumental de cerca. Por ejemplo: El microscopio, el Lensómetro, el operador acomoda por proximidad, pero el instrumento tiene pensado el ocular para estar relajado y no acomodar. (76)
- 7. Pseudomiopía:** El paciente se queja de sintomatología similar un miope de verdad. El paciente acepta todo lente "+", "-" o neutro. El paciente no relaja la acomodación en lejos, tiene unos lapsus de tiempo que ve mal y cuando se concentra ve todo bien. Necesita ejercicio para acomodación, no lentes. Se nota haciendo el ejercicio de leer y luego hacerlo mirar de lejos, luego al mirar no verá claro y cuando espera unos segundos, lo logrará.

Sus signos son:

- a. Refracción subjetiva y objetiva negativos.
- b. Fallo en la relajación de la acomodación.
- c. Fluctuaciones en la refracción subjetiva.
- d. Enfermedades: Diabetes.

8. Miopía inducida: Por fármacos (bromocriptina, anfetaminas, etc.) La Miopía parece ser la complicación más habitual de la terapia crónica con bromocriptina. Suele ser inapreciable hasta que el paciente se queja de visión borrosa y suele ser reversible tras 1-2 semanas de suspensión del tratamiento. (77) Por trabajo excesivo de cerca. La respuesta del proceso de emetropización activa a un desenfoque prolongado de las imágenes retinianas en visión próxima podría entenderse entonces como una Emetropización de cerca que fuerza el crecimiento ocular a un tamaño mayor, para que la retina se acerque a la posición de la imagen que da el ojo de objeto próximo. (78) La Miopía suele comenzar a manifestarse durante la infancia o la pubertad, aunque tiene un claro componente hereditario, y sufre una progresión más o menos constante y más o menos acelerada hasta los 20 a 22 años, momento en que, en la mayoría de los casos, cesa en su progresión. El máximo aumento se produce habitualmente en la pubertad. (74)

Patogénesis de la Miopía

Factores genéticos:

La teoría más aceptada es que la miopía es mayoritariamente hereditaria. Medidas de este factor arrojan números de hasta un 89% y estudios recientes han identificado genes que pueden ser los responsables: versiones defectuosas del gen PAX6 parecen estar asociados con la Miopía en los estudios realizados en gemelos. Hasta ahora, la hipótesis más aceptada era que la Miopía es hereditaria. La propensión a la Miopía de hijos de padres miopes es alta. El eje anterior/posterior del ojo miope es más largo que en los ojos no miopes, lo cual, provoca que la imagen se enfoque antes de llegar a la retina y cuando llega a ella ya está desenfocada. Aunque la genética tiene su importancia, últimamente se le da también importancia a los factores ambientales y hábitos de trabajo en cerca.

Factores ambientales y hábitos de trabajo en cerca:

Los hábitos de trabajo en cerca o factores ambientales tienen cada vez un papel más importante en la subida de la Miopía. En nuestra sociedad tecnológica es cada vez mayor el número de niños, adolescentes y adultos que incrementan el tiempo de trabajo de cerca ante teléfonos móviles, computadoras, pantallas de TV, tabletas digitales y otros instrumentos, así como el adoptar posturas indebidas cuando se realiza dicho trabajo. Por lo tanto, es posible prevenir la aparición de la Miopía relacionada con malos hábitos de trabajo de cerca y mantener una visión sana para evitar un crecimiento axial anormal de nuestros ojos a consecuencia de un excesivo esfuerzo al enfocar de cerca, aunque es preciso recordar que en el siglo XXI mucha gente, quizá más de la mitad de la población mundial, morirá sin haber sido atendida jamás por un oftalmólogo o un optometrista. En modelos animales se ha demostrado que el ojo compensa el desenfoque causado por una lente negativa alargándose. (79) El mecanismo fisiológico

responsable de esta elongación del ojo es desconocido, pero el mecanismo está demostrado y descrito con precisión matemática en humanos. (80)

Combinación de factores genéticos y ambientales

Una susceptibilidad genética sumada a factores ambientales ha sido postulada como explicación a los diversos grados de Miopía en diferentes poblaciones. Medina demostró que la Miopía es un proceso realimentado en donde factores genéticos y ambientales pueden coexistir. (80)

Las Miopías bajas, de hasta unas 6 dioptrías aproximadamente, apenas se diferencian de los ojos normales en cuanto al riesgo de sufrir complicaciones. Las miopías de tipo medio, entre 6 y 12 dioptrías aproximadamente, requieren ya una vigilancia periódica de la retina, pues el riesgo de padecer desprendimientos de la retina y otras complicaciones propias de la Miopía, es claramente más elevado que en la población general. (81)

2.2.5.4. HIPERMETROPÍA

La Hipermetropía (mala visión de cerca), es un error refractivo, lo que significa que el ojo no refracta o dobla la luz adecuadamente y las imágenes no se enfocan claramente. Cuando existe una Hipermetropía, los objetos distantes usualmente se ven claramente, pero los cercanos se ven borrosos. Las personas experimentan la Hipermetropía en formas diferentes. Algunas personas pueden no presentar ningún problema con su visión, especialmente cuando son jóvenes. Otras personas con Hipermetropía considerable, pueden tener una visión borrosa a cualquier distancia, cerca o lejos. Éste es un desorden de los ojos relacionado con el enfoque de imágenes, no una enfermedad de los ojos. (82)

La Hipermetropía es una Ametropía caracterizada por presentar una potencia refractiva deficiente de manteca que, en ausencia de acomodación, los rayos paralelos provenientes del infinito una vez que han atravesado el sistema óptico ocular convergen en un punto por detrás de la retina (Foco imagen). Aquí se formaría la imagen clara o nítida, mientras que en la retina se formará una imagen borrosa también llamada círculo de difusión.

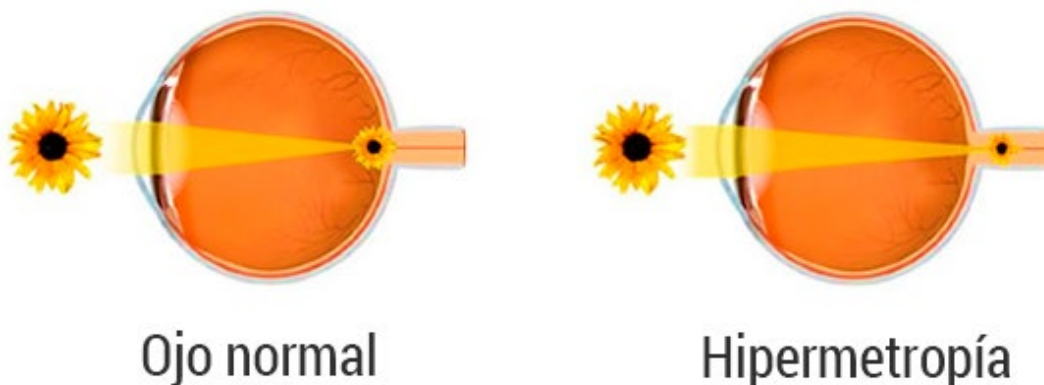


Figura 4. Ojo normal vs Hipermetropía, por IOM (Instituto Oftalmológico de Mallorca) 2018.

La Hipermetropía es un defecto de visión que afecta a cerca del 10% de la población general. En el ojo hipermetrope, las imágenes se forman detrás de la retina. Sobre el plano óptico, el ojo hipermetrope es demasiado "corto" para el ojo que fija un punto

alejado; así pues, la imagen se proyecta detrás de la retina, por lo que se vuelve borrosa. El ojo hipermétrope intenta corregir el defecto mediante la acomodación, es decir, la contracción o el estiramiento del cristalino.

El hipermétrope joven puede corregir el defecto mediante este mecanismo de acomodación, pero esta capacidad disminuye con la edad y en situaciones de cansancio visual. (83)

Tamaño de la imagen retiniana

Al contrario de lo que ocurre con la Miopía, el tamaño de la imagen retiniana en un ojo hipermétrope no corregido es ligeramente menor que un emétrope o un hipermétrope corregido. Por este motivo, los hipermétropes pueden referir que ven “Más grande” al corregir su Ametropía. (76)

Evolución de la Hipermetropía

— Menor tamaño globo ocular al nacimiento:

- 1 año: + 3,00 D.
- Entre 6 – 8 años: Valor de + 1,00 D.
- Entre 12 – 14 años: Emétrope, acepta una refracción entre + 0,50 y + 0,75 D.

— En edad adulta permanece estable.

— Comienza a aparecer la Hipermetropía latente y manifiesta.

— Aparición de la presbicia a los 40 años.

— Reducción de la Hipermetropía a partir de los 60 años.

Causas de la Hipermetropía como en la Miopía, el principal factor de la Hipermetropía clínica es axial, un acortamiento anormal del ojo. Recuérdese que un ojo pequeño, aunque sea demasiado corto no es Hipermétrope por necesidad; puede haber una disminución uniforme de tamaño de todas las partes. La Hipermetropía es generalmente hereditaria. La mayoría de los niños son normalmente hipermétropes, sin embargo, no experimentan visión borrosa. Mediante el enfoque o acomodación de la imagen, los ojos de los niños pueden doblar los rayos de luz y colocarlos directamente sobre la retina. Siempre y cuando la hipermetropía no sea demasiado grave, los niños hipermétropes tendrán una visión clara para ver objetos a distancia y de cerca. A medida que el ojo crece y se alarga, la hipermetropía disminuye. (82) La hipermetropía de curvatura existe comúnmente como un factor del astigmatismo casi no se conoce como causa de Hipermetropía Esférica.

Podemos hablar de varios tipos de hipermetropía:

— Desde el punto de vista anatómico la clasificamos:

- **Axial**, aquélla en la que hay un acortamiento del eje antero posterior, generalmente inferior a 2 mm; cada mm supone una Hipermetropía de 3 Dp. Las partes refractivas del ojo son normales, sin embargo, la longitud del eje anteroposterior está disminuida, es decir, el ojo es más pequeño de lo normal. La Hipermetropía también puede estar originada por un aumento de la distancia

entre el cristalino y la córnea como consecuencia de un desplazamiento posterior del cristalino.

- **De curvatura**, su asiento lo constituye la superficie anterior de la córnea; un aumento de 1 mm en el radio corneal supone 6 Dp de Hipermetropía. Se produce como consecuencia de un aumento en los radios de curvatura de la córnea o el cristalino, principalmente de la córnea que tiene menos potencia de la necesaria.
- **De índice**, en la que hay un aumento del índice de refractividad de algunas de las superficies refractivas; el ejemplo más clásico lo constituye la Hipermetropía que aparece en la presbicia. Se produce como consecuencia de un aumento en los radios de curvatura de la córnea o el cristalino, principalmente de la córnea que tiene menos potencia de la necesaria. (76)

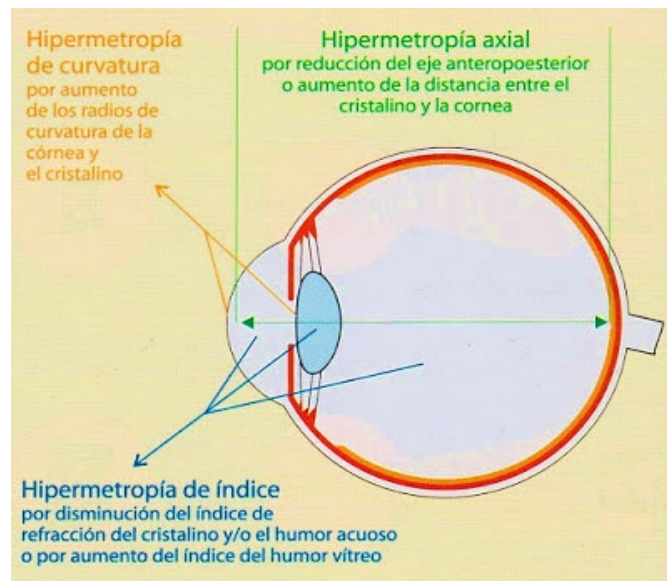


Figura 5. Elementos del globo ocular que intervienen en la fisiopatología de la Hipermetropía por Martín Vecilla. Manual de Optometría. 2017

Hipermetropía de conformación y elevada

Hipermetropía de conformación: Cuando todos los elementos que intervienen en la refracción ocular tomados separadamente son normales, sin embargo, el ojo es hipermétrope debido a una discordancia entre ellos.

Hipermetropía elevada: El ojo es demasiado corto, su tamaño global es reducido (Es fundamentalmente una Hipermetropía Axial) y sus curvaturas están aplanadas. Puede estar asociada a otras patologías y estados oculares o sistémicos como: Microcórnea, tumores del polo posterior, desprendimiento de retina, luxación o extracción del cristalino, nistagmos, diabetes o retraso mental. (76)

Clasificación de la Hipermetropía según la edad

1. Jóvenes: Son capaces de compensar totalmente la Hipermetropía con un esfuerzo acomodativo.

2. Adultos: Los sujetos hipermétropes que no pueden acomodar, verán mal de lejos y peor cuando más cerca están de los objetos.

Clasificación de la hipermetropía según su severidad:

1. Hipermetropía baja: Va de + 0,25 a + 2,00 D.

2. Hipermetropía media: Va de + 2,25 a + 5,00 D.

3. Hipermetropía alta: Es > de + 5,00 D.

— Desde el punto de vista de la acomodación, y quizás, la más interesante, se puede clasificar:

- **Latente**, aquélla compensada por el tono del músculo ciliar. En condiciones normales, el tono muscular compensa fisiológicamente una Hipermetropía aproximada de 1,00 D cuya corrección no está indicada por provocar mala AV. Desde el punto de vista clínico también se denomina Hipermetropía latente a la Hipermetropía que se pone de manifiesto utilizando fármacos ciclopléjicos.
- **Manifiesta**, no compensada por el tono del músculo ciliar; a su vez podemos dividirla en *facultativa*, aquélla no compensada por el tono ciliar, pero que suele ser compensada en un esfuerzo acomodativo; y *absoluta*, que no puede ser compensada por un esfuerzo acomodativo.

1. Hipermetropía facultativa: Es el error refractivo que puede compensarse estimulando la acomodación. Se diferencia de la hipermetropía latente en que la Hipermetropía facultativa puede compensarse con el sujeto estimulando su acomodación y se relaja con el uso de lentes positivas mientras que la hipermetropía latente se compensa por el tono del músculo ciliar y no puede relajarse a voluntad o con el uso de lentes positivas.

2. Hipermetropía absoluta: Corresponde con la cantidad de Hipermetropía que no puede compensarse con la acomodación. En este caso la visión de lejos será borrosa, siendo necesarias lentes positivas para alcanzar la AV unidad. (76)

Los cuadros clínicos que pueden aparecer asociados a la Hipermetropía son fundamentalmente: la Astenia acomodativa (cefalea vespertina, enrojecimiento ocular al final del día, hinchazón palpebral, que aparece como consecuencia del uso continuado del músculo ciliar) que puede conducir a un fracaso acomodativo, renunciando a los beneficios de la visión nítida; o al espasmo del músculo ciliar, generando una pseudo Miopía. Por último, el Estrabismo Acomodativo, encontrado en un gran número de niños pequeños, suelen tener una discreta Hipermetropía que suele desaparecer hacia los 6-8 años. Las Hipermetropías ligeras, no suelen presentar más complicaciones que los individuos normales, por el contrario, las Hipermetropías elevadas, son en la infancia factor de riesgo importante para el conocido “ojo vago” y en el individuo de más de 50 años, un importante factor de riesgo para el Glaucoma de ángulo estrecho por ser ojos pequeños con cornea aplanada y cámara anterior poco profunda. (81)

2.2.5.5. ASTIGMATISMO

Etimológicamente, procede del griego, y significa «privativo» de «punto».

Fue Isaac Newton, en 1727, el primero que considera el problema del Astigmatismo (él era astígmata); Thomas Young, en 1801, comprobó que, al sumergir la cabeza en agua, desaparecía la refracción corneal, que él atribuyó al cristalino; y, Airy, en 1827, fue el primero en usar lentes cilíndricas para su corrección.

El Astigmatismo puede definirse, desde el punto de vista óptico como el defecto de la superficie de una lente que hace converger desigualmente los rayos de luz, deformando la imagen. Desde el punto de vista refractivo, en el ojo se trataría de un defecto de la curvatura de sus medios refringentes que impide la convergencia de los rayos luminosos en un solo foco, es decir, no existe un foco puntual. Así la imagen de un punto objeto no se corresponde con un punto imagen, sino con varios, definiéndose dos focales principales, perpendiculares entre sí y separadas una distancia que va a depender de la diferencia de potencia entre los dos meridianos principales, es decir, de la magnitud del Astigmatismo. A esta distancia se le denomina Conoide de Sturm. (84), (85)

En el medio de estas dos focales principales se encuentra el círculo de menor difusión, que es el punto diópticamente equidistante a las dos focales principales. El astigmata, sin corregir, alcanza su máxima AV cuando sitúa el círculo de menor confusión en la retina.

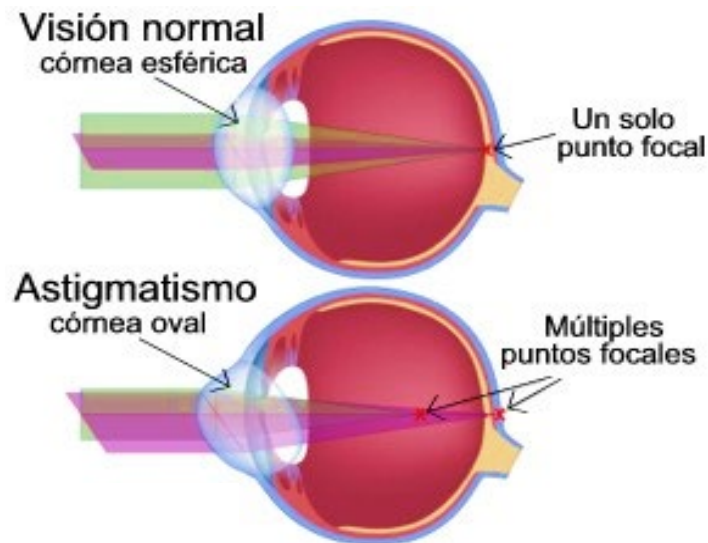


Figura 6. Visión normal vs Visión con Astigmatismo. Por Alila Medical Media– Fotolia.com

Conceptos generales

- **Conoides de Sturm:** Se forma debido a que la imagen de los rayos no enfoca en un mismo punto, sino en dos líneas focales independientes (Focales de Sturm).
- **Círculo de mínima confusión:** Mejor imagen conseguida sin compensación óptica. (84), (85)

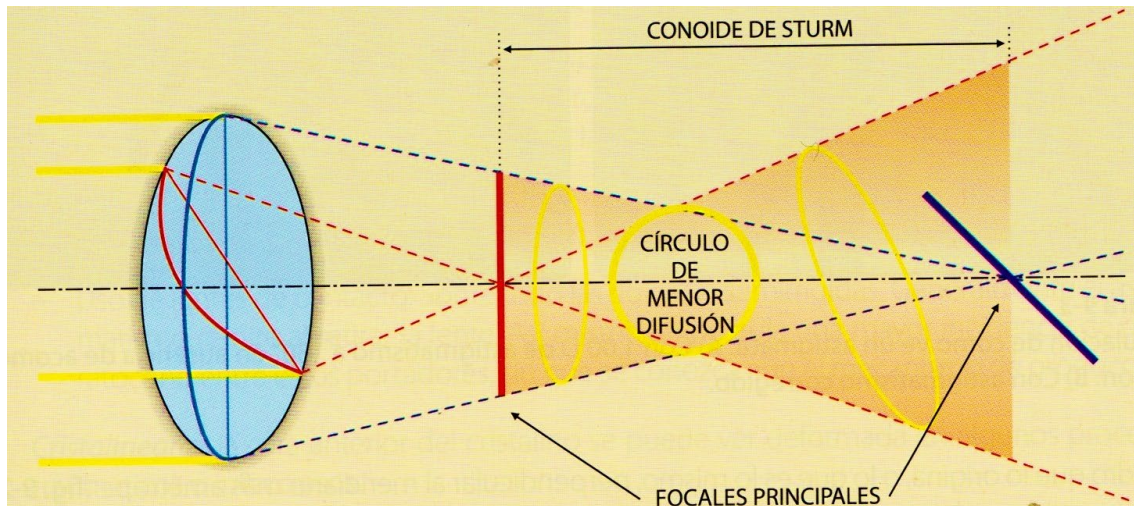


Figura 7. Representación esquemática del astigmatismo en una lente. En rojo se representa el meridiano de más potencia (Más convergente) y en azul de menor potencia. Se puede apreciar como cada meridiano forma su imagen en una focal perpendicular, el meridiano horizontal forma la imagen de una focal vertical y viceversa. En naranja se representa el conoide de Sturm. Por Martín Vecilla. 2017.

La refracción es distinta en diferentes meridianos del globo ocular con una visión borrosa de lejos o cerca indistintamente como corrector se usa lentes cilíndricos que pueden ser cóncavos o convexos a lo largo del eje opuesto se considera que este defecto puede ir acompañado de un grado de Miopía en algunos casos. (86)

El Astigmatismo es un defecto de visión que afecta a cerca del 15% de la población general. Puede darse de forma aislada o asociada a otros defectos de refracción (Miopía, Hipermetropía).

El Astigmatismo se debe a irregularidades en la curvatura de la córnea, de forma que la refracción varía entre los distintos "meridianos" del ojo. Sobre el plano óptico, estas irregularidades hacen que la imagen de un punto no sea exactamente la imagen de un punto, sino la de una superficie comprendida entre dos zonas, anterior y posterior.

De este modo, el ojo astigmático ve constantemente las imágenes borrosas, e intenta corregirlo mediante la acomodación, es decir, la contracción o el estiramiento del cristalino, de forma que una de las dos zonas focales se coloque sobre la retina, lo que le permite ver clara una parte del objeto enfocado. Cuando la acomodación falla por cansancio visual, al final del día, etc., la persona con Astigmatismo vuelve a ver todas las imágenes borrosas. (87)

Etiología.

Las personas son capaces de ver debido a que la parte frontal del ojo (córnea) puede curvar (refractar) la luz y enfocarla sobre la retina. Esta es la parte posterior interna del ojo. Si los rayos de luz no se enfocan claramente sobre la retina, las imágenes que usted ve pueden ser borrosas. Con el Astigmatismo, la córnea está anormalmente curvada. Esta curva provoca que la visión esté desenfocada.

- **CONGENITO.** Normalmente está presente desde el nacimiento. Con frecuencia, el Astigmatismo ocurre junto con Miopía o Hipermetropía. Si el Astigmatismo empeora, puede ser una señal de queratocono. La mayoría de los Astigmatismo es origen congénito el diámetro horizontal de la córnea es mayor que el vertical así el meridiano vertical es más curvo en la mayoría de estos casos es leve y se considera fisiológico ya que no producen una limitación visual clínicamente significativo, sin embargo existen Astigmatismos que severamente comprometen la agudeza visual aun iniciando a una edad muy temprana incluso provocando Ambliopías severas algunas patologías congénitas como distrofias corneales ectásicas producen elevados grados de Astigmatismo. (88)
- **ADQUIRIDO.** Puede producirse como consecuencia de cualquier agresión que modifique la morfología de la córnea. La etiología de dicha agresión puede ser traumática o físico química, infección, degenerativa, o quirúrgica. Denominándose este último caso Astigmatismo quirúrgico inducido. El Astigmatismo es muy común. Algunas veces, después de ciertos tipos de cirugía del ojo, como la cirugía de Cataratas. (88)

Clasificación.

a) Según la regularidad de las superficies:

- Astigmatismo regular: la refracción es igual en todos los meridianos.
- Astigmatismo irregular: la refracción varía en distintos puntos de cada meridiano, por ejemplo, el queratocono.

b) Según la longitud del ojo:

- Astigmatismo hipermetrópico simple: un meridiano es emétrope y el otro hipermetrópe.
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: los dos meridianos son hipermetrópicos.
- Astigmatismo miópico simple: un meridiano es emétrope y el otro miope.
- Astigmatismo miópico compuesto: los dos meridianos son miópicos.
- Astigmatismo mixto: un meridiano miópico y el otro hipermetrópico.

c) Según la parte del ojo que lo produce:

- Astigmatismo corneal.
- Astigmatismo lenticular.
- Astigmatismo retiniano.

d) Según la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales:

- Astigmatismo directo o con la regla: el meridiano vertical (90°) es el más curvo. Es el más común en el adulto.
- Astigmatismo inverso o contra la regla: el meridiano horizontal (0 a 180°) es el más curvo. Aparece más frecuentemente a partir de la sexta década de la vida.

- Astigmatismo oblicuo: los meridianos ocupan una posición oblicua y pueden ser directos, inversos y oblicuos. Los meridianos principales se encuentran a más de 30° de la línea horizontal o vertical. (89)
- Astigmatismo simétrico: Los meridianos principales de cada ojo están indicados en una posición simétrica uno del otro. Se acepta una tolerancia de 15° .
- Astigmatismo asimétrico: No existe simetría entre los meridianos principales de ambos ojos. (84), (85)

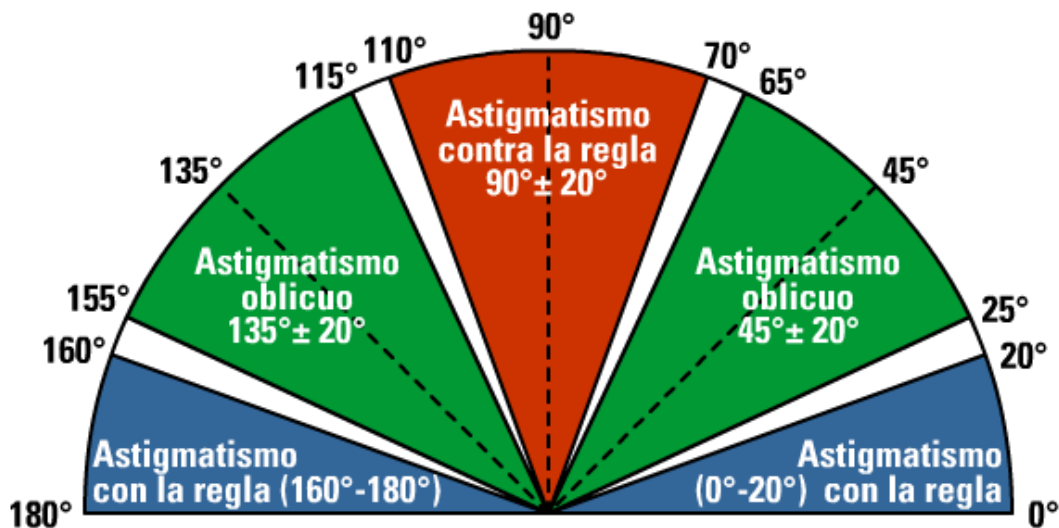


Figura 8. Astigmatismo con respecto a la regla (A favor, en contra y oblicuo). Por David Valenzuela Z. Óptica Física. 2016.

e) Astigmatismo de curvatura

Producido porque las superficies refringentes del sistema óptico del ojo no son esféricas o de revolución. A su vez puede ser:

1. Corneal: En la córnea se localizan la mayor parte de las causas de astigmatismo. El congénito y hereditario parecen deberse a alteraciones de la topografía corneal, en ocasiones compensadas por el cristalino. Otras causas adquiridas frecuentes asientan también sobre ella:

Traumatismos, heridas, quemaduras químicas y por calor e infecciones que provocan ulceraciones, queratitis y cicatrices.

Tumoraciones orbitarias (Retinoblastoma), palpebrales (Chalazión), conjuntivales (Pterigion) o del limbo (Melanoma) que comprimen la córnea. También patologías propias de la córnea como el queratocono.

Cirugías: Queratoplastías, cirugías refractivas, cirugía de catarata.

Uso de LC: Sobre todo las rígidas o semirrígidas. Generalmente el astigmatismo remite al retirar la lente. Así mismo, se postula una mayor incidencia de queratocono entre estos portadores, sin que conozca aún el mecanismo de producción.

2. Cristalineana: La cara anterior del cristalino se puede ver deformada en algunos procesos traumáticos o infecciosos.

Astigmatismo de índice

Ocurre cuando la potencia varía por cambios del índice de refracción en los medios transparentes. Este astigmatismo suele ser irregular y afecta sobre todo al cristalino (Cataratas principalmente) y al vítreo (Por ejemplo, endoftalmitis), si bien su repercusión clínica es menor.

Astigmatismo de posición

Se produce por la oblicuidad entre las superficies de refracción, córnea y cristalino, con la retina. Las causas más comunes son la luxación de cristalino y las deformaciones retinianas producidas por lesiones próximas a la mácula. También por la inclinación de las lentes intraoculares (LIO) después de una cirugía de catarata, por ejemplo. (85)

Cálculo de astigmatismo total

$$AT = AC + AL$$

AT: Astigmatismo Total.

AC: Astigmatismo corneal.

AL: Astigmatismo lenticular, interno o residual.

- **De acuerdo al grado Dióptrico se los clasifica en:**

- *Astigmatismo leve: menos de 1 dioptría.

- *Astigmatismo moderado: entre 1 y 2 dioptrías.

- *Astigmatismo elevado entre 2 y 3 dioptrías.

- *Astigmatismo extremo: mayor de 3 dioptrías.

- **Lo cual también se refleja de la siguiente manera:**

- Astigmatismo leve: < 1.00 dioptría

- Astigmatismo moderado: 1.00 a 2.00 dioptrías

- Astigmatismo severo: 2.00 a 3.00 dioptrías

- Astigmatismo severo: > 3.00 dioptrías

- Astigmatismo extremo: más de 5.00 dioptrías

- **Magnitud del astigmatismo**

Aunque no existe un consenso generalizado se aceptan los siguientes valores dióptricos para la clasificación del astigmatismo en función de su magnitud:

- Astigmatismo insignificante: Menor de 0,75 D.

- Astigmatismo bajo: Entre 1,00 D y 1,50 D.

- Astigmatismo moderado: Entre 1,75 D y 2,50 D.

- Astigmatismo alto: Mayor de 2,50 D.

- **Astigmatismo regular:** es el más frecuente. Se produce cuando los dos meridianos refractivos principales forman un ángulo recto. Si el meridiano vertical es más convergente que el horizontal se denomina astigmatismo directo o a favor de la regla y si ocurre lo contrario indirecto o contra la regla. Cuando los meridianos de curvatura

máximo y mínimo no coinciden con el vertical y horizontal se denomina astigmatismo oblicuo. Casi siempre es debido a una alteración congénita de la córnea, que presenta diferente grado de curvatura en meridianos perpendiculares.

Puede ser regular, aquel en el que el poder dióptrico de los meridianos progresa uniformemente, lo que permite su corrección con lentes cilíndricas.

- **Astigmatismo irregular**: se produce por falta de regularidad en las superficies refringentes, generalmente la córnea (cicatrices corneales) y más raramente el cristalino (opacidades incipientes, lenticono). Es difícilmente corregible con lentes pues los meridianos principales no forman ángulo recto. Irregular, aquel que no ocurre así (opacidades corneales, alteraciones en el cristalino, etc.). (89)

Desde el punto de vista anatómico lo podemos clasificar en: *corneal* (inducido por la superficie anterior de la córnea, en condiciones fisiológicas no supera 1 Dp); y el *residual* (inducido por el resto de estructuras refractivas, y que, en condiciones fisiológicas no supera 0,25 Dp, y es inverso al corneal, por lo que ambos se anulan.

También es posible clasificar como «a favor», aquel en el que el meridiano vertical es el más curvo; y «en contra», aquel en el que el meridiano horizontal es el más curvo.

Y, por último, *en simple* (un meridiano se focaliza en la retina y otro por delante o detrás, siendo miópico o hipermetrópico simple); compuesto (ambos meridianos se focalizan delante o detrás de la retina); y mixto (un meridiano se focaliza delante y otro detrás de la retina).

Es el estado refractivo en que no se logra un punto de luz que produzca una imagen puntiforme en la retina con ningún lente correctivo esférico. Ya se empinaron las variedades de astigmatismo regular es la única variedad susceptible de corrección óptica con lentes, siempre produce algún defecto en la agudeza visual. Tiende a causar las peores formas de astenopía o esfuerzo, en estos casos, solo parte de la astenopía es acomodativa. Con frecuencia es peor en los grados bajos de astigmatismo que en los altos por que los esfuerzos para acomodar producen en círculo menor difusión sobre la retina. Es común que se presenten dolor ocular y cefalea; los ojos se fatigan pronto con la lectura y el sujeto describe las como corriendo las letras juntas.

TIPOS DE ASTIGMATISMO.

El astigmatismo puede presentarse como defecto aislado, sin embargo, en la mayoría de los casos, se encuentra combinado a la miopía o hipermetropía denominándose como Astigmatismo miópico, Astigmatismo hipermetrópico, Astigmatismo y presbicia.

a) En el caso del Astigmatismo Miópico la imagen se formará por delante de la retina y el sujeto verá borroso de lejos, al mirar de cerca la imagen se acercará a la retina y puede que la visión mejore algo, pero no puede ser normal ya que no existe un foco puntual que pueda ser llevado a la retina. Los astigmatas miopes ven mal de lejos y cerca, aunque un poco mejor de cerca, pueden ser:

- **Astigmatismo Miópico Simple**: El meridiano amétrope se sitúa por delante de la retina.
- **Astigmatismo Miópico Compuesto**: Ambos meridianos están por delante de la retina.



Figura 9. Astigmatismo miópico. En (1) se ve un *astigmatismo miópico simple*, es aquel que tiene un punto de enfoque en la superficie de la retina y también uno o más delante de ella (Por ejemplo, receta pl: $0.00 = -1.00 \times 180^\circ$). En (2) se ve un *astigmatismo Miópico Compuesto*, es aquel que tiene dos o más puntos de enfoque delante de la superficie de la retina (Por ejemplo, receta pl: $-1.00 = -1.00 \times 180^\circ$).

b) En los Astigmatismos Hipermetrópicos la imagen estará por detrás de la retina, el sujeto verá borroso de lejos, pero puede acomodar para llevar alguna de las líneas focales a la retina y poder mejorar algo la visión. Este esfuerzo de acomodación provoca disconfort y se conocen con el nombre de Astenopia., que es mayor de cerca. De tal forma que el paciente con astigmatismo hipermetrópico suele tener astenopia y mala visión.; pueden ser:

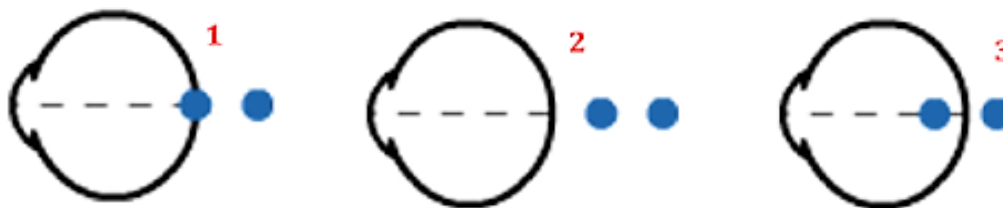


Figura 10. Astigmatismo hipermetrópico y mixto. En (1) se ve un *Astigmatismo hipermetrópico simple*, es aquel que tiene un punto de enfoque en la superficie de la retina y también uno o más puntos de enfoque virtuales detrás de ella (Por ejemplo, receta pl: $0.00 = +1.00 \times 180^\circ$). En (2) se ve un *Astigmatismo hipermetrópico compuesto*, es aquel que tiene dos o más puntos de enfoque virtuales detrás de la superficie de la retina (Por ejemplo, receta pl: $+1.00 = +1.00 \times 180^\circ$). Y en (3) se ve un *Astigmatismo mixto*, es aquel que tiene puntos de enfoque delante y detrás (Virtual) de la superficie de la retina (Ejemplo, receta pl: $+1.00 = -2.00 \times 180^\circ$).

- **Astigmatismo Hipermetrópico Simple:** El meridiano amétrope se sitúa por detrás de la retina.
- **Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto:** Ambos meridianos se encuentran por detrás de la retina

c) El Astigmatismo Mixto equivale a un ojo miope en un eje e hipermetrope en el otro, tiene una línea focal por delante de la retina y otra por atrás, ve mal de lejos y puede tener astenopia si es que intenta llevar la línea focal más posterior a la retina.

El astigmatismo es un defecto que apenas se modifica a lo largo de la vida, sin embargo, si puede modificarse la miopía o astigmatismos a él asociado como son la miopía, hipermetropía, presbicia.

Por lo general, el astigmatismo regular, el astigmatismo regular es un defecto congénito en la mayoría se debe a diferencia de curvaturas en los diversos meridianos de la curvatura de la córnea, las medidas oscilan entre -0.25 a -6.00 Dioptrías y su corrección es con cristales cilíndricos. (89)

2.2.5.6. PRESBICIA.

Es la dificultad con la visión cercana que se desarrolla con el envejecimiento se debe a una alteración fisiológica es el mecanismo de acomodación por el cual el foco del ojo es ajustado para objetos situados a diferentes distancias, se ha determinado que a partir de 10 a 20 años de edad el cristalino se vuelve menos flexible hasta que no puede variar su forma de acomodación por la acción de los músculos filiares, como resultado el individuo es incapaz de enfocar la visión cercana pero a diferencia de otros defectos no requiere de lentes correctores antes de los 40 a 45 años de edad. (89)

El cristalino es una lente elástica que tenemos en el interior del ojo. Gracias a esa elasticidad, puede modificar su forma bajo el efecto de un músculo (músculo ciliar) que se encuentra en el interior del ojo, unido al cristalino a través de una especie de tendón llamado zónula.

Cuando necesitamos fijar nuestra vista en un objeto cercano, leemos, escribimos, enfocamos la pantalla del ordenador, etc., el músculo ciliar se contrae y el cristalino aumenta su diámetro antero posterior, transformándose en una lente de más dioptrías que nos permite enfocar correctamente a la distancia de trabajo. A lo largo de la vida, el músculo va perdiendo fuerza y el cristalino pierde elasticidad por lo que los trabajos en visión próxima, en especial la lectura, se va haciendo cada vez más difícil.

De un modo natural, a partir de los 45 años, la mayoría de nosotros, somos incapaces de leer, salvo por períodos cortos de tiempo o en ambientes con muy buena iluminación. Este defecto va progresando lentamente hasta que alrededor de los 55 años, alcanza su máximo.

La situación en las que los rayos de luz paralelos incidentes no se enfocan sobre la capa de la retina sensible a la luz, debido a la pérdida de elasticidad, puede deberse a una o más de las características que siguen:

La situación en las que los rayos de luz paralelos incidentes no se enfocan sobre la capa de la retina sensible a la luz, debido a la pérdida de elasticidad, puede deberse a una o más de las características que siguen:

- 1- longitud anormal del globo, demasiado largo en la miopía, demasiado corto en la hipermetropía, presbicia, ametropía axial.
- 2- Curvatura anormal de las superficies refractivas de la córnea o el cristalino; mayor curvatura en miopía menor en hipermetropía; ametropía de curvatura.
- 3- Índices refractivos anormales de los medios; ametropía de índice. En la miopía de índice el grado refractivo de la córnea, el humor acuoso o el cristalino (debido a índice alto del núcleo, muy bajo en la corteza o ambos) es muy alto, y el del vítreo puede ser muy bajo. En la hipermetropía de índice se presentan las condiciones contrarias y el error es grande cuando no existe cristalino.
- 4- Posición anormal del cristalino; se desplaza hacia delante en la miopía y hacia atrás en hipermetropía las medidas oscilan entre +0.25 a +6.00 Dioptrías es a través de cristales convergentes.

2.2.5.7. MANIFESTACIONES CLÍNICAS.

Los síntomas dependen del tipo y grado de ametropía. Varían desde las molestias oculares simples, a una disminución de la visión lejana y/o de la visión de cerca. (90)

En algunas ametropías muy importantes, se puede observar con mayor frecuencia la presencia de enfermedades del ojo como glaucoma, cataratas o enfermedades de la retina.

En las personas adultas, en ciertas enfermedades generales (diabetes) o del ojo (cataratas, edema de retina...), pueden aparecer modificaciones visuales ligadas a una ametropía adquirida. (91)

MIOPÍA Los síntomas de la miopía benigna son esencialmente una disminución de la visión lejana (dificultad para leer la pizarra en el colegio o las vallas publicitarias al viajar en coche, por ejemplo), mientras que la visión de cerca es normal o incluso superior a la normal.

Signos clínicos de la miopía

Los signos clínicos son manifestaciones objetivas que el explorador (Médico, optometrista, etc.) puede percibir con la observación del sujeto explorado.

En la miopía simple el aspecto de los globos oculares es totalmente normal, no existen signos clínicos apreciables salvo que las pupilas pueden ser de hábito midriático y una alteración de la relación acomodación – convergencia, ya que, en mirada próxima, el esfuerzo acomodativo que tienen que realizar los miopes es menor que en emétopes, especialmente en la lectura sin corrección óptica. Típicamente, el sujeto miope entorna los párpados cuando está intentando mirar de lejos con el objeto de disminuir el diámetro pupilar y aumentar por tanto la profundidad de campo.

En la miopía patológica, exteriormente, los ojos pueden aparecer prominentes (Exoftalmos) por el alargamiento del eje anteroposterior, si bien los signos más relevantes se encuentran explorando el fondo del ojo.

Fondo de ojo en la miopía patológica

1. Creciente temporal o cono miópico: Papila de tamaño y apariencia normales, con una semiluna blanca en la zona temporal que puede aparecer pigmentada. Se produce porque al aumentar la longitud anteroposterior del globo ocular no todas las capas que lo conforman (Esclera, coroides y retina) se estiran por igual, y a nivel de la papila puede producirse una falta de coincidencia entre la salida del nervio óptico a través de la esclera y del orificio de la coroides.

2. Atrofia circumpapilar: Es un agravamiento del creciente temporal.

3. Alteraciones corio: retinianas: Aparecen zonas de atrofia corioidea por la distensión a la que se ve sometida la coroides. Se pueden observar los vasos de la coroides a través de la retina por estar esta última extremadamente adelgazada.

4. Estafiloma posterior o ectasias de la esclera: Zonas en la que la retina y coroides han dejado al descubierto la esclera.

5. Lesiones maculares: Producen una gran disminución de la agudeza visual. En ocasiones se producen hemorragias en la zona macular, y al absorberse la sangre queda una zona pigmentada que se conoce como mancha de Fuchs.

6. Lesiones retinianas en la periferia: Que pueden dar lugar a desprendimientos de retina. Existen diferentes lesiones predisponentes al desprendimiento de retina como las degeneraciones en empalizada, baba de caracol, blanco con/ sin presión, microagujeros o desgarros, etc.

7. Alteraciones del vítreo: Pueden producirse degeneraciones del cuerpo vítreo que dan lugar a licuefacciones, condensaciones y desprendimiento de vítreo posterior principalmente.

8. Aparición de opacidades cristalineanas: Más precozmente que en ojos no miopes.

Síntomas de la miopía simple

La miopía simple es pobre en síntomas comparada con la patología, pero hay una serie de síntomas comunes a ambas:

- Disminución de la AV de lejos.
- Fotofobia: Por la midriasis pupilar o por la dispersión de la luz en los medios oculares.

Síntomas de la miopía patológica

- **Disminución de la AV de lejos:** Incluso con la mejor corrección óptica el sujeto con miopía patológica puede ver menos de la unidad.

- **Escotomas:** Las lesiones a nivel retiniano, pueden causar alteraciones en el campo visual. Uno de los signos más típicos de la miopía magna es el agrandamiento de la mancha ciega. El creciente temporal se verá en un campo como un aumento de la mancha ciega hacia nasal. A nivel macular, la mancha de Fuchs se traduce como un escotoma macular, lo que finalmente produce un escotoma centrocecal, típico de estas lesiones. (76)

- **Miodesopsias:** Visión de “Moscas volantes”, debido a la degeneración del vítreo.

- **Metamorfopsias:** Alteraciones de la función visual a nivel central que provocan que las líneas rectas se vean torcidas o deformadas (Rejilla de Amsler).

- **Disminución de la visión nocturna:** Que no parece estar relacionada con la cuantía de la ametropía, pero sí con la agudeza visual. (76)

HIPERMETROPIA Los síntomas de la hipermetropía constitucional son variables, según la importancia de la anomalía, y en general, sólo aparecen cuando la capacidad de acomodación disminuye.

Al principio, suele producir molestias visuales simples, variables de un día para otro, con una disminución inicial de la visión cercana (lectura), y afectación posterior también de la visión lejana. (92).

Signos clínicos de la hipermetropía

En hipermetropías bajas el ojo puede ser normal, pero en las elevadas pueden aparecer ciertos signos clínicos:

- **Estrabismo convergente:** Originado por el exceso de acomodación realizado para ver bien de lejos. Es especialmente frecuente en niños. También puede asociarse a la aparición de ambliopía mono o bilateral.
- **Acercamiento excesivo a los objetos:** Paradójicamente, el hipermetrope fuerte, al no poder acomodar lo suficiente como para compensar su defecto de refracción, acerca los objetos con el fin de hacer más grande su imagen en retina y mejorar su visión (Aumento del tamaño relativo).
- **Conjuntivitis o blefaritis:** Ocasionadas por congestión de la zona anterior del ojo, al estar sometido a un esfuerzo acomodativo constante.
- **El tamaño de la cámara anterior:** Puede ser menor que en sujetos emétopes o miopes.
- **Ambliopía bilateral:** Puede encontrarse en hipermetropías elevadas no corregidas a tiempo en las que no se ha desarrollado correctamente la visión.

Las lesiones en el fondo del ojo son muy raras, pero se pueden presentar dos formas no exclusivas de la hipermetropía:

- **Pseudoneuritis óptica:** La papila presenta un color rojo o rojo grisáceo, con los bordes difusos y en ocasiones puede ser prominente, los vasos papilares aparecen normales.
- **Tortuosidades vasculares:** Los valores retinianos presentan una serie de curvas más o menos pronunciadas. Se suelen ver afectadas con mayor frecuencia las venas que a las arterias.

Síntomas de la hipermetropía

- **Disminución de la AV en visión de lejos:** En ametropías de + 3,00 D y en sujetos adultos por la disminución de su amplitud de acomodación.
- **Disminución de la AV en visión próxima:** Que tiende a afectarse relativamente pronto y depende de la magnitud de la hipermetropía y la edad (Amplitud de acomodación) del sujeto. Suele empeorar cuando la persona está cansada o lee con poca luz.
- **Cefaleas frontales:** Asociadas al trabajo de cerca. Los dolores de cabeza son raros por la mañana y tienden a aumentar a lo largo del día, desaparece cuando cesa el esfuerzo acomodativo (Fines de semana, vacaciones).
- **Astenopía:** Es un conjunto de síntomas inespecíficos, no exclusivos de la hipermetropía, como dolor de cabeza, ojos rojos, ardor de ojos y en algunos casos visión borrosa momentánea. Están generalmente asociados a la visión próxima y son causados por la fatiga o esfuerzo visual (Músculo ciliar, acomodación, fusión, etc.).

- **Fotofobia o intolerancia normal para la luz:** Algunos hipermétropes se quejan de fotofobia sin que exista un motivo claramente aceptado que lo justifique.

- **Espasmo acomodativo:** Es un calambre en el músculo ciliar acompañado de visión borrosa que se aclara al mirar a través de una lente negativa. Estos sujetos pueden ser confundidos por miopes siendo necesario explorar su refracción bajo cicloplejia para detectar la hipermetropía. (76)

ASTIGMATISMO: la disminución de la agudeza visual es muy variable. A veces es bien tolerado, pero el astigmatismo puede ser muy perjudicial para la visión, sobre todo en los niños, en los que puede llegar a causar defectos visuales incorregibles. En gente joven, el astigmatismo suele detectarse de forma casual en exámenes sistemáticos. Con la edad, el fallo del mecanismo de acomodación hace aparecer el problema visual. Por regla general, existe una falta de nitidez en la visión de lejos, que puede hacerse patente por confusiones características de cifras o letras ("N" en lugar de "H", por ejemplo); los valores de agudeza visual en la visión lejana son variables en exámenes sucesivos, en función del estado de fatiga visual. La visión cercana se afecta mucho menos.

A menudo existen otros signos menores: enrojecimiento ocular, molestias cuando la luminosidad es excesiva, dolores de cabeza por la fijación prolongada, o, más raramente, inflamación crónica de párpados o visión doble del ojo astigmático.

PRESBICIA: La dificultad en la visión cercana, al leer o coser, es la consecuencia de la disminución de la amplitud de acomodación, que hacia los 45 años es de sólo 3'5 a 4 D, por lo que a esta edad la lectura exige trabajar continuamente en el punto próximo, 28 a 30 cm, ejercitando toda la acomodación disponible, esfuerzo que no logra mantenerse de forma continuada, apareciendo fatiga ocular e incluso cefalea. Esto puede compensarse alejando la distancia de trabajo, pero llega a ser incómodo e incapacitante. (86)

2.2.5.8. MANEJO

El oftalmólogo verifica la agudeza visual en la visión de lejos y de cerca, controla la potencia visual del ojo mediante un instrumento llamado autorefractómetro, que le permite saber el tipo y grado de ametropía que padece cada uno y le permite prescribir la corrección óptica en cada caso. (93).

En los niños es muy importante establecer la graduación lo más precozmente posible, ya que una adecuada corrección de los defectos posibilita una mejor calidad de vida para los mismos. (94).

2.2.5.9. CORRECCIÓN.

Según el nivel de actividad y los propios deseos de cada uno, y en función del examen que se le haga, el oftalmólogo puede aconsejar anteojos o lentes de contacto, o proponerle una intervención quirúrgica.

La cirugía de los trastornos de refracción es cada vez más frecuente en los países desarrollados, dados sus buenos resultados y su bajo nivel de complicaciones. La técnica más empleada en la actualidad es la llamada LASIK (siglas en inglés de "queratomileusis in situ con láser") que consiste un corte inicial sobre la córnea para obtener una lámina colgante, darle la vuelta y modelar el lecho corneal con láser, y

finalmente recolocar en su sitio la lámina corneal. Todo el proceso se lleva a cabo en unos minutos, con anestesia local. La técnica LASIK sirve para tratar tanto el astigmatismo como la miopía o la hipermetropía, aunque tiene sus limitaciones fundamentalmente en función del número de dioptrías a corregir. (95)

MIOPÍAS: La corrección del defecto óptico puede realizarse mediante gafas, lentes de contacto o métodos quirúrgicos.

La corrección con gafas se realiza mediante cristales negativos o cóncavos, que divergen los rayos paralelos de luz.

La corrección de la miopía con lentes de contacto aporta grandes ventajas sobre todo en miopías altas, al minimizar los efectos de aberración periférica y de reducción de la imagen retiniana que producen las gafas.

La corrección quirúrgica de la miopía se realiza en la actualidad mediante dos técnicas fundamentalmente: láser excímer y facoemulsificación.

El *láser excímer* actúa reduciendo el poder dióptrico de la córnea mediante la ablación de sus capas superficiales. Es un procedimiento altamente efectivo, consiguiendo una visión útil, superior a 0.5, sin lentes en el 95% de los casos. Existen dos técnicas quirúrgicas que utiliza el láser excímer:

- *Queratectomía fotorrefractiva (RFR o PRK)*, que se utiliza para corrección de miopías hasta 10 D. La técnica consiste en, tras desepiteización corneal central, realizar la ablación de una cantidad predeterminada del estroma superficial, consiguiendo de este modo un aplanamiento central de la curvatura corneal.

- *Queratomileusis in situ con láser excímer (LASIK)*, que se utiliza para grados mayores de miopía (hasta 15 D). La técnica comienza con un corte lamelar no refractivo utilizando un microqueratomo (levantando un lenticulo corneal de 160 micras), seguido de una fotoablación refractiva con láser excímer y sustituyendo posteriormente el lenticulo en su lugar.

Al incluir este lenticulo el epitelio corneal y la membrana de Bowman, la integridad de las terminaciones nerviosas sufre muy poca alteración y por consiguiente el procedimiento no es doloroso; por otro lado, al no comprometer a la capa de Bowman, no se produce respuesta cicatricial y no hay empañamiento corneal (haze). Por tanto, la recuperación es más rápida y el paciente presenta buena visión a las pocas horas después de la cirugía. Por el contrario, es una técnica más difícil y con posibles complicaciones más graves.

La facoemulsificación es una técnica de extracción extracapsular a través de una pequeña incisión, que combinada con la implantación una lente intraocular plegable, permite corrección de miopías mayores, por lo que está indicada fundamentalmente para miopías de más de 18 D. Tiene el inconveniente de la pérdida de la acomodación, por lo que su indicación en pacientes jóvenes es discutida. (81)

Miopías muy elevadas -por encima de aproximadamente doce dioptrías- deben ser cuidadosamente evaluadas por el oftalmólogo antes de indicar una cirugía LASIK. Las miopías superiores a doce dioptrías pueden ser intervenidas con otras técnicas, bien colocando lentes por encima del cristalino, o bien sustituyéndolo, en función de la edad

del paciente. Sus principales complicaciones son el fallo en la corrección de la visión, y la posible aparición de infecciones o úlceras en la córnea. cato

HIPERMETROPIÁS: La corrección mediante dispositivos ópticos se realiza fundamentalmente mediante gafas con lentes convexas o positivas, ya que las lentes de contacto son generalmente mal toleradas. En cualquier caso, la corrección sólo es necesaria si hay manifestaciones clínicas atribuibles al defecto refractivo.

Generalmente es mejor tolerada un leve hipo corrección, aunque en caso de existir estrabismo, la corrección debe ser la hipermetropía total, para lo cual se recurre a la cicloplejia mediante fármacos (tropicamida, ciclopentolato o atropina También puede corregirse la hipermetropía con láser excímer, aunque sólo grados moderados (hasta unas 6D) y los resultados no son tan definitivos como en la miopía, careciéndose de estudios a largo plazo. (89)

¿Cuándo compensar la hipermetropía?

- > Error pequeño y buena AV, sin síntomas astenópicos: No corregir.
- > Error pequeño, pero con estrabismo acomodativos: Si corregir.
- > Error elevado y estrabismo convergente (Endotropias): Si corregir.
- > Sospecha de fatiga ocular, por signos vagos: Si corregir.

Cefaleas.

Laxitudes inexplicables.

Queja de picor, etc.

Desgana en el trabajo.

Según la edad

> **Niños pequeños:** Aplicación de ciclopléjicos, descontando siempre 1 D, por tonicidad (Ambliopías). SIEMPRE OPTAR POR LA MIOPIZACIÓN.

> **Niños < de 6 años:** Próxima a lo más cercano, sin exceder para evitar miopías artificiales.

> **Edad adulta:** Uso de lentes convexas cada vez mayores.

Hipermetropías muy elevadas por encima de aproximadamente cinco dioptrías deben ser cuidadosamente evaluadas por el oftalmólogo antes de indicar una cirugía LASIK. Las hipermetropías superiores a cinco dioptrías pueden ser intervenidas con otras técnicas, bien colocando lentes por encima del cristalino, o bien sustituyéndolo, en función de la edad del paciente. (96)

ASTIGMATISMO: La corrección óptica con gafas se realiza mediante lentes cilíndricas o esfero cilíndricas si, como es habitual, se presenta asociada a un defecto esférico (miopía o hipermetropía). Las lentes cilíndricas presentan un eje que no tiene efecto refractivo, perpendicular al cual si lo tienen. Opciones de corrección del astigmatismo

El astigmatismo, al igual que la miopía e hipermetropía, es usualmente corregido con anteojos de receta, lentes de contacto o cirugía refractiva.

Además de la potencia esférica de la lente que se usa para corregir miopía e hipermetropía, para corregir el astigmatismo se añade potencia cilíndrica, para rectificar la diferencia entre las potencias de los meridianos principales del ojo.

De este modo, la prescripción de unos anteojos para la corrección de un astigmatismo miópico, podría tener los siguientes números: -2.50 -1.00 x 90.

- El primer número (-2.50) es la potencia esférica (en dioptrías) para la corrección de la miopía en el meridiano principal más plano (el que enfoca menos miope).
- El segundo número (-1.00) es la potencia cilíndrica para la corrección adicional de la miopía en el meridiano principal de mayor curvatura. En este caso, la corrección total necesaria para este meridiano es -3.5 D ($-2.5 + -1.0 = -3.50$ D).
- Al tercer número (90) se le llama eje del astigmatismo. Este representa la localización (en grados) del meridiano principal más plano, en una escala de 180 grados, donde el grado 90 representa el meridiano vertical del ojo, y los 180 grados representan el meridiano horizontal. (97)

El Uso de lentes de contacto tóricos blandos para la corrección del astigmatismo, su prescripción también incluirá potencia esférica, potencia cilíndrica y eje.

Los lentes de contacto permeables a los gases también son una opción. Estos lentes son rígidos y reemplazan ópticamente la córnea como la superficie de refracción del ojo. La potencia cilíndrica y el eje en ocasiones no serán necesarios, dependiendo del tipo y la severidad del astigmatismo a corregir. Lo mismo sucede con los lentes de contacto híbridos. (97)

La corrección mediante lentes de contacto es posible, pero generalmente peor tolerada y con peores resultados ópticos que los defectos de tipo esférico.

La cirugía refractiva, por láser excímer permite corregir astigmatismos moderados, hasta unas 4D., con ciertas garantías en los miópicos y resultados menos concluyentes en los astigmatismos hipermetrópicos.

En los casos de astigmatismo irregular, como los que aparecen acompañando a determinadas enfermedades de la córnea como el queratocono, la cirugía LASIK, al menos de momento, está contraindicada. Estos pacientes pueden beneficiarse del uso de lentes de contacto rígidas. En casos muy avanzados de estas degeneraciones puede ser necesario llevar a cabo un trasplante de córnea. (96)

PRESBICIA: Consiste en prescribir lentes positivas para ayudar a la acomodación y acercar el punto próximo a una distancia cómoda para el paciente. Esta corrección varía con la edad, pero en general se puede decir que sería de 1 D a los 40 años, 2 D a los 50 años y 3 D a los 60 años, que habría que sumar a la corrección necesaria para lejos. Esta sobre corrección no permite ver nítidamente los objetos situados más allá del punto próximo, por lo que el paciente precisará unas gafas para lejos y otras para cerca. Una mejor solución en determinados pacientes, por su trabajo, es prescribir lentes bifocales o multifocales, que permiten trabajar a diferentes distancias sin necesidad de cambiar continuamente de gafas. (97)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACION

El presente estudio es de tipo y diseño:

a) Tipo de investigación:

DESCRIPTIVO, ANALITICO, NO PROBABILISTICO, dado que los defectos de refracción, se registrarán tal como se observa; lo que permitió describir y analizar cada una de las variables que se estudiaron

b) Diseño de investigación:

NO EXPERIMENTAL Y DE CORTE TRANSVERSAL; por que las variables de interés se midieron en el sujeto una sola vez; y RETROSPECTIVO, puesto que se evaluó hechos ya ocurridos.

3.1.1. POBLACION

La población de estudio está constituida por personas mayores de 7 años y menores de 70 años de ambos sexos, que acudieron a consulta externa durante los meses de Julio a diciembre de 2018, en el centro Oftalmológico “Salud y Visión”, en la ciudad de Puno. En aproximadamente 1396 pacientes.

3.1.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se considero a 424 los pacientes con ametropías que acudieron a consulta del centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, de Julio a diciembre de 2018 y que cumplen con los criterios de selección, para este estudio. Se considero un Muestreo Intensional Selectiva y basada en expertos. No se considera un cálculo de tamaño muestral ya que se incluirá a todos los integrantes de la población que cumplan los criterios de selección.

3.1.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

A. Criterios de Inclusión.

- . Personas cuyas edades oscilen ente 7 a 70 años.
- . Ambos sexos.
- . Pacientes con Ametropías.

B. Criterios de Exclusión.

- . Personas con antecedentes de traumatismo ocular.
- . Personas con antecedentes patológicos (diabetes, hipertensión arterial, esclerosis, colagenopatías, lipidemias).
- . Personas post quirúrgicas. (Cirugía ocular)
- . Pacientes con tratamiento medicamentoso que altera la visión (antibióticos, ansiolíticos, antituberculosos)

. Pacientes con anisometropías, ya que no tuvieron una significancia importante en este estudio y para facilitar su manejo estadístico.

3.2. PROCEDIMIENTO

OBSERVACION DIRECTA.

En un registro con un formato preestablecido (fichas de registro de datos) tomados de las Historias clínicas donde quedaron registrados los resultados obtenidos de las medidas de cada ojo determinados mediante un Autorefractómetro, Lentes de Prueba, Queratómetro, y Cartilla de Snellen, respectivamente, así mismo se determinó la existencia de errores refractivos. Igualmente se registraron las medidas de otros defectos de refracción que se encontraron.

3.3 METODOLOGÍA.

. Se obtuvo una base de datos con todos los usuarios atendidos de durante del Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, Julio a diciembre el año 2018, las relaciones de historias clínicas fueron procesadas de acuerdo a la ficha personal preestablecida.

. Se procedió a la recolección de datos de las Historias Clínicas del Centro Oftalmológico Salud y Visión, en la ciudad de Puno, de Julio a Diciembre de 2018, todos con diagnóstico de ametropías según criterios de inclusión.

. Se consigno los datos de cada uno de los pacientes, tales como la edad, sexo, ocupación y las medidas correspondientes a cada ojo clasificando en errores de refracción correspondientes. Toda esta información registrada en las historias clínicas con formatos preestablecidos.

. La muestra se organizó por grupos de edad, genero, ocupación, procedencia con los respectivos errores de refracción, a sus tipos, severidad y así como a su grado de agudeza Visual.

. Se procedió al análisis de datos en forma porcentual por grupos de edad según las variables y parámetros de evaluación

3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Para recolección de datos se aplicó los instrumentos siguientes:

- a) La ficha personal consta de 9 ítems: Fecha, numero de Ficha, Nombre, lugar, edad, sexo, ocupación, procedencia, antecedentes de defecto visual; como referenciales.
- b) Agudeza Visual, evaluada con cartilla de Snellen, AVE (estenopeico), AVL (con Lente) de acuerdo al caso.
- c) Registro de Refracción mediante medidas obtenidas en dioptrías de cada ojo, en cada defecto de refracción como es la Miopía, Hipermetropía, el Astigmatismo, Presbicia y sus diversas presentaciones.
- d) Diagnóstico, Otros Diagnósticos que acompañan las ametropías y corrección.

3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

A. DE LA COORDINACION Y ORGANIZACION.

1. Se coordinó con el director del Centro Oftalmológico Salud y Visión – Puno, para tener acceso a la base de datos de los pacientes.
2. Se coordinó con el encargado del archivo general de Historias Clínicas y base de datos.
3. Recolecto datos de Historias Clínicas del Centro Oftalmológico Salud y Visión – Puno durante el periodo de Julio a Diciembre de 2018.
4. Se analizó e interpretó la información recopilada
5. Se tabuló los datos obtenidos.
6. Una vez concluida la recolección de datos, éstos fueron organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

B. DE LA SELECCIÓN Y OBTENCION DE LA MUESTRA

Una vez determinada la población de estudio, siguiendo una secuencia de procedimientos, se realizó una selección minuciosa de cada defecto de refracción registrado por ojo teniendo en cuenta los criterios descritos

3.6. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva (porcentual).

- a) Plan de Procesamiento:** Los datos registrados en el Anexo 1 fueron codificados y tabulados para su análisis e interpretación. Los Datos debidamente organizados se convirtieron en tablas y gráficos se sistematizaron los resultados, luego se procedió a su interpretación.
- b) Plan de Clasificación:** Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2016).
- c) Plan de Codificación:** Se procedió a la codificación de los datos que contengan indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.
- d) Plan de Recuento.** El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo y manual para su respectivo cotejo.
- e) Plan de análisis** Se empleó estadística descriptiva con distribución de frecuencias y porcentajes (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se presentan como proporciones. Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2016 con su complemento analítico, el paquete SPSS v.20.0 y Chi cuadrado para interpretar su nivel de significancia.

3.7. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.7.1. VARIABLES DE ESTUDIO:

Variable Independiente: Vicios de Refracción (Miopía, Hipermetropía, Astigmatismo y Presbicia) Tipos y Severidad de la Ametropía, Agudeza Visual, severidad de la Agudeza Visual.

Variable Dependiente: Características de los Pacientes (Edad, Sexo, Ocupación, Procedencia).

3.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

DEFINICION NOMINAL	DEFINICION OPERACIONAL				
	VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD o CATEGORIA	ESCALA	INSTRUMENTO
DEFECTOS DE REFRACCION	TIPOS DE REFRACCION (Independiente)	DEFECTO DE REFRACCION	Miopía	Nominal	Ficha de registro de datos
			Hipermetropía	Nominal	Ficha de registro de datos
			Astigmatismo	Nominal	Ficha de registro de datos
CONDICION DEL PACIENTE	CARACTERISTICAS DEL PACIENTE (Dependiente)	EDAD	7 a 70 años	Ordinal	F. registro de datos
		SEXO	Masculino	Nominal	Ficha de registro de datos
			Femenino		
		OCUPACION	Estudiante	Nominal	Ficha de registro de datos
Trabajador					
PROCEDENCIA	Urbana Rural	Nominal	Ficha de registro de datos		
CLASIFICACION DE LA AMETROPIA	SEVERIDAD DE LA AMETROPIA (Independiente)	GRADO DIOPTRICO	Leve (0,50 - 2.0 D)	Ordinal	Ficha de registro de datos
			Moderado (2,25 -5 D)		
			Severo (>5.0 D)		
AGUDEZA VISUAL	AGUDEZA VISUAL (Independiente)	SNELLEN (20 PIES) CON DIAM. ANGULAR 1´	De: 20/20 a 20/30	Ordinal	Ficha de registro de datos
			20/40 a 20/60		
			20/70 a 20/200		
			20/200 a 20/400		
			20/400 a NPL		
CLASIFICACION DE LA AGUDEZA VISUAL	SEVERIDAD DE LA AGUDEZA VISUAL (Independiente)		Normal	Ordinal	Ficha de registro de datos
			Leve		
			Moderado		
			Severo		
			Muy Severo		

3.8. UNIDAD DE ESTUDIO

Pacientes que se atendieron en el Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, durante el periodo de Julio a Diciembre del año 2018, en la ciudad de Puno (3827msnm).

3.8.1. INSTRUMENTO

Se Utilizó Fichas de Registro de Datos, la que permitirá registrar los diferentes tipos de Ametropías de acuerdo a Edad, sexo, Ocupación, Procedencia. Así misma agudeza visual Diagnostico y diagnóstico asociado y Corrección Rp. de registro de Datos de acuerdo al ojo afectado.

3.8.2. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Se realizó el Juicio de Expertos, entrevistando a 3 profesionales considerados expertos en el tema motivo de investigación, se les presento un resumen del proyecto, el instrumento propuesto por el investigador y una Guía para la validez que consta de 7 ítems, así como el registro de agudeza visual, evaluada con cartilla de Snellen, AVE (estenopeico), AVL (con lentes) de acuerdo al caso y de refracción mediante medidas obtenidas en dioptrías de cada ojo. Para emitir su juicio de manera individual. Se realizo el proceso de análisis usando SPSS para la prueba binominal, siendo >0.80 por lo que el instrumento de observación es Válido.

3.9. AREA DE INVESTIGACION

El presente trabajo de Investigación se llevó a cabo en el Centro Oftalmológico “Salud y Visión”, Ubicado en la Av. Floral 156 de la ciudad de Puno. Que es de carácter Privado con RUC numero 10 012097447, dedicado a la promoción, prevención y recuperación, de la salud visual de la región de Puno Perú.

La ciudad de Puno pertenece a la Región Puno, provincia y distrito del mismo nombre se encuentra en el hemisferio sur. localizada en la sierra del sudeste del Perú en la meseta del Collao en la latitud -15.8422003 y longitud -70.0198975 ; con Coordenadas: $15^{\circ}50'36''S$ $70^{\circ}01'25''O$ a orillas del Lago Titicaca, en una altura de 3827msnm.

La ciudad de Puno (San Carlos de Puno, 4 de noviembre de 1668) es una ciudad del sureste del Perú, capital del departamento de Puno y provincia de Puno. Su Festividad Virgen de la Candelaria fue declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la Unesco el 27 de noviembre de 2014.

La ciudad de Puno según el Instituto Nacional de Estadística e Informática es la vigésima segunda ciudad más poblada del Perú y albergaba en el año 2017 una población de 135.288 habitantes aproximadamente. (93) Su extensión abarca desde el centro poblado de Uros Chulluni al noreste, la zona urbana del distrito de Paucarcolla al norte, la urbanización Ciudad de la Humanidad Totorani al noroeste (carretera a Arequipa) y se extiende hasta el centro poblado de Ichu al sur y la comunidad Mi Perú al suroeste (carretera a Moquegua).

El espacio físico está comprendido desde la orilla oeste del lago Titicaca, en la bahía interior de Puno (antes Paucarcolla), sobre una superficie ligeramente ondulada (la parte céntrica), rodeada por cerros. La parte alta de la ciudad tiene una superficie semiplana (Comunidad Mi Perú, Yanamayo). Oscilando entre los 3827 a 4050 msnm (entre las orillas del lago y las partes más altas). Puno es una de las ciudades más altas del Perú y la quinta del mundo. Actualmente tiene una extensión de 1566,64 ha, la cual representa el 0,24 % del territorio de la provincia de Puno.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS Y EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Pacientes que se atendieron en el Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, durante el periodo de Julio a Diciembre del año 2018, en la ciudad de Puno donde se seleccionaron 424 pacientes que presentaron defectos de refracción y que cumplieron con los criterios de estudio de una población de 1396 pacientes; representando el 30.37%. Cabe recalcar que se considera para el estudio las prescripciones de la especialista previa refractometría además se excluye las medidas de (0.25 D) en todos los defectos de refracción (ametropías) porque no modifica la visión y la agudeza visual es 20/20, no se incluye pacientes que además de ametropías tienen otras patologías visuales dentro de su diagnóstico pacientes con cirugía ocular, con antecedentes patológicos de hipertensión arterial, esclerosis, colagenopatías lipidemias catarata senil los cuales fueron excluidos de la muestra.

Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus dicha patología que cursa con defectos de refracción produciendo una alteración visual no se ha tomado en cuenta en el presente trabajo, puesto que la alteración de la glucosa repercute en la vista con fluctuaciones de la refracción.

Pacientes post quirúrgicos ya sea por catarata, glaucoma, pterigión, orzuelo, traumatismos oculares de diferentes causas, pacientes con tratamiento de algunos antibióticos que pueden producir variación de la refracción durante el tratamiento.

Así mismo se excluyeron pacientes con anisometropías, ya que no tuvieron una significancia importante en este estudio y pudo facilitar su manejo estadístico.

Se considera pacientes de ambos sexos; distribuidos en grupos de edad de 07 a 70 años.

Por tanto, una vez culminado el muestreo intencional basado en criterios de selección, se estableció una muestra de 424 pacientes, de los cuales se considera las siguientes tablas:

4.1.2. DISTRIBUCION DE TABLAS

a) Tablas generales:

1. Prevalencia de Ametropías.
2. Prevalencia de Ametropías por edad.
3. Prevalencia de Ametropías por Genero.
4. Prevalencia de Ametropías por Ocupación
5. Prevalencia de Ametropías de acuerdo a su procedencia
6. Prevalencia en los grados de Severidad en la Agudeza Visual

b) Tablas distribución de los tipos y severidad de las Ametropías

1. Distribución de los Tipos ametropías por edad
2. Distribución de los Tipos ametropías por Genero
3. Distribución de los Tipos ametropías por Ocupación
4. Distribución de los Tipos ametropías por Procedencia
5. Prevalencia de Miopía según su severidad
6. Prevalencia de Hipermetropía según su severidad
7. Prevalencia por tipos de astigmatismo

4.1.3. CARACTERÍSTICAS BASALES

La prevalencia de ametropías en pacientes que se atendieran en el Centro Oftalmológico Salud y Visión en la ciudad de Puno, durante el periodo de Julio a Diciembre del año 2018, en la ciudad de Puno fue 30.37% (424 casos) de 1396 usuarios que acudieron.

4.2. RESULTADOS

TABLA N° 01

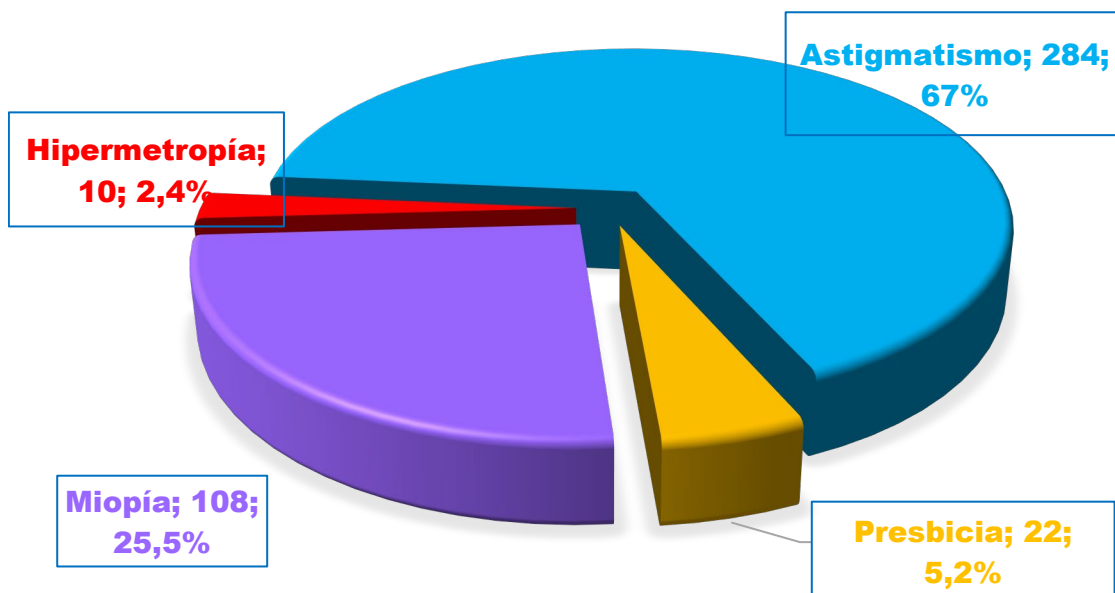
PREVALENCIA DE AMETROPIAS

TIPO DE AMETROPIA	FREC.	%
Miopía	108	25.5%
Hipermetropía	10	2.4%
Astigmatismo	284	67.0%
Presbicia	22	5.2%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 1**, se muestra la Distribución de los Tipos de Ametropías el mayor número de caso se observa en el **astigmatismo 284 casos que representa el 67%**, la miopía con 108 casos representando el 25.5%, la hipermetropía 10 casos con el 2.4% y la Presbicia con 22 casos representando el 5.2% de un Total de 424 Pacientes.

TIPOS DE AMETROPIAS



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 11. Gráfico de Distribución de los tipos de Ametropías

TABLA N° 02

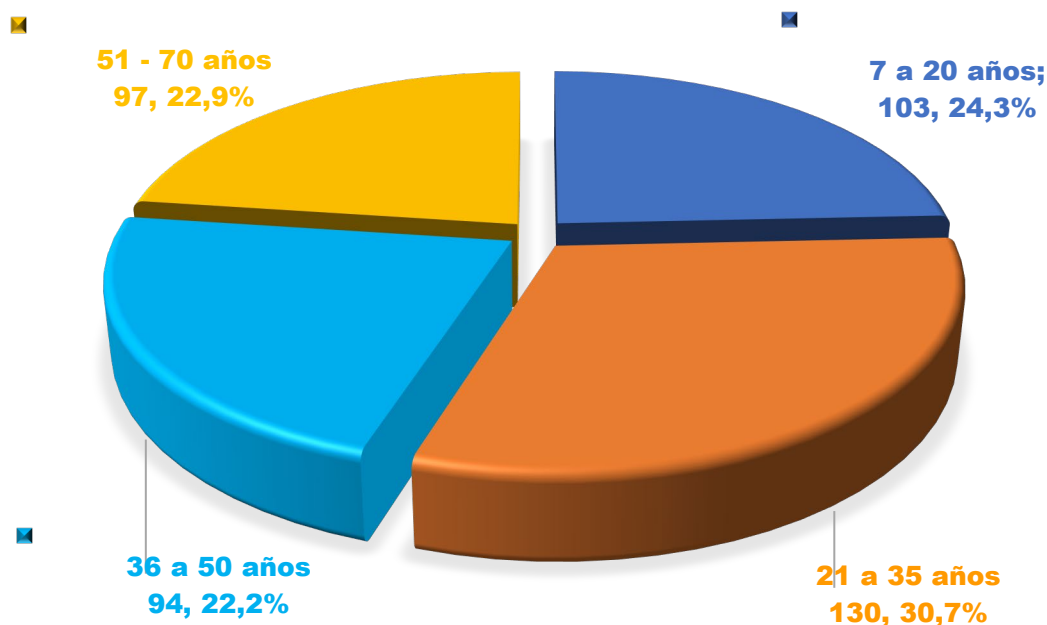
PREVALENCIA DE AMETROPIAS POR EDAD

EDAD	FREC.	%
07- 20	103	24.3%
21 a 35	130	30.7%
36 a 50	94	22.2%
51 - 70	97	22.9%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 2**, se observa; el predominio de los defectos de refracción en el grupo Etario de **21-a 35 años con una frecuencia de 130 y representando el 30.7%**, mientras que el grupo etario con menor frecuencia corresponde a 36 a 50 años con 94 casos, con el 22.2% de un total de 424 casos.

AMETROPIAS POR EDAD



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 12. Gráfico de Distribución de Ametropías por Edad.

TABLA N° 03

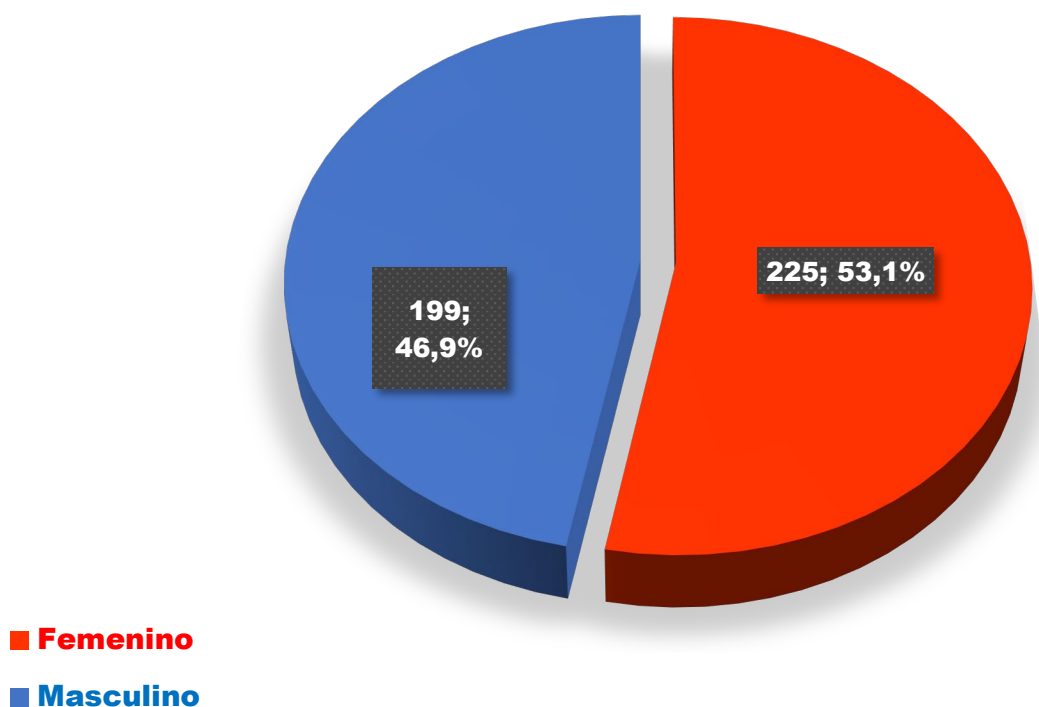
PREVALENCIA DE AMETROPIAS POR GÉNERO

GENERO	FREC.	%
Femenino	225	53.1%
Masculino	199	46.9%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 3**, está representado el predominio de los defectos de refracción en el **sexo femenino con 225 casos representado el 53.1 %**, mientras que la minoría corresponde al sexo masculino con 199 casos 46.9 % de un total de 424 pacientes, las diferencias en ambos géneros son mínimos.

AMETROPIAS POR GENERO



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 13. Gráfico de Distribución de Ametropías por Género.

TABLA N° 04

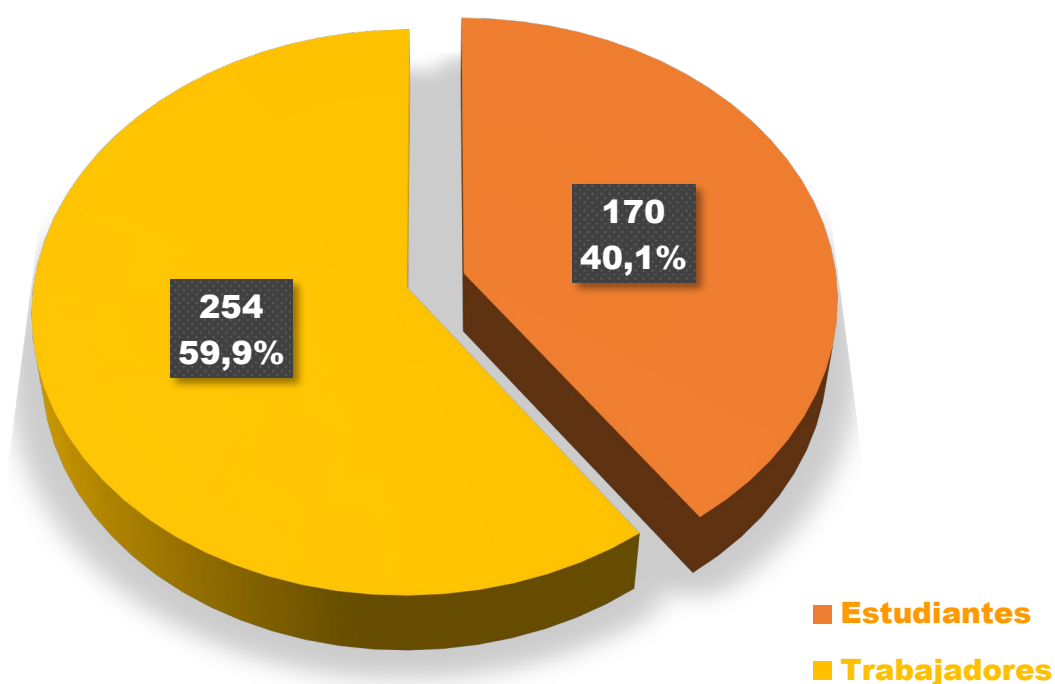
PREVALENCIA DE AMETROPIAS POR OCUPACION

OCUPACION	FREC.	%
Estudiantes	170	40.1%
Trabajadores	254	59.9%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 4**, se observa el predominio de los defectos de refracción en los **Trabajadores con 254 casos (59.9%)**, y estudiantes 170 casos (40.1%); de 424 casos.

AMETROPIAS POR OCUPACION



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 14. Gráfico de Distribución de Ametropías por Ocupación.

TABLA N° 05

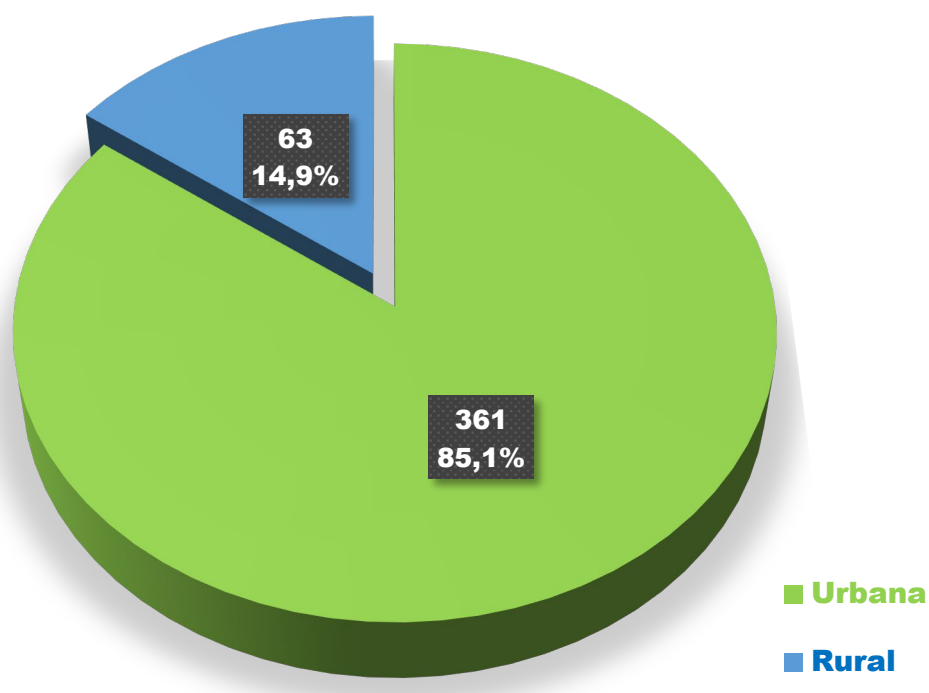
PREVALENCIA DE AMETROPIAS DEACUERDO A SU PROCEDENCIA

PROCEDENCIA	FREC.	%
Urbana	361	85.1%
Rural	63	14.9%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 5**, se observa que de un total de 424 casos la mayor parte corresponde al **medio Urbano (85.1%)** mientras que la minoría corresponde al ámbito rural (14.9%). Con Una diferencia notable del 70%. Debido a que la Mayoría de Personas eran de la Ciudad.

AMETROPIAS POR PROCEDENCIA



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 15. Gráfico de Distribución de Ametropías por Procedencia.

TABLA N° 06

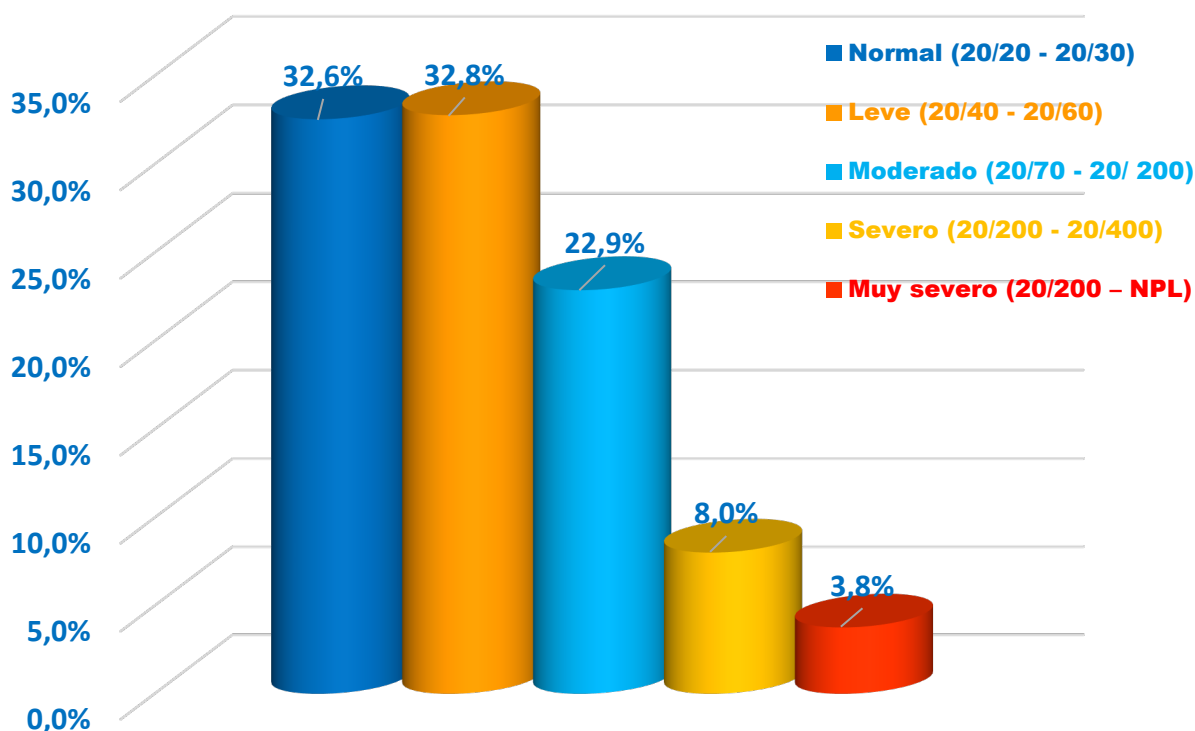
PREVALENCIA DE DISMINUCION DE AGUDEZA VISUAL POR GRADOS DE SEVERIDAD

GRADO DE VARIABLE	FREC.	%
Normal (20/20 - 20/30)	138	32.6%
Leve (20/40 - 20/60)	139	32.8%
Moderado (20/70 - 20/ 200)	97	22.9%
Severo (20/200 - 20/400)	34	8.0%
Muy severo (20/200 – NPL)	16	3.8%
TOTAL	424	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **tabla 6**, se observa que de acuerdo al grado de severidad de agudeza visual es más frecuente una disminución de la Agudeza Visual Leve con (32.8%) y menos frecuente un grado de agudeza Visual Muy Severo (3.8%); de un Total de 424 casos.

GRADO DE DEFICIENCIA EN LA AGUDEZA VISUAL



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 16. Gráfico de Distribución Grado de Deficiencia en la Agudeza Visual.

TABLA N° 07

DISTRIBUCION DE TIPOS AMETROPIAS POR EDAD

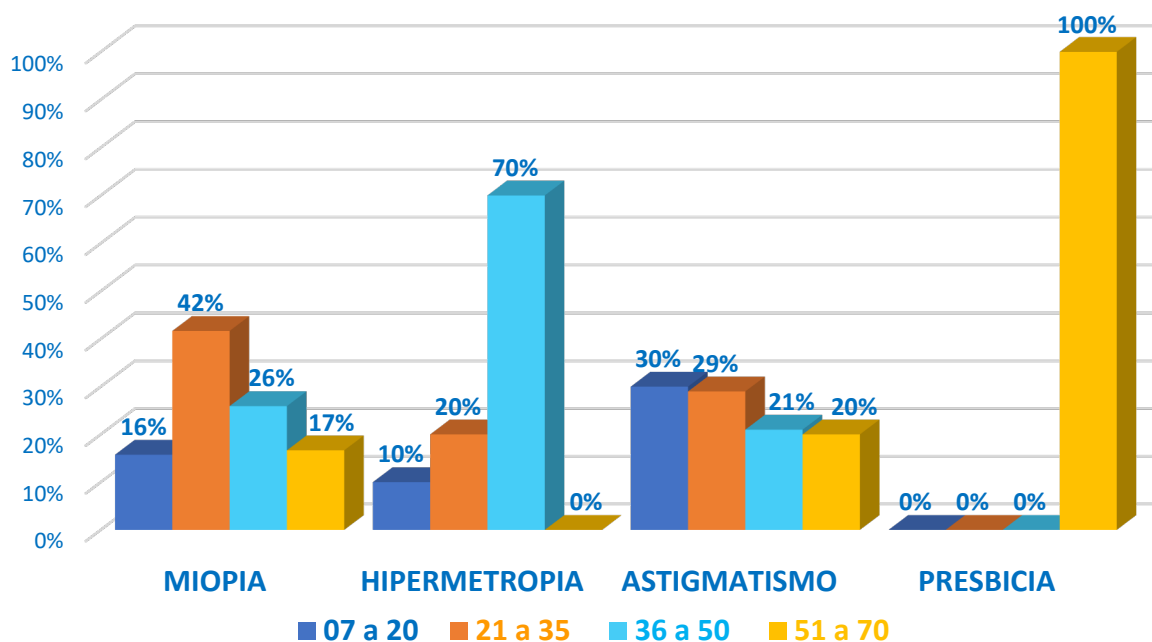
VARIABLE	MIOPIA		HIPERMETROPIA		ASTIGMATISMO		PRESBICIA		TOTAL	
	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
07 a 20	17	16%	1	10%	85	30%	0	0%	103	24%
21 a 35	45	42%	2	20%	83	29%	0	0%	130	31%
36 a 50	28	26%	7	70%	59	21%	0	0%	94	22%
51 a 70	18	17%	0	0%	57	20%	22	100%	97	23%
TOTAL	108	100%	10	100%	284	100%	22	100%	424	100%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor

$\chi^2 = 79.27$ G. libertad = 9 p = 0.00001. El valor es Significativo en $P < 0.05$.

En la **Tabla 7**, se observa que la Miopía, Hipermetropía y Astigmatismo son más frecuentes entre los **21 a 35 años con el 31% en promedio**, en la **Miopía**, la edad que se presenta en mayor proporción es a los **21 a 35 años (42%)** y desciende casi a la mitad en los demás grupos etarios; La **Hipermetropía** presenta la mayoría de casos entre los **36 a 50 años (70%)**; El **Astigmatismo** es más frecuente de **7 a 20 años (30%)**, en la **Presbicia** solo se manifestó en el grupo de **51 a 70 (100%)**. Se puede apreciar que la diferencia es estadísticamente significativa.

TIPO DE AMETROPIAS POR EDAD



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 17. Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Edad.

TABLA N° 08

DISTRIBUCION DEL TIPO DE AMETROPIAS POR GÉNERO

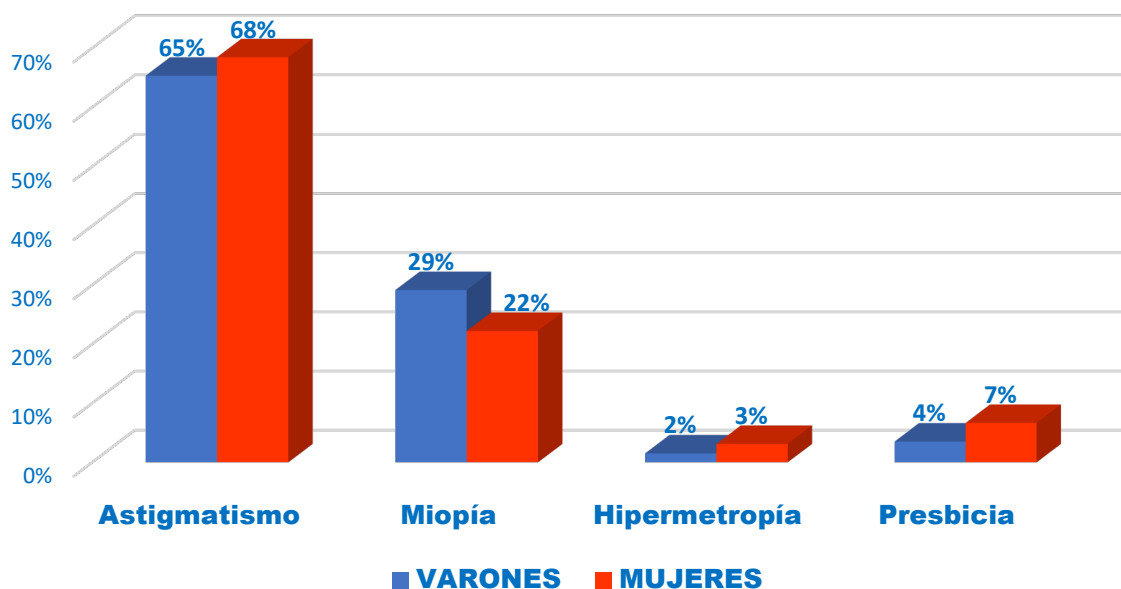
VARIABLE	Varones		Mujeres		TOTAL	
	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
Astigmatismo	130	65%	154	68%	284	67%
Miopía	58	29%	50	22%	108	25%
Hipermetropía	3	2%	7	3%	10	2%
Presbicia	7	4%	15	7%	22	5%
TOTAL	198	100%	226	100%	424	100%

$\chi^2 = 5.304$ G. libertad = 3 p = 0.15085. El valor no es significativo en $p < 0.05$.

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 8**, se observa que para el sexo masculino y el femenino, la ametropía **más frecuente es el astigmatismo (67%)** en promedio, se aprecia que la Miopía se presenta en mayor frecuencia en Varones (29%) frente a mujeres (22%); la Presbicia tiene casi el doble de proporción en sexo femenino (7%) respecto al masculino (4%). No existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y el Género.

TIPO DE AMETROPIAS POR GENERO



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 18. Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Género.

TABLA N° 09

DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE AMETROPIAS POR OCUPACION

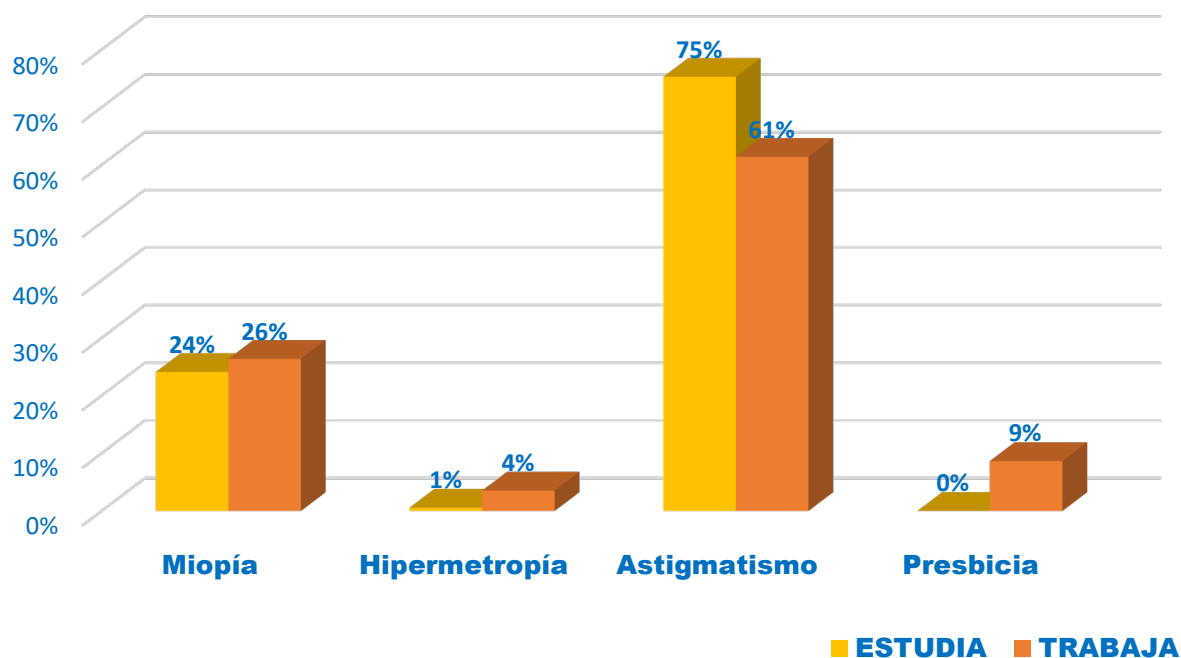
VARIABLE	ESTUDIA		TRABAJA		TOTAL	
	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
Miopía	41	24%	67	26%	108	25%
Hipermetropía	1	1%	9	4%	10	2%
Astigmatismo	128	75%	156	61%	284	67%
Presbicia	0	0%	22	9%	22	6%
TOTAL	170	100%	254	100%	424	100%

$\chi^2 = 19.262$ G. libertad = 3 p = 0.00241. El valor es Significativo en $P < 0.05$.

Fuente: Elaborado por: Ejecutor

En la **Tabla 9**, se observa que, tanto para el Estudiantes como para Trabajadores, la ametropía más frecuente es el **Astigmatismo (75% y 61% respectivamente)**, la **miopía** se presenta en igual proporción en estudiantes y trabajadores, se puede apreciar que la **Hipermetropía** es más frecuente en Trabajadores así mismo la **Presbicia** solo se manifiesta en Trabajadores (9%). Hay una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y la Ocupación.

TIPO DE AMETROPIA POR OCUPACION



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 19. Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Ocupación.

TABLA N° 10

DISTRIBUCION DE TIPOS AMETROPIAS POR PROCEDENCIA

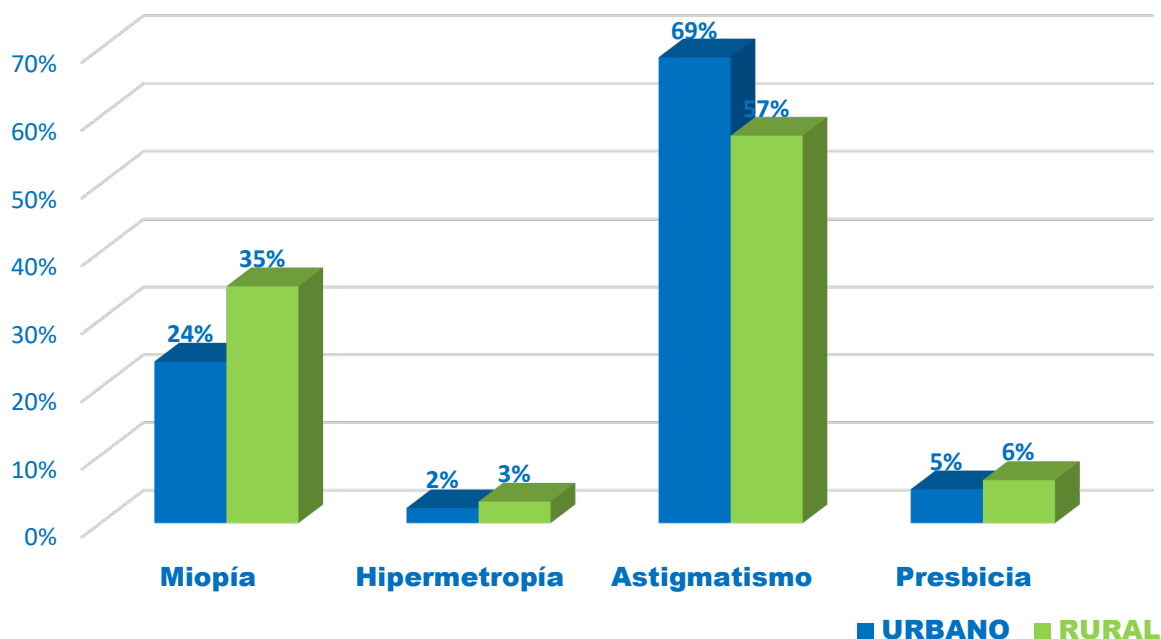
VARIABLE	URBANO		RURAL		TOTAL	
	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
Miopía	86	24%	22	35%	108	25%
Hipermetropía	8	2%	2	3%	10	2%
Astigmatismo	248	69%	36	57%	284	67%
Presbicia	18	5%	4	6%	22	5%
TOTAL	360	100%	64	100%	424	100%

$\chi^2 = 3.9931$ G. libertad = 3 p = 0.2622. El valor no es significativo en $p < 0.05$.

Fuente: Elaborado por: Ejecutor

En la Tabla 10, se observa que, tanto para Urbano como para Rural, la ametropía más frecuente es el Astigmatismo (69% y 57% respectivamente), siendo el medio Urbano el que presenta una mayor frecuencia 248 casos (69%) y siendo la Hipermetropía la que menos casos presenta (2% y 3% respectivamente). Se puede apreciar que no existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y la Procedencia.

TIPO DE AMETROPIA POR PROCEDENCIA



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 20. Gráfico de Prevalencia de los Tipos de Ametropías por Procedencia.

TABLA N° 11

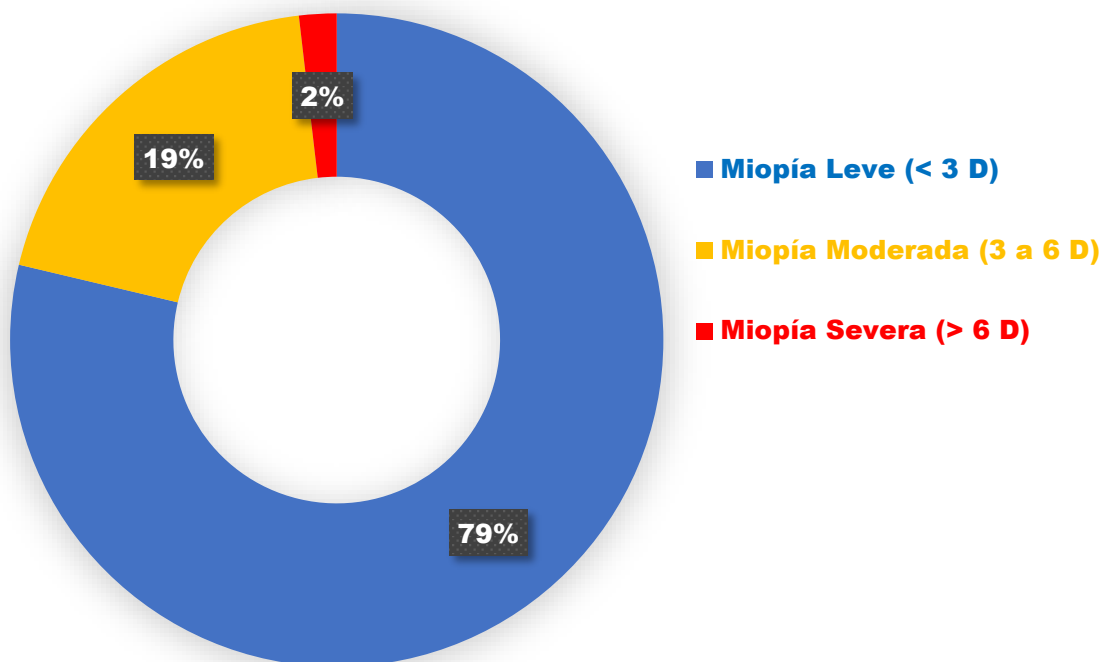
PREVALENCIA DE MIOPIA SEGÚN SU SEVERIDAD

VARIABLE	FREC.	%
Miopía Leve (< 3 D)	85	78.7%
Miopía Moderada (3 a 6 D)	21	19.4%
Miopía Severa (> 6 D)	2	1.9%
TOTAL	108	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 11**, se observa la Prevalencia de Miopía según su severidad; en la que, la Miopía leve se presenta en mayor proporción 85 casos (78.7%) y en menor proporción la miopía severa (1.9%).

SEVERIDAD DE LA MIOPIA



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 21. Gráfico de Prevalencia de la Miopía según se Severidad.

TABLA N° 12

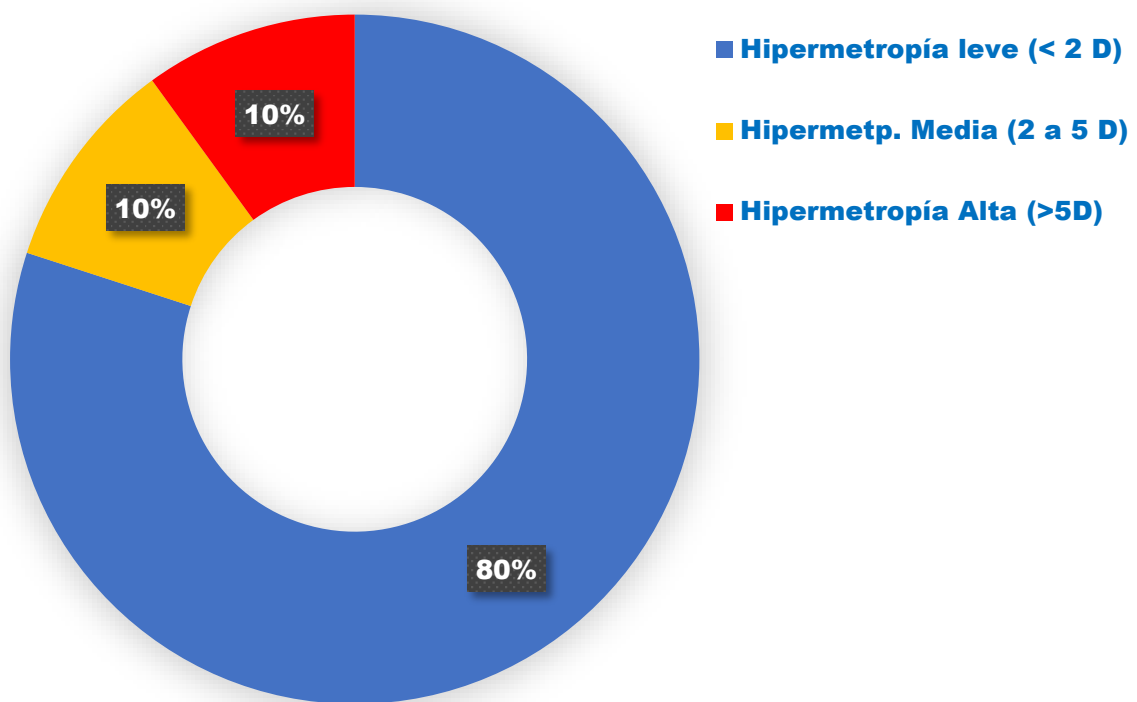
PREVALENCIA DE HIPERMETROPIA SEGÚN SU SEVERIDAD

VARIABLE	FREC.	%
Hipermetropía leve (< 2 D)	8	80.0%
Hipermetropía Media (2 a 5 D)	1	10.0%
Hipermetropía Alta (>5D)	1	10.0%
TOTAL	10	100.0%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la Tabla 12, se observa la prevalencia de la Hipermetropía según su grado de severidad, se aprecia que la **Hipermetropía leve es la más frecuente (80%)**, la Hipermetropía media y Alta comparten la misma proporción y son las menos frecuentes (10% y 10% respectivamente).

SEVERIDAD DE LA HIPERMETROPIA



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 22. Gráfico de Prevalencia de la Hipermetropía según se Severidad.

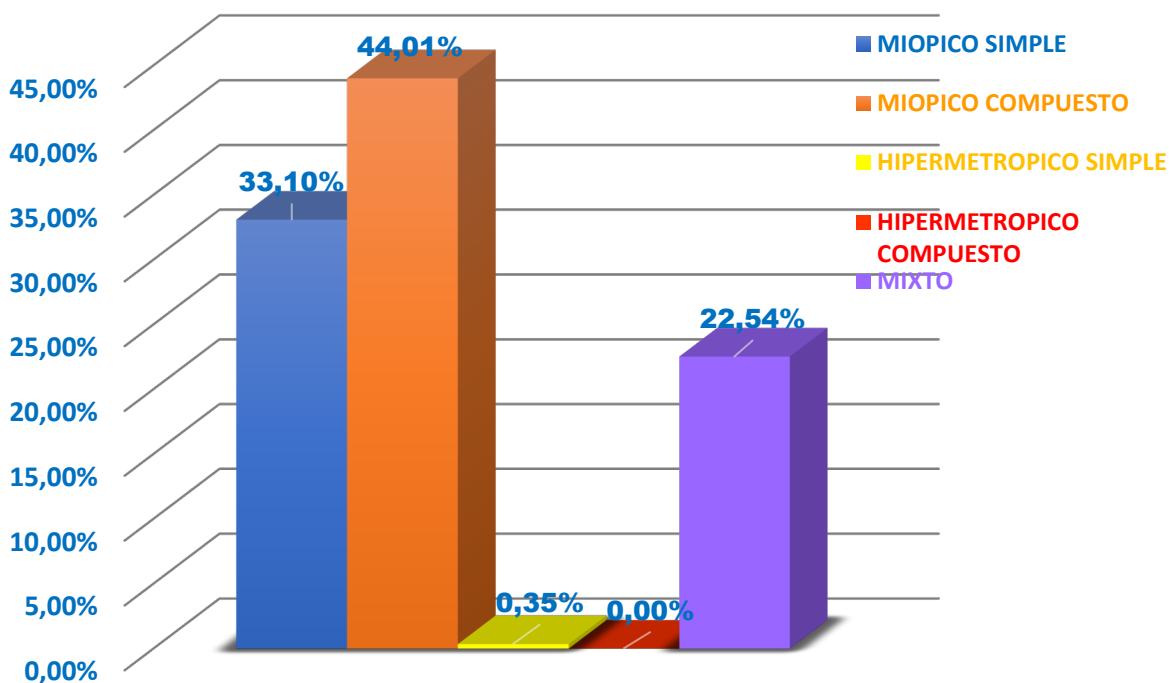
TABLA N° 13
PREVALENCIA POR TIPOS DE ASTIGMATISMO

VARIABLE	FREC.	%
Astigmatismo Miópico Simple	94	33.1%
Astigmatismo Miópico Compuesto	125	44.01%
Astigmatismo Hipermetrópico Simple	1	0.35%
Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto	0	0.00%
Astigmatismo Hipermetrópico Mixto	64	22.54%
TOTAL	284	100.00%

Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

En la **Tabla 13**, se observa la Prevalencia por tipos de Astigmatismo, que el tipo de Astigmatismo **más frecuente es el Astigmatismo Miópico Compuesto (44.01%)**, mientras que el menos frecuente es el Astigmatismo Hipermetrópico Simple (0,35%). No se encontraron casos de Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto.

AMETROPIAS POR TIPOS DE ASTIGMATISMO



Fuente: Elaborado por: Ejecutor.

Figura 23. Gráfico de Prevalencia de la Hipermetropía según su Severidad.

4.3. DISCUSION Y COMENTARIO

La prevalencia de ametropías en el presente estudio es de 30.37% de 1369 pacientes en una población sin ningún tipo de concentración o dispersión poblacional, es menor en comparación con la alta prevalencia de ametropía (46,3%) encontrada en un estudio en la DISA II, en Lima. Perú el 2007 -2008 por Carrión Ojeda et al. Probablemente sea menor ya que en nuestro estudio abarcamos un mayor grupo etario y la mayoría de estudios en el Perú han sido hechos en escuelas. Sin embargo, la OMS en 2009 reporta estima que un total de 153 millones de personas sufren discapacidad visual como consecuencia de defectos de refracción no corregidos, incluidos ocho millones que padecen ceguera.

En la Tabla 1, se muestra la distribución de los Tipos de Ametropías, el mayor número de caso se observa en el ***astigmatismo 284 casos que representa el 67%***, la miopía con 108 casos representando el 25.5%, la hipermetropía 10 casos con el 2.4% y la Presbicia con 22 casos representando el 5.2% de un Total de 424 Pacientes.

Ramírez Sánchez, el 2007 en un estudio realizado en México de 200 pacientes afirma que evidencio que la ametropía más frecuentemente encontrada fue el astigmatismo con un 53 %, seguida de la hipermetropía con un 22.5% y por último la miopía con un 8%, aquí podemos concluir la ametropía más frecuentemente encontrada por el autor y este estudio fue el astigmatismo, con un porcentaje similar mas no la hipermetropía la cual difiere notablemente.

Maquera Torres, el 2014 en un estudio 164 estudiantes en Arequipa, Perú; en el que buscaba la relación entre ametropía y rendimiento académico de 164 estudiantes de 12 a 16 años, se encontró que la ametropía más frecuente es el Astigmatismo (61%) y correspondió al astigmatismo miópico compuesto (58,97%) mientras que las menos frecuentes fueron la miopía e hipermetropía. Los valores son similares al encontrado en este estudio.

Calisaya Ramos, el año 2007 en la provincia de Moho en Puno, Perú; donde se evaluó a 329 estudiantes, se observó que el mayor porcentaje dentro de las ametropías, correspondió a la miopía (78.9%), seguida del astigmatismo (16.3%), datos que no se relacionan con nuestro estudio.

Otros estudios realizados, también muestran una mayor proporción del astigmatismo con respecto a otras ametropías, como el realizado por Leona Cabrera Rocío, en la Ciudad de Morelia, México, el 2010, encontró que el 87% de su población estudiada tiene ametropías, en donde el 66% tiene astigmatismo (38).Y el estudio realizado por Fernández Loayza Ricardo para la caracterización de ametropías en la población de 6 a 12 años en la escuela José Ma. Morelos y Pavóne, en México, en el que obtuvo que la alteración refractiva más común fue el astigmatismo con un 80% de la población.

En la Tabla 2, se observa La prevalencia de ametropías por edad; el predominio de los defectos de refracción en el grupo Etario de **21-a 35 años con una frecuencia de 130 y representando el 30.7%**, mientras que el grupo etario con menor frecuencia corresponde a 36 a 50 años con 94 casos, con el 22.2% de un total de 424 casos.

Aquí se debe considerar que, según la literatura, durante los primeros años, el error refractivo más frecuente es la hipermetropía, la cual disminuye su frecuencia conforme se avanza en edad y observando que la miopía se encuentra con mayor frecuencia de los

7 años en adelante, y aumenta conforme se avanza hacia la pubertad, los diversos reportes toman como base estas edades para llevar a cabo estudios con los que se pueda determinar la incidencia de dichos errores refractivos.

En la Tabla 3, se observa la Prevalencia de Ametropías por Género, está representado el predominio de los defectos de refracción en el **sexo femenino con 225 casos representado el 53.1 %**, mientras que la minoría corresponde al sexo masculino con 199 casos 46.9 % de un total de 424 pacientes, las diferencias en ambos géneros son mínimos.

Valores similares a nuestro estudio fueron los encontrados por Munguía Islas, Lucía Mónica, el año 2011; para determinar la prevalencia de las alteraciones refractivas en niños de 1er a 5to grado de primaria y su relación con el desempeño académico en México, se evidencio que el sexo que presentó más alteraciones refractivas fue el sexo femenino con un 59.97% y el masculino presentó un 43.02%

En la Tabla 4, se observa La prevalencia de Ametropías por Ocupación, el predominio de los defectos de refracción en los **Trabajadores con 254 casos (59.9%)**, y estudiantes 170 casos (40.1%); de 424 casos.

En la Tabla 5, se observa la Prevalencia de ametropías de acuerdo a su Procedencia, que de un total de 424 casos la mayor parte corresponde al **medio Urbano (85.1%)** mientras que la minoría corresponde al ámbito rural (14.9%). Con Una diferencia notable del 70%. Debido a que la Mayoría de Personas eran de la Ciudad

En la **tabla 6**, se observa la prevalencia de disminución de Agudeza Visual por grados de Severidad, es más frecuente una disminución de la Agudeza Visual Leve con (32.8%) y menos frecuente un grado de agudeza Visual Muy Severo (3.8%); de un Total de 424 casos.

Datos muy similares a los encontrados por Yllatopa Guino Eulogio, quien reporto en su estudio que los pacientes con disminución leve representaban el 59.6% y que los pacientes con disminución moderada se presentaron en un 38.1%. Así mismo Reaño Vargas y Manuel Adolfo el año 2007 informan que un 26% de alumnos estudiados presentaron una disminución de agudeza visual moderada y severa; concluyendo entonces que la mayoría presento una disminución leve, lo cual concordaría con este estudio. Limachi Yupanqui Maruja en su estudio muestra que el 24.14 % presento una disminución leve, el 8.3% una moderada y que el 0.25% una disminución alta. Y Huamán Ríos Bertha el año 2009 muestra que en su estudio el 76.3% muestra una disminución leve, el 13.3% una moderada y el 1.8 % una disminución severa, con una distribución similar a este estudio.

En la **Tabla 7**, se observa La Distribución de Tipos de Ametropías por Edad, en la que la Miopía, Hipermetropía y Astigmatismo son más frecuentes entre los **21 a 35 años con el 31% en promedio, en la Miopía, la edad que se presenta en mayor proporción es a los 21 a 35 años (42%)** y descende casi a la mitad en los demás grupos etarios; La **Hipermetropía** presenta la mayoría de casos entre los 36 a 50 años (70%); El **Astigmatismo es más frecuente de 7 a 20 años (30%)**, en la **Presbicia** solo se manifestó en el grupo de 51 a 70 (100%). Se puede apreciar que la diferencia es estadísticamente significativa y por tanto se rechaza la hipótesis nula de la prueba.

En el estudio realizado por Maul, EL 2010 en La Florida, Chile, establece que el error refractivo más común en la población estudiada fue la hipermetropía, sin embargo, conforme avanza la edad, poco a poco va cambiando el porcentaje de este error refractivo y aumenta la incidencia de la miopía.

La conclusión es que a mayor edad y hasta los 35 años, hay mayor prevalencia de miopía, datos que se reflejan en este estudio, debido a que se observa una mayor proporción de esta patología conforme hay un aumento de edad, resultando finalmente que la miopía es más frecuente a los entre los 21 a 35 años en comparación a cualquier otra edad (42%)

Así mismo, según literatura, la hipermetropía de +2.00 dioptrías o más, disminuye de 22.7% a 7.1% en hombres y de 26.3% a 8.9% en mujeres; se concluye entonces que efectivamente este error refractivo disminuye conforme disminuye también la edad, información que se refleja en este estudio, en el que la hipermetropía es más frecuente a la edad de 36 años a 45 años finalmente la presbicia se manifiesta a partir de los 45 años por el envejecimiento natural

En la Tabla 8, se observa la Distribución de tipos de Ametropías por Genero, que para el sexo masculino y el femenino, la ametropía **más frecuente es el astigmatismo (67%)** en promedio, se aprecia que la Miopía se presenta en mayor frecuencia en Varones (29%) frente a mujeres (22%); la Presbicia tiene casi el doble de proporción en sexo femenino (7%) respecto al masculino (4%). No existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y el Género.

Aisha Mohammed en 2018, en un estudio realizado en Arabia Saudita a 1215 personas encontró la prevalencia de miopía en el sexo Femenino con 56.8%. en nuestro estudio los resultados fueron mayores en Varones.

En la Tabla 9, se observa la distribución de los Tipos de Ametropías por Ocupación; que, tanto para Estudiantes como para Trabajadores, la ametropía **más frecuente es el Astigmatismo (75% y 61% respectivamente)**, la **miopía** se presenta en igual proporción en estudiantes y trabajadores, se puede apreciar que la **Hipermetropía** es más frecuente en Trabajadores así mismo la **Presbicia** solo se manifiesta en Trabajadores (9%). Hay una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y el Genero sobre todo en la Hipermetropía y la Presbicia.

En la Tabla 10, se observa la distribución de tipos de Ametropías de acuerdo a su procedencia, se evidencia que, tanto para Urbano como para Rural, la ametropía **más frecuente es el Astigmatismo (69% y 57% respectivamente)**, siendo el medio Urbano el que presenta una mayor frecuencia 248 casos (69%) y siendo la Hipermetropía la que menos casos presenta (24% y 35% respectivamente). Se puede apreciar que no existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de ametropía y el Género.

En la Tabla 11, se observa la prevalencia de la Miopía según su grado de Severidad, mostrando que la Miopía leve se presenta en mayor proporción 85 (78.7%) y en menor proporción la miopía severa (1.9%).

En un estudio realizado por Moreira Guillen Eneida el 2016, en 2179 niños con un rango de edad entre 5-10 años, en Cuba, se evidencio que la miopía leve constituyo el 47.12%,

la moderada el 33.33% y la grave el 19.54 %, datos que no se relacionan con este estudio ya que hubo una mayor proporción de casos leves (78.7%) moderados (%)y en cuanto a Miopía severa o Grave fue escaso con (1.9%).

En el estudio realizado por Ramírez Sánchez, el 2013 para la determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México, con 200 pacientes, se evidencio que la miopía leve constituyo el 87.5%, la moderada el 12.5% y no se encontraron casos graves. Datos similares a este estudio en cuanto a Miopía Leve y Moderada en este estudio si se detectaron casos graves (1.9%).

En la Tabla 12, se observa la prevalencia de la Hipermetropía según su grado de severidad evidenciando que la **Hipermetropía leve es la más frecuente (80%)**, la Hipermetropía media y Alta comparten la misma proporción y son las menos frecuentes (10% y 10% respectivamente).

En un estudio realizado por Moreira Guillen Eneida, en 2016; en 2179 niños con un rango de edad entre 5-10 años, en Cuba, se evidencio que la hipermetropía leve constituyo el 83.75%, la moderada el 16.25% y no se encontraron casos de hipermetropía grave, distribución similar a este estudio en cuanto a Hipermetropía leve y Media, ya que en este estudio si se halló Hipermetropía Alta.

En el estudio realizado por Ramírez Sánchez, 2013, para la determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México, con 200 pacientes cuya edad promedio fue de 9.37 años, se evidencio que la hipermetropía leve constituyo el 97.77%, la moderada el 2.22% y no se encontraron casos graves (37), datos que no concuerdan con este estudio, ya que la hipermetropía leve tuvo un menor porcentaje y la moderada y grave fueron similares con (10 y 10% respectivamente).

En la **Tabla 13**, se observa La prevalencia de ametropías de acuerdo a los tipos de Astigmatismo en donde se muestra que el tipo de Astigmatismo **más frecuente es el Astigmatismo Miópico Compuesto (44.01%)**, mientras que el menos frecuente es el Astigmatismo Hipermetrópico Simple (0,35%). No se encontraron casos de Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto.

Maquera Torres en el 2007 en la ciudad de Arequipa en el que buscaba la relación entre ametropía y rendimiento académico de 164 estudiantes de 12 a 16 años, encontró que el tipo de astigmatismo más frecuente fue también el Astigmatismo Miópico Compuesto (58.98%) seguido del astigmatismo mixto (21.15%).

Moreira Guillen Eneida en 2016, en 2179 niños con un rango de edad entre 5-10 años, en Cuba, se evidencio que el astigmatismo más frecuentemente encontrado fue el Miópico simple (75.1%) y seguido del Hipermetrópico simple (17.4%), siendo el Miópico compuesto el 11.1% (36); en contraposición a este estudio, en el que el tipo de Astigmatismo más frecuente fue el Miópico Compuesto con un 44.01%.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

PRIMERO: La primera Causa de consulta médica oftalmológica fue por ametropías con 324 casos que representan el 30.37% del total de pacientes atendidos 1369 que acuden al Centro Oftalmológico Salud y Visión en Puno durante el periodo de Julio a Diciembre de 2018. Lo que significa que la prevalencia de Ametropías en el medio que representa es importante.

SEGUNDO: El defecto de refracción más frecuente hallado fue el Astigmatismo con 284 Casos representando el 67%; seguido de la Miopía con 108 casos con él 25.5%; que difiere con otros trabajos que mencionan a la Miopía como la más frecuente, la causa podría ser la población estudiada, ya que la mayoría de autores refieren que fueron realizados en niños; mientras el presente trabajo evaluó un grupo más amplio, entre los 7 a 70 años. Podríamos concluir que la Miopía sería la más frecuente en niños mientras que el astigmatismo es más frecuente en edades mayores, la altitud no sería responsable.

TERCERO: En relación al Género y los tipos de ametropías, es más frecuente en el sexo femenino con 53.1. % no existiendo unas diferencias estadísticamente significativas, por tanto, sería similar en ambos sexos

CUARTO: La edad si es factor importante para el tipo de Ametropías, determinante del tipo y la severidad del defecto; concordante con la actividad que desarrollan las personas. Niños por el mayor trabajo visual que realizan inician con mayor frecuencia de Miopía y luego se incrementa el Astigmatismo, sobre todo el Astigmatismo Miópico Compuesto; posiblemente por la desatención de los padres, maestros y el sector salud.

QUINTO: En relación a la Hipermetropía se hallaron solo 10 personas, cantidad que no es significativa dentro del total de Ametropías, más bien indicativo de su baja incidencia no solo en niños sino en la población en General. Cabe destacar que la mayoría de casos se presentaron en el grupo de 36 a 50 años con el 70% de todos los casos de Hipermetropía y fue a predominio de sexo Femenino con 7% en comparación

SEXTO: La mayor cantidad de casos de ametropías se halló entre los 7 a 35 años, concordante con la actividad visual mayor en estas edades; la Presbiopía se halló concordante con la literatura global sobre los 45 -50 años.

SEPTIMO: Se ha logrado tener una visión general de la ocurrencia de ametropías y sus diferentes tipos, por edad, genero, ocupación y procedencia. Que servirá de orientación a otros investigadores, instituciones y personas interesadas.

OCTAVO: En relación a la prevalencia de Miopía según su grado de severidad podemos concluir que la Miopía Leve es la más frecuente con 85 casos (78%) del total de 108 casos de Miopía.

NOVENO: No hay estudios realizados en altura sobre la prevalencia de ametropías y su relación específica; es probable que la altura tenga efectos negativos (el clima, radiación, el polvo, la presión atmosférica y otros factores que es materia de investigación).

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

1. A la Universidad Nacional del Altiplano Puno podría impulsar la ejecución de campañas de detección oportuna de alteraciones visuales en los estudiantes equipamiento del centro médico para la evaluación visual en coordinación con la Facultad de Medicina, entidades de salud ya sean estatales, privadas impulsando la prevención, que es la mejor arma para mejorar la calidad de vida, así como la detección temprana y la accesibilidad a los anteojos por los estudiantes. Deben ser tamizados antes de empezar el año de estudios, para un mejor desempeño.
2. A centros médicos, hospitales, entidades públicas y privados, se recomienda Mejorar la planificación de la atención oftalmológica integral, así como incrementar programas de detección y prevención periódico sobre los errores de refracción a través de las campañas en la población estudiantil; extensiva a otros grupos etarios. Asimismo, la dotación de instrumentales acordes a la tecnología de avanzada en los Hospitales del Estado donde se carece de estos equipos para una adecuada evaluación visual.
3. El Gobierno e instituciones Científicas podrían impulsar el área de investigación sobre diferentes patologías de altura especialmente las visuales. Hasta hace poco, la prevención de los trastornos genéticos recibía poca atención, sin embargo, en la actualidad hay centros de asesoría genética. para prevenir desastres en su descendencia conocedores de que muchas de las patologías sistémicas repercuten en los defectos de refracción.
4. Las Facultades de Medicina se sugiere ante la prevalencia de algunos defectos de refracción es necesario recomendar a los estudiantes de Medicina, enfermería y ciencias de la salud, ser partícipes activos en campañas de prevención oportuno y adecuado porque estas ametropías son progresivos e irreversibles y pueden llevar a una discapacidad visual.
5. Al ministerio de Salud podría implementar Acciones de Educación sanitaria dirigida a la población para la prevención de los diferentes tipos de Ametropías desde su primer nivel de atención.
6. Incluir la atención oftalmológica en los planes estratégicos nacionales del sector de la salud, a fin de mejorar la calidad de atención y aumentar su acceso. Subsannando la falta de equidad y centrarse en los grupos desatendidos.

CAPITULO VII

REFERENCIAS

1. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Patterns Committee. Comprehensive Adult Medical Eye Evaluation. Available at: http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/PPP_Content.aspx?cid=64e9df91-dd10-4317-8142-6a87eee7f517 Accessed February 26, 2018.
2. Eguía Martínez F, Río Torres M, Capote Cabrera A. Manual de diagnóstico y tratamiento en oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.
3. Colenbrander A. Measuring vision and vision loss. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. Duane's Ophthalmology. 2013 ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
4. Yaimir EM et al. Defectos refractivos en estudiantes de la escuela "Pedro D. Murillo". Revista Cubana de Oftalmología 2011; 24(2): 311-344.
5. El Manual de Merk, Novena Edición, Editorial Mosby-Doyma Libros. 2014 pg. 2610
6. Visión 2020. El Derecho a la Visión. Iniciativa Mundial para la eliminación de la ceguera evitable. Plan de acción 2006-2011. Ginebra, Suiza: Ediciones de la OMS; 2008.
7. Cano M. Perspectiva de prevención de ceguera para el futuro. Revista de Salud Ocular Comunitaria Paraguay 2016;1(2):3-12. Disponible en: http://www.revistasaludocular.org/diciembre_2006/journal/01_01.html
8. Resnikoff S, Foster A. The impact of VISION 2020 on global blindness. Eye. [Serie en Internet]. 2005;19(10):1133-5. [Citado: mayo 2009] Disponible en: <http://www.nature.com/eye/journal/v19/n10/full/6701973a.html>
9. Gilbert C, Foster A. Childhood blindness in the context of VISION 2020: The right to sight. Bull World Health Organ. [Citado: mayo 2018]. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/87/3/263>
10. Vaughan DG, Asbury P, Taylor R, Roldan E. Ophthalmology general 18 ed. New York: Mc Graw Hill; 2016.
11. Resnikoff S. Global data on visual impairment in the year 2012. Bull World Health Organ. 2014; 82:844-851.
12. Declaración y Programa de Acción de Durban. Conferencia Mundial contra el Racismo, la discriminación racial, la xenofobia y las formas conexas de intolerancia; [Citado: mayo 2009]. Disponible: <http://www.parlared.org/images/archivos/213-durban.pdf>
13. Report of the Latin America Regional Low Vision Workshop. Sao Paulo, Brazil: WHO/PAHO; 2008.
14. Stephen J. H. Miller. Enfermedades de los Ojos de Parsons, 18vo Edición Editorial Interamericana. McGRAW- Hill.2013. Pg. 17 – 73
15. Daniel G. Baughan, Oftalmología General 18ª. Edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Lange 2012. Pg. 430

16. OMS. Ceguera y discapacidad Visual, 11 de Octubre de 2018, .[Mayo 2019]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
17. OMS, Ceguera y discapacidad visual. Nota descriptiva N° 282. [octubre 2018]; availablefrom: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en>
18. He M, Huang W, Zheng Y, Huang L, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school children in rural southern china. *Ophthalmology*.2007; 114:374-382.
19. Ramírez EV, Arroyo ME, Magaña M. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. *Rev. Mex Oftalmol*. 2012 [citado 31 enero 2012]; 77(3):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2003/rmo033e.pdf>
20. Carlos Fábregas, Evolución de la visión en el niño, Óptica Fabregas.net; Optometría Pediátrica. 2009 [citado 2 enero de 2011]. Disponible en: <http://www.opticafabregas.net/2009/09/21/evolucion-de-la-vision-en-el-nino-i/>
21. Miller K, Albert D et al, *Clinical Optics 2010-2011*. USA: American Academy of Ophthalmology. 2011 III.
22. Prema R et al. Comparison of refractive errors and factors associated with spectacle use in a rural and urban South Indian population. *Indian J Ophthalmol*. 2018; 56 139.
23. Willims C, Northstone K, et al. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *Br.J Ophthalmol*, Published online 14 May 2018; doi: 10.1136/bjo.2007.134700
24. INO, MINSA; Guía de Práctica Clínica, Detección, Diagnóstico, Tratamiento y Control de Errores Refractivos, niñas y Niños mayores de 3 años y adolescentes (R.M. N° 648-2014/MINSA)/; Ministerio de Salud, Estrategia sanitaria Nacional de Salud Ocular y Prevención de la Ceguera – Lima: Ministerio de Salud; 2015; disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3381.pdf>
25. Willims C, Northstone K, et al. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *Br.J Ophthalmol*, Published online 14 May 2018; doi: 10.1136/bjo.2017.134700
26. Willians C et al. A Comparison of measures of Reading and intelligence as risk factors for development of myopia in a UK cohort of children. *Br.J. Ophthalmol*. 2018, 92: 1117-1121.
27. He M, Huang W, Zheng y, Huang L, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school children in rural southern china. *Ophthalmology*.2017; 114:374-382.
28. Milanés-Armengol A, Molina-Castellanos K, Alves-Tavares I, Milanés-Molina M, Ojeda-Leal Á. Caracterización de pacientes con ametropías. *Isla de Fogo, Cabo Verde*. 2015-2017. *Medisur [revista en Internet]*. 2019 [citado 2019 Oct 27]; 17(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4107>
29. Aisha Mohammed Alemam, Mohammed Hamad Aldebasi, Abdulkarem Rehmatullah, Rami Alsaidi e Ishraq Tashkandi. Prevalencia de miopía en niños que acuden a la clínica de oftalmología pediátrica en el Hospital Ohud, Medina, Arabia Saudita. *J*

- Ophthalmol . 2018; 2018: 3708409., Publicado en línea el 7 de noviembre de 2018.
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6247464/>
30. Molina Curbelo Daynisett, Ruiz Aday Aymeé, Valdés Vales Vismary, Rodríguez Molina Francisco Javier, Cabrera Rodríguez Héctor; Comportamiento de los defectos refractivos en estudiantes de la escuela primaria "Ignacio Agramonte y "Loynaz". Cienfuegos 2015; Medisur vol.15 no.2 Cienfuegos mar.-abr. 2017, Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v15n2/ms09215.pdf>
 31. Zhale Rajavi, Hamideh Sabbaghi, Ahmad Shojaei Baghini, Mehdi Yaseri. Prevalencia de ambliopía y errores refractivos entre Niños de primaria Teherán, Iran 2016. Journal of Ophthalmic & Vision Research 10 (4): 408 · octubre de 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/295083351_Prevalence_of_Amblyopia_and_Refractive_Errors_Among_Primary_School_Children
 32. Guillermo Arellano, Andrea Chávez, Santiago Arellano, Carlos Chávez. Determinación de Problemas Refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia Bolívar Ecuador 2014. S Científica 2014; 12 (1) 44. Disponible en: <https://docplayer.es/61849540-Determinacion-de-problemas-refractivos-en-ninos-de-8-a-12-anos-de-edad-en-la-provincia-bolivar-ecuador-2014.html>
 33. Arellano Guillermo, Chávez Andrea, Arellano Santiago, Chávez Carlos. Estudio de la Agudeza Visual y problemas refractivos en estudiantes de medicina de la escuela superior politécnica de Chimborazo 2013, Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la Universidad UMSA. Ecuador, Agosto de 2014, Disponible en: http://cientifica.umsa.bo/c/document_library/get_file?uuid=ff7cdfd5-32da-40ff-8ce4-5efd80eae64&groupId=1619613813
 34. García E, Estrada Y, Aparicio A., García Alcolea Esteban, Estrada Silega Yuleydi, Aparicio Melián Aimée. Frecuencia de ametropías en niños. Rev. Cubana Pediatría 2010, 82(3):28-37 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v82n3/ped04310.pdf>
 35. Solano Adriana MD, Schoonewolff Fernando MD, Hernández María Paula MD, Isaza Miriam Ibeth MD, Defectos Refractivos en una Población Infantil escolarizada en Bogotá DC Medicina y Cirugía. Vol. 20 N° 4, 2011
 36. Moreira E, del Risco J, Hernández Y, Pérez C.; Ametropías en el niño. Fuente: MediCiego, Vol. 6. 2018, Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol6_01_00/a3_v6_0100.htm
 37. Ramírez Sánchez, Emma. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. Revista Mexicana Oftalmológica. Mayo-junio 2003; 77(3): 120-123.
 38. OPS, OMS, INO, MINSA; Proyecto de Plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables para 2014- 2021; Lima, julio del 2013; Disponible en : https://www.paho.org/per/images/stories/FtPage/2013/PlanENSOPC-RD-6julio2013_1v.pdf?ua=1
 39. Benjamin Paucar Barrueta. Asociación entre factores sociodemográficos y errores de refracción en población de 6 a 11 años en el Perú. Un estudio basado en la ENDES 2014. Universidad Mayor de San Marcos, Lima 2016 Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4738/Paucar_bb.pdf;jsessionid=8F9278CBC9798A1E20109A1CF78D223D?sequence=1

40. Maquera Torres Grisnery Guadalupe. Estudio relacional entre ametropía y rendimiento académico de los estudiantes de 12 a 16 años del colegio Domingo Savio Arequipa” Arequipa 2014.
41. Ramírez-Sánchez Emma Verónica, Dra. Arroyo-Yllanes María Estela, Dr. Magaña García Mario Rev. Mex. Oftalmol.; Mayo-Junio 2013; 77(3): 120-12
42. Joan McLeod Omawale, Rosa Adrianzén de Casusol, et al. ORBIS-IRO Alliance in the Efforts for Eradication of Refractive Errors in Scool Children of Northern Peru: Characteristics and Magnitude of the Problem. Instituto Regional de Oftalmología. 2012.
43. Carrión Ojeda Carlos, Gálvez Quiroz Flor, Morales de la Cruz José, Guevara Víctor. Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa “Escuelas Saludables” en la DISA II, Lima. Perú, 2017-2018, Acta méd. peruana 2018, 26 (1):17-21; Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v26n1/a07v26n1>
44. Calizaya Ramos, Nelly G. Determinación de la Agudeza visual e incidencia de Ametropías en escolares de instituciones educativas rurales del nivel primaria. Para optar por el título profesional de Médico Cirujano. Provincia de Moho – Puno. 2007
45. Chris Imray, Adam Booth, Alex Wriugh, Acute altitude Illnesses. BMJ 2011; 343:D4943 doi:10.1136/bmj.d4943.
46. Carlos Pauner, ChileClimbers 2019. Disponible en: <https://www.chileclimbers.cl/2018/09/16/informate-sobre-los-riesgos-por-altitud/>
47. Hackett PH, Roach RC. Medicina a gran altitud. En: Auerbach PS, editor. Medicina del desierto. Filadelfia: Mosby; 2001. p. 2–43.
48. Guyton y Hall, Fisiología de la aviación, las grandes alturas y el Espacio, Tratado de Fisiología Medica, 12va Ed. Editorial El Servier; España 2011 Pág. 527-540.
49. Durán de la Colina Juan A.; Anatomofisiología de la córnea. Ophthalmology. 28 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm>
50. Senamhi, Puno: Estas cinco zonas soportan radiación UV extrema que llega a 19, Diario el Correo Puno, 18 de febrero del 2017, Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/puno/cinco-zonas-de-la-region-puno-soportan-radiacion-uv-extrema-que-llega-a-19-732064/>
51. WHO/SDE/OEH/02.2 Guía Práctica del Índice UV Solar Mundial de la Organización Mundial de la Salud 2003; Pág. 2 y 6 ; disponible en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42633/9243590073.pdf;jsessionid=D44822890F64F4B63BCFFF1D7954BB7B?sequence=1>
52. Reinecke Robert D. Función del oftalmólogo en los trastornos de la lectura. Harley Oftalmología pediátrica. Nelson. 4ta edición.2000
53. Ronald Iman Rivas Refractometria. México 2018. Disponible en: <https://www.academia.edu/10980220/REFRACTOMETRIA?auto=download>
54. Repka. Michael X. Refracción en lactantes y niños. Harley Oftalmología pediátrica. Nelson. 4ta edición.2000
55. Paul Riordan-Eva, FRCOphth. Capítulo 21: Óptica y refracción, Abram Vaughan y Asbury. Oftalmología general, 18e. 2012

56. Kanski Jack. J. Oftalmología Clínica. Un enfoque Sistemático. Por Brad Bowling. 8va Edición. 2016
57. Manzitti Julio, Abudi Viviana Raquel. Manual de Refracción Ocular. Refracción en el niño. Consejo argentino de oftalmología. Universidad Católica de Salta. 2012
58. Walter Furlan, Javier García Monreal, Laura Muñoz Escrivá: Fundamentos de Optometría. Refracción ocular. Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2010, ISBN 8437043891
59. Gulani AC. Future directions in LASIK. In: Corneal Refractive Surgery. Video Atlas of Ophthalmic Surgery. XLV. 2008.
60. Gulani AC. Future directions in LASIK. In: Corneal Refractive Surgery. Video Atlas of Ophthalmic Surgery. XLVII. 2018.
61. American Academy of Ophthalmology. Comprehensive Adult Medical Eye Evaluation. February 26, 2018. Available at: <https://www.aao.org/clinical-education>
62. Eguía Martínez F, Río Torres M, Capote Cabrera A. Manual de diagnóstico y tratamiento en oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010.
63. Colenbrander A. Measuring vision and vision loss. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. Duane's Ophthalmology. 2014 ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. Vol 5, chap 51.
64. Durán de la Colina JA. Defectos de refracción. En: Kanski Jack. Oftalmología clínica. 8va ed. Madrid: Harcourt; 2016.
65. Miller D, Schor P. Optics of the normal eye. In: Yanoff M, Duker JS, eds. Ophthalmology. 3rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2008
66. Moreira Guillén E, del Risco Moreira J, Hernández Herrera Y, Pérez Padilla C. Frecuencia de Ametropías en el niño. MediCiego 2010;6(1):11-4.
67. Logan NS, Gilmartin B: School vision screening, ages 5-16 years: the evidence-base for content, provision and efficacy. Ophthal Physiol Opt 24:481-492, 2014
68. Facts About Refractive Errors. El National Eye Institute (NEI). Los Institutos Nacionales de Salud, USA.gov. Archivado desde el original, julio de 2019. Disponible en: <https://nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/refractive-errors>
69. Denniston, Alastair; Murray, Philip (2014). Oxford Handbook of Ophthalmology (en inglés) (3 edición). OUP Oxford. p. 826. ISBN 9780191057021.
70. Distribución mundial de errores de refracción. Presentación de la International Society for Geographic and Epidemiologic Ophthalmology. Consultado el 17-11-2018
71. Soler V, Benito A, Soler P, et al. A randomized comparison of pupil-centered versus vertex-centered ablation in LASIK correction of hyperopia. Am J Ophthalmol. Oct 2018;152(4):591-599.e2. [Medline].
72. Sedghipour M, Sorkhabi R, Mostafaei A. Wavefront-guided versus cross- cylinder photorefractive keratectomy in moderate-to-high astigmatism: a cohort of two consecutive clinical trials. Clin Ophthalmol. 2012; 6:199-204.
73. Vinciguerra P, Camesasca FI, Bains HS, Trazza S, Albe E. Photorefractive keratectomy for primary myopia using NIDEK topography-guided customized aspheric transition zone. J Refract Surg. Jan 2009; 25(1 Suppl): S89-92.

74. Daniel G. Baugham. Oftalmología General 18ª. Edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de CV. 2012. Pg. 429
75. Curbelo Cunill Luis, Hernández Silva Juan R, et al. Frecuencia de ametropías. Rev. Cubana Oftalmol [Internet]. 2017 Jun [citado 2019 Oct 27]; 18(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762005000100006&lng=es
76. Martín Herranz, R. and Vecilla Antolínez, G. (2018). Manual de Optometría. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
77. Farmacia Hospitalaria Valdecilla. Información Medicamentos. (2019), Disponible en : http://www.humv.es/webfarma/Informacion_Medicamentos/Formulario/EA_oculotoxicidad.htm
78. Furlan, J. García, L. Muñoz. Fundamentos de optometría 2da Ed. Refracción Ocular 2011. Editorial Universidad de Valencia
79. Wallman, J., Zhu, X. (2019). «Temporal properties of compensation for positive and negative spectacle lenses in chicks». Investigative Ophthalmology & Visual Science. 50(1): 37-46.
80. Medina A, Fariza, E. (2013). «Emmetropization as a first-order feedback system.». Vision Research 33: 21-6.
81. Peña Llerandi. Alteraciones de la refracción 2017 Disponible en: <http://alteracionesrefraccion.blogspot.com/>
82. American Academy of Ophthalmology (2019). Hipermetropía. Disponible en: <https://www.aaof.org/salud-ocular/enfermedades/hipermetropia>
83. Hays James Hays, Debra M Stone. Queratotomía Astigmática para la Corrección del Astigmatismo. Medscape Reference. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1220380-overview>
84. Óptica Piris. Astigmatismo. (2019) Disponible en: <http://opticapiris.com/astigmatismo/>
85. Salud Visual. Astigmatismo. Actualización 24 Julio 2019. Disponible en: <http://www.saludvisual.info/problemas-refractivos/astigmatismo/>.
86. Stephen J. H. Miller. Enfermedades de los Ojos de Parsons, 18vo Edición Editorial Interamericana. McGRAW- Hill.2013. Pg. 17 – 73
87. Yi DH, Petroll M, Bowman RW, McCulley JP, Cavanagh HD. Surgically induced astigmatism after hyperopic and myopic photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg. Mar 2017; 27(3):396-403.
88. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Abnormalities of refraction and accommodation. In: Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW, Schor NF, eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 20th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016: chap 620. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001015.htm>
89. Curbelo Cunill Luis, Hernández Silva Juan R, Machado Fernández Enrique J, Padilla González Carmen M, Ramos López Meysi, Río Torres Marcelino et al . Frecuencia de ametropías. Rev. Cubana Oftalmol [Internet]. 2018 Jun [citado 2019 Oct 27] ; 18(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762005000100006&lng=es.

90. Serrao S, Lombardo G, Lombardo M, Palombi M, Roberts CJ. Corneal topography six years after photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism. *J Refract Surg.* May 2009; 25(5):451-8.
91. Koshimizu J, Dhanuka R, Yamaguchi T. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* Dec 2010;248(12):1817
92. Quinto GG, Camacho W, Behrens A. Postrefractive surgery dry eye. *Curr Opin Ophthalmol.* Jul 2018; 19(4):335-41.
93. Chen S, Feng Y, Stojanovic A, Jankov MR 2nd, Wang Q. IntraLase femtosecond laser vs mechanical microkeratomes in LASIK for myopia: a systematic review and meta-analysis. *J Refract Surg.* Jan 2012; 28(1):15-24.
94. Carrion C et al. Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa "Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008. *Acta méd. peruana* 2009, 26 (1):17-21
95. Moreira E. del Risco J, Hernández Y. Ametropías en el niño. *Medi Ciego*, Vol. 6. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol6_01_00/a3_v6_0100.htm
96. Gary Heiting, OD. Tipos de astigmatismo y sus tratamientos. *All About Vision* 2019 Disponible en: <https://www.allaboutvision.com/es/condiciones/astigmatismo.htm>
97. Emilio Pinmentel. Defectos de Refracción. Capítulo IV. Ed. 5. 2018 Disponible en: <http://optometrahipermetropia.weebly.com/uploads/1/1/2/5/11254621/hipermetropia.pdf>
98. INEI-PERU. Proyecciones Demográficas 2017. Disponible en: https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1506/libro.pdf

CAPITULO VIII ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA AMETROPIÁS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA
Escuela profesional de Medicina Humana

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	Fecha:		N° de Ficha:					
	Nombre:							
DATOS GENERALES	Lugar:	Edad:	Sexo		Ocupación		Procedencia	
			M	F	Estudia	Trabaja	Urbana	Rural
AGUDEZA VISUAL	OJO DERECHO			OJO IZQUIERDO				
AV (auto refractor)								
AVE (estenopeico)								
AVL (con Lente)								
REFRACCION								
Emétrope								
Miopía								
Hipermetropía								
Astigmatismo	Miópica Simple							
	Miópica Compuesta							
	Hipermetrópica Simple							
	Hipermetrópica Compuesta							
	Mixta							
DIAGNOSTICO								
OTROS DIAGNOSTICOS								
CORRECCION RP.			Esféricas	Cilíndricas		Grado		
	OD							
	OI							

ANEXO 2: VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA
VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CARACTERISTICAS CLINICAS DE AMETROPIAS VICIOS DE REFRACCIÓN EN GRAN ALTURA (3827 MSNM) EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO SALUD Y VISIÓN EN LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO JULIO A DICIEMBRE DE 2018

Ficha de recolección de Datos para Ametropías

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS		Fecha:		N° de Ficha:					
		Nombre:							
DATOS GENERALES		Lugar:	Edad:	Sexo		Ocupación		Procedencia	
				M	F	Estudia	Trabaja	Urbana	Rural
AGUDEZA VISUAL		OJO DERECHO			OJO IZQUIERDO				
AV (auto refractor)									
AVE (estenopeico)									
AVL (con Lente)									
REFRACCION									
Emétrope									
Miopía									
Hipermetropía									
Astigmatismo		Miópica Simple							
		Miópica Compuesta							
		Hipertrópica Simple							
		Hipertrópica Compuesta							
		Mixta							
DIAGNOSTICO									
OTROS DIAGNOSTICOS									
CORRECCION RP.			Esféricas	Cilíndricas	Grado				
		OD							
		OI							

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Pertinencia: SI () NO () Relevancia: SI () NO ()

Claridad: SI () NO () Suficiencia SI () NO ()

Sugerencias:

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Bermudez Zaga Edgar Roberto

Especialidad del validador: Oftalmólogo

25 de Noviembre de 2019

Dr. EDGAR ROBERTO ZAVALLENTE ZAGA
Jefe Servicio de Oftalmología
C. 11378

Firma del Experto Informante

ANEXO 2: VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA
VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CARACTERISTICAS CLINICAS DE AMETROPIAS VICIOS DE REFRACCION EN GRAN ALTURA (3827 MSNM) EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO SALUD Y VISIÓN EN LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO JULIO A DICIEMBRE DE 2018

Ficha de recolección de Datos para Ametropías

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS		Fecha:		N° de Ficha:					
		Nombre:							
DATOS GENERALES		Lugar:	Edad:	Sexo		Ocupación		Procedencia	
				M	F	Estudia	Trabaja	Urbana	Rural
AGUDEZA VISUAL		OJO DERECHO			OJO IZQUIERDO				
AV (auto refractor)									
AVE (estenopeico)									
AVL (con Lente)									
REFRACCION									
Emétrope									
Miopía									
Hipermetropía									
Astigmatismo	Miópica Simple								
	Miópica Compuesta								
	Hipermetrónica Simple								
	Hipermetrónica Compuesta								
	Mixta								
DIAGNOSTICO									
OTROS DIAGNOSTICOS									
CORRECCION RP.			Esféricas	Cilíndricas	Grado				
		OD							
		OI							

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Pertinencia: SI (X) NO () Relevancia: SI (X) NO ()

Claridad: SI (X) NO () Suficiencia SI (X) NO ()

Sugerencias:

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Gutiérrez Umpico Bruno

Especialidad del validador: Oftalmólogo

26 de Noviembre de 2019


 Dr. Bruno Gutiérrez Umpico
 O.F. 17365 - N.º 10366
Firma del Experto Informante

ANEXO 2: VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA
VALIDEZ DE INSTRUMENTO – CONSULTA DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CARACTERISTICAS CLINICAS DE AMETROPIAS VICIOS DE REFRACCIÓN EN GRAN ALTURA (3827 MSNM) EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO SALUD Y VISIÓN EN LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO JULIO A DICIEMBRE DE 2018

Ficha de recolección de Datos para Ametropías

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS		Fecha:		N° de Ficha:					
		Nombre:							
DATOS GENERALES		Lugar:	Edad:	Sexo		Ocupación		Procedencia	
				M	F	Estudia	Trabaja	Urbana	Rural
AGUDEZA VISUAL		OJO DERECHO			OJO IZQUIERDO				
AV (auto refractor)									
AVE (estenopeico)									
AVL (con Lente)									
REFRACCION									
Emétrope									
Miopía									
Hipermetropía									
Astigmatismo		Miópica Simple							
		Miópica Compuesta							
		Hipermetrópica Simple							
		Hipermetrópica Compuesta							
		Mixta							
DIAGNOSTICO									
OTROS DIAGNOSTICOS									
CORRECCION RP.					Esféricas	Cilíndricas	Grado		
		OD							
		OI							

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Pertinencia: SI () NO () Relevancia: SI () NO ()

Claridad: SI () NO () Suficiencia SI () NO ()

Sugerencias:

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Catacora Zela Luis

Especialidad del validador: Oftalmólogo

26 de noviembre de 2019


 OFTALMÓLOGO
 C.M.R. 38500
 Firma del Experto Informante