



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

**“Efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020”**

**AUTORES:**

- ✓ **Br. Carlos Eduardo Álvarez Pavón**
- ✓ **Br. Gabriela Danelia Palacios Aragón**
- ✓ **Br. Yoliafeth de Jesús Silva Arana**

**TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO:**

**MSc. Jairo Antonio Mercado**

**Docente TC Adjunto de la carrera de Optometría Médica**

## **Carta Aval del Tutor Científico y Metodológico**

Por este medio, hago constar que la tesis titulada ***“Efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020”***, elaborada por los sustentantes ***Br. Carlos Eduardo Álvarez Pavón, Br. Gabriela Danelia Palacios Aragón, Br. Yoliafeth de Jesús Silva Arana***; cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de Grado, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente trabajo, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de ***“licenciatura en Optometría Médica,”***, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua**.

Se extiende el presente ***Aval del Tutor Científico/metodológico*** , en la ciudad de Managua, a los 28 días del mes de junio del año dos mil veinte y uno.

---

**MSc. Jairo Antonio Mercado**  
**Tutor científico y metodológico**  
**Docente TC Adjunto de la carrera de Optometría Médica**  
  
**Facultad de Ciencias Médicas**

## **Dedicatoria**

A Dios quien me ilumina en cada obstáculo, por haberme dado la oportunidad de estudiar, permitirme llegar hasta aquí, porque sin él no sería posible.

A mi madre y padre quienes han sido el principal pilar de construcción de mi vida. Por ponerme siempre antes que todo, gracias por inculcarme los buenos valores que hoy me hacen ser un hombre de bien, por mostrarme que las cosas que me proponga las puedo lograr, pues mi dedicación es sólo signo de sus dedicaciones y esfuerzos.

A mi familia por brindarme siempre su apoyo incondicional y consejos para ser una mejor persona además de darme comprensión y disculparme en momentos en los que estuve ausente.

A mis amigos (as), Gabriela Palacios, Gabriela González, Abril López, Melissa Rios y Jefferson Briceño, quiénes hicieron de estos años una más fáciles con su apoyo en todo momento.

**Carlos Eduardo Alvarez Pavón**

Dedico con todo mi corazón este trabajo de tesis a Dios Todopoderoso quien ha sido bueno conmigo, de quién proviene la sabiduría y el entendimiento, quien me ha favorecido de su gracia y me ha llenado de sus bendiciones. Sin Dios nada es posible.

A mi madre, Melba Aragón, la razón de mi existir; quien ha sabido educarme con amor y con paciencia, quien me ha apoyado incondicionalmente. Tus bendiciones y tus oraciones a lo largo de este camino me han protegido ¡Te amo mamá!

A mi padre, José Palacios, que con mucho amor me cuidó hasta el día en que Dios me permitió tenerlo ¡Te amo papá, te veo en el cielo!

A mis hermanos y hermanas, Oscar, Majourie, Heynar y Abigail quiénes han llenado mi vida de felicidad y me han mostrado el significado de la familia.

A mis amigos (as), Gaby, Abril, Carlos, Melissa y Jefferson, quiénes hicieron de estos 5 años una completa aventura, llena de cariño, alegrías, tristezas e ilusiones.

A todos ustedes les dedico este trabajo con mucho amor.

**Gabriela Danelia Palacios Aragón**

A Dios rey del universo y mejor maestro de la vida quien se merece todo lo bueno de cuanto existe.

A mi padre Henry Manuel Silva Espinoza, por estar al tanto de mí en cada paso del camino llamado vida, digno de mis logros y meta, por ser el apoyo más grande durante mi educación universitaria y el pilar más fuerte en el transcurso de esta etapa de mi vida, que a través de su gran esfuerzo y de largas noches de trabajo logró sacarme adelante.

A mi novio Ing. Alexis Damián Espinoza Díaz por acompañarme en la realización de mi tesis, además de estar siempre para mí y de modificar la estructura de un abanico para lograrlo hacer un rotador de Bernell.

A mis amigas Cristiana, Deyling, Betsy y Karla por su apoyo incondicional en todo momento.

**Yolifeth de Jesús Silva**

## Agradecimiento

A nuestro Dios por darnos la vida y ser quien nos guía, por regalarnos sabiduría para poder culminar la carrera con éxito.

A nuestros pilares Melba Aragón, María Elena Pavón y Henry Manuel Silva por su apoyo incondicional, por estar con nosotros siempre, por brindarnos la confianza, estabilidad psicológica y espiritual en estos años de carrera universitaria. Agradecemos todos sus consejos, esfuerzos y motivación para ser mejores profesionales.

Al entrenador del equipo de fútbol masculino de la UNAN-Managua por habernos brindado su ayuda antes, durante y después de las evaluaciones y permitirnos tener a disposición a los jugadores y poder trabajar sin contratiempos.

A todos los pacientes porque sin su participación no se habría podido realizar la investigación y por ser la fuente del conocimiento de la que mejor se aprende.

A nuestra alma mater UNAN-Managua por habernos brindado la enseñanza y conocimiento científico estos años de estudios mediante sus colaboradores.

## Resumen

El presente estudio es de tipo correlacional, descriptivo, prospectivo, transversal y analítico de causa-efecto. Se pretende analizar el efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020. Para lo cual, apoyado de la búsqueda bibliográfica, se definieron como variables de estudio: binocularidad, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual, ya que, según la bibliografía existente, tienen relación directa con el rendimiento deportivo (Gimeno, 2000).

Para la recolección de datos se diseñó un experimento con un Diseño Completamente al Azar (DCA) diseñado en las siguientes etapas: 1) Definición de instrumentos, pruebas y metodología mediante la consulta a expertos, 2) Aplicación de un circuito de pruebas visuales a los deportistas y grupo control, pertenecientes a un rango de edad entre los 18 y 30 años. 3) Análisis estadístico mediante los softwares Excel, Spss Vs. 21 e Infostat.

Como resultados se obtuvo que los pacientes estaban comprendidos entre las edades de 18 y 30 años. El sexo predominante fue el masculino y según la procedencia provenían del casco urbano. Los pacientes presentaron sintomatología que cumplían los criterios de inclusión para formar parte del estudio. La prueba de asociación de Rho Spearman aportó la evidencia estadística de una correlación estadísticamente significativa entre la práctica del deporte y la Agudeza Visual Dinámica, Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana, sensibilidad al contraste, Acomodación relativa negativa. Campo Visual Superior, raw score y datos percentiles de Memoria Visual-La práctica de fútbol y vóleybol condiciona mejores resultados clínicos en comparación al testigo absoluto.

**Palabras claves:** *Optometría Deportiva, Habilidades visoperceptivas, Binocularidad, Sensibilidad al contraste.*

## Índice General

Carta Aval del Tutor Científico y Metodológico	12
Dedicatoria	13
Agradecimiento	16
Resumen	17
Índice General	18
Índice de Tablas	11
Índice de Ilustraciones	13
1. Introducción	15
2. Antecedentes	17
2.1 Internacionales:	17
2.2. Antecedentes nacionales:	21
3. Justificación	22
4. Planteamiento del problema	24
4.1. Caracterización	24
4.2. Delimitación	24
4.3. Formulación	25
4.4. Sistematización	25
5. Objetivos	26
5.1. Objetivo General	26
5.2. Objetivos específicos	26
6. Marco Teórico	27
6.1. Historia de la visión deportiva	27
6.2. Caracterización de cada deporte	27
6.2.1. Fútbol	27
6.2.2. Vóleybol	28
6.3. Habilidades visuales	29
6.3.1. Agudeza Visual Estática.	29
6.3.2. Agudeza Visual Dinámica.	29
6.3.3. Movimientos Oculares.	31
6.3.4. Acomodación.	32
6.3.5. Binocularidad.	33
6.3.6. Sensibilidad al contraste.	36

6.3.7. Campos Visuales.	36
6.3.8. Memoria Visual.	37
6.4. Procedimientos de los exámenes visuales	38
6.4.1 Agudeza visual estática	38
6.4.2. Agudeza Visual Dinámica	39
6.4.3. Movimientos extraoculares(MOE)	39
6.4.3.1. Ducciones.	39
6.4.3.2. Versiones.	40
6.4.3.3. Sacádicos.	41
El paciente con la mirada hacia el frente y sentado cómodamente.	41
6.4.4. Evaluación del Estado Acomodativo	41
6.4.4.1. Amplitud de acomodación (Método de Sheard)	41
6.4.4.2. MEM (Método de Estimación Monocular)	42
6.4.4.3. Flexibilidad de acomodación	43
6.4.4.4. Amplitud Relativa	44
6.4.5. Evaluación del Estado Binocular.	44
6.4.5.1. PPC	44
6.4.5.2. Cover test	45
6.4.5.3. Varillas de Maddox	46
6.4.5.4. Relación AC/A	47
6.4.5.5. Vergencias Fusionales	47
6.4.5.6. Flexibilidad vergencial	48
6.4.5.7. Estereopsis.	49
6.4.6. Sensibilidad al contraste	50
6.4.7. Campimetría de Bernell	51
6.4.8. Memoria Visual (TVPS)	51
7. Hipótesis	52
8. Diseño Metodológico	53
8.1. Tipo de estudio	53
8.2. Área de estudio	53
8.3. Universo y Muestra	54
8.4. Criterios de inclusión y exclusión	56

8.5.	Criterios de Exclusión:	56
8.6.	Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)	57
8.7.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	63
8.7.1.	Técnicas Cuantitativas de Investigación	63
8.7.2.	Procedimientos para la recolección de datos e información	64
8.8.	Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de los Datos	67
8.9.	Presupuesto	68
8.10.	Cronograma de trabajo.	70
9.	Resultados	72
9.1.	Características sociodemográficas de los pacientes.	72
9.2.	Habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los jugadores de voleibol y fútbol entre 18 y 30 años.	73
9.3.	Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleibol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.	73
9.3.1.	Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleibol y habilidades binoculares.	73
	Tratamientos y la Agudeza Visual Dinámica.	73
	Tratamientos y los Movimientos de Ducciones.	74
	Tratamientos y los Movimientos de Versiones.	74
	Tratamientos y Movimientos Sacádicos.	74
	Tratamientos y Amplitud de acomodación.	75
	Tratamientos y Método de estimación monocular.	75
	Tratamientos y Flexibilidad acomodativa.	76
	Tratamientos y Amplitud Relativa Positiva.	78
	Tratamientos y Amplitud Relativa Negativa.	78
	Tratamientos y Relación Acomodación-vergencia.	78
	Tratamientos y Flexibilidad Vergencial.	78
	Tratamientos y Estereoagudeza.	80
9.3.2.	Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleibol y la sensibilidad al contraste.	80
9.3.3.	Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleibol y el campo visual por confrontación.	80
9.3.4.	Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleibol y la memoria visual.	82

9.4. Relación de causalidad entre práctica de deporte y memoria visual Agudeza Visual Dinámica, ARN, sensibilidad al contraste, Campo Visual superior y Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana de los jugadores entre 18 y 30 años de edad.	83
9.4.1. Pruebas y Análisis de la calidad de los datos.	83
9.4.2. Relación de causalidad entre práctica de deporte y Agudeza Visual.	88
9.4.3. Relación de causalidad entre práctica de deporte y Amplitud Relativa Negativa.	88
9.4.4. Relación de causalidad entre práctica de deporte y la sensibilidad al contraste.	88
9.4.5. Relación de causalidad entre práctica de deporte y memoria visual.	89
9.4.6. Relación de causalidad entre práctica de deporte y el campo visual superior de ojo derecho.	89
9.4.7. Relación de causalidad entre práctica de deporte y el campo visual superior de ojo izquierdo.	90
9.4.8. Relación de causalidad entre práctica de deporte y la Flexibilidad Acomodativa Monocular en visión lejana.	90
10. Discusión de Resultados	92
10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos	92
10.2 Limitaciones del Estudio	93
10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones	93
10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos	98
11. Conclusiones	99
12. Recomendaciones	102
13. Bibliografía	103
14. Anexos	108
14.1. Anexo 1 - Tablas	109
14.2. Anexo 2 - Ilustraciones	138
14.3. Anexos – Carta de consentimiento informado	166
14.4. Anexos – Ficha de recolección de datos	171
14.5. Fotografías	175

## Índice de Tablas

Tabla 1. Test SCCO4+ para valoración de movimientos de seguimiento (Rodríguez, 2010)....	110
Tabla 2. Criterios de puntuación de sacádicos en la prueba de NSUCO (López E., 2015).....	110
Tabla 3. Encuentros semanales .....	111
Tabla 4. Matriz organizadora de las pruebas estadísticas para el eje de causalidad Deporte (variable dependiente) y las dimensiones: a) Componente Refractivo, b) Binocularidad, c) Viso percepción. ....	113
Tabla 5. Correlación entre Agudeza Visual Dinámica y grupo de estudio.....	116
Tabla 6. Correlación entre Movimientos de ducciones por grupo de estudio .....	117
Tabla 7. Correlación entre movimientos de versiones y grupos muestrarios .....	117
Tabla 8. Precisión entre movimientos sacádicos y grupos muestrarios.....	118
Tabla 9. Habilidad al realizar movimientos sacádicos por grupos muestrarios.....	118
Tabla 10. Realización de movimientos de cabeza al realizar movimientos sacádicos .....	119
Tabla 11. Correlación entre Amplitud de Acomodación por grupos muestrarios .....	119
Tabla 12. Correlación entre método de estimación monocular y grupos muestrarios.....	120
Tabla 13. Correlación entre método de estimación monocular, ojo izquierdo, y grupos muestrarios.....	120
Tabla 14. Correlación flexibilidad acomodativa visión cercana de ojo derecho grupos muestrarios .....	121
Tabla 15. Correlación entre flexibilidad acomodativa visión cercana de ojo izquierdo y grupos muestrarios.....	121
Tabla 16. Correlación entre flexibilidad acomodativa binocular en visión cercana y grupos muestrarios.....	122
Tabla 17. Correlación entre flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana de ojo derecho y grupos muestrarios.....	122
Tabla 18. Correlación entre flexibilidad acomodativa monocular eb visión lejana de ojo izquierdo y grupos muestrarios.....	123
Tabla 19. Correlación entre flexibilidad acomodativa binocular en visión lejana y grupos muestrarios.....	123
Tabla 20. Correlación entre acomodación relativa positiva y grupos muestrarios.....	124
Tabla 21. Correlación entre amplitud relativa negativa y grupos muestrarios .....	124
Tabla 22. Correlación entre acomodación/vergencia y grupos muestrarios .....	125
Tabla 23. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión cercana con prisma base 12 y grupos muestrarios .....	125
Tabla 24. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión cercana con prima base 15 y grupos muestrarios.....	126
Tabla 25. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión lejana con prisma base 6 y grupos muestrarios.....	126

Tabla 26. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión lejana con prisma base 12 y grupos muestrarios.....	127
Tabla 27. Correlación entre estereoagudeza y grupos muestrarios.....	128
Tabla 28. Correlación entre sensibilidad al contraste ojo derecho y grupos muestrarios.....	128
Tabla 29. Correlación entre sensibilidad al contraste ojo izquierdo y grupos muestrarios .....	129
Tabla 30. Correlación entre campo visual nasal de ojo derecho y grupos muestrarios .....	129
Tabla 31. Correlación entre campo visual nasal ojo izquierdo y grupos muestrarios .....	130
Tabla 32. Correlación entre campo visual temporal de ojo derecho y grupos muestrarios .....	130
Tabla 33. Correlación entre campo visual temporal de ojo izquierdo y grupos muestrarios.....	131
Tabla 34. Correlación entre campo visual superior ojo izquierdo y grupos muestrarios .....	131
Tabla 35. Correlación entre campo visual superior de ojo izquierdo y grupos muestrarios.....	132
Tabla 36. Correlación entre campo visual inferior de ojo derecho y grupos muestrarios .....	132
Tabla 37. Correlación entre campo visual inferior de ojo izquierdo y grupos muestrarios.....	133
Tabla 38. Correlación entre el raw score de memoria visual y grupos muestrarios .....	133
Tabla 39. Correlación entre valores percentiles de memoria visual y grupos muestrarios.....	134
Tabla 40. Prueba kruskall Wallis entre práctica de deporte y Agudeza Visual.....	134
Tabla 41. Prueba de Kruskal Wallis entre la práctica de deporte y Amplitud Relativa Negativa .....	135
Tabla 42. Prueba de Kruskal Wallis entre la práctica de deporte y sensibilidad al contraste.....	135
Tabla 43. Análisis de varianza entre la práctica de deporte y memoria visual.....	135
Tabla 44. Test LSD de Fisher entre la práctica de deporte y memoria visual .....	136
Tabla 45. Análisis de varianza entre la práctica del deporte y campo visual superior ojo derecho .....	136
Tabla 46. Test LSD de Fisher entre entre la práctica del deporte y campo visual superior ojo derecho .....	136
Tabla 47. Análisis de varianza entre la práctica del deporte y campo visual superior de ojo izquierdo .....	137
Tabla 48. Test LSD de Fisher entre la práctica del deporte y campo visual superior de ojo izquierdo .....	137

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Distribución de edad en años de los pacientes en estudio	128
Ilustración 2. Distribución de sexo por deporte	128
Ilustración 3. Procedencia de los participantes.	129
Ilustración 4. Distribución de síntomas por grupo muestrario	129
Ilustración 5. Agudeza Visual en visión cercana OD	130
Ilustración 6. Agudeza Visual en visión cercana OI	130
Ilustración 7. Agudeza Visual AO	131
Ilustración 8. Agudeza Visual en visión lejana OD	131
Ilustración 9. Agudeza Visual en visión lejana OI	132
Ilustración 10. Agudeza Visual Visión Lejana AO	132
Ilustración 11. Dominancia Ocular por deporte	133
Ilustración 12. Dominancia Manual por deporte	133
Ilustración 13. Prevalencia de defectos refractivos por deporte	134
Ilustración 14. Amplitud de acomodación OD	134
Ilustración 15. Amplitud de acomodación OI	135
Ilustración 16. MEM OD	135
Ilustración 17. MEM OI	136
Ilustración 18. FAM VC OD	136
Ilustración 19. FAM VC OI	137
Ilustración 20. FAM VL OD	137
Ilustración 21. FAM VL OI	138
Ilustración 22. FAB VC	138
Ilustración 23. FAB VL	139
Ilustración 24. ARP por deporte	139
Ilustración 25. ARN por deporte	140
Ilustración 26. Punto Próximo de Convergencia	140
Ilustración 27. Prevalencia de forias mediante cover test	141
Ilustración 28. Cumplimiento del criterio de Sheard	141
Ilustración 29. Relación Acomodación-Convergencia	142
Ilustración 30. Flexibilidad vergencia VC con prisma base 12	142
Ilustración 31. Flexibilidad Vergencial VC con prisma base 15	143
Ilustración 32. Flexibilidad Vergencial VL con prisma base 6	143
Ilustración 33. Flexibilidad Vergencial VL con prisma base 12	144
Ilustración 34. Resultados Maddox+Thorington	144
Ilustración 35. Resultados del test Random dot.	145
Ilustración 36. Resultados del test Pelli Robson OD	145
Ilustración 37. Resultados del test Pelli Robson OI	146

Ilustración 38. Campo Visual Nasal OD	146
Ilustración 39. Campo Visual Nasal OI	147
Ilustración 40. Campo Visual Temporal OD	147
Ilustración 41. Campo Visual Temporal OI	148
Ilustración 42. Campo Visual Superior OD	148
Ilustración 43. Campo Visual Superior OI	149
Ilustración 44. Campo Visual Inferior OD	149
Ilustración 45. Campo Visual Inferior OI	150
Ilustración 46. prueba Q Q-PLOT y memoria visual	150
Ilustración 47. Residuos y Predichos de memoria visual	151
Ilustración 48. Prueba Q Q-PLOT y campo visual superior de ojo derecho	151
Ilustración 49. Residuos y Predichos de campo visual superior de OD	152
Ilustración 50. Prueba Q-PLOT y campo visual superior de ojo izquierdo	152
Ilustración 51. Residuos y Predichos de campo visual superior de OI	153
Ilustración 52. Prueba Q-PLOT y Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana	153
Ilustración 53. Residuos y Predichos de Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana	154

## 1. Introducción

La importancia de una buena visión en la práctica del deporte y su papel principal en la ejecución de los movimientos precisos es indispensable en la actividad física. Esto motivó la aparición de una disciplina denominada Optometría deportiva, que surgió en EE UU (Arias, Masquitta, Peñalosa y Rodríguez, 2015).

La optometría deportiva se ha vinculado a la mejora del rendimiento de los deportistas a nivel mundial desde los años 50' s. Estados Unidos ha sido pionero en esta integración, seguido por Cuba en América latina y otros países de Europa (Arias, 2015)). En Nicaragua la optometría deportiva es inexistente ya que, los equipos deportivos pueden contar con apoyo del médico general, de un fisioterapeuta o hasta de un nutricionista, pero un optometrista no figura en el equipo de entrenamiento del deportista.

En diferentes países de América y Europa, se han desarrollado variedades de estudios científicos que han permitido plantear esta investigación y que, además han demostrado que las habilidades visuales son de la misma forma para todas las personas y que al entrenar las habilidades visuales que cada deporte requiere, aumenta el rendimiento en los jugadores. Los deportistas poseen la capacidad de captar informaciones diversas para dar una respuesta motora adecuada a las demandas presentadas en una actividad deportiva (Arias, 2015)

A partir de la bibliografía consultada se planteó con objeto principal de investigación del presente estudio Analizar el **“Efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020”**.

Se aportó la evidencia estadística de una correlación estadísticamente significativa entre la práctica del deporte y la Agudeza Visual Dinámica, Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana, sensibilidad al contraste, acomodación relativa negativa. Campo Visual Superior, raw score y datos percentiles de Memoria Visual. La práctica de fútbol y vóleybol condiciona mejores resultados clínicos en comparación al testigo absoluto.

Esta investigación plasmó la importancia que tiene el perfil profesional del optometrista en el área deportiva, desarrollando así un nuevo campo ocupacional para Nicaragua del cual se pueden obtener muchos beneficios y que hasta hoy es incipiente y con pocos antecedentes. Además de aportar bases de conocimientos científicos y poder ponerlos en práctica orientado a potenciar y mejorar aquellas habilidades que los deportistas no tienen bien desarrolladas al momento de ejercer su trabajo como deportista de élite. Por otro lado, se estarían complementando datos para la realización de protocolos de entrenamiento dirigidos especialmente al deporte practicado.

## 2. Antecedentes

### 2.1 Internacionales:

Davidson et al en el año de 1996 publicaron el trabajo investigativo “**La función visual de los jugadores profesionales de Baseball**” sometieron a 387 jugadores profesionales de béisbol a pruebas de la *agudeza visual lejana, estereoagudeza y sensibilidad al contraste*. Los resultados obtenidos fueron que: La agudeza visual osciló entre 20 / 8,89 y 20/100. La estereoagudeza cercana osciló entre 23 y 37 segundos de arco, Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los jugadores de ligas mayores y menores en las pruebas de contorno de distancia no cronometrado y estereopsis de puntos aleatorios, y en las pruebas de sensibilidad al contraste con las rejillas de 3.0 y 6.0 cpd utilizando el Visor de sensibilidad de contraste concluyendo que los jugadores profesionales de béisbol tienen excelentes habilidades visuales. (Davidson, 1996).

Bueno Gimeno, en el año 2000, después de haber realizado un examen optométrico a 53 jugadores de fútbol demuestra en su investigación “**La visión en el fútbol: estudio de diferentes habilidades visuales**” que los jugadores tenían mejor *agudeza visual estática y dinámica* que los no jugadores ( $p=0.02$  y  $p=0.03$  para la agudeza estática y dinámica respectivamente). La *motilidad ocular* fue normal para todos los sujetos estudiados. La función de *sensibilidad al contraste* entre jugadores y no jugadores indica que no existen diferencias significativas ( $p>0.05$ ). No encontraron ninguna alteración en el campo visual en ninguno de los sujetos sometidos a estudio. (Gimeno, 2000).

Fernández, Romero, Rubio y Viera en el trabajo de investigación titulado “**Influencias del desarrollo de las habilidades visuales en el rendimiento deportivo en deportistas élite de racquetball**” demuestra que las habilidades más desarrolladas fueron: *la binocularidad, la agudeza visual estática y dinámica y la visualización*. Concluye que el sexo femenino desarrolló habilidades de agudeza visual estática y dinámica, la acomodación-convergencia, la binocularidad y visualización; y en el masculino la agudeza visual estática y dinámica, la binocularidad y la visualización (Fernández, 2007).

En el artículo “**Visión periférica: propuesta de entrenamiento**” Lluisa Quevedo, del departamento de óptica y optometría y Joan Solé Fortó de INEFC-Barcelona, Futbol Club Barcelona; destacan que la *visión periférica* es de suma importancia para el desarrollo de las habilidades visomotoras y que deben ser supervisadas mediante un programa de entrenamiento por un optometrista. Estos entrenamientos radican en tres grandes etapas como entrenamiento visual general, entrenamiento visual periférico y el entrenamiento visual integrado que abarca entrenamientos en una misma sesión. (Quevedo Junyent & Solé Fortó, 2007).

Por otro lado, en el artículo inglés **Performance, vision and sport-a practitioner’s guide** (2008) se introduce el concepto de visión del rendimiento en el deporte y se explica cómo se puede incorporar en la práctica diaria. Sugiere que los profesionales de la salud visual no se están acercando a los atletas en la forma en que deberían explicar la relación entre visión y deporte, dejando en explícito que una razón puede ser que los propios practicantes no logran apreciar la importancia de lo visual rendimiento en el deporte. (Griffiths, 2008).

En el estudio “**Función visual de una población de deportistas de élite**” se evaluaron los aspectos más básicos de la función visual (*anamnesis, agudeza visual, refracción, acomodación, binocularidad y dominancia oculomanual*) de una muestra de 536 deportistas de élite, los resultados obtenidos muestran que el 28% de los deportistas evaluados presentaba síntomas visuales y/o oculares y un 18,3% utilizaba neutralización óptica para el deporte. Respecto a la refracción, el 78,4% era emétrope, el promedio del ojo derecho se sitúa en  $-0,15 \pm 1,05$  D. En cuanto al punto próximo de convergencia y la flexibilidad acomodativa, un 95,6% y un 70,8%, respectivamente, superan los valores normativos (Junyent, 2014).

El trabajo de fin de grado de Amanda Castiella en 2014 titulado “**Estudio de las condiciones visuales en el deporte**” se evaluaron a 69 niños que practican fútbol en diferentes categorías en edades entre 8 y 17 obteniendo que la *AVE* de 1,2 corresponde a los infantiles. En la *sensibilidad al contraste* se muestra que para frecuencias bajas se observan pocas diferencias entre las categorías, “Los Alevines” obtienen una mayor sensibilidad para medias frecuencias y se mantiene hasta las frecuencias altas, donde son similares a los infantiles. Las demás categorías tienen valores inferiores, El *Campo Visual Binocular* están un poco reducidos. En la FA se ve reflejado que los valores de FA son mayores en VL, a partir de los infantiles, también se ve cómo al aumentar de categoría los cpm aumentan, sobre todo en VL (Castiella, 2014).

Arias, Masquitta, Peñalosa y Rodríguez (2015) realizan trabajo de tesis “**Habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander**” proponen evaluar las habilidades visuales de futbolistas pre-juveniles en edades de 14 y 15 años. Obteniendo que los jugadores presentan en un 26% síntomas de pérdida de la atención o

concentración durante la práctica deportiva, y un 18% presenta disminución de las capacidades visuales en momentos de estrés o fatiga. La función visual acomodativa y motora monocular se encuentran en valores normales; mientras que la habilidad visual binocular se encuentra en un 50% con valores iguales o menores a los rangos normales resultando disminuidas para la práctica de actividades deportivas. Además, las categorías sub 14 y sub 15 reportaron un campo visual mayor a 170 grados siendo mayor a lo normal evaluado con el *Test Desplazamiento Dorsal* (Arias, 2015).

En el trabajo realizado por Manuel Quintana y Javier Molinuevo “**Las habilidades visuales de jugadores infantiles de alto nivel**” resultó que los niños en estudio con edades de 12 a 13 años que juegan baloncesto presentan habilidades que están por encima de los valores comprendidos para su edad, otros se encuentran sobre la norma. También se encontraron niños con deficiencias visuales no tratadas adecuadamente refiriendo no haber realizado un examen visual anteriormente lo cual afecta su rendimiento en el juego. Además, se encontró que las niñas tienen una visión más eficiente debido a que un gran número de las niñas se habían realizado un examen visual. (Quintana, Manuel; Molinuevo, Javier, s.f).

En el trabajo realizado por Karim Alvis y Andrea Pulzara “**Discriminación auditiva, exploración visual y desarrollo del esquema corporal y espacial en tenistas y no practicantes de deporte**” comparan la exploración visual, discriminación auditiva, esquema corporal y esquema espacial en un grupo de deportistas tenistas de alto rendimiento y otro de sujetos no deportistas entre las edades de 14 a 18 años encontrándose que en la prueba de imitación directa, los resultados para ambos grupos, estuvieron en el rango de percentiles

superior y normal. En la prueba de memoria espacial, el desempeño fue mayor en los sujetos deportistas, encontrando que el grupo de no deportistas obtuvo bajos resultados en la evaluación numérica y el tipo de reproducción. (Alvis-Gómez & Pulzara-Tiara, 2013).

## **2.2. Antecedentes nacionales:**

Jesús Aburto y Danys Jarquín en el año 2017 realizan el trabajo investigativo que lleva por título **“Relación de la visión binocular con el average de bateo en los beisbolistas del equipo “Dantos”** de la ciudad de Managua, en el periodo comprendido de junio a diciembre del año 2017”, demostrando que la visión binocular de estos deportistas es superior a las personas que no practican el deporte, no solo tenían muy buenas habilidades de visión binocular, sino también motoras, vergenciales, además de tener errores refractivos de poca o nula significancia (Aburto & Jarquín Aguirre, 2017)

### 3. Justificación

**Originalidad:** Existe poco material bibliográfico desarrollado bajo el contexto nicaragüense en materia de investigación sobre optometría deportiva, por lo que el presente trabajo de tesis monográfica aportará al desarrollo de una base de datos, obtenidos bajo la rigurosidad de criterios científicos.

**Valor Teórico:** Actualmente, los clubes de deportes de élite ya incorporan rutinas de entrenamiento visual en sus sesiones de entrenamiento habitual, por lo tanto mediante la ejecución de esta investigación se aspira concientizar a la comunidad de optometría y a la comunidad deportiva sobre la importancia de trabajar en conjunto con el fin de potenciar habilidades visuales que influyen en el rendimiento del deportista; además, de esta forma se asegura su éxito como atletas profesionales y se potenciaría la práctica de la optometría deportiva en Nicaragua.

La visión no solo implica una cualidad visual como puede ser la agudeza visual, sino que, está compuesta de otras funciones que trabajan en conjunto y en buena coordinación. Entrenando la visión deportiva se aumenta la capacidad de procesar la información visual. Por estos motivos dicha investigación pretende brindar fundamentos teóricos de las habilidades visuales que los deportistas de los equipos de vóley y fútbol desarrollan, evidenciando cómo estas habilidades influyen y condicionan la práctica profesional del deporte nicaragüense, asimismo se pretende motivar futuras investigaciones para el desarrollo de una especialidad dentro de las áreas visuales: la visión deportiva.

**Relevancia Social:** El entrenamiento visual en el deporte se centra en la mejora de las distintas habilidades visuales más útiles en el deporte que practica el individuo, al objeto de mejorar el rendimiento deportivo dando así una mejor respuesta al estímulo recibido. Los deportistas tienen la capacidad de recolectar informaciones de todo tipo para dar una respuesta motora adecuada al deporte que se está practicando, así lo explica Arias (2015).

## 4. Planteamiento del problema

### 4.1. Caracterización

La visión es un sentido muy importante en la práctica de un deporte y su rendimiento en el campo de juego; el estudio de este fenómeno ha relacionado la optometría y el deporte en un concepto relativamente nuevo: **optometría deportiva**; que se ha estado implementando en varios equipos de élite a nivel mundial para potencializar sus habilidades y disminuir sus debilidades al momento de jugar.

Es importante destacar que los estudios realizados internacionalmente arrojan datos relevantes para el desarrollo de un plan que entrene las capacidades visuales y motoras de los deportistas en el terreno de juego, indicando que existe una relación altamente significativa entre la práctica de un deporte específico y el desarrollo de las habilidades que éste requiera para tener una alta eficiencia.

Hasta la fecha, en Nicaragua, se cuenta con poca documentación que compare el sistema visual de los jugadores, cómo se desarrolla su sistema visual o si reciben tratamiento visual para potenciar sus habilidades visuales.

### 4.2. Delimitación

En Centroamérica y el Caribe la optometría deportiva es poco conocida ya que esta especialidad está en sus inicios, por lo tanto, perjudica a los deportistas quienes no conocen cómo potenciar su éxito profesional a través de la obtención de habilidades visuales. Es importante aumentar el número de trabajo científico que evidencie las diferentes capacidades

visuales de los deportistas. A nivel nacional existe carencia de información que demuestre la necesidad de la optometría en el deporte nicaragüense, omitiendo la importancia de un correcto funcionamiento visual en el éxito del deportista.

### **4.3. Formulación**

A partir de la caracterización y delimitación del problema ante expuesta, se plantea la pregunta principal del presente estudio: **¿Cuál es el efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020?**

### **4.4. Sistematización**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

- a) ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes?
- b) ¿Cuáles son las habilidades binoculares, de sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los pacientes del equipo de fútbol?
- c) ¿Cuáles son las habilidades binoculares, de sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los pacientes del equipo de vóleybol?
- d) ¿Existe correlación entre las habilidades binoculares, de sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual que desarrollan los jugadores de vóleybol con respecto a las habilidades de los jugadores de fútbol?
- e) ¿Existe relación de causalidad entre la práctica de fútbol y vóleybol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual?

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

- Analizar el efecto de la práctica de vóleybol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020.

### **5.2. Objetivos específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de los individuos en estudio.
2. Determinar las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los jugadores de vóleybol y fútbol entre 18 y 30 años de edad.
3. Estimar la relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.
4. Establecer la relación de causalidad entre la práctica de fútbol y vóleybol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.

## **6. Marco Teórico**

### **6.1. Historia de la visión deportiva**

Mariano Canegallo (2015), explica acerca de la historia de la optometría deportiva lo siguiente: La optometría deportiva nació en Estados Unidos a principios del siglo XX como un estudio del análisis funcional de la visión aplicado al ámbito de las actividades deportivas. En esos tiempos, llevar gafas establecía pautas de debilidad física, lo que llevó a los deportistas y árbitros a tener un bajo rendimiento deportivo por no tener su sistema visual en óptimas condiciones. Más adelante el Comité Olímpico de los Estados Unidos y la AOA se comprometieron a desarrollar e investigar nuevos programas en Visión Deportiva y esta colaboración culminó en los Juegos Olímpicos (JJOO) de Los Ángeles en 1984, donde se estableció un programa de control visual para los deportistas olímpicos. (Canegallo, 2015).

### **6.2. Caracterización de cada deporte**

En este apartado se explicarán generalidades de los deportes en estudio.

#### **6.2.1. Fútbol**

Briceño 2019, explica que, el fútbol, también llamado, balompié o *soccer*, es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de 11 jugadores cada uno y cuatro árbitros que se ocupan de que las normas se cumplan correctamente. Es ampliamente considerado el deporte más popular del mundo, pues participan en él unos 270 millones de personas. Se juega en un campo rectangular de césped, con una meta o portería a cada lado del campo.

El objetivo del juego es desplazar una pelota a través del campo para intentar ubicarla dentro de la meta contraria, acción que se denomina gol. El equipo que marque más goles al cabo del partido es el que resulta ganador. Los fundamentos básicos del fútbol incluyen una serie de actividades que incluyen el adecuado control del balón, la buena conducción del balón a lo largo de la cancha, una correcta forma de pasar el balón de un jugador a otro, tiros a puerta o remates adecuados para culminar el ataque y anotar el gol.

### **6.2.2. Vóleybol**

La revista Ejemplo D, expone en su sitio web que el vóleybol es un deporte que se juega dentro de una cancha de 18 metros de largo por 9 de ancho que es dividida a la mitad por una red que se coloca a una altura de 2 metros 43 centímetros cuando se trata de equipos masculino y de 2 metros 24 centímetros cuando se trata de equipos femenino.

El objetivo de este deporte es enviar el balón por encima de la red dentro de un espacio que es delimitado por unos postes, tratando de que el balón llegue al suelo del campo contrario, al mismo tiempo que se impide que el equipo oponente haga lo mismo en el propio campo, por lo cual se protege el campo dando golpes o toques, al balón y tomando acciones de bloqueo. La esencia de este juego es evitar en todo momento que el balón toque el suelo. El balón debe ser golpeado únicamente con las manos.

## **6.3. Habilidades visuales**

### **6.3.1. Agudeza Visual Estática.**

La agudeza visual estática se define como la capacidad para distinguir los detalles de los objetos estáticos cuya imagen se forma en la retina cuando el sujeto evaluado también está en condiciones de reposo, este concepto bajo la explicación de Lluïsa Quevedo (2007).

Es importante mencionar que varios factores pueden condicionar o afectar la AVE, Herranz (2010) menciona que existen factores físicos, fisiológicos y psicológicos que afectarán la AVE. Entre los factores físicos se menciona el contraste y la iluminación de la sala donde se evalúa; la iluminación, color, contraste, tipografía del optotipo que se utiliza; además de errores refractivos que pueda presentar el jugador.

### **6.3.2. Agudeza Visual Dinámica.**

El término agudeza visual dinámica (AVD) fue acuñado en 1949 por Ludvigh y Miller para describir la capacidad de resolver visualmente sutiles detalles espaciales de un objeto cuando el objeto, el observador, o ambos, están en movimiento (Quevedo, 2007). La AVD se define como la capacidad de discriminar detalles cuando existe movimiento entre el observador y el objeto. Si se consideran las características dinámicas de la mayor parte de las disciplinas deportivas, generalmente involucran constantes cambios en el entorno, movimientos repentinos de los jugadores y la pelota, velocidad, por lo que resulta beneficioso conocer la agudeza visual dinámica.

A diferencia de la AVE, que está ligada completamente a la capacidad de resolución del sistema visual, la AVD está ligada al sistema oculomotor. Según Gresty & Leech (1977 la

velocidad máxima a la que puede moverse un objeto para que pueda ser seguido adecuadamente por los ojos es de aproximadamente 30°/seg, a velocidades superiores se pierde agudeza visual ya que los movimientos de seguimiento se mezclan con los sacádicos para corregir la posición de la imagen en la retina.

En esta investigación monográfica efectuó el uso de un rotador de Bernell que se utilizó para la prueba de agudeza visual dinámica a los pacientes en estudio, fue diseñado por el Ing. Alexis Damián Espinoza Díaz, Ingeniero Industrial graduado de la Universidad Centroamericana UCA.

La innovación surge, ya que un rotador de Bernell es difícil de adquirir por su elevado costo, el ingeniero transformó un abanico comercial marca Super Deluxe realizando los siguientes pasos para lograr obtener un rotador:

- Desarme de malla de seguridad.
- Desarme de capa protectora y aislante de circuito de bobina.
- Desarme de hélices.
- Desarme del dimmer interno del abanico y liberación de los cables del micro chip de sistema de rotación.
- Luego de haberlo desarmado se procedió a desconectar los cables internos para que al llegar la intensidad de la corriente al bobinado esta se disipara un poco para así transmitir menor amperaje, una vez realizado este paso se logró colocar una tablilla circular en el lugar donde estaban las hélices, se colocó una tablilla de madera que no pesara mucho, se utilizó una tablilla de los extremos de los rollos de mecate comercial, al lograr colocar la

base o bastón que conecta a la plantilla inferior, no permanecía firme y rígida por lo que fue necesario colocar 5 yardas de elásticos de tela para que la parte del bobinado y motor no creará vibraciones que desestabilizarán el movimiento de la tablilla una vez forrado y pegado las letras.

Se colocaron prensa ropas para fijar el elástico con la base inferior. Con respecto a la regulación de la velocidad de la aguja que conecta con la tablilla se logró disminuir gracias a la instalación de un dimmer industrial, con el fin de variar la intensidad de la corriente que corta la onda sinusoidal de corriente alterna. De esta manera se logró que la aguja de rotación disminuyera de 6000 rpm a 45 rpm

### **6.3.3. Movimientos Oculares.**

Durante la práctica deportiva, la percepción de todos los elementos que componen el escenario deportivo va a condicionar la respuesta motora del deportista; por ello el deportista debe saber seleccionar los estímulos de mayor utilidad haciendo uso de una buena estrategia de búsqueda, en donde la motilidad ocular juega un papel importante (Rodríguez, 2010). Los movimientos para el desplazamiento de la mirada pueden clasificarse en 3 categorías: Movimientos de seguimiento (ducciones y versiones), vergencias y movimientos sacádicos (pequeña y gran amplitud).

Para la evaluación de movimientos oculares en este estudio se utilizó los parámetros SCCO4+ (Southern California College of Optometry) para movimientos de seguimiento (Ver tabla 1), esto para una mayor precisión de anotación. Con respecto a los movimientos sacádicos

se utilizó NSUCO (Northastem State University College of Optometry) como método clínico convencional referente para la valoración de los deportistas.

El NSUCO es una prueba para la valoración clínica de los movimientos sacádicos donde se lleva a cabo una valoración subjetiva por parte del examinador y una respuesta objetiva por parte del participante (López E., 2015). Para la valoración se tiene en cuenta tres aspectos: a) La habilidad para realizar la prueba, b) la precisión a la hora de ejecutar la prueba, y c) los movimientos de cabeza y cuerpo durante la realización de la prueba. Cada característica se puntúa del 1-5 independientemente, siendo el 1 el valor mínimo y el 5 el valor máximo (Ver tabla 2).

#### **6.3.4. Acomodación.**

La acomodación es la capacidad del ojo para variar su poder refractivo con el fin de obtener una imagen en la retina lo más nítida posible de los objetos de los que deseamos tener información visual y que pueden estar situados a diferentes distancias (Montés, 2011). Es de importante mención que, si existe alteración en la acomodación, el deportista sufrirá frecuentes episodios de visión borrosa por un mal enfoque en las distintas distancias, especialmente si en el deporte que se practica intervienen elementos del juego que se desplacen a gran velocidad.

Dentro de este apartado se incluye los siguientes exámenes clínicos importantes a evaluar en el deportista (Borrás & al, 1999):

- **Amplitud de Acomodación:** La amplitud de acomodación es la máxima cantidad de acomodación que el sistema ocular y visual puede realizar. Para esta habilidad se ha

utilizado el método de Sheard; con el paciente emetropizado añadiendo lentes negativas en saltos de 0.25 a 40 cm.

- **MEM:** Determinar el retraso acomodativo ante un estímulo de visión próxima. La retinoscopía en VP permite determinar la respuesta del sistema de acomodación del paciente, ante un estímulo acomodativo determinado. Se consideran normales valores de +0.25 a +0.75.
- **Flexibilidad Acomodativa:** Valorar la habilidad del sistema visual para realizar cambios acomodativos de forma rápida y eficaz. Se debe realizar monocular y binocularmente en distancias lejanas y cercanas, siendo valores monoculares normales de 12 cpm y binoculares de 9 ciclos por minuto.
- **Amplitud Relativa:** Determinar las máximas variaciones de estímulo de acomodación que puede efectuarse en VP, manteniendo la convergencia constante. Según Portillo (2017) es la máxima variación que puede realizar la acomodación cuando se estimula con lentes negativas (ARP) o cuando se relaja con lentes positivas (ARN) manteniendo la demanda vergencial constante. El valor normal de ARP es  $-2.37 \pm 1.12$  y para ARN corresponde  $+2.00 \pm 0.50$ .

### **6.3.5. Binocularidad.**

La visión binocular es la interpretación fidedigna de nuestro entorno en una única imagen perceptual a partir de las dos imágenes retinianas que nos permite establecer y reconocer el entorno físico que nos rodea (Soria, 2017), en términos más sencillos, la visión binocular es el resultado de integrar las imágenes provenientes de cada ojo y que son ligeramente diferentes (percepción simultánea), unificarlas en una única imagen (fusión) y crear una imagen en 3D. Es

de suma importancia en el deporte para poder tener un preciso cálculo de las distancias entre los diferentes elementos del juego. El objetivo de la siguiente batería de exámenes es valorar la existencia de una correcta alineación visual que permita la visión binocular:

### **6.3.5.1. Pruebas motoras**

**PPC:** el punto más cercano del espacio donde un individuo es capaz de mantener la fusión binocular. Dos puntos importantes deben tomarse en cuenta: punto de ruptura y punto de recobro, concretamente el punto de ruptura estará en el rango entre 6 y 10 cm, considerando además que el punto de recobro se debe situar entre 3 y 6 cm más alejado respecto al valor de la ruptura (Montés, 2011). En el presente se estudió se utilizó el método de acercamiento con un estímulo físico.

**Cover Test:** Examen objetivo que comprueba la presencia de forias y tropias. Según Montés (2011) son aceptables heteroforias de 3  $\Delta X$  y 1  $\Delta E$  para VL y de 2  $\Delta E$  y 8  $\Delta X$  para VC.

**Relación Acomodación-Convergencia (AC/A):** La convergencia acomodativa por unidad de acomodación (relación AC/A), se define como la cantidad de vergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación. Siendo de utilidad para determinar el cambio producido en la convergencia acomodativa cuando el paciente varía su acomodación en una determinada cantidad (Montés, 2011). El valor normal de ACA es 4:1, valor debajo de este se considera ACA bajo y valores por encima se considera un ACA alto.

**Vergencias Fusionales:** Valoran la capacidad que tiene el sistema visual para mantener la fusión mientras se varía el estímulo de vergencia y se mantiene constante el estímulo de

acomodación. (Soria, 2017). Las vergencias fusionales deben ser el doble del valor de la desviación (foria), basado en eso se determina si se cumple o no el criterio de sheard.

Borras et al (1998) expone lo siguiente:

“Los valores de amplitudes de vergencia considerados como "normales" varían de unos autores a otros. No obstante, recordemos que lo importante es determinar la relación que existe entre la demanda constante del sistema visual del individuo para una distancia de fijación (valor de la foria) y el valor de las reservas fusionales que necesite” por lo tanto el valor normal en este estudio estará determinado en base al criterio de sheard.

**Flexibilidad de vergencias:** Evalúa la capacidad que tiene un individuo para converger y divergir de forma rápida y exacta en un determinado período de tiempo. Se considera un examen de gran información en clínica ya que simula lo que nuestros ojos realizan en su quehacer diario a nivel visual (cambios rápidos de vergencia y acomodación) (Sorias, 2017).

Montés (2011) explica que la utilización de las potencias prismáticas de 12 BT y 3 BN es la combinación más útil para poder diferenciar a individuos sintomáticos de aquellos que no lo son. No hay un valor normativo específico, el sujeto puede hacer entre 15 y 10 cpm, un valor por debajo de los 8 cpm es anormal, considerando alguna disfunción no estrábica de la binocularidad.

#### **6.3.5.2. Pruebas Sensoriales:**

**Varilla de Maddox + Thorington:** El objetivo de este examen es medir la foria que se haya encontrado mediante el cover test. El método Thorington es una carta que trae una escala impresa que medirá la cantidad de desviación dependiendo de la localización de una línea que el

sujeto verá a través de la varilla de Maddox. Los valores normales son (Montés, 2011):  $0 \pm 1 \Delta$  para VL y de  $-1 \pm 4 \Delta$  para VC.

**Randot (Estereopsis):** Este examen será un indicador de la calidad de visión binocular del deportista. El valor normal es 40”.

### **6.3.6. Sensibilidad al contraste.**

La sensibilidad al contraste se define como la capacidad para distinguir un objeto en movimiento en ambientes luminosos cambiantes (Barcelona, 2018). Está relacionada con la agudeza visual y se mide con un optotipo de AVE con letras negras y fondo blanco; la diferencia radica que la AVE mide cantidad de visión y la sensibilidad al contraste mide la calidad de esta. Se utiliza la cartilla de Pelli Robson a 3 metros.

Las pruebas de sensibilidad al contraste dan una medida de la capacidad del sistema visual para filtrar y procesar la información. Es por lo tanto una habilidad significativa de la visión deportiva y debería ser medida y supervisada en todos los atletas, sobre todo en el caso donde las variables ambientales puedan reducir el contraste.

### **6.3.7. Campos Visuales.**

El campo visual es aquella porción del espacio en la que los objetos son visibles simultáneamente, al mantener la mirada fija en una dirección (Borrás & al, 1999). Los límites del campo visual monocular aproximadamente son:  $90^\circ$  temporalmente,  $60^\circ$  nasalmente,  $55^\circ$  superiormente y  $75^\circ$  inferiormente, con un pequeño escotoma absoluto que corresponde a la denominada mancha ciega de Mariotte, cuya causa es la referida proyección de la papila óptica en el campo temporal.

En el campo visual central se concentra la máxima visión y nos permiten analizar los objetos con precisión. El periférico, mucho más amplio, nos permite identificar lo que ocurre alrededor del objeto fijado, la visión no es tan exacta y los detalles percibidos son menores, pero es muy sensible al movimiento y nos permite localizar los objetos previamente a su fijación (Eurolaser, 2020). Casi todos los deportes necesitan una buena visión periférica, pero es particularmente importante en los deportes de equipo debido a que se está recibiendo múltiples estímulos en el campo de juego. En el presente estudio se utilizó método de campimetría de Bernell moviendo el estímulo en dirección de los meridianos principales de afuera hacia dentro o viceversa.

#### **6.3.8. Memoria Visual.**

Es necesario procesar y recordar los movimientos rápidos, la imagen compleja de las personas y las cosas, esta habilidad de reconocer y recordar la información que se presenta visualmente, en una sola forma o en una secuencia se conoce como memoria visual (Malondo, 2017). El atleta con buena memoria visual siempre parece estar en el lugar correcto en el momento adecuado. La memoria visual ayuda a mejorar la forma de jugar y la inteligencia del deportista en el campo de juego.

Es de importancia que el deportista conozca la forma en la que se mueven sus compañeros y recordar la manera en que le han ganado a sus adversarios, de esta forma, si el equipo contrario intenta hacer las mismas jugadas, estos pueden corregir sus errores. Teixido óptiques (2018) en su página web, explica que la memoria visual no es solamente visualizar

jugadas, sino que sirve para estudiar a los rivales antes del partido y saber anticiparse a sus movimientos. Si se sabe detectar todas estas cosas con antelación y se entrena esta habilidad, mejora la memoria y se es capaz de potenciar el rendimiento del juego. Si existe rapidez mental y se conoce al rival, existe seguridad en el deportista y, lo contrario le pasará al adversario, existirá presión cada vez que se anticipe a sus movimientos.

En el presente estudio la examinación de la memoria visual se llevará a cabo mediante del subtest n° 17 del TVPS. Tomando en cuenta las imágenes que logró acertar, se obtendrá un percentil que luego se analizará para conocer los valores normales por jugador.

#### **6.4. Procedimientos de los exámenes visuales**

##### **6.4.1 Agudeza visual estática**

Para la evaluación se realiza de la siguiente forma, según (Chan & Courtney, 1996)

- Encontrarse en buena iluminación ambiente.
- Se explica que se debe realizar individualmente con cada ojo y de forma binocular.
- Realizar con y sin la corrección óptica de la ametropía.
- El examinado se sienta cómodamente a 6 metros que es lo mismo a 20 pies del optotipo.
- No debe realizar movimientos compensatorios con la cabeza.
- Debe observar el optotipo con la mirada hacia el frente y paralela al optotipo.
- Tapar el ojo derecho con el oclisor sin ejercer presión.
- leer la letra que el examinador le indique o señale.
- Expresar cuando vea borroso o no logre discriminar las letras.

- Tapar el ojo izquierdo con el oclisor sin ejercer presión.
- Leer la letra que el examinador indique o señale.
- Realizar el test con ambos abiertos.
- El examen termina cuando el paciente no logra identificar tres de los optotipos o la línea señalada.

### **6.4.2. Agudeza Visual Dinámica**

El procedimiento para seguir según Quevedo, Casanova, & Parecio da Silva (2018), es el siguiente:

- Se presenta a tres metros del sujeto evaluado.
- Se explica al sujeto que debe identificar las letras del optotipo correspondiente a una demanda de agudeza visual de 20/20.
- Se enciende el rotador de Bernell para que gire a 45 rpm en dirección hacia las agujas del reloj.
- La prueba finaliza cuando se acaba el tiempo estipulado de 1 minuto o cuando haya leído todas las 9 letras a la demanda acomodativa indicada.
- La prueba se realiza en dos intentos.
- Se cuentan los desaciertos.

### **6.4.3. Movimientos extraoculares(MOE)**

#### **6.4.3.1. Ducciones.**

Este procedimiento se realiza de la siguiente manera, (Gutiérrez, 2006):

- Se realiza monocularmente.
- Se coloca un estímulo a 40 cm del sujeto a evaluar.
- Es preciso inhibir los movimientos de la cabeza.
- Se inicia ocluyendo el ojo izquierdo del sujeto para valorar el ojo derecho.
- El estímulo se coloca en la posición primaria de mirada iniciando
- Se mueve el estímulo a todas las posiciones de miradas utilizando la técnica en H mientras el sujeto lo sigue.
- Se ocluye el ojo derecho para valorar el ojo izquierdo.
- Se mueve el estímulo a todas las posiciones de miradas utilizando la técnica en H mientras el sujeto lo sigue con la mirada.

#### **6.4.3.2. Versiones.**

El procedimiento se realiza de la siguiente manera según. (Gutiérrez, 2006).

- Ambos ojos deben estar totalmente abiertos.
- Se coloca un estímulo a 40 cm del sujeto a evaluar.
- Es preciso inhibir los movimientos de la cabeza.
- Se coloca el estímulo en la posición primaria de mirada.
- Mover el estímulo en todas las posiciones de mirada con la técnica en H mientras el sujeto debe seguirlo con la mirada.

### **6.4.3.3.Sacádicos.**

Para evaluar sacádicos en visión lejana se sigue el siguiente procedimiento según Borrás M. R., (2001) con cartillas de Hart de pared y obteniendo puntaje mediante la prueba SNUCO:

#### **El paciente con la mirada hacia el frente y sentado cómodamente.**

- Inhibir los movimientos de cabeza y seguir los estímulos presentados únicamente con la mirada.
- Se presentan las cartillas de Hart en 2 columnas externas separadas entre ellas a una distancia de 50 cm y a 1 metro del sujeto.
- Fijar de forma alternante de un estímulo a otro cuando el examinador lo indique y utilizando un metrónomo.
- El ejercicio termina cuando haya completado 5 ciclos según el método SNUCO.
- El examinador le da un puntaje al sujeto.

### **6.4.4. Evaluación del Estado Acomodativo**

#### **6.4.4.1. Amplitud de acomodación (Método de Sheard)**

Para evaluar el método de Sheard se sigue el siguiente procedimiento según (Montés, 2011):

- Con buena iluminación ambiental.
- El paciente correctamente emetropizado de lejos.
- Observar un optotipo a 40 cm.
- Se le presenta un test a una línea inferior a su máxima agudeza visual.
- Se ocluye el ojo izquierdo (no examinado).
- Se le añaden lentes negativas en saltos de 0.25 dioptrías sobre el ojo derecho.

- Cuando indique ver borroso al paciente para que realice un esfuerzo dando tiempo al paciente para enfocar.
- Hay que indicar que avise cuando las letras no se vean nítidas y no puedan enfocarse.
- Repetir el examen con OD ocluido para determinar la amplitud de acomodación de OI.
- La prueba termina cuando no pueda ver nítida la letra.
- Calcular recordando que la amplitud de acomodación es la suma del valor de las lentes negativas adicionadas más 2,50 D, que es la demanda de acomodación a 40 cm.
- Una vez realizado los pasos anteriores, calcular la AA con la fórmula de Hoffstetter, fórmula diseñada respecto a la normalidad de la edad para medir la amplitud de acomodación:  $AA=15-EDAD/4$ .
- Comparar resultados con la tabla de Sheard.

#### **6.4.4.2. MEM (Método de Estimación Monocular)**

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2001):

- Con su corrección óptica puesta.
- Se realiza con ambos ojos abiertos.
- Se evalúa cada ojo por separado.
- Se utiliza un test situado en el retinoscopio.
- El examinado debe mirar una figura de la cartilla MEM.
- Con el paciente a 40 cm del retinoscopio.
- Se añaden lentes esféricas positivas de +0.25 Dp hasta neutralizar el reflejo.
- Se comparan los valores de la norma de +0.25 a +0.75 Dp.

- Se realiza el examen en el otro ojo con los mismos procedimientos.

#### **6.4.4.3.Flexibilidad de acomodación**

Para evaluarse en visión lejana se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás & al, 1999).

- Se realiza en visión lejana a 6 metros.
- De forma monocular y binocular.
- Leer el optotipo de mayor agudeza visual.
- En el examen de VL se utilizan lentes de -2.00Dp y lentes planas.
- Con las lentes en el flippers se colocan las lentes de -2.00Dp hasta que indique verlas nítidas.
- Se gira el flipper en la posición de las lentes planas hasta que indica verlas nítidas.
- Repetir este procedimiento durante un minuto, siendo un ciclo cada dos fijaciones.

Para evaluarse en visión próxima se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás, 2001)

- Se realiza en visión próxima a 40 cm.
- De forma monocular y binocular.
- Leer el optotipo de mayor agudeza visual.
- En el examen de VP se utilizan lentes de -2.00Dp y +2.00Dp.
- Con las lentes en el flippers se colocan las lentes de -2.00Dp hasta que indique verlas nítidas.
- Se gira el flipper en la posición de las lentes positivas hasta que indique verlas nítidas.
- Repetir este procedimiento durante un minuto, siendo un ciclo cada dos fijaciones.

#### **6.4.4. Amplitud Relativa**

Existen dos tipos de amplitud relativa: ARP y ARN:

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2001).

##### **ARN:**

- Indicar al paciente que fije su atención en el optotipo de letras situado a 40 cm.
- Adicionar lenta y binocularmente esferas positivas sobre el valor del subjetivo en pasos de 0,25 D, hasta que se produzca el primer punto de borrosidad mantenida.
- Anotar el valor de las lentes adicionadas a la refracción previa.

##### **ARP:**

- Indicar al paciente que fije su atención en el optotipo de letras situado a 40 cm.
- Adicionar lenta y binocularmente esferas negativas sobre el valor del subjetivo en pasos de 0,25 D, hasta que se produzca el primer punto de borrosidad mantenida.
- Anotar el valor de las lentes adicionadas a la refracción previa.

#### **6.4.5. Evaluación del Estado Binocular.**

##### **6.4.5.1. PPC**

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2001)

- Se le explica al sujeto el procedimiento.
- Con buena iluminación.
- Con el paciente sentado a 40 cm de un estímulo con ambos ojos.
- Se acerca lentamente el estímulo en dirección a la nariz.

- El sujeto debe referir cuando lo perciba borroso o doble.
- Se aleja el estímulo hasta que refiera ver una imagen nítida nuevamente.
- Se anota la distancia en centímetros del punto de borrosidad o ruptura y recobro.
- En caso de no referir ruptura y mantener la convergencia hasta la nariz se anota (hasta la nariz).
- Comparar con los valores normativos.

#### **6.4.5.2. Cover test**

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2010)

- Iluminación ambiental adecuada.
- Se realizar tanto en visión lejana y visión próxima.
- Utilizar un punto de fijación como figuras o letras para un mejor control de la acomodación.
- Realizarlo con corrección y sin corrección.
- Se debe realizar tanto en posición primaria como en las demás posiciones diagnósticas de mirada.

#### **Método Cover test unilateral (Cover - uncover)**

- Situar el objeto de fijación a la distancia deseada.
- Iluminación ambiental adecuada y el paciente utilizando la corrección si es necesaria.
- Observar el ojo izquierdo y ocluir el ojo derecho.
- Identificar si presenta movimiento.

- Repetir el examen observando el ojo derecho, ocluyendo el ojo izquierdo, e interpretar el resultado.
- Realizar repetidamente los pasos 1-4, en caso de no encontrar movimiento se ocluye y des-ocluye repetidamente el ojo derecho y observar e Interpretar los resultados.

### **Método Cover test alternante**

- Situar el objeto de fijación a la distancia deseada.
- Iluminación ambiental adecuada y el paciente utilizando la corrección si es necesaria.
- Realizarlo en distintas posiciones de mirada
- Ocluir uno y otro ojo alternadamente sin permitir la fusión y observar lo que ocurre con el ojo que queda des-ocluido.
- Mantenerse el ocluidor en esta posición un cierto tiempo (al menos durante 2 segundos),
- Repetir el procedimiento varias veces.
- Interpretar los resultados.

### **6.4.5.3. Varillas de Maddox**

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2010).

- Se realiza con la corrección habitual de la ametropía.
- Realizarlo en visión lejana y cercana.
- Colocar la varilla de Maddox horizontalmente delante del OD.
- Colocar en frente del jugador la cartilla de Thorington.

- Explicar al paciente que va a ver dos imágenes distintas: una luz que nosotros estamos proyectando que es vista por su ojo izquierdo y una línea vertical de color rojo vista por su ojo derecho.
- Indicar al paciente que mantenga la fijación sobre el punto luminoso y nos indique en qué número de la cartilla de Thorington lo observa.
- Donde el jugador observe el punto, es la cantidad de foria que presenta.

#### **6.4.5.4. Relación AC/A**

- Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2010):
- El paciente utiliza el valor del examen subjetivo en visión lejana.
- Determinar la foria en VP y VL.
- Calcular mediante el método de cálculo mediante la fórmula de la forias.
- Comparar el resultado con la norma.

#### **6.4.5.5. Vergencias Fusionales**

Para evaluarse se sigue el siguiente procedimiento según (Borrás M. R., 2001).

Las reservas fusionales de convergencia (Positivas):

- Se realiza colocando prismas de base temporal en uno o ambos ojos hasta que el paciente percibe la visión borrosa del optotipo.
- Continúa aumentando la potencia prismática hasta que el paciente refiera no pueda percibir la imagen nítida y refiere diplopía.

- Disminuir la potencia prismática hasta que se encuentre el punto de recuperación de la visión binocular.

Las Reservas fusionales de divergencia (Negativa).

- Se realiza colocando prismas de base nasal en uno o ambos ojos, se aumenta la potencia prismática hasta que el paciente refiera la visión borrosa al ver el optotipo.
- Si se continúa aumentando el valor prismático llegará a producirse una ruptura de la visión binocular.
- Una vez se haya llegado a romper la fusión se recomienda reducir lentamente la potencia prismática hasta recuperar nuevamente la visión binocular simple.

#### **6.4.5.6. Flexibilidad vergencial**

Para realizar el procedimiento de flexibilidad vergencial en VP se realiza de la siguiente manera según (Borrás M. R., 2010):

- El examen debe realizarse con la corrección óptica en VL.
- Seleccionar los prismas para realizar el examen. (No existe un acuerdo general sobre este punto).
- Explicar el procedimiento recomendado por Rosner: 12Δ BN y 15Δ BT.
- El sujeto debe tener ambos ojos abiertos.
- Colocar el prisma de 12 Dp BN delante de un ojo del paciente (OD) y esperar que refiera la visión simple del optotipo.
- Retirar el prisma y esperar nuevamente la indicación de visión simple.
- Anotar el resultado en cpm siendo un ciclo cada 2 fijaciones.

- Repetir el procedimiento con un prisma de 15 Dp BT.
- . Comparar los valores obtenidos.

Para realizar el procedimiento de flexibilidad vergencial en VL se realiza de la siguiente manera según (Borrás M. R., 2010):

- El examen debe realizarse con la corrección óptica en VP.
- Seleccionar los prismas para realizar el examen. (No existe un acuerdo general sobre este punto).
- Explicaremos el procedimiento recomendado por Rosner: 6Δ BN y 12Δ BT.
- El sujeto debe tener ambos ojos abiertos.
- Colocar un prisma de 6 Dp BN delante de un ojo del paciente (OD) y esperar que nos refiera a la visión simple del optotipo.
- Retirar el prisma y esperar nuevamente la indicación de visión simple.
- Anotar el resultado en cpm siendo un ciclo cada 2 fijaciones.
- Repetir el procedimiento con un prisma de 12 Dp BT.

#### **6.4.5.7. Estereopsis.**

Para evaluar el test Random dot se sigue el siguiente procedimiento según (Sanchez Pérez, 2014).

- El paciente puede estar utilizando su refracción habitual o compensando su ametropía.
- Poner al sujeto las gafas polarizadas.

- Colocar el test a 40 cm y a 45 grados respecto al plano facial.
- El test debe estar bien iluminado y sin reflejos que pudieran dificultar la medida.
- Pedir al sujeto que observe las figuras o anillos de wirt y preguntarle cuál figura se parece más levantada o flotar.
- Anotar los resultados correspondientes al último grupo de anillos correctamente edificados antes de 2 fallos en segundos de arco o no existe estereopsis.

#### **6.4.6. Sensibilidad al contraste**

Para evaluar el test de sensibilidad de contraste con Pelli Robson se sigue el siguiente procedimiento según (LARA, 2015):

- Se evalúa con un optotipo de AV 20/60.
- Las letras se organizan en grupos de tres letras con el mismo contraste. Pero el contraste disminuye de un triplete al siguiente.
- Se coloca a la altura de la PPM del paciente a una distancia de 3 metros.
- La tabla debe ser iluminada tan uniformemente como sea posible.
- El paciente debe hacer un solo intento de nombrar cada letra en la tabla. iniciando con las letras más superiores hasta la máxima discriminación posible.
- Al paciente se le asigna una puntuación basada en el contraste del último grupo de letras que fueron correctamente leídas.

#### **6.4.7. Campimetría de Bernell**

Para evaluarse los campos visuales se sigue el siguiente procedimiento según (López L. A., 2013).

- Con el paciente sentado cómodo y completamente emétrope o con su corrección óptica.
- El examinador se sienta frente al paciente y coloca el campímetro de Bernell.
- El paciente debe cubrirse el ojo que no se está examinando y mirar con el otro ojo un punto fijo.
- Se explica al paciente que debe mantener su mirada sobre el punto de fijación mientras se mueve otro estímulo. El paciente debe avisar el momento en el que deje de ver el estímulo en movimiento.
- Se mueve el estímulo o punto blanco en dirección de los meridianos principales de afuera hacia dentro o viceversa.
- El examinador anota y compara los resultados del paciente.

#### **6.4.8. Memoria Visual (TVPS)**

La memoria visual es evaluada con el TVPS, específicamente por uno de los 7 subtest que lleva el mismo nombre. Consta de 17 láminas, y el jugador debe reconocer una figura específica de una serie de figuras que se le presentarán por cada respuesta acertada se le coloca 1pt en la hoja de puntaje. Se le pide al jugador que se fije muy bien en una figura durante 5 segundos y que intente memorizar, luego se le pregunta “¿Cuál de estas figuras es la que acabas de ver?”. Ya que se trata de personas adultas no es necesario calcular la edad cronológica y solamente se calcula un percentil de los aciertos sobre la cantidad total de figuras.

## 7. Hipótesis

### **Hipótesis de Investigación**

**En el presente estudio se plantea la siguiente hipótesis de investigación:**

La práctica de las disciplinas deportivas fútbol y vóleibol **podría** tener un efecto relevante sobre la binocularidad, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual, de jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020.

Practicar las disciplinas deportivas fútbol o vóleibol **probablemente** tendrá una la relación de asociatividad y causalidad, con la binocularidad, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual, de jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020.

## 8. Diseño Metodológico

### 8.1. Tipo de estudio

De acuerdo con el método de investigación el presente estudio es experimental (Pedroza, 1993) y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2012).

El estudio atiende el enfoque cuantitativos en la investigación, con principal énfasis en técnicas cuantitativas (Hernández & Mendoza, 2018).

De acuerdo con el método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal; según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico de causa – efecto (Canales, Alvarado, & Pineda, 1996) (Supo, 2015).

### 8.2. Área de estudio

Por lo Institucional/Organizacional: responde a la línea de investigación institucional **Salud pública**, en cuanto a las líneas de investigación facultativa responde a **ciencias especializadas de la visión**.

Por lo geográfico: esta investigación se realizará en el departamento de Managua, Nicaragua; en el recinto R.U.R.D de la Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua.

### 8.3. Universo y Muestra

El universo está constituido por el total de jugadores de los equipos femenino y masculino de vóleybol y fútbol y un grupo control o testigo absoluto. El universo se define por los 20 jugadores de los equipos de fútbol de la UNAN-Managua, 20 jugadores de vóleybol del Instituto Nacional de Deporte (IND) y 20 testigos absolutos obteniendo un total de 60 personas. Dado que la población es finita y pequeña, la población de 60 personas corresponde al 100% de la muestra (Munch Galindo, 1996).

La muestra está constituida por aquellos sujetos que cumplan con los criterios de inclusión de este estudio, por lo tanto, la muestra final se reduce a 51 personas, dicha cantidad representa el 85% de la población, los cuales están divididos de la siguiente manera: 17 jugadores del equipo fútbol que corresponde al 33.3% del universo, 17 jugadores del equipo de vóleybol que corresponde al 33.3% del universo y 17 testigos absolutos que corresponden al 33.3 % de la población de igual manera.

Para el análisis cuantitativo en un estudio experimental, se debe definir un espacio inferencial basado en *un mínimo de 4 repeticiones* por cada tratamiento en estudio. Fundamentado en lo antes expuesto, fue definido un número de repeticiones  $n_1 = 17$  para tratamiento fútbol,  $n_2 = 17$  para tratamiento vóleybol Aplicándose,  $n_3 = 17$  para el grupo control con un total de **2 tratamientos y un grupo control**, alcanzando un espacio inferencial de 51 muestras o repeticiones en total.

Para el análisis estadístico se utilizó el modelo de Diseño experimental utilizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), se estableció el experimento según el Modelo Aditivo

**Lineal:**

$$Y_{ij}: \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

**Tratamientos (Ubicación Geográfica) i:** 1 (Fútbol), 2 (vóleibol), 3 (Grupo Control).

**Repeticiones (pacientes) j:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ..... **n = 51**

Dónde:

**$Y_{ij}$ :** Observación (N) del tratamiento (n)

**$\mu$ :** La media poblacional

**$\tau_i$ :** Disciplina deportiva (Fútbol), Disciplina deportiva (vóleibol) + un Testigo.

**$\epsilon_{ij}$ :** Error experimental o elemento aleatorio de variación.

**Aleatorización de las muestras**

Tratamientos	Observaciones								Totales	Medias
	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y1...17		
Disciplina deportiva (Fútbol)									$\Sigma$	X
Disciplina deportiva (vóleibol)	Y21	Y22	Y23	Y24	Y25	Y26	Y27	Y2..17	$\Sigma$	X
Grupo Testigo	Y31	Y32	Y33	Y34	Y35	Y36	Y37	Y3..17	$\Sigma$	X
<b>Totales</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>51</b>	$\Sigma$	X
<b>Gran total</b>	<b>51</b>								$\Sigma$	X

#### **8.4. Criterios de inclusión y exclusión**

- Edad entre 18 y 30 años.
- Jugadores que practican el deporte desde hace 1 año o más.
- Deportistas que firmen voluntariamente el consentimiento informado de este estudio.
- Jugadores con AV monocular de mayor o igual a 20/40.
- Emétopes o con refracción esférica negativa menor o igual a 1D.
- Emétopes o con refracción esférica positiva menor o igual a 1D.
- Emétopes o con refracción cilíndrica menor o igual  $\pm$  1D.

#### **8.5. Criterios de Exclusión:**

Todo aquello que cumpla con los siguientes criterios:

- Jugadores con lesión física que minimicen el rendimiento en el deporte que practique.
- Deportistas que hayan ingerido drogas inhibitoras o estén bajo tratamiento farmacológico que afecte la calidad visual al momento de realizar los exámenes clínicos, por ejemplo, bloqueantes ganglionares, antidepresivos, esteroides, sulfonamidas, fenotiazinas, morfina entre otros.
- Presencia de estrabismos.

## 8.6. Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

Objetivo	Macro-variable	Variable operativa	Indicadores	Instrumentos
<b>Describir las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los jugadores de vóleybol y fútbol.</b>	<b>Habilidades visuales</b>	Agudeza visual Estática	AV buena AV moderada AV mala AV severa ceguera	Cartilla de AV Logmar/ LEA Symbols
		Agudeza visual dinámica	AV buena AV moderada AV mala AV severa Ceguera	Rotador de Bernell
		MOE Técnica en H	4+ suaves y precisos 3+ una pérdida de fijación 2+ dos pérdidas de fijación 1+ varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	Estímulo visual
		MOE sacádicos	Escala NSUCO: Habilidad (1-5 pts) Precisión (1-5 pts) Movimientos de cabeza (1-5)	Tablas de Hart de pared
		Amplitud de acomodación	Normal Disminuido Aumentado	Cartilla AV visión próxima + Lentes sueltas
		MEM	Normal Hiperacomodacion Hipoacomodacion	Retinoscopio + cartilla MEM
		Flexibilidad Acomodativa	Normal Disminuido Aumentada	Flippers acomodativo
		Amplitudes Relativas	Normal Disminuida Aumentada	Lentes sueltas de la caja de prueba

<b>Describir las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los jugadores de vóleibol y fútbol.</b>	<b>Habilidades visuales</b>	Cover test	Ortoforico Exo/endoforia Exo/endotropia	Ocluser+ cartilla de Av lejos y cerca
		ACA	Nomal Alto Bajo	Lentes sueltas de la caja de prueba
		PPC	Alejado Normal Disminuido	Estímulo visual
		Vergencias fusionales	Cumple criterio No cumple criterio	Barra de prismas+ criterio de Sheard
		Flexibilidad vergencial	Normal Disminuido Aumentada	Flippers prismáticos
		Maddox Modificado	Ortoforia Heteroforia ( $\Delta X$ o $\Delta E$ )	Varilla de Maddox+Thorington
		Estereopsis	Normal Disminuida	Test Randot dot
		Sensibilidad al contraste	Super normal Normal	Test Pelli-Robson
		Campimetría computarizada	Normal Disminuido	Campímetro
		Memoria Visual	Memoria visual porcentil Memoria visual raw score	TVPs (memoria visual)

<b>Objetivo</b>	<b>Macro-variable</b>	<b>Variable operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Correlacionar la práctica de fútbol y Vóleibol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.</b>	<b>Habilidades visuales</b>	Agudeza visual Estática	AV buena AV moderada AV mala AV severa ceguera	Cartilla de AV Logmar/ LEA Symbols
		Agudeza visual dinámica	AV buena AV moderada AV mala AV severa Ceguera	Rotador de Bernell
		MOE Técnica en H	4+ suaves y precisos 3+ una pérdida de fijación 2+ dos pérdidas de fijación 1+ varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	Estímulo visual
		MOE sacádicos	Escala NSUCO: Habilidad (1-5 pts) Precisión (1-5 pts) Movimientos de cabeza (1-5)	Tablas de Hart de pared
		Amplitud de acomodación	Normal Disminuido Aumentado	Cartilla AV visión próxima + Lentes sueltas
		MEM	Normal Hiperacomodación Hipoacomodación	Retinoscopio + cartilla MEM

<p><b>Correlacionar la práctica de fútbol y Vóleibol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.</b></p>	<p><b>Habilidades visuales</b></p>	Flexibilidad Acomodativa	Normal Disminuido Aumentada	Flippers acomodativo
		Amplitudes Relativas	Normal Disminuida Aumentada	Lentes sueltas de la caja de prueba
		Cover test	Ortoforico Exo/endoforia Exo/endotropia	Oclusor+ cartilla de Av lejos y cerca
		ACA	Nomal Alto Bajo	Lentes sueltas de la caja de prueba
		PPC	Alejado Normal Disminuido	Estímulo visual
		Vergencias fusionales	Cumple criterio No cumple criterio	Barra de prismas + criterio de Sheard
		Flexibilidad vergencial	Normal Disminuido Aumentada	Flippers prismáticos
		Maddox Modificado	Ortoforia Heteroforia ( $\Delta X$ o $\Delta E$ )	Varilla de Maddox+Thorington
		Estereopsis	Normal Disminuida	Test Randot dot
		Sensibilidad al contraste	Super normal Normal	Test Pelli-Robson
		Campimetría computarizada	Normal Disminuido	Campímetro
		Memoria Visual	Memoria visual porcentil Memoria visual raw score	TVPs

<b>Objetivo</b>	<b>Macro-variable</b>	<b>Variable operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Analizar la relación de causalidad entre la práctica de fútbol y Vóleibol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.</b>	<b>Habilidades visuales</b>	Agudeza visual Estática	AV buena AV moderada AV mala AV severa ceguera	Cartilla de AV Logmar/ LEA Symbols
		Agudeza visual dinámica	AV buena AV moderada AV mala AV severa Ceguera	Rotador de Bernell
		MOE Técnica en H	4+ suaves y precisos 3+ una pérdida de fijación 2+ dos pérdidas de fijación 1+ varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	Estímulo visual
		MOE sacádicos	Escala NSUCO: Habilidad (1-5 pts) Precisión (1-5 pts) Movimientos de cabeza (1-5)	Tablas de Hart de pared
		Amplitud de acomodación	Normal Disminuido Aumentado	Cartilla AV visión próxima + Lentes sueltas
		MEM	Normal Hiperacomodación Hipoacomodación	Retinoscopio + cartilla MEM
		Flexibilidad Acomodativa	Normal Disminuido Aumentada	Flippers acomodativo

<b>Analizar la relación de causalidad entre la práctica de fútbol y vóleibol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.</b>	<b>Habilidades visuales</b>	Amplitudes Relativas	Normal Disminuida Aumentada	Lentes sueltas de la caja de prueba
		Cover test	Ortoforico Exo/endoforia Exo/endotropia	Ocluser+ cartilla de Av lejos y cerca
		ACA	Nomal Alto Bajo	Lentes sueltas de la caja de prueba
		PPC	Alejado Normal Disminuido	Estímulo visual
		Vergencias fusionales	Cumple criterio No cumple criterio	Barra de prismas + criterio de Sheard
		Flexibilidad vergencial	Normal Disminuido Aumentada	Flippers prismáticos
		Maddox Modificado	Ortoforia Heteroforia ( $\Delta X$ o $\Delta E$ )	Varilla de Maddox+Thorington
		Estereopsis	Normal Disminuida	Test Randot dot
		Sensibilidad al contraste	Super normal Normal	Test Pelli-Robson
		Campimetría computarizada	Normal Disminuido	Campímetro
		Memoria Visual	Memoria visual porcentil Memoria visual raw score	TVPs

## 8.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará métodos, técnicas e instrumentos del tipo cuantitativo.

En el análisis cuantitativo se utilizó un cuestionario de clasificación, la ficha de recolección de datos (Historia Clínica Optométrica), el test de habilidades visoperceptivas TVPS-3, y el test de sensibilidad al contraste test Pelli-Robson, Campimetría de Bernell.

### 8.7.1. Técnicas Cuantitativas de Investigación

#### Técnicas descriptivas

1. Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
2. Las estadísticas descriptivas para variables numéricas. IC=95% para variables discretas o continuas.
3. Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie.
4. El análisis de frecuencia por medio del análisis de contingencia.

#### Técnicas de asociación

1. Rho de Spearman.

#### Técnicas de Causa-Efecto

1. ANOVA.
2. Test LSD de Fisher.
3. Análisis de Varianza o Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.
4. Prueba de Contraste a pares con  $\alpha = 0.05$

En el presente estudio de investigación se utilizó un único método cualitativo de investigación el cual fue Técnica Delphi (Consulta a expertos), cuyo principal objetivo fue validar la ficha de recolección de datos.

### **8.7.2. Procedimientos para la recolección de datos e información**

#### **a) Gestión administrativa**

La recolección de datos inicio a través de la realización de una carta dirigida a las autoridades del departamento de deporte de la UNAN-Managua, solicitando autorización para realizar los exámenes clínicos a los equipos de fútbol y vóleibol, una vez obtenido el permiso del departamento, se procederá a explicarle a los jugadores el enfoque del estudio y a obtener la autorización personal mediante un consentimiento informado debidamente firmado por el deportista para hacer constar que su participación es por libre decisión.

Con todo lo anterior realizado, se procedió a la evaluación de las habilidades visuales de los jugadores, esto se llevará a cabo en distintas sesiones y con la muestra por estrato de cada equipo dividida, condicionado por la cantidad de jugadores, por factor tiempo y factor espacio.

La recolección de datos se hizo en 2 sesiones de 1 hora cada una que estarán divididas en encuentros semanales y ajustándose a los horarios de los equipos deportivos y a la disposición de los laboratorios de la carrera de Optometría ubicado en el pabellón 64. En cada sesión se

evaluarán diferentes habilidades visuales, En la tabla 3 de anexos se explica cada sesión con las habilidades a evaluar.

## **b) Validación de instrumentos**

Los instrumentos cualitativos y cuantitativos fueron desarrollados fundamentados en los resultados obtenidos a través de la búsqueda bibliográfica, así como de las sugerencias brindadas por 5 expertos con dos o más años de experiencia en la práctica clínica de optometría.

## **c) Selección y homogeneización de la muestra**

Con la finalidad de obtener una muestra homogénea, y poder disminuir el error experimental en cuanto sea posible, se definieron criterios de inclusión y exclusión específicos y enfocado a la estandarización, para ello se realizaron los siguientes pasos previos a la recolección de datos:

- 1) En una primera etapa se realizó un examen general de optometría, en el cual se evaluó la agudeza visual, tomando como referencia el valor obtenido con su mejor corrección óptica obtenida mediante la técnica de Retinoscopía, el cual debía ser en todos los casos igual o mejor que 20/40.
- 2) Se realizó evaluación de polo anterior y posterior del globo ocular, descartando la presencia de patologías que podrían comprometer el resultado de los test. Las pruebas realizadas fueron Fondo de ojo directo, Biomicroscopía, evaluación pupilar.

- 3) Se evalúa la binocularidad del paciente, clasificándolos según el criterio de Sheard. En este apartado se midieron los valores de acomodación, vergencias fusionales y paralelismo de los ejes visuales.

La ejecución de esta batería de pruebas previas a la toma de datos específica para los objetivos de la investigación permite disminuir la influencia de factores externos en los datos obtenidos.

#### **d) Control del entorno**

Todos los procedimientos fueron realizados en ambiente controlado, para esto se utilizaron laboratorios clínicos con las siguientes características:

**Iluminación adaptable** a lo establecido en la normativa BS 4274-1 2003 con valores recomendados para los niveles de luminancia y contraste de la carta de optotipo ( $L_{min}= 120$  cd/m<sup>2</sup> y  $C_{min}= 0,9$ ).

Los factores físicos controlados fueron:

- **Laboratorio clínico:** Iluminación a nivel máximo en la prueba requerida 610 cd/m<sup>2</sup> y a nivel mínimo en la prueba requerida a 160 cd/m<sup>2</sup>.
- **De los optotipos:** Luminancia, color, contraste, tipografía y distancia ojo-optotipo.
- **Del ojo:** Agudeza visual, Ametropía y aberraciones ópticas.
- **De las pruebas:**
  - Memoria visual: Tiempo de evaluación para el test definido en un rango de 10 a 15 segundos, medidos con cronómetro.

Los factores psicológicos controlados fueron:

- Experiencias previas con la prueba.

- Fatiga física o psíquica.
- Motivación/aburrimiento.

## 8.8. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de los Datos

A partir de los datos que fueron recolectados, se diseñó la base de datos correspondiente, utilizando el software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Una vez realizado el control de calidad de los datos registrados, se llevó a cabo los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (*cuantitativas o cualitativas*) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (c), que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para todas aquellas variables no paramétricas, a las que se les podrá aplicar la prueba de Correlación no Paramétrica de Spearman (Rho de Spearman) y Tau C de Kendall, estas pruebas se tratan de una variante del coeficiente de correlación de Pearson, los cuales permiten demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del

suceso, y el nivel de significancia preestablecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada de  $\rho = 0$ .

Así mismo, fueron realizados inferenciales específicos o prueba de hipótesis, tal como: (a) Kruskal Wallis y (b) Comparación a pares utilizando el software estadístico *Infostat v 2014* para Windows, de acuerdo con los procedimientos estadísticos descritos en Pedroza M.E., 2014.

## 8.9. Presupuesto

	Descripción	Cantidad	U/M	Costo total Unitario	Presupuesto
<b>Instrumentos</b>	Cartillas de AV de cerca	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Cartillas de AV de cerca	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Flippers	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Cajas de Pruebas	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Barra de prismas	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Monturas de Prueba	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Cartilla MEM	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Oclusor	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Varilla de Maddox+Thorington	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -

	Test Randot dot	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Test Pelli-Robson	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Campímetro	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
	Rotador de Bernell	1	UND	C\$ 800.00	C\$ 800.00
	TVPS	3	UND	C\$ 0.00	C\$ -
<b>Papelería</b>	Formato de consentimiento	110	UND	C\$ 3.00	C\$ 330.00
	Tesis de investigación	1	UND	C\$ 1.00	C\$ 90.00
	Ficha de recolección de datos	110	UND	C\$ 2.00	C\$ 220.00
<b>Alimentación</b>	Yolifeth Silva	32	DIA	C\$ 60.00	C\$ 1,920.00
	Gabriela Palacios	32	DIA	C\$ 60.00	C\$ 1,920.00
	Carlos Álvarez	32	DIA	C\$ 60.00	C\$ 1,920.00
<b>Transporte</b>	Yolifeth Silva	32	DIA	C\$ 15.00	C\$ 480.00
	Gabriela Palacios	32	DIA	C\$ 10.00	C\$ 320.00
	Carlos Álvarez	32	DIA	C\$ 55.00	C\$ 1,760.00
<b>TOTAL</b>					<b>C\$ 9,760</b>

## 8.10. Cronograma de trabajo.

Actividades	Meses									
	Mzo .202 0	Abr. 2020	My. 2020	Jun. 2020	Jul. 2020	Agt. 202 0	Setbre .2020	Oct. 020	Nov. 202 0	Dic. 2020
Propuesta de tema de investigación										
Elaboración de justificación y objetivo										
Elaboración de planteamiento del problema										
Elaboración de cuadro MOVI										
Revisión de avances										
Elaboración de Hipótesis										
Elaboración de diseño metodológico										
Solicitud de permiso formal al director de dpto. de deporte										
Elaboración de consentimiento informado										
Elaboración de Ficha de recolección de datos										
Elaboración de marco teórico										
Vacaciones semestrales										

Actividades	Meses										
	Jul. 2020	Ago 202 0	Sept. 2020	Oct. 202 0	Nov. 202 0	Dic. 202 0	Ene. 202 1	Feb. 202 1	Mzo 202 1	Abr. 202 1	My. 2021
Recolección de datos por sesiones											
Análisis y discusión de los resultados											
Pre-defensa											

## 9. Resultados

### 9.1. Características sociodemográficas de los pacientes.

En cuanto a la variable edad en años de los participantes del estudio entre los 18-30 años se distribuye por cada deporte y grupo testigo como se muestra en la figura 1.

Referente a la distribución de edades por deporte, Fútbol contiene el 33.3% del total de la muestra dividido de la siguiente forma: el 17.6% de los pacientes tienen 18 años, el siguiente 17.6% tienen 19 años, el 5.9% tienen edades de 21 años, 5.9% tienen 22 años, 5.9% de pacientes de 23 años, el 11.8% corresponde a 24 años, 11.8% constituido por edades de 26 años, 5.9% equivalente a 27 años, 5.9% de pacientes de 29 años y por último 5.9% de pacientes de 30 años. Los jugadores de vóleybol representan el 33.3% de la muestra total dividido en los siguientes porcentajes: 29.4% de los jugadores tienen la edad de 18 años, seguido de 29.4% de jugadores de 19 años, el 11.8% equivalen a 20 años, 11.8% de los jugadores corresponden a 21 años, 11.8% tienen 22 años y por último el 5.9% de los jugadores tienen 23 años.

El grupo testigo absoluto, corresponde a los pacientes que no practican deportes, está dividido de la siguiente forma: 5.9% equivalen a pacientes de 18 años, 5.9% corresponden a pacientes de 19 años, el 23.5% está representado por pacientes de 20 años, 17.6% tienen 21 años, 35.2% de los pacientes tienen 22 años y por último el 11.8% representa a los pacientes de 23 años. (Ver figura 1).

Referente a la distribución de la muestra por sexo, el equipo de fútbol los individuos del género femenino representan el 13.73% de la muestra y 19.61% equivalen a los individuos del

género masculino. Por otro lado, los individuos del género femenino del equipo de vóleybol representan el 17.65% de la muestra y el 15.69% equivale a los individuos del género masculino. El grupo testigo absoluto se compone del 17.65% de individuos del género femenino y del 15.69% de individuos del género masculino. (Ver figura 2).

Según la procedencia de los individuos en estudio, 43 de los pacientes son originarios del departamento de Managua representando el 84.3% de la muestra, mientras 15.6% restante provenían de otros departamentos como se muestra en la figura 3.

## **9.2. Habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual de los jugadores de voleibol y fútbol entre 18 y 30 años.**

### **9.3. Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol con las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.**

#### **9.3.1. Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol y habilidades binoculares.**

#### **Tratamientos y la Agudeza Visual Dinámica.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.000$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta **estadística significativa alta**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación significativa entre la agudeza visual dinámica y el deporte que se practique. (Ver tabla 4).

### **Tratamientos y los Movimientos de Ducciones.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.909$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta **estadística no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre movimientos de ducciones y la práctica del deporte. (Ver tabla 5).

### **Tratamientos y los Movimientos de Versiones.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.831$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre movimientos de versiones y la práctica del deporte. (Ver tabla 6).

### **Tratamientos y Movimientos Sacádicos.**

Los movimientos sacádicos fueron analizados en base a 3 indicadores: precisión del movimiento, habilidad de la prueba y movimientos de cabeza realizados por el paciente. Se demuestra a continuación las pruebas de asociación significativas para cada indicador: La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.256$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una

asociación significativa entre la precisión de los movimientos sacádicos con la práctica del deporte y el grupo de estudio. (Ver tabla 7).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.296$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la habilidad al hacer los movimientos sacádicos y la práctica del deporte. (Ver tabla 8).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.083$ . La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación **no significativa** al 8% que determina que los movimientos de cabeza realizados al momento de la prueba están condicionados por la práctica de deporte. (Ver tabla 9).

### **Tratamientos y Amplitud de acomodación.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.743$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre amplitud de acomodación y la práctica de deporte, (Ver tabla 10).

### **Tratamientos y Método de estimación monocular.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.715$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una

respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el método de estimación monocular en OD y la práctica de deporte. (Ver tabla 11).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.728$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el método de estimación monocular en OI y la práctica de deporte. (Ver tabla 12).

### **Tratamientos y Flexibilidad acomodativa.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.498$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la flexibilidad acomodativa monocular de ojo derecho en visión cercana y la práctica de deporte. (Ver tabla 13).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.211$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la flexibilidad acomodativa monocular del ojo izquierdo en visión cercana y la práctica de deporte. (Ver tabla 14).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.291$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la flexibilidad acomodativa binocular en visión cercana y la práctica de deporte. (Ver tabla 15).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.111$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la flexibilidad acomodativa monocular de ojo derecho en visión lejana y la práctica de deporte. (Ver tabla 16).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.028$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística significativa. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación **significativa** entre flexibilidad acomodativa de ojo izquierdo en visión lejana y el deporte que se practique. (Ver tabla 17).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.088$ . Mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística significativa. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación estadística **no significativa** entre flexibilidad acomodativa binocular en visión lejana y el deporte que se practique. (Ver tabla 18).

### **Tratamientos y Amplitud Relativa Positiva.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.810$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre amplitud relativa positiva y la práctica de deporte. (Ver tabla 19).

### **Tratamientos y Amplitud Relativa Negativa.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.028$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta **estadística significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación significativa entre amplitud relativa negativa y la práctica del deporte. (Ver tabla 20).

### **Tratamientos y Relación Acomodación-vergencia.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.143$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la relación acomodación-vergencia y la práctica de deporte. (Ver tabla 21).

### **Tratamientos y Flexibilidad Vergencial.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.210$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una

respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre flexibilidad vergencial con prisma base 12 en visión cercana y la práctica de deporte. (Ver tabla 22).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.397$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre flexibilidad vergencial con prisma base 15 en visión cercana y la práctica de deporte. (Ver tabla 23).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.523$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman no demostró una asociación significativa entre flexibilidad vergencial con prisma base 6 en visión lejana y la práctica de deporte. (Ver tabla 24).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.548$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre flexibilidad vergencial con prisma base 12 en visión lejana y la práctica de deporte. (Ver tabla 25).

## **Tratamientos y Estereoagudeza.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.995$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la estereoagudeza y la práctica de deporte. (Ver tabla 26).

### **9.3.2. Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol y la sensibilidad al contraste.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.017$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación significativa entre la sensibilidad de contraste de ojo derecho (**OD**) y la práctica del deporte. (Ver tabla 27).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.003$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación significativa entre la sensibilidad de contraste de ojo izquierdo (**OI**) y la práctica del deporte. (Ver tabla 28).

### **9.3.3. Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol y el campo visual por confrontación.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.266$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una

respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual nasal de ojo derecho y la práctica de deporte. (Ver tabla 29).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.442$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual nasal de ojo izquierdo y la práctica de deporte. (Ver tabla 30).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.543$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual temporal de ojo derecho y la práctica de deporte. (Ver tabla 31).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.415$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual temporal de ojo izquierdo y la práctica de deporte. (Ver tabla 32).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.05$ , el cual es igual que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una

asociación significativa entre el campo visual superior de ojo derecho y la práctica del deporte. (Ver tabla 33).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.025$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, demostró una asociación significativa entre el campo visual superior de ojo izquierdo y la práctica del deporte. (Ver tabla 34).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.396$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual inferior de ojo derecho y la práctica de deporte. (Ver tabla 35).

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.655$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre el campo visual inferior de ojo izquierdo y la práctica de deporte. (Ver tabla 36).

#### **9.3.4. Relación de asociación/correlación entre la práctica de fútbol y vóleybol y la memoria visual.**

La prueba de asociación de Rho de Spearman aportó la evidencia estadística de un valor de  $p = 0.063$  el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica una

respuesta estadística **no significativa**. La prueba de asociación Rho de Spearman, no demostró una asociación significativa entre la práctica de fútbol y vóleybol y la memoria visual. (Ver tabla 37).

#### **9.4.Relación de causalidad entre práctica de deporte y memoria visual Agudeza Visual Dinámica, ARN, sensibilidad al contraste, Campo Visual superior y Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana de los jugadores entre 18 y 30 años de edad.**

##### **9.4.1. Pruebas y Análisis de la calidad de los datos.**

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *Agudeza Visual Dinámica*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.0001$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se demuestra que no existe una distribución uniforme de los datos.

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *Amplitud Relativa Negativa*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.0001$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se demuestra que no existe una distribución uniforme de los datos.

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *sensibilidad al contraste*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.0001$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se demuestra que no existe una distribución uniforme de los datos.

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *memoria visual*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.0770$ , por lo que se acepta la hipótesis nula, y se demuestra que existe una distribución uniforme de los datos.

Lo cual se corrobora con los resultados obtenidos mediante un gráfico Q Q-PLOT, donde Dado que el valor de  $r$  es cercano a 0.98 los residuales del modelo se distribuyen de manera normal o es decir los residuales provienen de una distribución normal, donde nuestro  $r = 0.98$ .(ver figura 46).

Por lo que se procedió a realizar El Diagnóstico de **Homogeneidad de Varianza de los residuos** (Prueba de Levene) para la variable *memoria visual*, obteniendo como resultado un de  $p = 0.9999$  Demostrando que existe independencia de residuo en los datos.

Dado la hipótesis nula de igualdad de varianza de los residuos contra la alternativa de distintas varianzas de los residuos, la prueba de LEVENE reveló una significancia igual a 0.999 NS, esto quiere decir que no rechazamos las hipótesis nulas y por lo tanto la varianza de los residuos son homogéneas.

En cuanto al Diagnóstico de Independencia de los residuos (Gráfico de Dispersión entre Residuos y Predichos) de la variable *memoria visual*, Podemos observar en el gráfico de residuo vs predicho que no muestra con claridad tendencias o algún patrón, podemos concluir que existe independencia en los residuos.(ver figura 47).

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *campo visual superior de ojo derecho*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.1294$ , por lo que se acepta la hipótesis nula, y se demuestra que existe una distribución uniforme de los datos.

Lo cual se corrobora con los resultados obtenidos mediante un gráfico Q Q-PLOT, donde Dado que el valor de r es igual a 0.98 los residuales del modelo se distribuyen de manera normal o es decir los residuales provienen de una distribución normal, donde nuestro  $r = 0.983$ .(ver figura 48).

Por lo que se procedió a realizar El Diagnóstico de **Homogeneidad de Varianza de los residuos** (Prueba de Levene) para la variable *campo visual superior de OD*, obteniendo como resultado un de  $p = 0.9999$  Demostrando que existe independencia de residuo en los datos.

Dado la hipótesis nula de igualdad de varianza de los residuos contra la alternativa de distintas varianzas de los residuos, la prueba de LEVENE reveló una significancia igual a 0.999 NS, esto quiere decir que no rechazamos las hipótesis nulas y por lo tanto la varianza de los residuos son homogéneas.

En cuanto al Diagnóstico de Independencia de los residuos (Gráfico de Dispersión entre Residuos y Predichos) de la variable *campo visual superior de OD*, Podemos observar en el gráfico de residuo vs predicho que no muestra con claridad tendencias o algún patrón, podemos concluir que existe independencia en los residuos. (ver figura 49).

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *campo visual superior de ojo izquierdo*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.5994$ , por lo que se acepta la hipótesis nula, y se demuestra que existe una distribución uniforme de los datos.

Lo cual se corrobora con los resultados obtenidos mediante un gráfico Q Q-PLOT, donde Dado que el valor de r es MAYOR 0.98 los residuales del modelo se distribuyen de manera normal o es decir los residuales provienen de una distribución normal, donde nuestro  $r = 0.990$ .(ver figura 50).

Por lo que se procedió a realizar El Diagnóstico de **Homogeneidad de Varianza de los residuos** (Prueba de Levene) para la variable *campo visual superior de ojo izquierdo*, obteniendo como resultado un de  $p = 0.9999$  Demostrando que existe independencia de residuo en los datos.

Dado la hipótesis nula de igualdad de varianza de los residuos contra la alternativa de distintas varianzas de los residuos, la prueba de LEVENE reveló una significancia igual a 0.999 NS, esto quiere decir que no rechazamos las hipótesis nulas y por lo tanto la varianza de los residuos son homogéneas.

En cuanto al Diagnóstico de Independencia de los residuos (Gráfico de Dispersión entre Residuos y Predichos) de la variable *campo visual de ojo izquierdo*, Podemos observar en el gráfico de residuo vs predicho que no muestra con claridad tendencias o algún patrón, podemos concluir que existe independencia en los residuos.(ver figura 51).

Sobre las pruebas de normalidad se obtuvo como resultado en cuanto a la variable *Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana*, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa con valores de normalidad de  $p = 0.1166$ , por lo que se acepta la hipótesis nula, y se demuestra que existe una distribución uniforme de los datos.

Lo cual se corrobora con los resultados obtenidos mediante un gráfico Q Q-PLOT, donde Dado que el valor de  $r$  es igual a 0.98 los residuales del modelo se distribuyen de manera normal o es decir los residuales provienen de una distribución normal, donde nuestro  $r = 0.980$ .(ver figura 52).

Por lo que se procedió a realizar El Diagnóstico de Homogeneidad de Varianza de los residuos (Prueba de Levene) para la variable *Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana*, obteniendo como resultado un  $p = 0.9999$  Demostrando que existe independencia de residuo en los datos.

Dado la hipótesis nula de igualdad de varianza de los residuos contra la alternativa de distintas varianzas de los residuos, la prueba de LEVENE reveló una significancia igual a 0.999 NS, esto quiere decir que no rechazamos las hipótesis nulas y por lo tanto la varianza de los residuos son homogéneas.

En cuanto al Diagnóstico de Independencia de los residuos (Gráfico de Dispersión entre Residuos y Predichos) de la variable *Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana*, Podemos observar en el gráfico de residuo vs predicho que no muestra con claridad tendencias o algún patrón, podemos concluir que existe independencia en los residuos.(ver figura 53).

#### **9.4.2. Relación de causalidad entre práctica de deporte y Agudeza Visual.**

Los resultados del test no paramétrico Kruskal Wallis, realizado entre la práctica del deporte y la *Agudeza Visual Dinámica* aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto no significativa, con valores de  $p = 0.6004$ , los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que no existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la memoria visual (ver tabla 40).

#### **9.4.3. Relación de causalidad entre práctica de deporte y Amplitud Relativa Negativa.**

Los resultados del test no paramétrico Kruskal Wallis, realizado entre la práctica del deporte y la *Amplitud Relativa Negativa* aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0529$ , los cuales son iguales que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la Amplitud Relativa Negativa (ver tabla 41).

#### **9.4.4. Relación de causalidad entre práctica de deporte y la sensibilidad al contraste.**

Los resultados del test no paramétrico Kruskal Wallis, realizado entre la práctica del deporte y la *Sensibilidad al contraste* aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto no significativa, con valores de  $p = 0.0610$ , los cuales son iguales que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la Amplitud Relativa Negativa (ver tabla 42).

#### **9.4.5. Relación de causalidad entre práctica de deporte y memoria visual.**

Los resultados del ANOVA, realizado entre la práctica del deporte y la memoria visual aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto no significativa, con valores de  $p = 0.1723$ , los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que no existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la memoria visual (ver tabla 43)

El Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas expresadas en la clasificación definida por la categoría A: para el deporte fútbol con media de 13. 88; categoría A: para el Grupo Testigo con media de 12. 82 y de categoría A: para el deporte vóleibol con media de 12.71 (ver tabla 44).

#### **9.4.6. Relación de causalidad entre práctica de deporte y el campo visual superior de ojo derecho.**

Los resultados del ANOVA, realizado entre la práctica del deporte y el campo visual superior del ojo derecho aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0130$ , los cuales son menores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en el campo visual superior del ojo Izquierdo (ver tabla 45).

El Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas expresadas en la clasificación definida por la **categoría A:** para el deporte vóleybol con media de 50.59 ; categoría A: para el deporte Futbol con una media de 48.82 y por la **categoría B:** para el Grupo Testigo con una media de 39.71 (ver tabla 46).

#### **9.4.7. Relación de causalidad entre práctica de deporte y el campo visual superior de ojo izquierdo.**

Los resultados del ANOVA, realizado entre la práctica del deporte y el campo visual superior del ojo izquierdo aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0456$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en el campo visual superior del ojo izquierdo (ver tabla 47).

El Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas expresadas en la clasificación definida por la **categoría A:** para el deporte futbol con media de 51.76 ; **categoría AB:** para el deporte vóleybol con una media de 46.47 y por la **categoría B:** para el Grupo Testigo con una media de 40.29 (ver tabla 48).

#### **9.4.8. Relación de causalidad entre práctica de deporte y la Flexibilidad Acomodativa Monocular en visión lejana.**

Los resultados del ANOVA, realizado entre la práctica del deporte y el campo visual superior del ojo izquierdo aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto no significativa, con valores de  $p = 0.0704$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ .

Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que no existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en el campo visual superior del ojo izquierdo.

No obstante el Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas expresadas en la clasificación definida por la **categoría A:** para el Grupo Testigo con media de 17.53 ; **categoría AB:** para el deporte vóleibol con una media de 14.35 y por la **categoría B:** para el deporte futbol con una media de 14.06.

## 10. Discusión de Resultados

### 10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos

1. Los pacientes estaban comprendidos entre las edades de 18 y 30 años. El sexo predominante fue el masculino y según la procedencia provenían del casco urbano.
2. Los pacientes presentaron sintomatología que cumplían los criterios para el estudio
3. Los participantes presentaban una correcta alineación de los ejes visuales.
4. La prueba de asociación de Rho Spearman aportó la evidencia estadística de una correlación estadísticamente significativa entre la práctica del deporte y la Agudeza Visual Dinámica, Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana, sensibilidad al contraste, acomodación relativa negativa. Campo Visual Superior, raw score y datos percentiles de Memoria Visual-La práctica de fútbol y vóley condiciona mejores resultados clínicos en comparación al testigo absoluto.
5. La prueba de normalidad demostró un valor  $p=0.001$  por lo que se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Los resultados del test no paramétrico Kruskal Wallis, realizado entre la práctica del deporte y la Amplitud Relativa Negativa aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0529$ , los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la Amplitud Relativa Negativa; siendo esta variable la única con relación causa-efecto.

## 10.2 Limitaciones del Estudio

### Tiempo y disposición

La principal limitación del estudio estuvo condicionada por el tiempo y disposición de los jugadores. El estudio fue adaptado a los horarios de los jugadores ya que los entrenamientos variaban de ubicación y el horario de entrenamiento no eran fijos. Durante la semana hubo cancelaciones de sesiones debido al cambio repentino de horarios y días de entrenamiento.

### Falta de información

La principal causa de desinterés en el estudio por parte de los jugadores radica en la falta de información que existe en la importancia de aplicar la optometría en el deporte para potenciar el rendimiento de los jugadores y jugadoras en el deporte que practiquen.

## 10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones

Mediante la realización de una exhaustiva búsqueda bibliográfica fue posible constatar que los resultados obtenidos en este estudio presentan similitudes y diferencias con los encontrados por algunos autores como Gimeno (2000) en su trabajo de investigación **“La visión en el fútbol: estudio de diferentes habilidades visuales”** quien examinó a 53 deportistas con edades comprendidas entre los 9-20 años con el fin de comparar los resultados obtenidos en estos jugadores con 75 sujetos pertenecientes a una población normal, los cuales no practicaban de una manera habitual algún deporte.

En cuanto a la *Agudeza visual Dinámica* en la presente tesis se demostró según Rho Spearman una correlación estadísticamente significativa de  $p = 0.000$ , por su parte Gimeno

(2000) demostró una correlación estadísticamente significativa de  $p=0.03$  lo que indica que la práctica de deporte si es un factor condicionante para un buen resultado de la AVD. Este mismo autor demuestra diferencias significativas entre jugadores y no jugadores con el *test DEM* ( $p=0.015$  y  $p=0.045$  respectivamente) lo que difiere con los resultados encontrados en la presente investigación, la cual no demostró similitudes estadísticamente significativas en motilidad ocular.

Es importante recalcar que la diferencia de resultados puede estar condicionada por el método de evaluación utilizado. En el presente estudio la valoración para ducciones y versiones fue mediante el método de seguimiento utilizando un estímulo acomodativo regido bajo los parámetros SCCO4+ (Southern California College of Optometry) y para movimientos sacádicos se han utilizado las cartillas de Hart de pared en base a la puntuación y parámetros de NSUCO (Northastem State University College of Optometry)

Por otro lado, los datos encontrados para la variable *sensibilidad al contraste* arrojados en esta presente investigación no coinciden con lo expresado por Gimeno que refiere que entre jugadores y no jugadores no existen diferencias significativas ( $p>0.05$ ). En el presente trabajo de investigación sí se encontró diferencias significativas ( $p = 0.017$  y  $p = 0.003$ ) en ojo derecho y ojo izquierdo respectivamente entre los deportistas y el grupo de los no deportistas obteniendo que los jugadores de fútbol tenían 82.4% y 94.1% en frecuencias súper normal en ojo derecho y ojo izquierdo en ese orden; encontrando frecuencias súper normales y normales para los jugadores de vóleibol y el grupo testigo con menores porcentajes.

Mientras que la variable *sensibilidad al contraste* también puede ser comparada con los resultados obtenidos por Amanda Castiella (2014) en su estudio titulado “**Estudio de las condiciones visuales en el deporte**” en el cual se estudió la sensibilidad al contraste en diferentes subcategorías en equipos de fútbol en niños. Como resultados la autora manifiesta que los equipos de niños de menor edad y categoría tienen valores superiores que van siendo frecuencias más bajas mientras aumentan de edad y categoría. En la presente tesis no se puede afirmar que los jugadores han obtenido mejores valores de sensibilidad al contraste por practicar el deporte desde temprana edad, en los deportistas de este estudio los años de experiencia practicando el deporte variaba entre 4-5 años siendo ellos adultos entre las edades de 18-30 años.

En cuanto a la variable *campo visual* no coincide con los resultados por Gimeno (2000) que expresa no encontrar ninguna alteración en el campo visual en ninguno de los sujetos sometidos a estudio entre jugadores de fútbol y personas que no practican deporte. Contrario a los resultados obtenidos en este estudio usando el método de campimetría de Bernell, siendo importante mencionar que estos resultados pueden variar de acuerdo al método realizado.

No obstante la variable *campo visual* de los jugadores no se ve afectado aunque los valores encontrados estén debajo lo normal ya que, (Casáis L & González, 2011) indican en el estudio “Comparación de la atención visual y campo visual en deportistas en función del nivel de pericia” que aunque mirando un estímulo central el deportista pueda alcanzar 180°, si la tarea visual central es de un esfuerzo mayor, el CV real no sea tan amplio. Sin embargo, en este trabajo de investigación existió una relación estadísticamente significativa entre el campo visual superior y el deporte practicado siendo  $p=0.05$  el nivel crítico de comparación, se llegó a la

conclusión que los no deportistas presentan un campo visual superior más disminuido de 94.1% y 88.2% en ojo derecho y ojo izquierdo respectivamente en comparación con los porcentajes de los deportistas de fútbol y voleyball que utilizan su campo visual superior al momento del juego.

Por otro lado, Lluïsa Quevedo i Junyent (2014) en su estudio titulado **“Estudio de la función visual de una población de deportistas de élite”** presenta el porcentaje de dominancia manual y ocular de los jugadores en estudio, demostrando que el 60,1% tiene dominancia ocular derecha, el 39,5% izquierda y un 0,3% no manifestó ninguna preferencia. Asimismo, un 85,5 % de los deportistas evaluados eran diestros, un 14% zurdos y un 0,7% ambidiestros. En cambio, el 74.51% de los participantes del presente estudio presentaban dominancia ocular derecha y el 23.98% era izquierda. Con respecto a la dominancia manual, el 94.11% fueron participantes diestros y el 17.65% restante eran zurdos. Coincidiendo que en casi todos los grupos examinados hay un porcentaje más alto de deportistas con ojo derecho dominante y mano derecha dominante.

Los resultados obtenidos en la variable *flexibilidad acomodativa* únicamente coincide lo expuesto por Lluïsa Quevedo i Junyent (2014) para visión lejana monocular que pone de manifiesto sus resultados con respecto a flexibilidad acomodativa, demostrando la relación estadísticamente significativa entre la flexibilidad acomodativa binocular en visión de lejos  $p < 0,001$  y de cerca  $p = 0,013$  y la práctica de las diversas disciplinas deportivas estudiadas. En cambio, en este estudio de investigación solamente se demostró una relación estadísticamente significativa entre la flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana de  $p = 0.02$  y la muestra estudiada.

En el presente trabajo de tesis el valor de la *Acomodación Relativa Negativa* es estadísticamente significativo con un valor de  $p = 0.02$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$  lo que demuestra que es correlacional a la práctica de deporte. Este valor no pudo ser comparado con otro documento ya que no hay trabajos publicados que relacionan la práctica de deporte con la acomodación relativa. Esta variable no ha sido tomada en cuenta anteriormente para ser evaluada en los deportistas. Por lo, tanto se compara partiendo de los valores normales publicados por Goss y Zhai en 1994 que realizó un estudio con una muestra de 800 pre-présbitas obteniendo valor medio de ARN de  $+2,00 \pm 0,50$  D En este estudio el 67.6% de los deportistas presentaron ARN dentro de los valores normales, el 23.5% presentaron ARN disminuido y solamente el 20.5% arrojaron valores aumentados. (Goss & Zhai, 1994).

Los resultados obtenidos en la variable *Memoria Visual* no coincidieron con los datos obtenidos por Karim Alvis Gómez y Andrea Pulzara en la Universidad Nacional de Colombia. En el cual resaltan que, en la prueba de imitación directa, los resultados para ambos grupos, estuvieron en el rango de percentiles superior y normal. En la prueba de memoria espacial, el desempeño fue mayor en los sujetos deportistas, encontrando que el grupo de no deportistas obtuvo bajos resultados en la evaluación numérica y el tipo de reproducción. El método utilizado en la presente investigación difiere de procedimientos anteriores mencionados por Gómez y Pulzara no encontrando evidencias estadísticamente significativas entre los grupos deportivos y testigo absoluto. La causa principal de diferencia de resultados radica en el método aplicado en cada una de las investigaciones.

#### **10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos**

La presente investigación aporta evidencia científica al área de optometría médica desarrollando un área incipiente dentro de esta: La optometría deportiva. Con este trabajo de investigación se pretendió crear vínculos entre deportistas y optometristas con el fin de concientizar a la comunidad deportiva sobre la importancia de un correcto chequeo y entrenamiento visual para potenciar las habilidades visuales.

De acuerdo a los resultados de esta investigación se reafirma que la práctica de una disciplina deportiva influye en el desarrollo de ciertas habilidades visuales. El presente estudio es de utilidad en el campo de la práctica de fútbol y vóleybol para potenciar las habilidades que se destacan por ser mejores en los grupos deportivos antes mencionados. Además de fomentar futuras investigaciones y planes de terapias visuales para maximizar el rendimiento de los deportistas.

## 11. Conclusiones

### **1. Referente a las Características Sociodemográficas:**

Las edades de los participantes en estudio están comprendidas entre 18-30 años siendo las más prevalentes los de 18, 19, 20, 21, 22 y 23 años. El Sexo predominante fue el masculino con el 53% de los individuos en estudio. Según la procedencia de los individuos 43 de los pacientes son originarios del departamento de Managua y el restante provenían de otros departamentos.

### **2. En cuanto a síntomas visuales presente en los pacientes:**

Referente a los síntomas que más presentaban los participantes fueron ardor ocular y fotofobia y cursando ocasionalmente por visión borrosa.

### **3. Sobre Variables control de calidad y homogeneización de la muestra:**

Con respecto a la agudeza visual estática, en los 3 grupos muestrarios presentaron una agudeza visual buena en visión cercana y lejana. El ojo dominante que predominó fue el ojo derecho en los 3 grupos en estudio. En cuanto a la dominancia manual se encontró que los 3 grupos eran diestros. Referente al componente refractivo, en los 3 grupos de muestras predominaron los porcentajes encontrados emétopes.

### **4. Referente a las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual**

Con respecto a Amplitud de Acomodación de los 3 grupos predominaron los porcentajes equivalentes a disminuidos. En cuanto al Método de Estimación Monocular (MEM), en los 3 grupos sobresalieron los porcentajes encontrados normales. Se han tomado los valores

binoculares de flexibilidad acomodativa en visión cercana para exponerlas en este apartado, demostrando que en el grupo de fútbol obtuvieron altos porcentajes e iguales correspondientes a aumentada y disminuida, en el grupo de vóleybol disminuida y los no deportistas aumentados. Con flexibilidad acomodativa binocular en visión lejana destacan valores aumentados.

Referente a Amplitud Relativa Positiva (ARP) y Amplitud Relativa Negativa (ARN), predominaron los valores normales en los 3 grupos. Se encontró que predominaron los participantes con punto próximo de convergencia y con ausencia de desviaciones oculares predominando los ortofóricos. Con respecto al criterio de Sheard, el 94.1% de la muestra lo cumple. Se evaluó la relación Acomodación Vergencia (ACA) obteniendo que los 3 grupos presentaron ACA alto. Siguiendo con Flexibilidad de Acomodación (FA) en visión lejana y cercana se encontraron porcentajes predominantes iguales a aumentados en los 3 grupos de estudio,

Referente a la variable de estereoaquidez de la muestra se obtuvieron valores predominantes a disminuidos. En cuanto a la variable sensibilidad al contraste, fútbol y vóleybol tuvieron mejores porcentajes correspondientes a Súper Normal y el grupo de los no deportistas obtuvieron mayores porcentajes iguales a Normal.

##### **5. Correlación de las habilidades binoculares, sensibilidad al contraste, campimetría y memoria visual.**

En el presente estudio las siguientes variables aportaron evidencia estadísticamente significativa según la prueba de asociación de Rho de Spearman:

- Agudeza visual significativa con un valor de  $p = 0.000$

- Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana con un valor de  $p = 0.028$
- Amplitud Relativa Negativa con  $p = 0.028$
- Sensibilidad al contraste con un valor de  $p = 0.017$
- Campo visual superior por confrontación con  $p = 0.05$

#### **6. Sobre la relación causa-efecto:**

Los resultados del test no paramétrico Kruskal Wallis, realizado entre la práctica del deporte y la *Amplitud Relativa Negativa* aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0529$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en la Amplitud Relativa Negativa.

Los resultados del ANOVA, realizado entre la práctica del deporte y el campo visual superior aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto significativa, con valores de  $p = 0.0130$ , los cuales son menores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que existen diferencias significativas por causa de la práctica del deporte en el campo visual superior.

## 12.Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Considerar la aplicación de la batería de exámenes aplicados en esta investigación en diferentes equipos deportivos en distintas ubicaciones geográficas, con el fin de comparar evidencia de las habilidades visuales desarrolladas en las diferentes ubicaciones geográficas.
- Reemplazar el método de seguimiento por el test DEM para evaluar habilidades de motilidad ocular. Al ser un examen que evalúa habilidades finas es más certero al evaluar movimientos oculares.
- Es de importancia incluir una batería de ejercicios que incluyan la habilidad motora de los jugadores. Se debe evaluar la habilidad ocular con la habilidad motora y de reacción de los pacientes.
- Se recomienda para investigaciones posteriores realizar campimetría computarizada para obtener mejores resultados y disminuir el margen de error.
- Ya que esta investigación se orientó a demostrar si la práctica de deporte influencia el desarrollo de habilidades visuales, se insta a crear un plan de entrenamiento visual que evidencie que las habilidades visuales pueden potenciarse para condicionar el éxito de un deportista.

### 13. Bibliografía

- Aburto, J., & Jarquín Aguirre, D. (2017). *repositorio institucional UNAN-Managua*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/10566/1/99111.pdf>
- Alvis-Gómez, K., & Pulzara-Tiara, A. (2013). Discriminación auditiva, exploración visual y desarrollo del esquema corporal y espacial en tenistas y no practicantes de deporte. *Revista de la Facultad de Medicina*, vol. 61, núm. 4, 395-403.
- Arias, M. P. (2015). *Habilidades visuales en futbolistas pre-juveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/1019/2015-MasquittaSuarez%2CJackielineElnaira-Articulo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Aribau, E. (s.f). *Habilidades visuales*. Obtenido de <http://www.elisaribau.com/habilidades-visuales/>
- Barcelona, I. (2018). *Sensibilidad al contraste vs Agudeza visual*. Obtenido de <https://www.icoftalmologia.es/es/noticias/sensibilidad-al-contraste-vs-agudeza-visual/>
- Borrás, M. R. (2001). Examen clínico. En Borrás, *Visión binocular* (págs. 27-40). EDICIONS UPC.
- Borrás, M. R. (2010). *Optometria-MANUAL DE EXAMENES CLINICOS*. Catalunya: Aula Politècnica.
- Borrás, M., & al, e. (1999). *Optometría manual de exámenes clínicos*. Barcelona: Editorial UPC.
- Canegallo, M. (2015). *Historia de la Optometría deportiva*. Obtenido de <http://www.cerebrodeportivo.com/noticias/neurociencias/breve-historia-optometria-deportiva.html>
- Casáis L & González, I. (2011). Comparación de la atención visual y campo visual en deportistas en función al nivel de pericia. *REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS DEL DEPORTE*, 126-140.
- Castiella, A. (2014). *Estudio de las condiciones visuales en el deporte* . Obtenido de Trabajo Fin de Grado: <https://core.ac.uk/download/pdf/289980044.pdf>
- Caufapé Caufapé, X., & Sanfeliu Aresté, A. (abril-julio de 2007). *Oftalmología para niños y jóvenes deportistas*. Obtenido de Sistema de Información Científica Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656954007>
- Chan, A., & Courtney, A. J. (1996). *ScienceDirect*. Recuperado el 23 de septiembre de 2020, de Foveal acuity, peripheral acuity and search performance: A review: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169814195000739?via%3Dihub>

- Davidson, J. (1996). *La función visual de los jugadores profesionales de Baseball*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002939414721063>
- Eurolaser. (2020). *La visión y el deporte*. Obtenido de <https://www.eurolaser.cat/vision-y-deporte/>
- Fernández, R. R. (2007). *Influencias del desarrollo de las habilidades visuales en el rendimiento deportivo en deportistas élite de raquetball*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762007000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762007000200013)
- García, M. A. (s.f.). *google academico* . Obtenido de <https://web.ua.es/es/gvc/documentos/trabajos-ergonomia-visual/entrenamiento-visual-en-f1.pdf>
- García, M. (s.f.). *Visión deportiva*. Obtenido de <https://web.ua.es/va/gvc/documentos/trabajos-ergonomia-visual/entrenamiento-visual-en-f1.pdf>
- Gimeno, B. (2000). *La vision en el futbol: estudio de diferentes habilidades visuales / Football soccer vision: study of different visual skills*. Obtenido de <https://search.bvsalud.org/gim/resource/pt/ibc-23156>
- Godoy, P. (2013). *Técnicas de entrenamiento visual en optometría deportiva*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89477/Paola%20Perez%20-%20TFG%20-%20Tecnicas%20de%20entrenamiento%20visual%20en%20optometria%20deportiva.pdf>
- Gómez, M. (2016). *Posiciones de la Mirada*. Obtenido de <https://twitter.com/MarcoGomezMD/status/766996815111565312/photo/1>
- Goss, & Zhai. (1994). Clinical and laboratory investigations of the relationship of accommodation and convergence function with refractive error. *Doc. Ophthalmol.*
- Gresty, M. &. (1977). Coordination of the head and eyes in pursuit of predictable and random target motion.
- Griffiths , G. (28 de Abril de 2008). *Performance, vision and sport— a practitioner’s guide*. Obtenido de opticianonline.net: <http://assets.markallengroup.com/article-images/image-library/147/uploads/importedimages/cetsport.pdf>
- Gutiérrez, O. (2006). *ORTOPTICA*. La Habana: ciencias médicas.
- Guzmán, P. (2017). *Convergencia*. Obtenido de <http://tecnologiamedicaoftalmo.blogspot.com/2017/04/convergencia.html>

- Henry, F. &. (1960). Increased Response Latency for Complicated Movements and A "Memory Drum" Theory of Neuromotor Reaction. *Research Quaterly*.
- Herranz, R. V. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Humano, A. &. (2019). Valoración de la condición física y la intervención en accidentes. Editex.
- Ibáñez, E. (2016). *Habilidades cognitivas visuales en niños de riesgo (tesis de grado)*. Universidad de Zaragoza.
- Junyent, L. Q. (2014). *Estudio de la función visual de una población de deportistas de élite*.  
Obtenido de  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/24624/Estudio%20de%20la%20funci%C3%B3n%20visual%20de%20una%20poblaci%C3%B3n%20de%20deportistas%20de%20c3a9lite.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lara, M. (2015). *Resultados del test de sensibilidad al contraste Pelli-Robson en la población sin patología oftálmica (Tesis de grado)*. Universidad politécnica de catalunya.
- LARA, M. (13 de Enero de 2015). *RESULTADOS DEL TEST DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE PELLI-ROBSON EN LA POBLACION SIN PATOLOGIA OFTALMOLOGICA*. Recuperado el 26 de Mayo de 2020, de UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA:  
[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89732/miquel.lara%20-%20TFG\\_miquellarafinal.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89732/miquel.lara%20-%20TFG_miquellarafinal.pdf)
- López, E. (2015). *Efecto de diferentes parámetros del estímulo en la valoración objetiva de los movimientos sacádicos y de seguimiento (Tesis de grado)*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- López, L. A. (2013). *Protocolo para la realizacion de campimetria*. Obtenido de Trabajo fin de máster: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/3266/TFM-M58.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Malondo, P. (2017). *Habilidades visuales relacionadas con el aprendizaje*. Obtenido de <http://www.terapiavisualvalencia.es/habilidades-visuales-aprendizaje>
- Medical, G. (s.f). *Carta de Maddox II*. Obtenido de <http://www.greenmedical.es/carta-maddox-ii/>
- Montés, R. (2011). *Optometría. Principios básicos y aplicación clínica*. Barcelona: Elsevier.
- Moreno, F., & al, e. (2001). *EL PAPEL DE LA MOTILIDAD OCULAR EXTRINSECA EN EL DEPORTE. APLICACIÓN EN LOS DEPORTES ABIERTOS*. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/ejhm/article/view/56137/33966>

- óptiques, T. (2018). *¿Puede la memoria visual ayudar a potenciar tus habilidades en el deporte?* Obtenido de <https://www.opticateixido.com/es/noticias/puede-la-memoria-visual-ayudar-potenciar-tus-habilidades-en-el-deporte>
- Pérez, J. S. (2011). Estudio del tiempo de reacción ante. *European Journal of Human Movements*, 27, 149-162.
- Portillo, R. (2017). *Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico (Tesis de grado)*. Universidad de Sevilla.
- Quevedo Junyent, L., & Solé Fortó, J. (2007). *Visión periférica: propuesta de entrenamiento*. Obtenido de apunts: <https://core.ac.uk/download/pdf/41584414.pdf>
- Quevedo, L. (2007). *Evaluación de la Agudeza Visual Dinámica: Una aplicación al contexto deportivo*. Obtenido de <https://www.tdx.cat/handle/10803/6749#page=2>
- Quevedo, L., Casanova, A., & Parecio da Silva, J. (Septiembre de 2018). *Agudeza Visual Dinámica*. Recuperado el 24 de Mayo de 2020, de SCIELO: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2358-18832018000301267#B51](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2358-18832018000301267#B51)
- Quevedo, L., Castañé, M., Solé, J., & Cardona, G. (junio de 2014). *Estudio de la función visual de una población*. Obtenido de <https://www.revista-apunts.com/apunts/articulos//116/en/069-079.pdf>
- Quintana, M., & Molinuevo, J. (s.f). *LAS HABILIDADES VISUALES DE JUGADORES INFANTILES DE ALTO NIVEL*. Obtenido de INEF de Madrid : <https://www.cienciadeporte.com/images/congresos/madrid/Rendimiento%20Deportivo/Entrenamiento%20Deportivo/LAS%20HABILIDADES%20VISUALES.PDF>
- Quintana, Manuel; Molinuevo, Javier. (s.f). *“LAS HABILIDADES VISUALES DE JUGADORES INFANTILES DE ALTO NIVEL*. Obtenido de Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte: <https://www.cienciadeporte.com/images/congresos/madrid/Rendimiento%20Deportivo/Entrenamiento%20Deportivo/LAS%20HABILIDADES%20VISUALES.PDF>
- Rangel, H. G. (2003). Entrenamiento mental en patinadores. *Educación Física y Deportes*, 56, 1-10.
- Rodríguez, S. (2010). *Visión y deporte*. Valencia: Editorial Glosa.
- Saera, G. (s.f). *ESTUDIO DE LOS INDICES DEL CAMPO VISUAL EN EL TRATAMIENTO DE LAS ORVT CON FCG LASER*. Recuperado el 25 de Mayo de 2020, de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4249/ags02de13.pdf>

- Sanchez Pérez, M. I. (2014). *CARACTERIZACIÓN GLOBAL DE LA MEDIDA CLÍNICA DE LA ESTEREOAGUDEZA*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid (TESIS DOCTORAL): <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27701/1/T35512.pdf>
- Soria, L. (2017). *Protocolo para la evaluación de la función vergencial en un examen optométrico*. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64674/14TFG%20LORENA%20SORIA%20PE%D1AS.pdf;jsessionid=70073C240D306B42AC424EE0816166A3?sequence=1&isAllowed=y>
- Soria, L. (2017). *Protocolo para la evaluación de la función vergencial en un examen optométrico (tesis de grado)*. Universidad de Sevilla.
- Zamora González, M. E. (Junio de 2018). *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RELACIÓN OJO - MANO, CON EL ESTADO REFRACTIVO, EN DEPORTISTAS DE TENIS DE MESA DE LA CONCENTRACION DEPORTIVA DE PICHINCHA, PERIODO 2017-28*. Obtenido de ELABORACIÓN DE UN MANUAL INFORMATIVO: <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/3968/1/21-OPT-17-18-1725109266.pdf>

## **14. Anexos**

## **14.1.Anexo 1 - Tablas**

Tabla 1. Test SCCO4+ para valoración de movimientos de seguimiento (Rodríguez, 2010).

(SCCO4+)	Valoración de seguimiento
Suaves y precisos (SPEC)	4+
Una pérdida de fijación	3+
Dos pérdidas de fijación	2+
Varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	1+

Tabla 2. Criterios de puntuación de sacádicos en la prueba de NSUCO (López E., 2015).

Puntuación	Habilidad para realizar la prueba	Precisión al realizar la prueba	Movimientos de cuerpo y cabeza
1	Si completa < 2 ciclos	Si se observan grandes imprecisiones más de una vez	Realiza siempre movimientos grandes
2	Si completa 2 ciclos	Si se observan moderadas imprecisiones más de una vez	Realiza movimiento moderados
3	Si completa 3 ciclos	Si se observan leves imprecisiones constantes	Existen leves movimientos de cabeza en menos de un 50% del tiempo
4	Si completa 4 ciclos	Si se observan leves imprecisiones constantes	Existen leves movimientos de cabeza en más de un 50% del tiempo
5	Si completa 5 ciclos	No se observan leves imprecisiones constantes	No existen movimientos

Tabla 3. Encuentros semanales

<b>Encuentro semanal Sesión N°1</b>		
<b>Evaluación de: Av estática/dinámica, Motilidad ocular, Estado Refractivo, Estado Acomodativo, Estado Binocular</b>		
<b>Examen clínico</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Objetivo</b>
Agudeza Visual Estática en visión lejana y cercana	Cartilla Bailey-Lovie para visión lejana y cercana	Conocer la capacidad de discriminación de detalles de los jugadores
Agudeza visual Dinámica	Rotador de Bernell	Conocer la capacidad de discriminación de detalles cuando el jugador está en movimiento
Motilidad Ocular: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seguimiento (Técnica en H)</li> <li>● Movimientos sacádicos</li> </ul>	Estímulo Visual Cartillas de Hart para visión de cerca y lejos	Evaluar movimientos de seguimientos mediante la técnica en H utilizando un estímulo visual, seguido una evaluación de movimientos sacádicos en ambas distancias utilizando cartillas de Hart
Estado Refractivo	Cartilla de Bailey Lovie para visión de lejos +Retinoscopio	Detectar ametropías en los deportistas
Amplitud Acomodativa	Cartilla Bailey-Lovie para visión de cerca+Lentes negativas	Determinar en dioptrías lo que el deportista es capaz de acomodar
MEM	Cartilla MEM+Retinoscopio	Conocer el retraso acomodativo en condiciones monoculares y comprobar el balance acomodativo en cerca.
Flexibilidad Acomodativa	Flipper Acomodativo	Comprobar la habilidad del sistema acomodativo del

		deportista, de cambiar de un nivel o estímulo a otro, contando el número de ciclos por minuto que el jugador puede ver nítido intercambiando lentes positivas y negativas.
Cover test	Ocluser Cartilla Bailey-Lovie para visión de lejos y cerca	Detectar la presencia de forias y tropias en los deportistas.
ACA	Lentes sueltas de la caja de prueba	Detectar alteraciones de relación acomodación-vergencia que condicionan el rendimiento del jugador.
PPC	Cartilla Bailey-Lovie para visión cercana	Conocer la habilidad del deportista de converger manteniendo la fusión.
Vergencias fusionales	Barra de prismas	Medir la capacidad de converger o divergir sin variar la acomodación
Flexibilidad vergencial	Flippers con prismas sueltos	Evalúa la capacidad que tiene un individuo para converger y divergir de forma rápida y exacta en un determinado período de tiempo
Varilla de Maddox Modificada	Varilla de Maddox Cartilla Thorington	Permite la medición de las forias
Estereopsis	Test Randot dot	Medir en minutos de arco la percepción visual binocular, del espacio, para poder tener un preciso cálculo de las distancias entre los diferentes elementos del juego

Encuentro semanal Sesión N°2		
Evaluación de: Sensibilidad al contraste, Campimetría, Memoria Visual		
Examen clínico	Instrumentos	Objetivo
Sensibilidad al contraste	Pelli Robson	Medir la capacidad del jugador para discriminar diferencias de luminancia y percepción
Campimetría	Campímetro	Valorar el campo visual del jugador
Memoria visual	TVPs	Evaluar la capacidad del deportista de procesar, reconocer, almacenar información

Tabla 4. Matriz organizadora de las pruebas estadísticas para el eje de causalidad Deporte (variable dependiente) y las dimensiones: a) Componente Refractivo, b) Binocularidad, c) Viso percepción.

		EJE DE CAUSALIDAD			
Tema de estudio.	Dimensiones estudiadas.	Variables Independientes	Variables Dependientes	Relación asociación/correlación	Causa-efecto
"Efecto de la práctica de	Componente Refractivo	DEPORTE	Agudeza Visual Dinámica	Significativa ( $p = 0.000$ )	Nosignificativa ( $p = 0.6004$ )
		DEPORTE	Sensibilidad al Contraste	Significativa ( $p = 0.017$ )	No significativa ( $p = 0.0610$ )

<b>vóleibol y fútbol en las habilidades visuales de los jugadores entre 18 y 30 años de edad, en el periodo de marzo-diciembre del año 2020"</b>	Viso percepción	DEPORTE	Memoria Visual	<b><math>p = 0.063</math></b>	<b><math>p = 0.1723</math></b>
	Binocularidad	DEPORTE	Ducciones	No significativa ( <b><math>p = 0.909</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Versiones	No significativa ( <b><math>p = 0.831</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Sacádicos	No significativa ( <b><math>p = 0.256</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Amplitud de Acomodación	No significativa ( <b><math>p = 0.743</math></b> )	N/R
		DEPORTE	MEM OD	( <b><math>p = 0.715</math></b> )	N/R
		DEPORTE	MEM OI	( <b><math>p = 0.728</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Monocular OD en visión cercana	( <b><math>p = 0.498</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Monocular OI en visión cercana	( <b><math>p = 0.211</math></b> )	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Binocular en visión cercana	( <b><math>p = 0.291</math></b> )	N/R
DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Monocular OD en visión lejana	( <b><math>p = 0.111</math></b> )	N/R		
DEPORTE	Flexibilidad Vergencial prisma base 6 VL	<b><math>p = 0.523</math></b>	N/R		

		DEPORTE	Flexibilidad Vergencial prisma base 12 VL	$p = 0.548$	N/R
		DEPORTE	Estereoagudeza	$p = 0.995$	N/R
		DEPORTE	Campo Visual Nasal OD	$p = 0.266$	N/R
		DEPORTE	Campo Visual Temporal OD	$p = 0.543$	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Vergencial prisma base 15 VC	$p = 0.397$	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Monocular OI en visión lejana	$p = 0.028$	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Acomodativa Binocular en visión lejana	$p = 0.088$	N/R
		DEPORTE	Amplitud Relativa Positiva	$p = 0.810$	N/R
		DEPORTE	Amplitud Relativa Negativa	$p = 0.028$	$p = 0.0529$
		DEPORTE	Relación Acomodación-Vergencia	$p = 0.143$	N/R
		DEPORTE	Flexibilidad Vergencial prisma base 12 VC	$p = 0.210$	N/R
		DEPORTE	Campo Visual Superior OD	$p = 0.05$	$p = 0.0130$

		DEPORTE	Campo Visual Inferior OD	$p = 0.396$	
		DEPORTE	Campo Visual Nasal OI	$p = 0.442$	
		DEPORTE	Campo Visual Temporal OI	$p = 0.415$	
		DEPORTE	Campo Visual Superior OI	$p = 0.025$	$p = 0.0456$
		DEPORTE	Campo Visual Inferior OI	$p = 0.655$	

Nota: elaboración personal

Tabla 5. Correlación entre Agudeza Visual Dinámica y grupo de estudio. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.519	.118	4.252	.000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.516	.121	4.219	.000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 6. Correlación entre Movimientos de ducciones por grupo de estudi. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.024	.147	.165	.869 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.016	.147	-.115	.909 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 7. Correlación entre movimientos de versiones y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.089	.145	.624	.536 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.031	.144	.215	.831 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 8. Precisión entre movimientos sacádicos y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.166	.150	1.179	.244 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.162	.145	1.149	.256 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 9. Habilidad al realizar movimientos sacádicos por grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.093	.154	.653	.517 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.149	.148	1.056	.296 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 10. Realización de movimientos de cabeza al realizar movimientos sacádicos, (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.229	.139	-1.643	.107 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.245	.134	-1.771	.083 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 11. Correlación entre Amplitud de Acomodación por grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.215	.129	1.541	.130 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.047	.157	.329	.743 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 12. Correlación entre método de estimación monocular y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.054	.138	-.377	.708 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.052	.139	-.368	.715 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 13. Correlación entre método de estimación monocular, ojo izquierdo, y grupos muestrarios (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.053	.140	-.371	.712 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.050	.143	-.349	.728 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 14. Correlación flexibilidad acomodativa visión cercana de ojo derecho grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.109	.135	-.766	.447 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.097	.142	-.683	.498 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 15. Correlación entre flexibilidad acomodativa visión cercana de ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.131	.140	-.922	.361 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.178	.145	-1.268	.211 <sup>c</sup>

N de casos válidos	51			
--------------------	----	--	--	--

Tabla 16. Correlación entre flexibilidad acomodativa binocular en visión cercana y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.157	.138	1.115	.270 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.151	.144	1.068	.291 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 17. Correlación entre flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana de ojo derecho y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.207	.122	1.479	.146 <sup>c</sup>
Ordinal por	Correlación de	.226	.124	1.625	.111 <sup>c</sup>

ordinal	Spearman				
N de casos válidos		51			

Tabla 18. Correlación entre flexibilidad acomodativa monocular eb visión lejana de ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.292	.107	2.135	.038 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.308	.115	2.263	.028 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 19. Correlación entre flexibilidad acomodativa binocular en visión lejana y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.209	.122	1.494	.142 <sup>c</sup>

Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.241	.126	1.742	.088 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 20. Correlación entre acomodación relativa positiva y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.068	.130	-.476	.636 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.035	.138	-.242	.810 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 21. Correlación entre amplitud relativa negativa y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.264	.101	-1.915	.061 <sup>c</sup>

Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.308	.115	-2.263	.028 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 22. Correlación entre acomodación/vergencia y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.217	.104	1.560	.125 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.208	.128	1.488	.143 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 23. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión cercana con prisma base 12 y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.174	.153	-1.236	.222 <sup>c</sup>

Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.178	.150	-1.270	.210 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 24. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión cercana con prima base 15 y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error tí. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.135	.149	-.951	.346 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.121	.150	-.854	.397 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 25. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión lejana con prisma base 6 y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error tí. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.117	.137	.826	.413 <sup>c</sup>

Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.092	.139	.644	.523 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 26. Correlación entre flexibilidad vergencial en visión lejana con prisma base 12 y grupos muestrarios.  
(Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.037	.140	.262	.795 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.086	.139	.604	.548 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 27. Correlación entre estereoagudeza y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.001	.129	.008	.994 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.001	.137	.006	.995 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 28. Correlación entre sensibilidad al contraste ojo derecho y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.310	.127	-2.285	.027 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.334	.127	-2.477	.017 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 29. Correlación entre sensibilidad al contraste ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.365	.103	-2.745	.008 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.404	.115	-3.092	.003 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 30. Correlación entre campo visual nasal de ojo derecho y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.228	.133	-1.636	.108 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.159	.144	-1.126	.266 <sup>c</sup>

N de casos válidos	51			
--------------------	----	--	--	--

Tabla 31. Correlación entre campo visual nasal ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.180	.146	-1.280	.206 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.110	.152	-.775	.442 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 32. Correlación entre campo visual temporal de ojo derecho y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.069	.137	.482	.632 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.087	.135	.612	.543 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 33. Correlación entre campo visual temporal de ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.087	.142	.612	.543 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.117	.143	.823	.415 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 34. Correlación entre campo visual superior ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.318	.116	-2.345	.023 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.266	.138	-1.933	.059 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 35. Correlación entre campo visual superior de ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.347	.107	-2.591	.013 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.314	.122	-2.316	.025 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 36. Correlación entre campo visual inferior de ojo derecho y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.122	.130	-.857	.396 <sup>c</sup>
Ordinal por	Correlación de	-.121	.133	-.856	.396 <sup>c</sup>

ordinal	Spearman				
N de casos válidos		51			

Tabla 37. Correlación entre campo visual inferior de ojo izquierdo y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.078	.140	-.547	.587 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.064	.142	-.450	.655 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 38. Correlación entre el raw score de memoria visual y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.217	.108	-1.557	.126 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.262	.121	-1.903	.063 <sup>c</sup>

N de casos válidos	51			
--------------------	----	--	--	--

Tabla 39. Correlación entre valores percentiles de memoria visual y grupos muestrarios. (Nota: elaboración personal)

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.218	.107	-1.562	.125 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.262	.121	-1.903	.063 <sup>c</sup>
N de casos válidos		51			

Tabla 40. Prueba kruskall Wallis entre práctica de deporte y Agudeza Visual. (Nota: elaboración personal)

Variable	DEPORTE	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	H	p
AVDAO	Fútbol	17	1.00 0.00	1.00	25.00	0.12	0.6004	
AVDAO	No Deporte	17	1.06 0.24	1.00	26.50			
AVDAO	Vóleibol	17	1.06 0.24	1.00	26.50			

Tabla 41. Prueba de Kruskal Wallis entre la práctica de deporte y Amplitud Relativa Negativa. (Nota: elaboración personal)

Variable	DEPORTE	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
ARN	Fútbol	17	2.51	0.69	2.50	5.54	0.0529
ARN	Grupo Testigo	17	1.99	0.41	2.00		
ARN	Vóleybol	17	1.76	1.08	2.00		

Tabla 42. Prueba de Kruskal Wallis entre la práctica de deporte y sensibilidad al contraste. (Nota: elaboración personal)

Variable	DEPORTE	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Sensibilidad al Contraste	Fútbol	17	1.94	0.14	2.00	4.22	0.0610
Sensibilidad al Contraste	GT	17	1.81	0.19	1.75		
Sensibilidad al Contraste	Vóleybol	17	1.87	0.18	2.00		

Tabla 43. Análisis de varianza entre la práctica de deporte y memoria visual. (Nota: elaboración personal)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Memoria Visual	51	0.07	0.03	15.06	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14.27	2	7.14	1.82	0.1723
DEPORTE	14.27	2	7.14	1.82	0.1723
Error	187.76	48	3.91		
Total	202.04	50			

Tabla 44. Test LSD de Fisher entre la práctica de deporte y memoria visual. (Nota: elaboración personal)

**Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.36399**

Error: 3.9118 gl: 48

<u>DEPORTE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Fútbol	13.88	17	0.48 A
Testigo	12.82	17	0.48 A
vóleibol	12.71	17	0.48 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 45. Análisis de varianza entre la práctica del deporte y campo visual superior ojo derecho. (Nota: elaboración personal)

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
CV SUP OD	51	0.17	0.13	23.79

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1159.80	2	579.90	4.76	0.0130
DEPORTE	1159.80	2	579.90	4.76	0.0130
Error	5844.12	48	121.75		
<u>Total</u>	<u>7003.92</u>	<u>50</u>			

Tabla 46. Test LSD de Fisher entre entre la práctica del deporte y campo visual superior ojo derecho. (Nota: elaboración personal)

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=7.60961**

Error: 121.7 525 gl: 48

<u>DEPORTE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
<u>Vóleibol</u>	50.59	17	2.68 A
Fútbol	48.82	17	2.68 A
<u>Grupo Testigo</u>	39.71	17	2.68 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

*Tabla 47. Análisis de varianza entre la práctica del deporte y campo visual superior de ojo izquierdo. (Nota: elaboración personal)*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
<u>CV SUP OI</u>	51	0.12	0.08	28.23

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1120.59	2	560.29	3.30	0.0456
DEPORTE	1120.59	2	560.29	3.30	0.0456
Error	8158.82	48	169.98		
<u>Total</u>	<u>9279.41</u>	<u>50</u>			

*Tabla 48. Test LSD de Fisher entre la práctica del deporte y campo visual superior de ojo izquierdo. (Nota: elaboración personal)*

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=8.99118**

*Error: 169.9755 gl: 48*

<u>Deportes</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Fútbol	51.76	17	3.16 A
<u>Vóleibol</u>	46.47	17	3.16 A B
<u>Grupo testigo</u>	40.29	17	3.16 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

## **14.2. Anexo 2 - Ilustraciones**

Ilustración 1. Distribución de edad en años de los pacientes en estudio. (Nota: elaboración personal en excel)

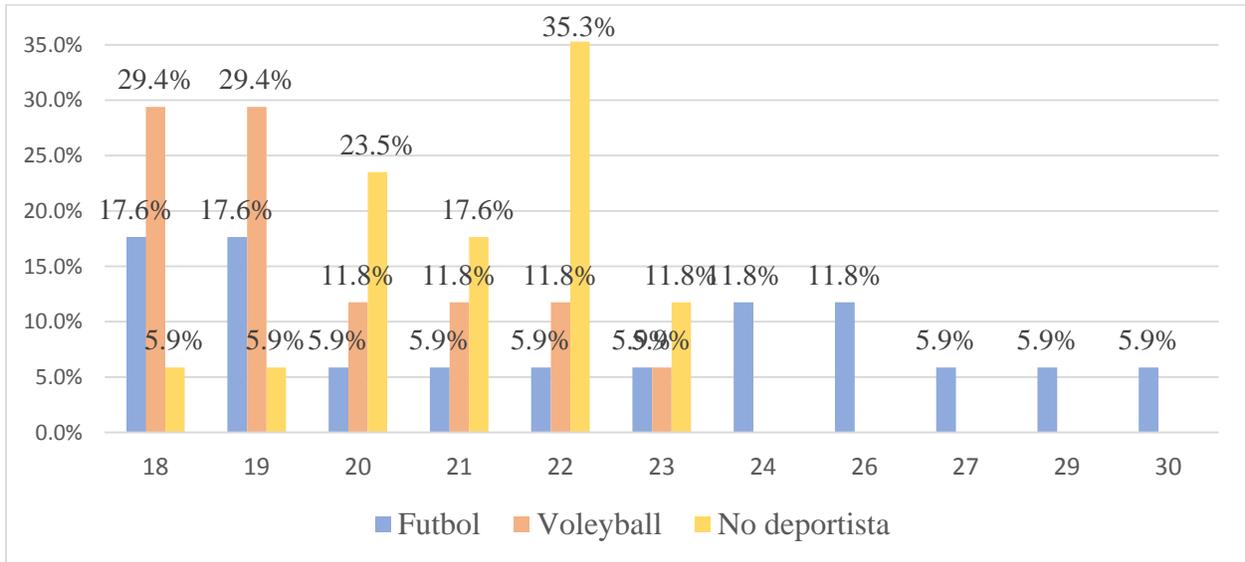


Ilustración 2. Distribución de sexo por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

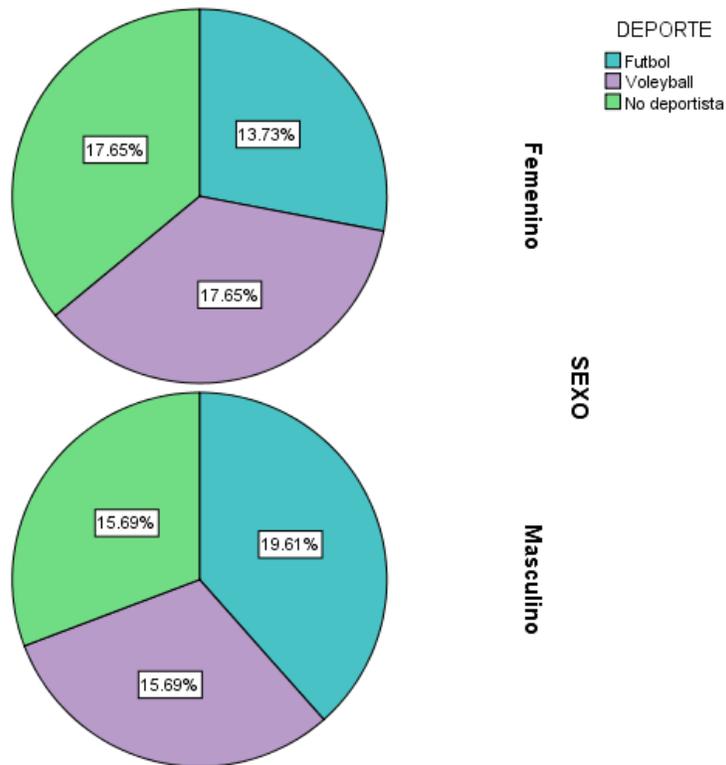


Ilustración 3. Procedencia de los participantes. (Nota: elaborado en Excel)

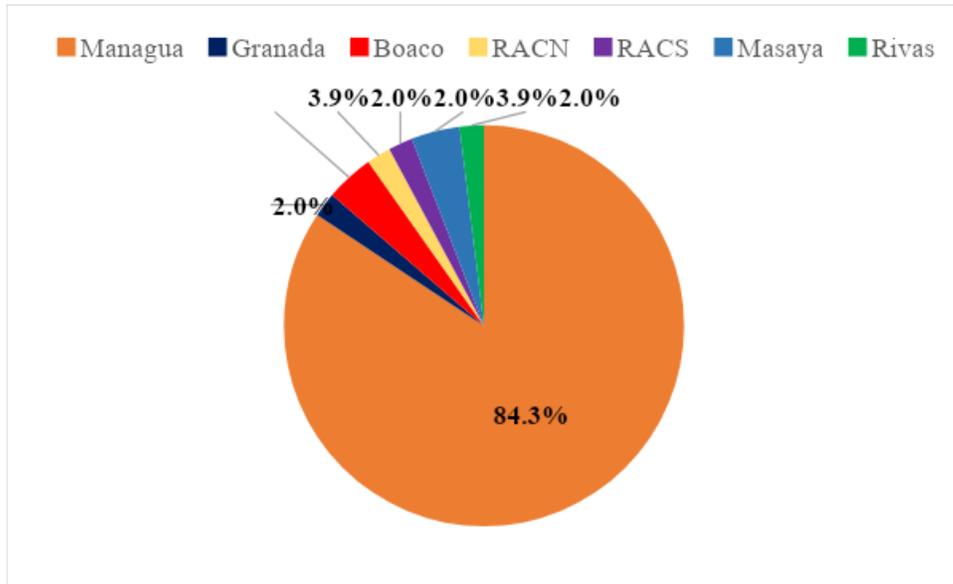


Ilustración 4. Distribución de síntomas por grupo muestrario. (Nota: elaborado en Excel)

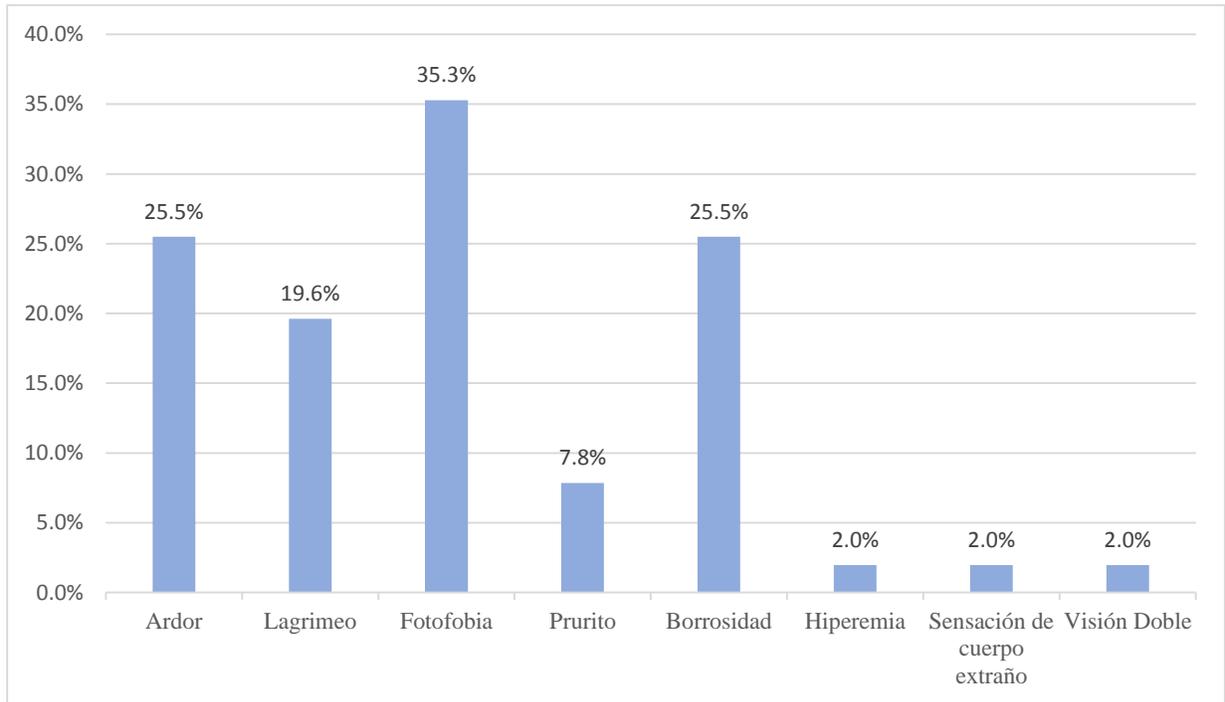


Ilustración 5. Agudeza Visual en visión cercana Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

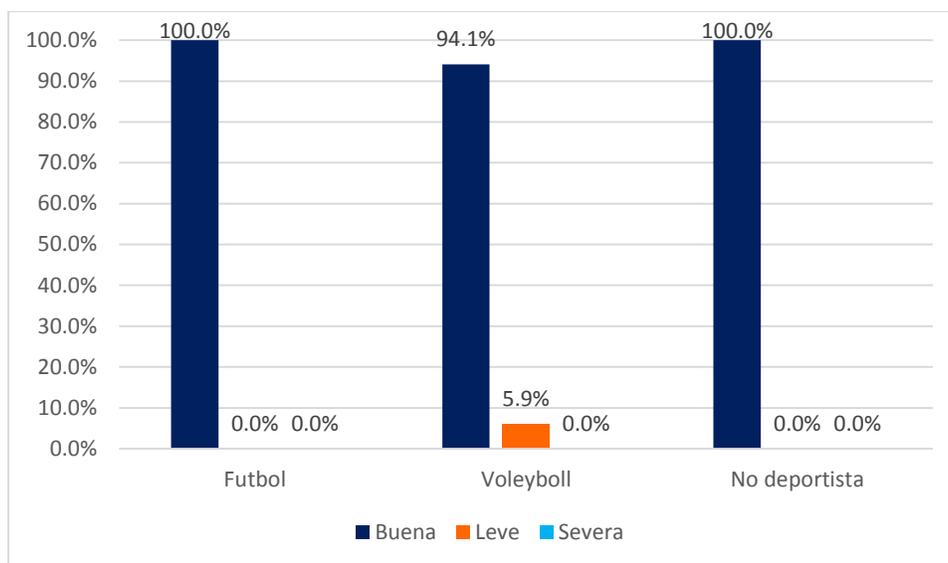


Ilustración 6. Agudeza Visual en visión cercana Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

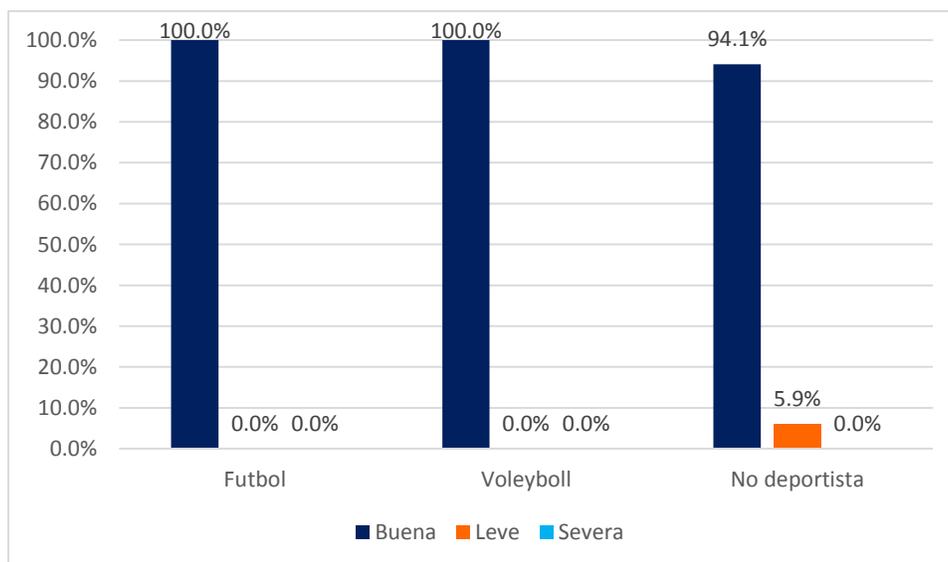


Ilustración 7. Agudeza Visual visión cercana Ambos Ojos. (Nota: elaborado en Excel)

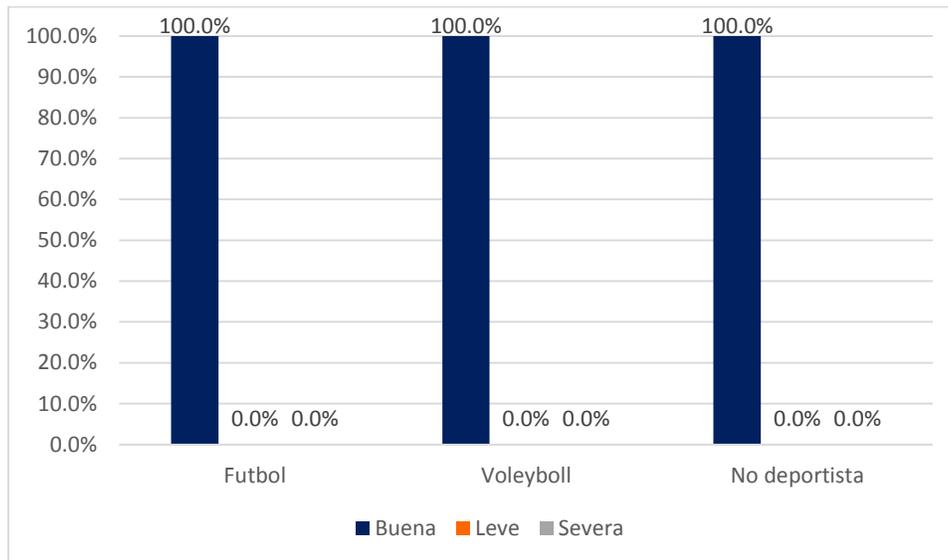


Ilustración 8. Agudeza Visual en visión lejana Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

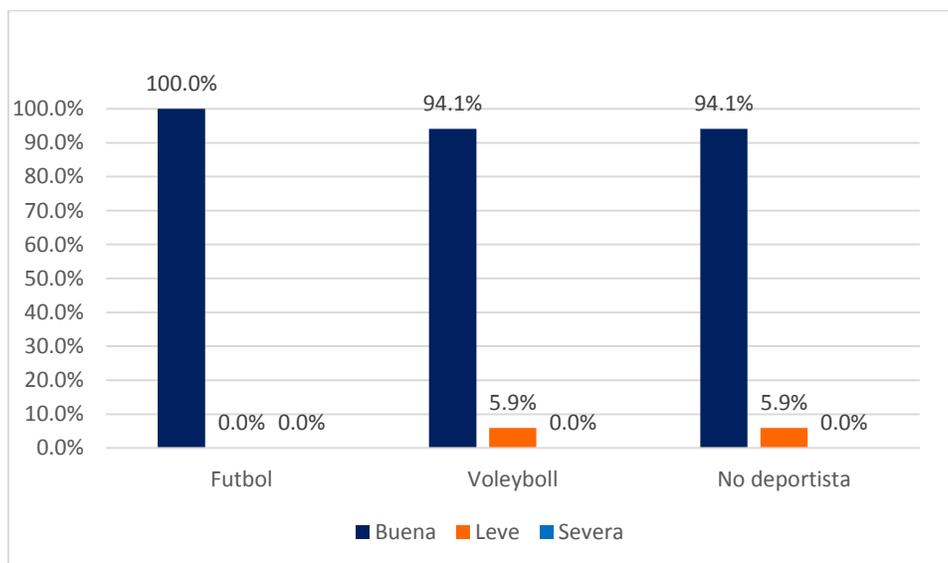


Ilustración 9. Agudeza Visual en visión lejana Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

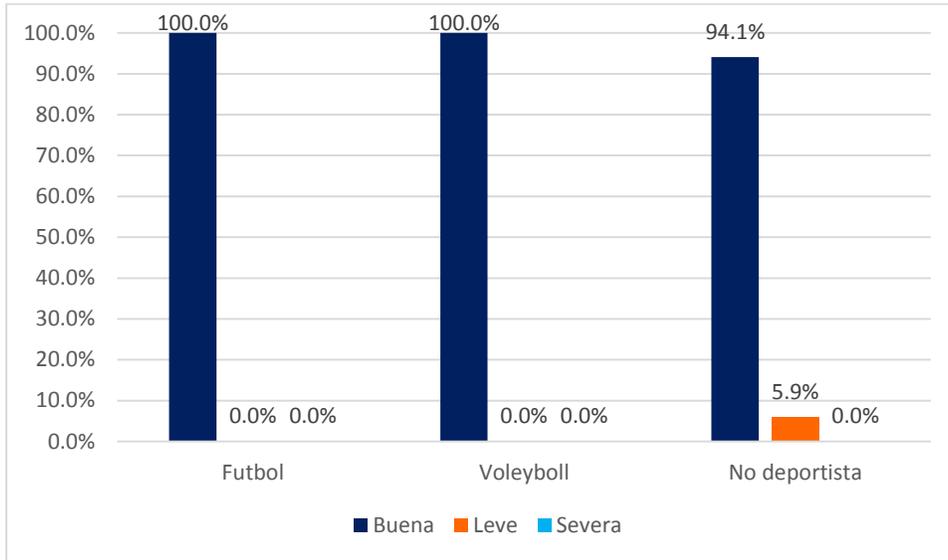


Ilustración 10. Agudeza Visual Visión Lejana Ambos Ojos. (Nota: elaborado en Excel)

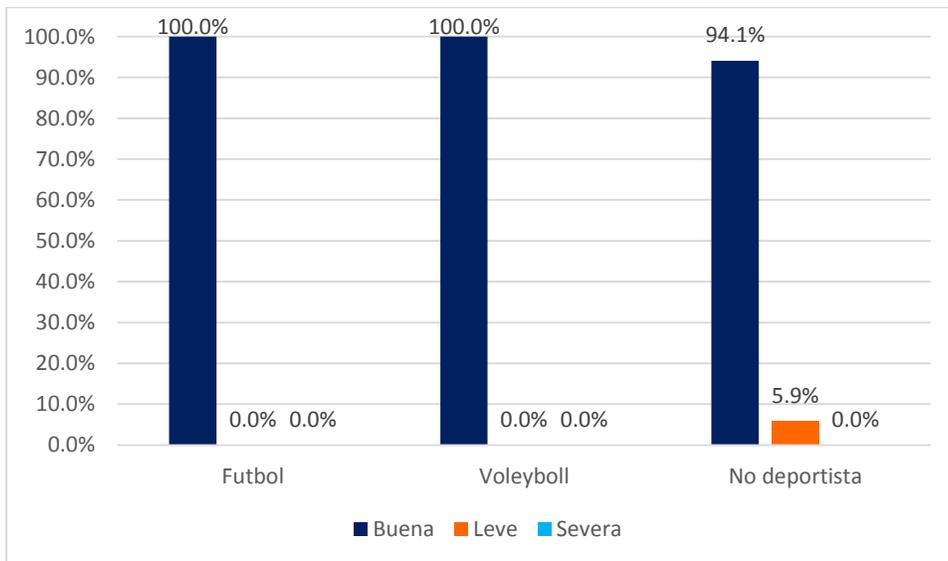


Ilustración 11. Dominancia Ocular por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

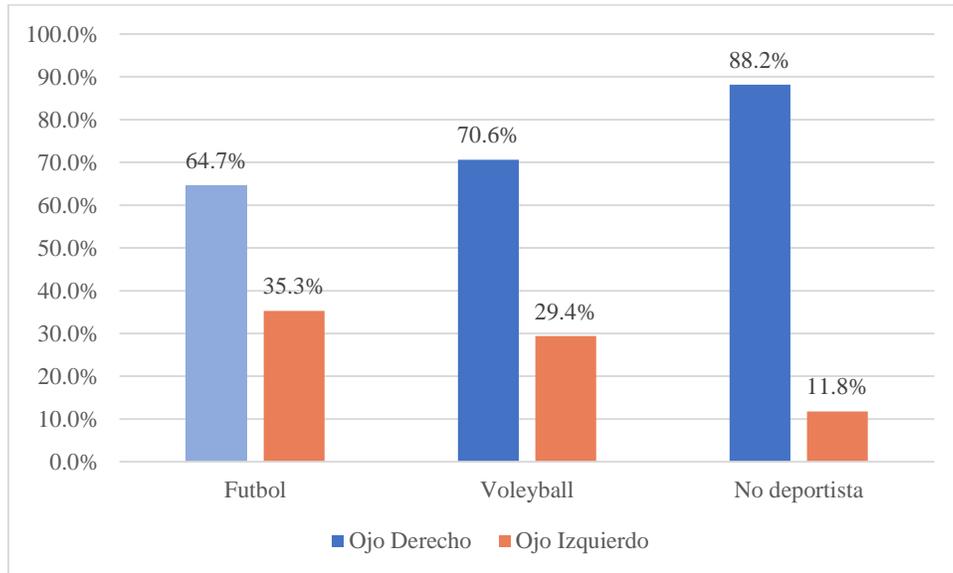


Ilustración 12. Dominancia Manual por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

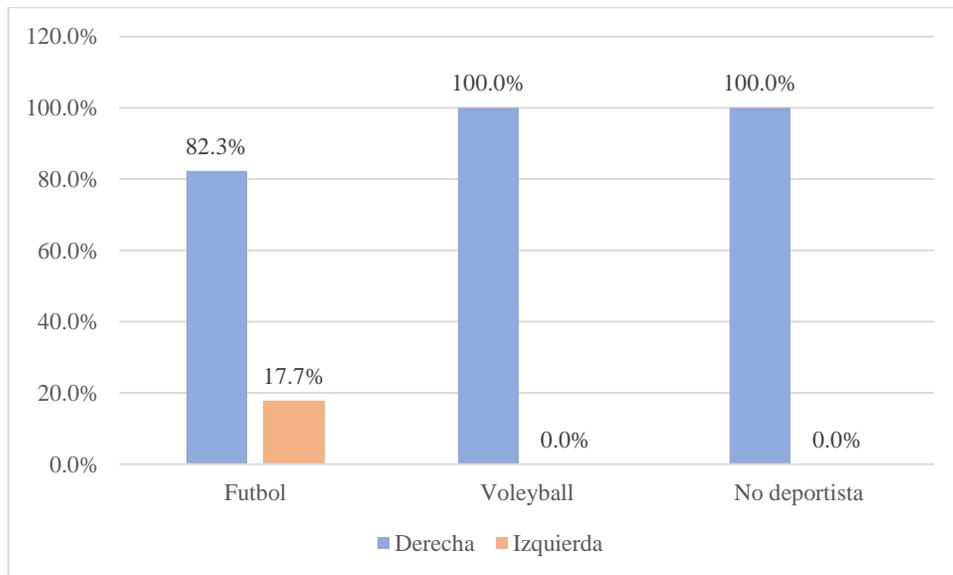


Ilustración 13. Prevalencia de defectos refractivos por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

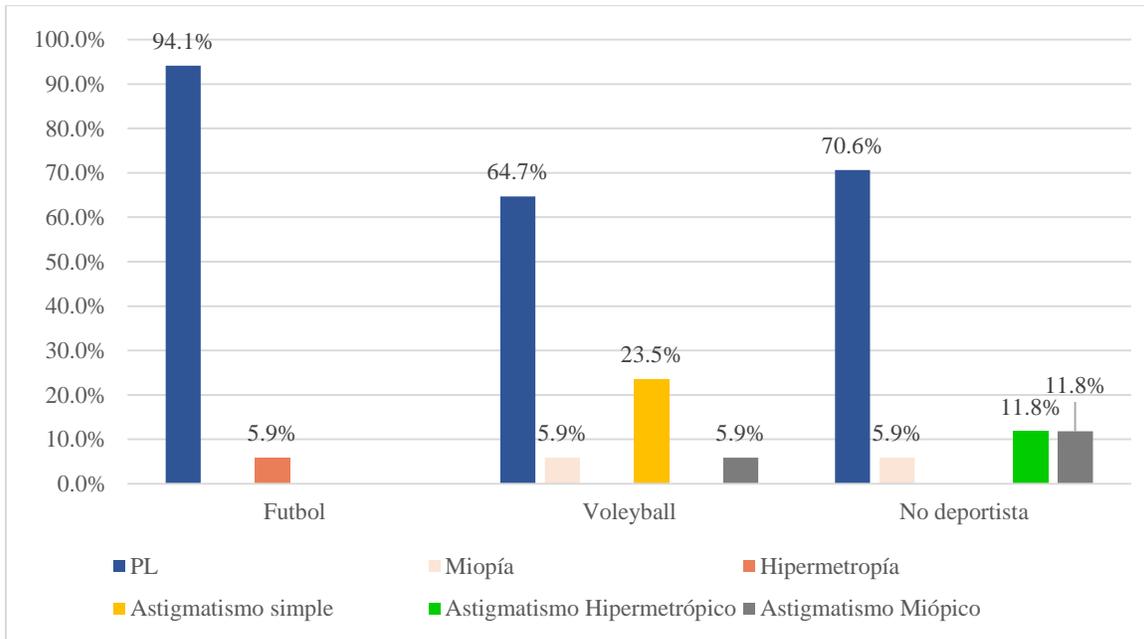


Ilustración 14. Amplitud de acomodación Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

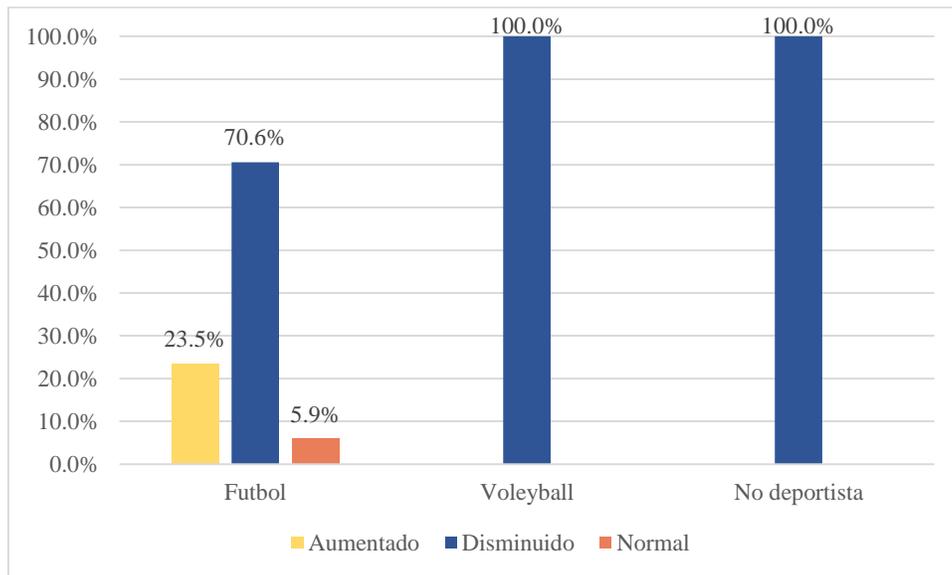


Ilustración 15. Amplitud de acomodación Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

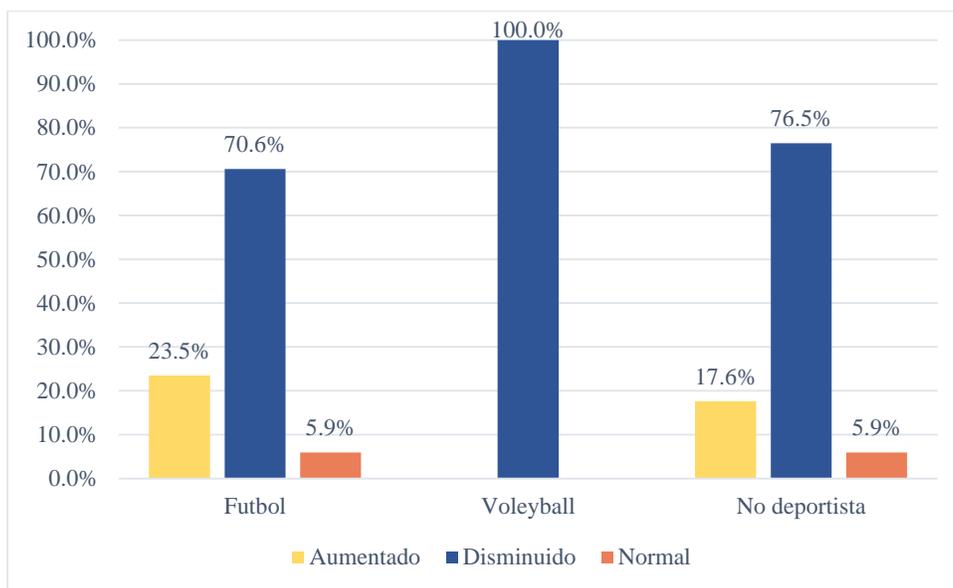


Ilustración 16. Método de Estimación Monocular Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

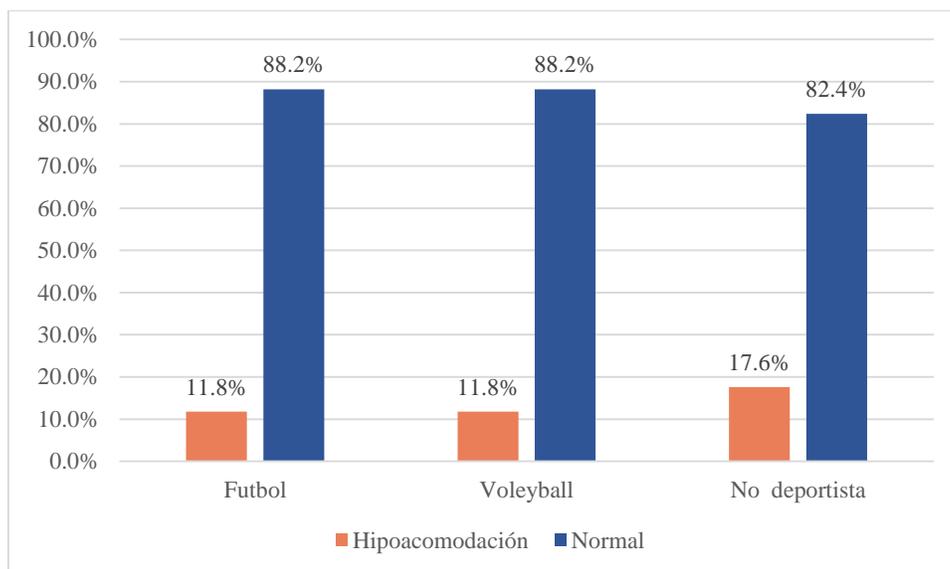


Ilustración 17. Método de Estimación Monocular Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

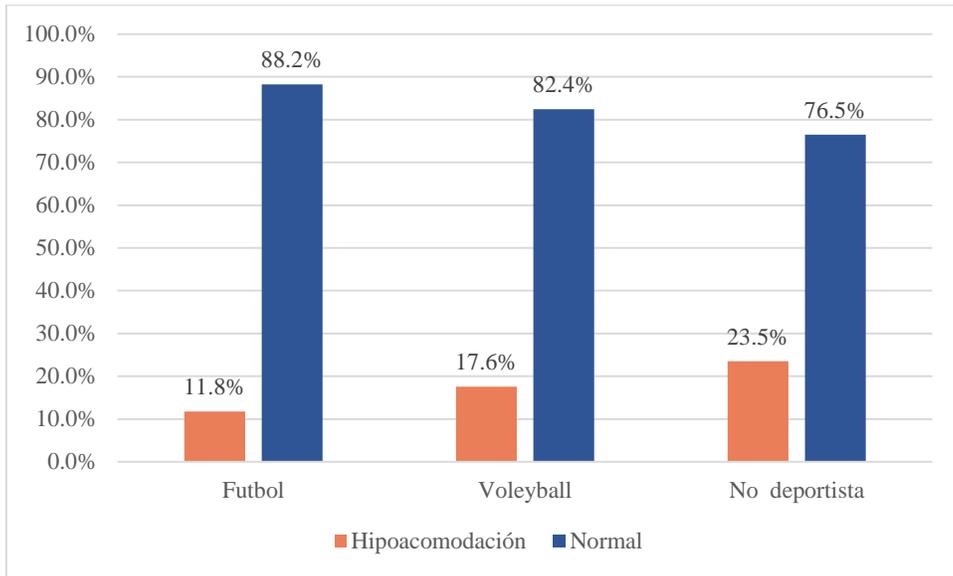


Ilustración 18. Flexibilidad de Acomodación Monocular Visión Cercana Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

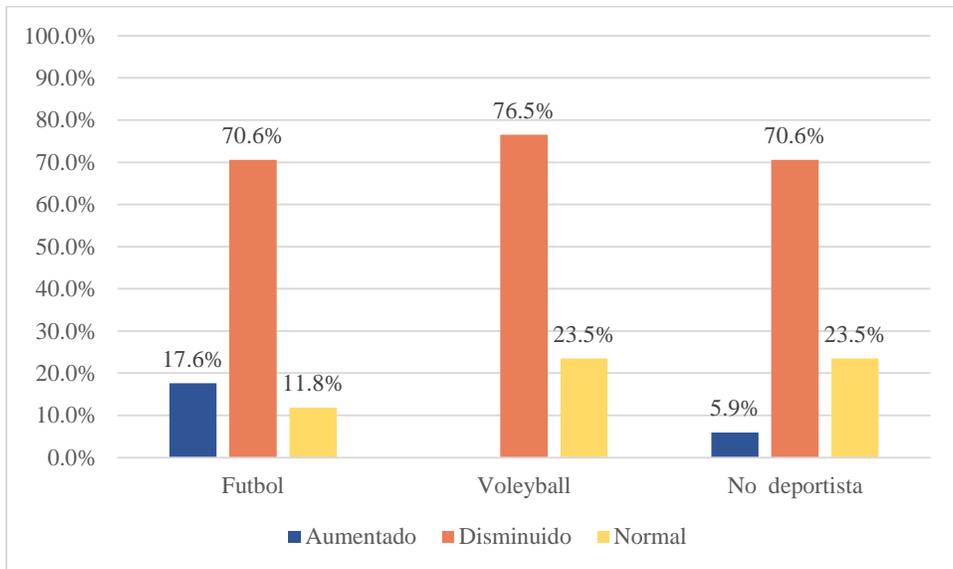


Ilustración 19. Flexibilidad de Acomodación Monocular Visión Cercana Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

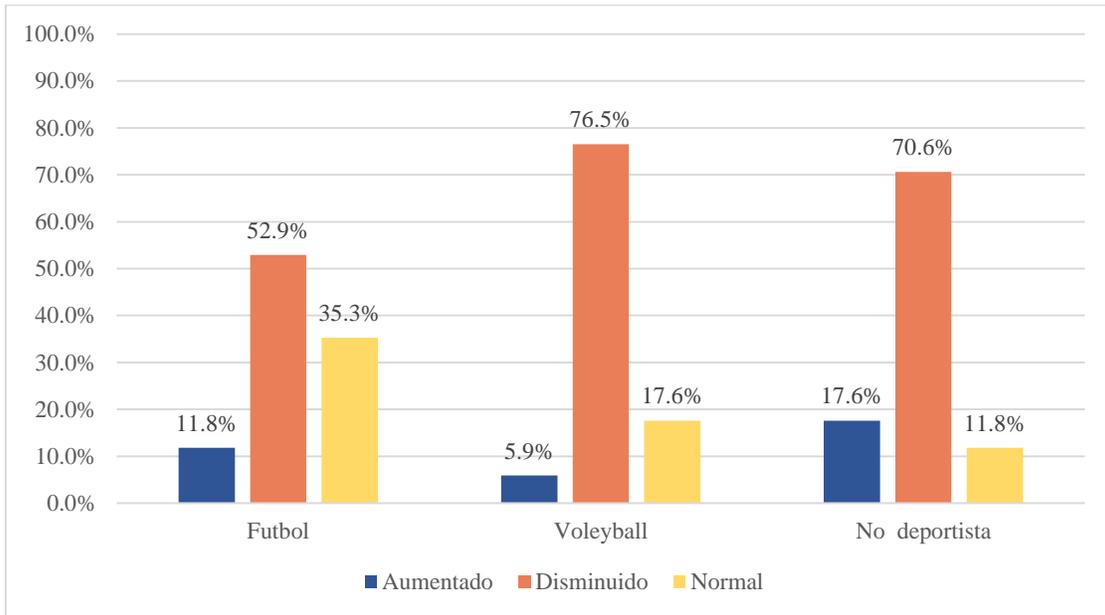


Ilustración 20. Flexibilidad de Acomodación Monocular Visión Lejana Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

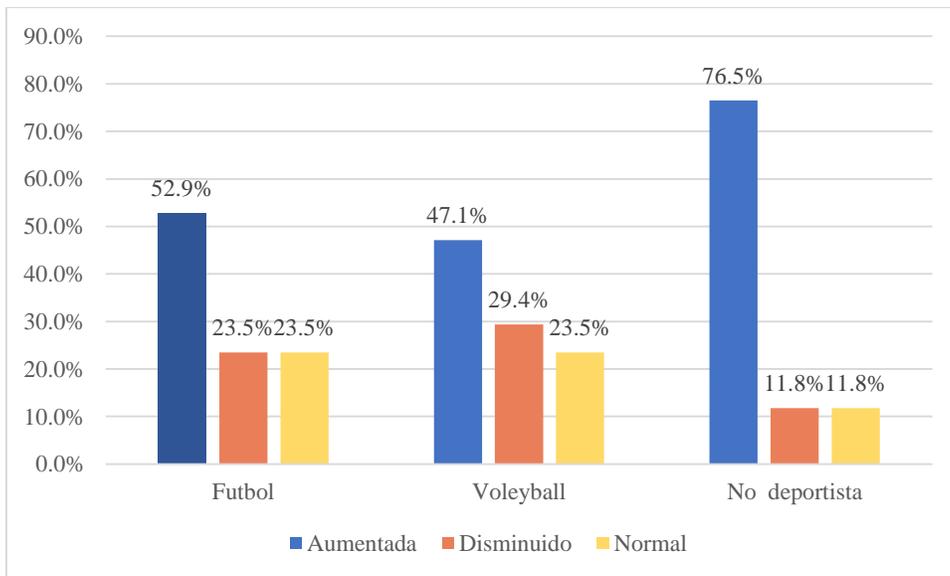


Ilustración 21. Flexibilidad de Acomodación Monocular Visión Lejana Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

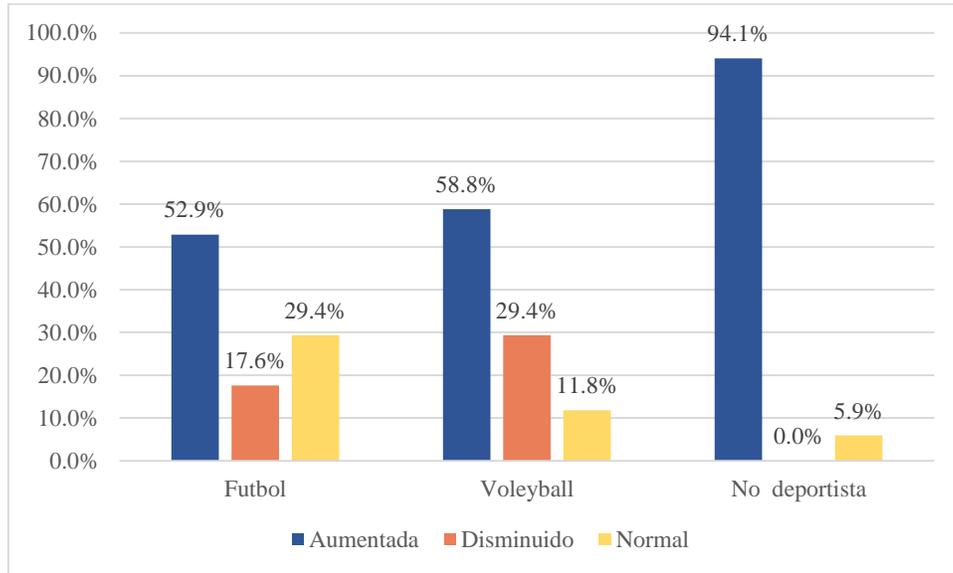


Ilustración 22. Flexibilidad de Acomodación Binocular Visión Cercana. (Nota: elaborado en Excel)

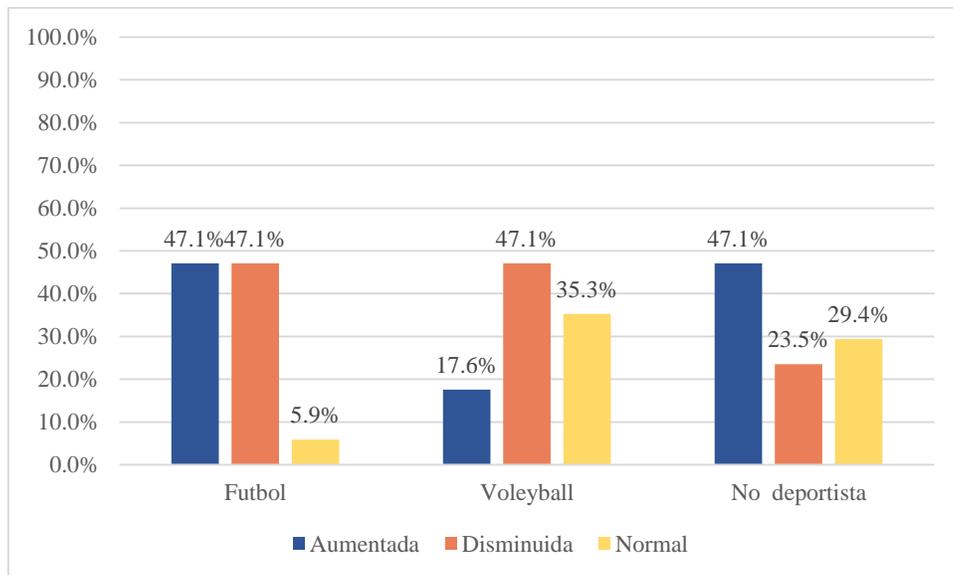


Ilustración 23. Flexibilidad de Acomodación Binocular Visión Lejana. (Nota: elaborado en Excel)

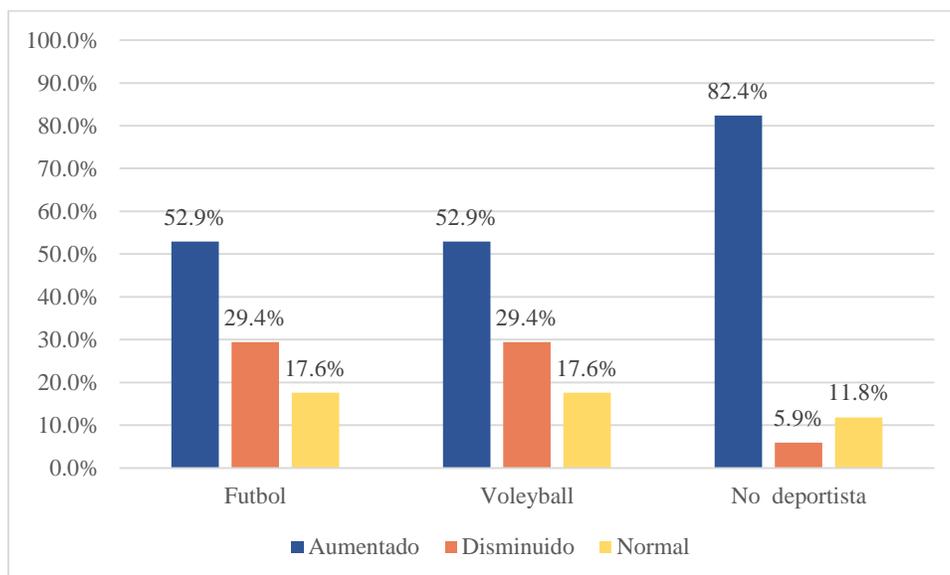


Ilustración 24. ARP por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

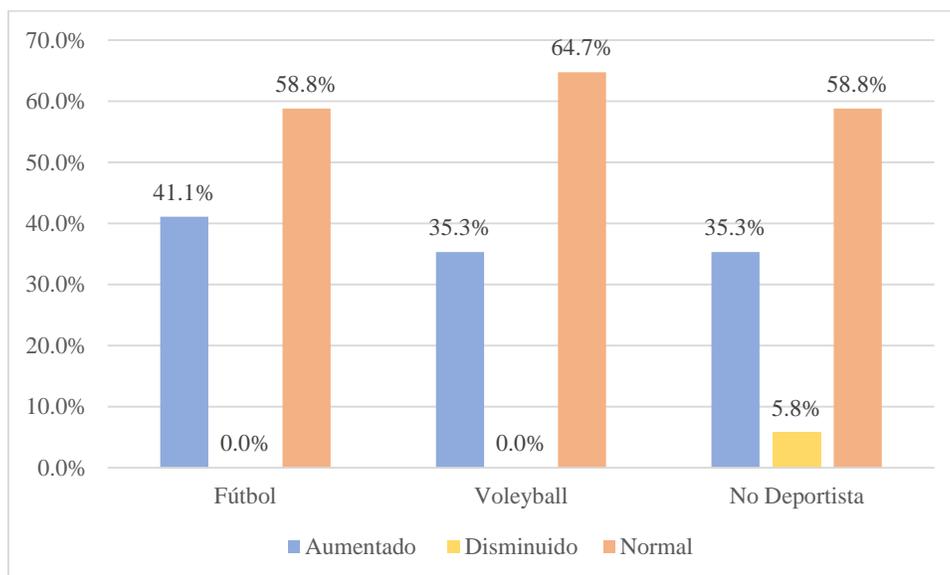


Ilustración 25. ARN por deporte. (Nota: elaborado en Excel)

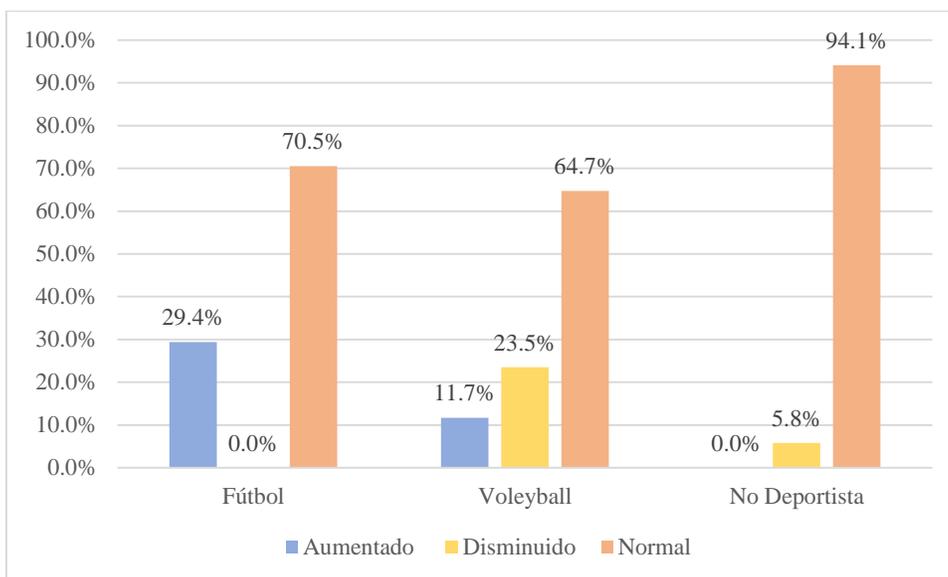


Ilustración 26. Punto Próximo de Convergencia. (Nota: elaborado en Excel)

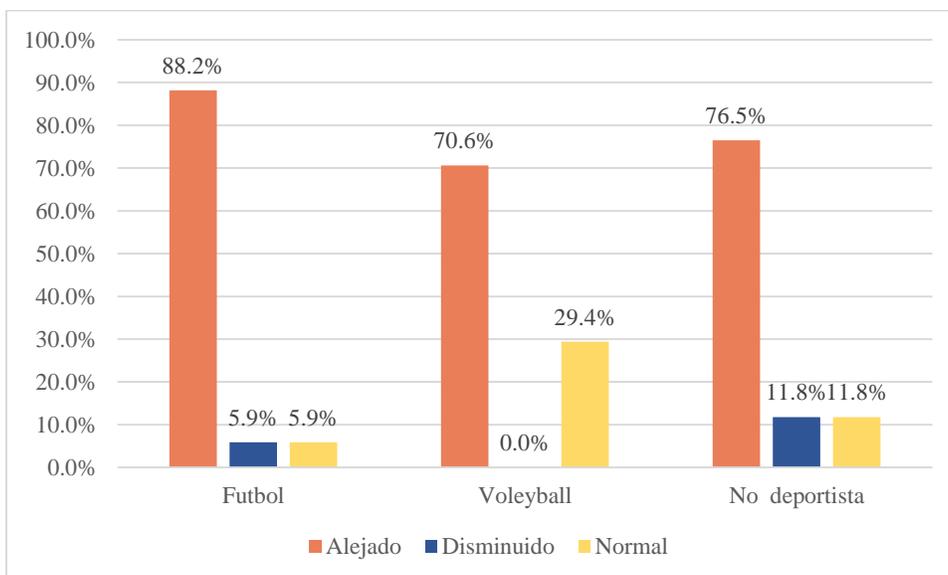


Ilustración 27. Prevalencia de forias mediante cover test. (Nota: elaborado en Excel)

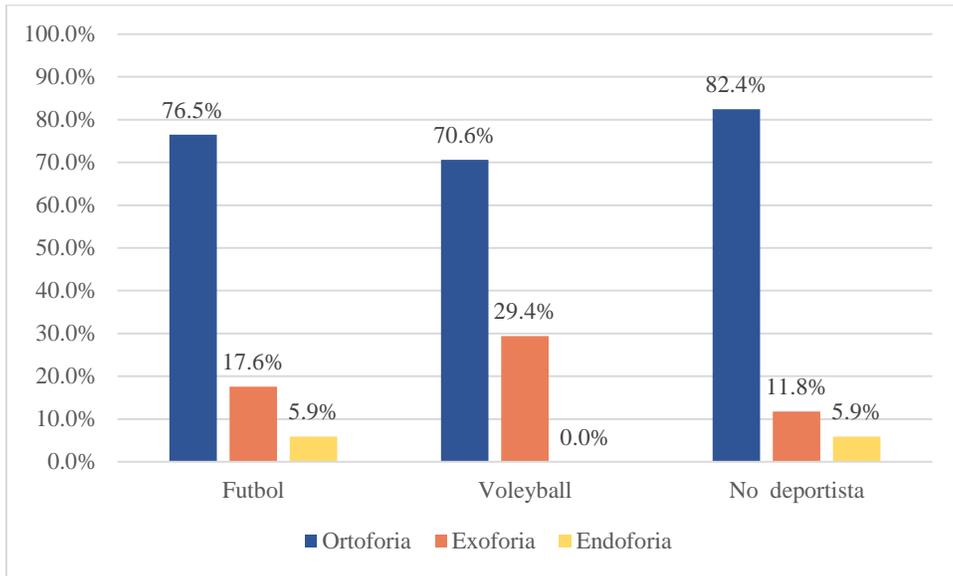


Ilustración 28. Cumplimiento del criterio de Sheard. (Nota: elaborado en Excel)

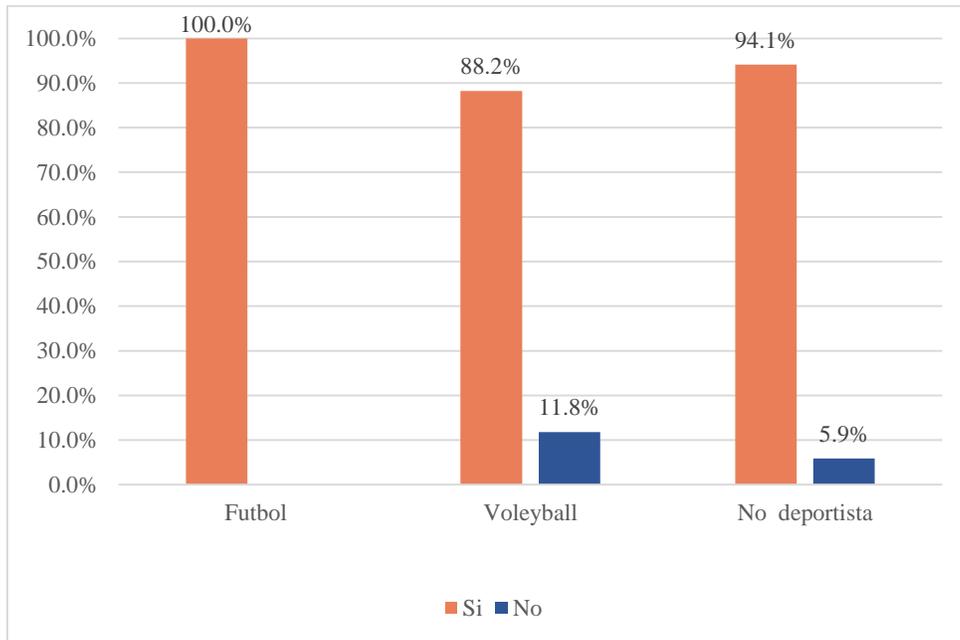


Ilustración 29. Relación Acomodación-Convergencia. (Nota: elaborado en Excel)

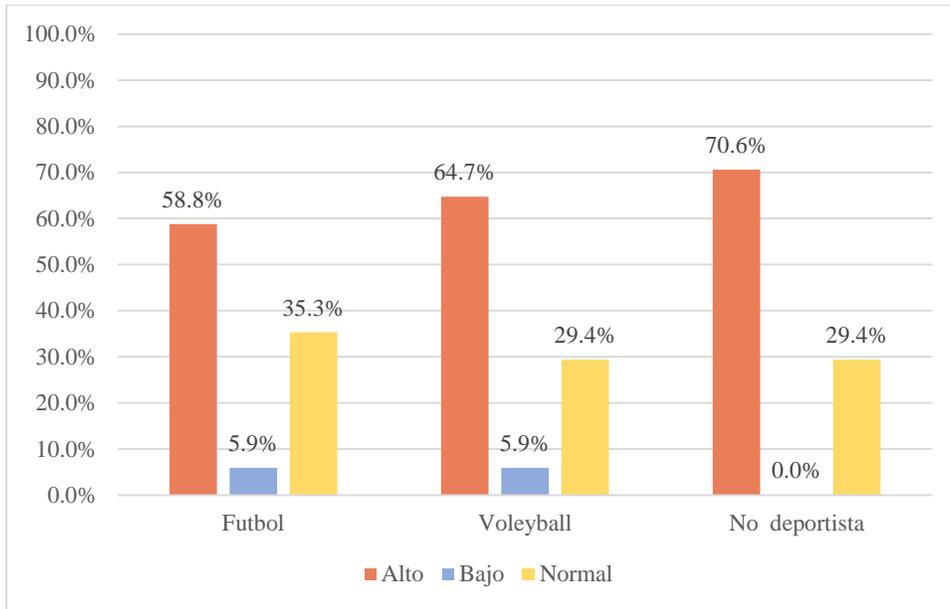


Ilustración 30. Flexibilidad Vergencial Visión Cercana con prisma base 12. (Nota: elaborado en Excel)

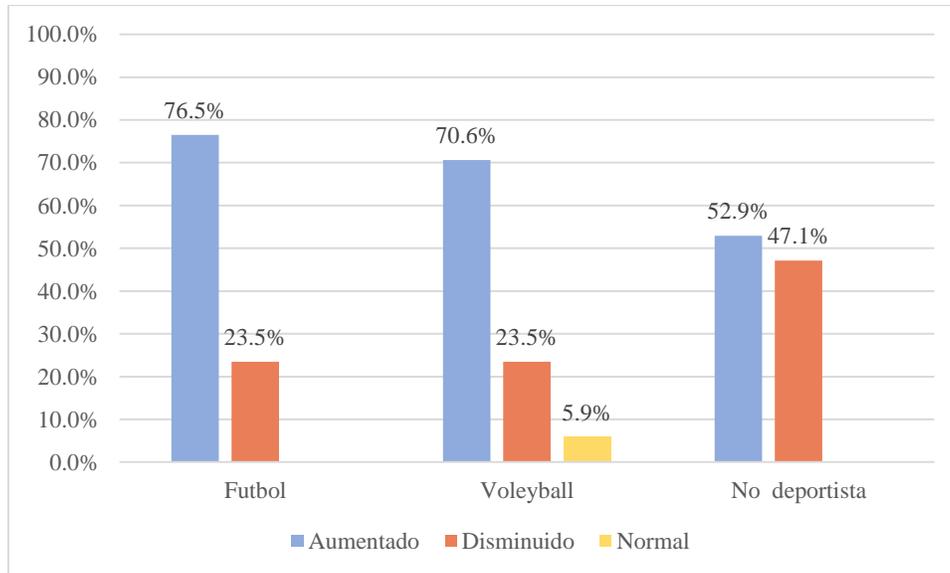


Ilustración 31. Flexibilidad Vergencial Visión Cercana con prisma base 15. (Nota: elaborado en Excel)

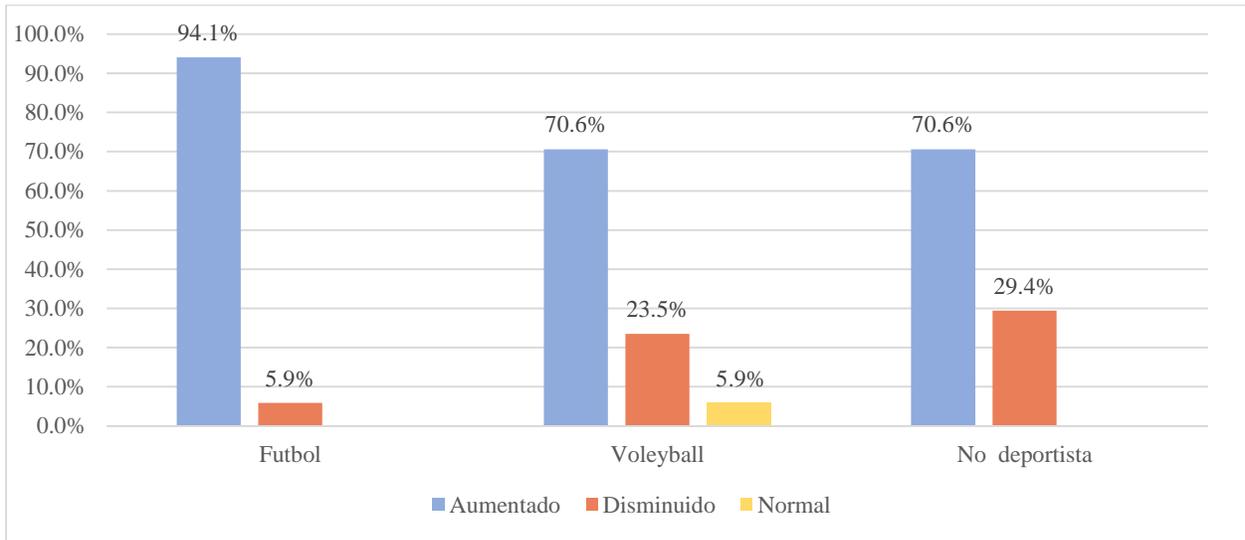


Ilustración 32. Flexibilidad Vergencial Visión Lejana con prisma base 6. (Nota: elaborado en Excel)

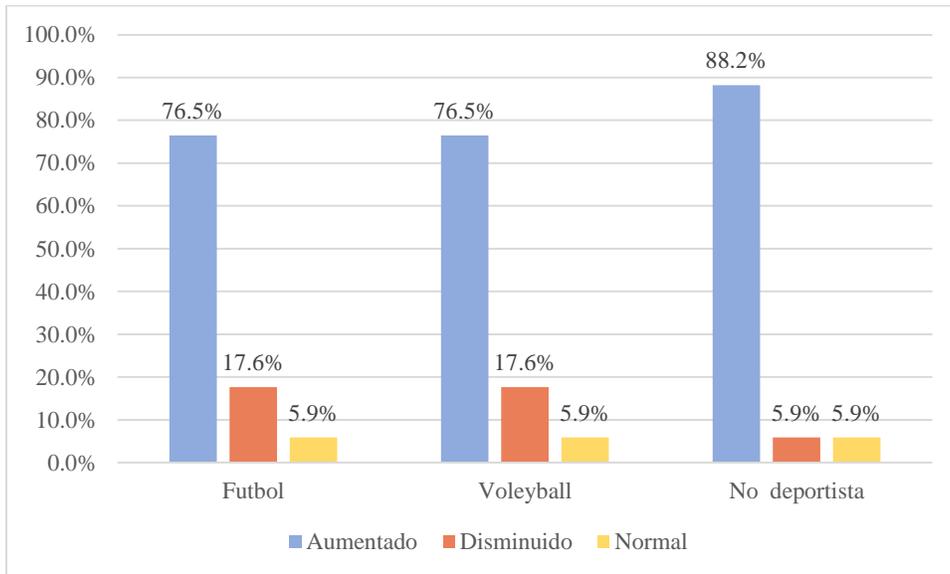


Ilustración 33. Flexibilidad Vergencial Visión Lejana con prisma base 12. (Nota: elaborado en Excel)

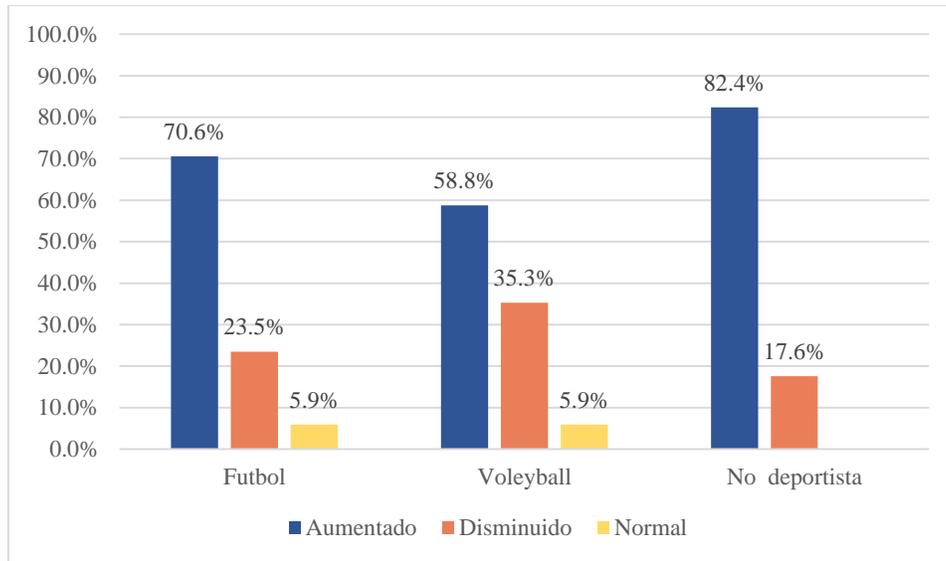


Ilustración 34. Resultados Maddox+Thorington. (Nota: elaborado en Excel)

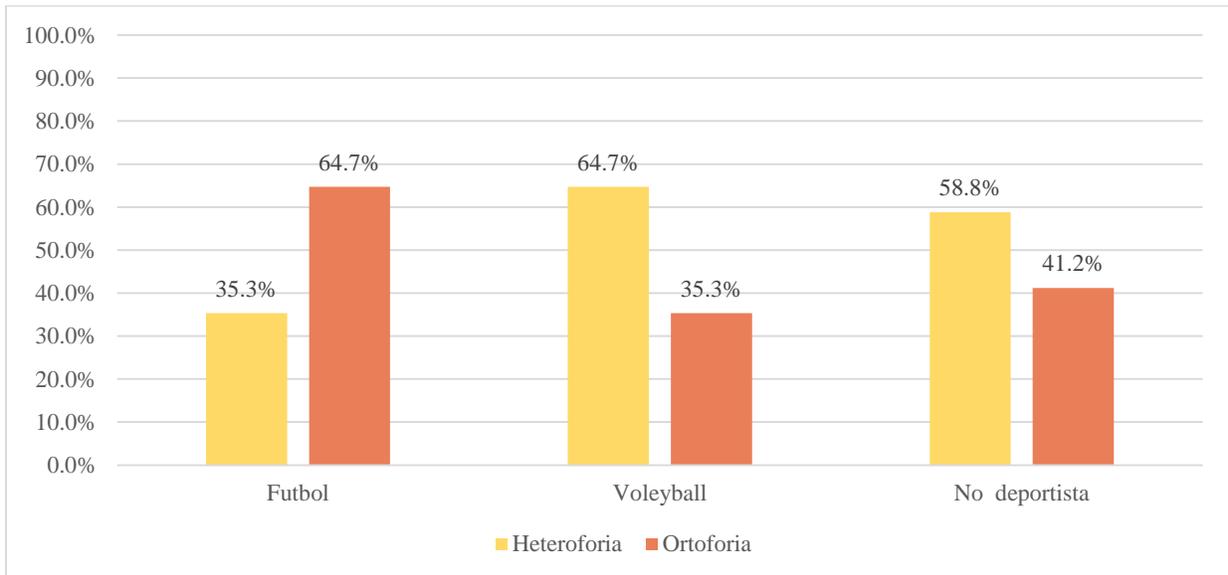


Ilustración 35. Resultados del test Random dot. (Nota: elaborado en Excel)

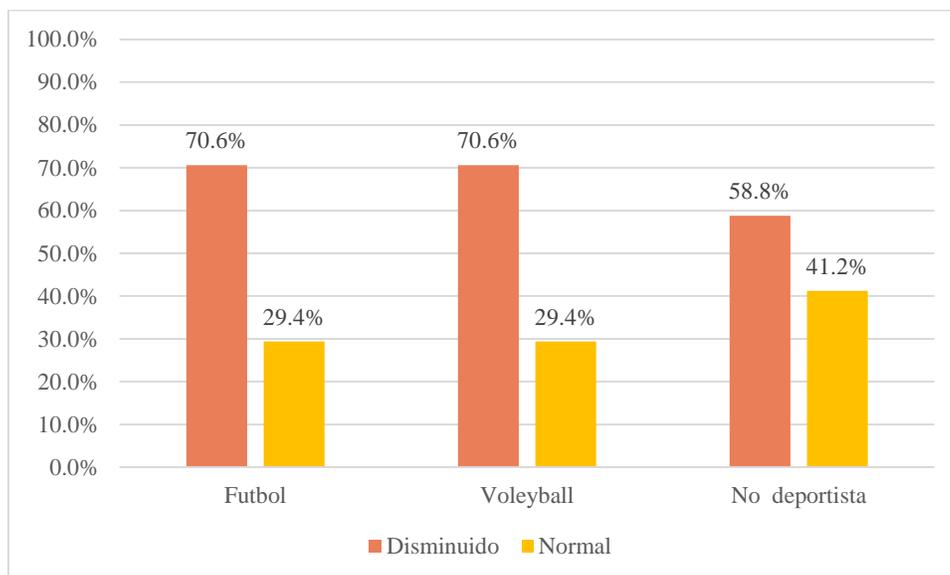


Ilustración 36. Resultados del test Pelli Robson Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

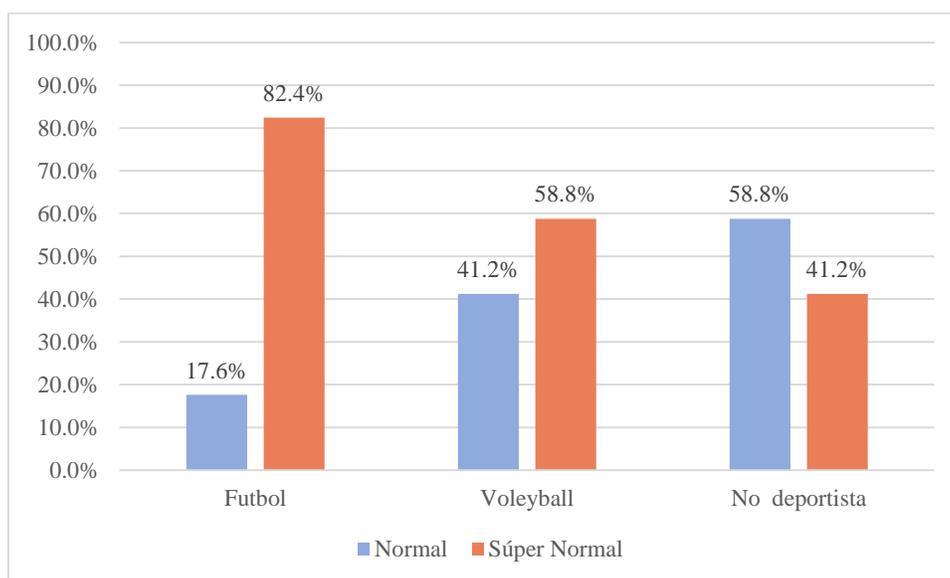


Ilustración 37. Resultados del test Pelli Robson OI. (Nota: elaborado en Excel)

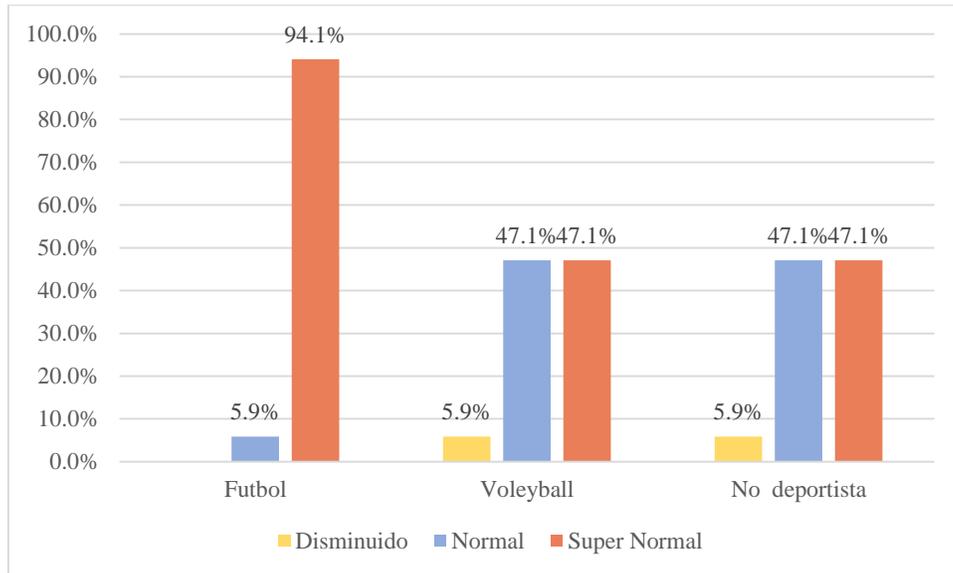


Ilustración 38. Campo Visual Nasal Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

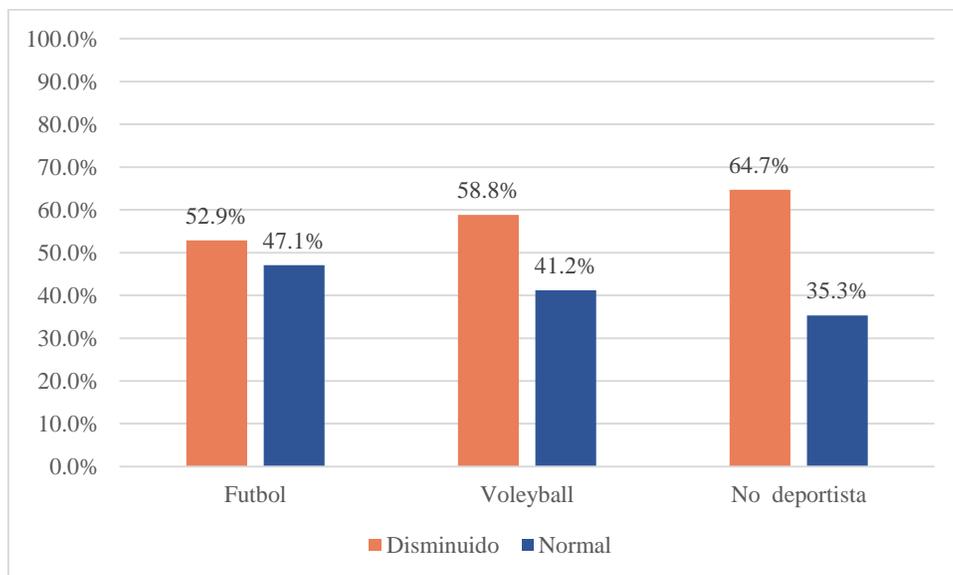


Ilustración 39. Campo Visual Nasal Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

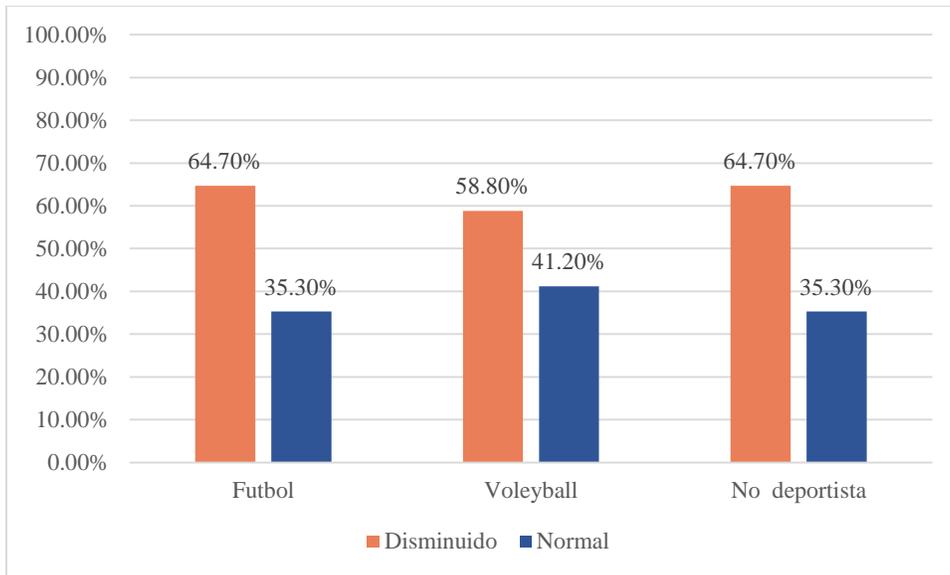


Ilustración 40. Campo Visual Temporal Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

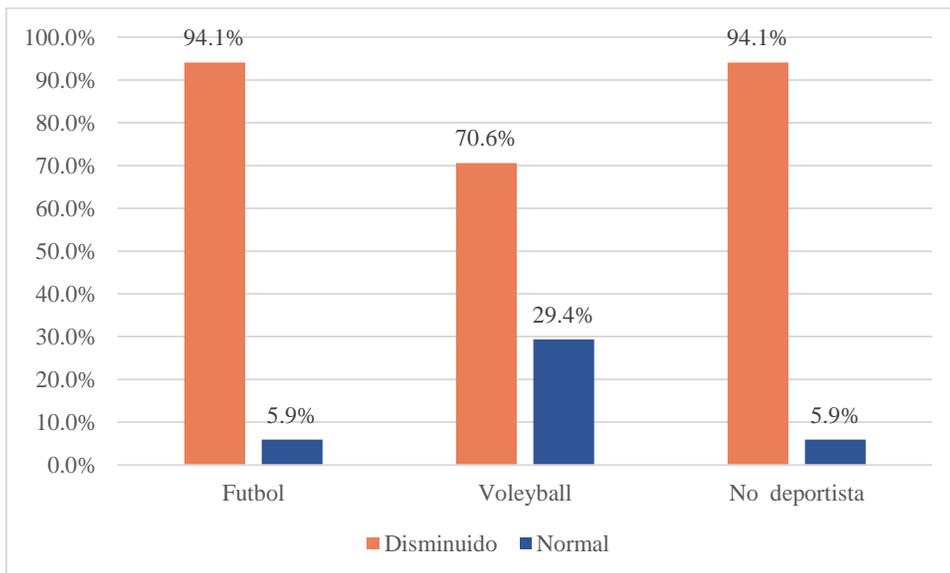


Ilustración 41. Campo Visual Temporal Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

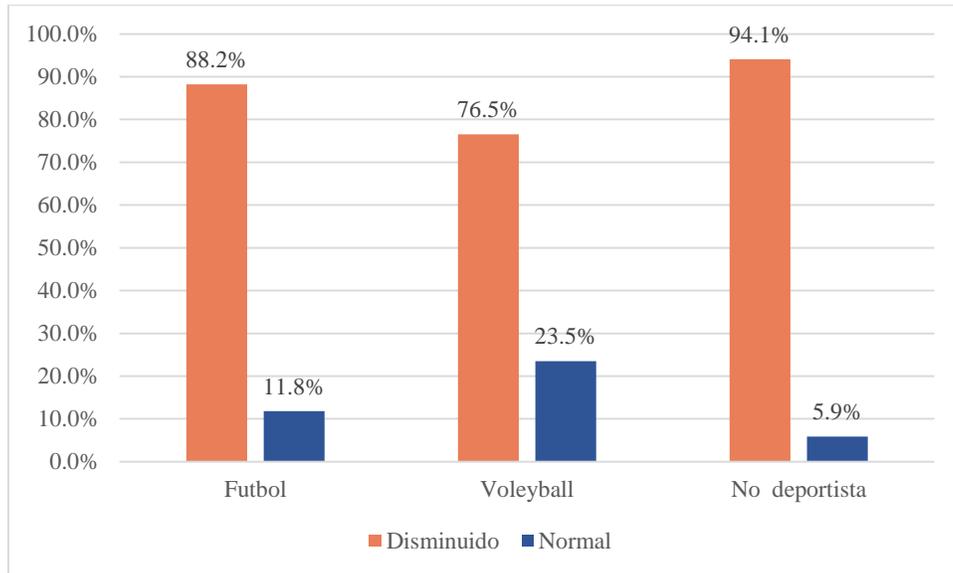


Ilustración 42. Campo Visual Superior Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

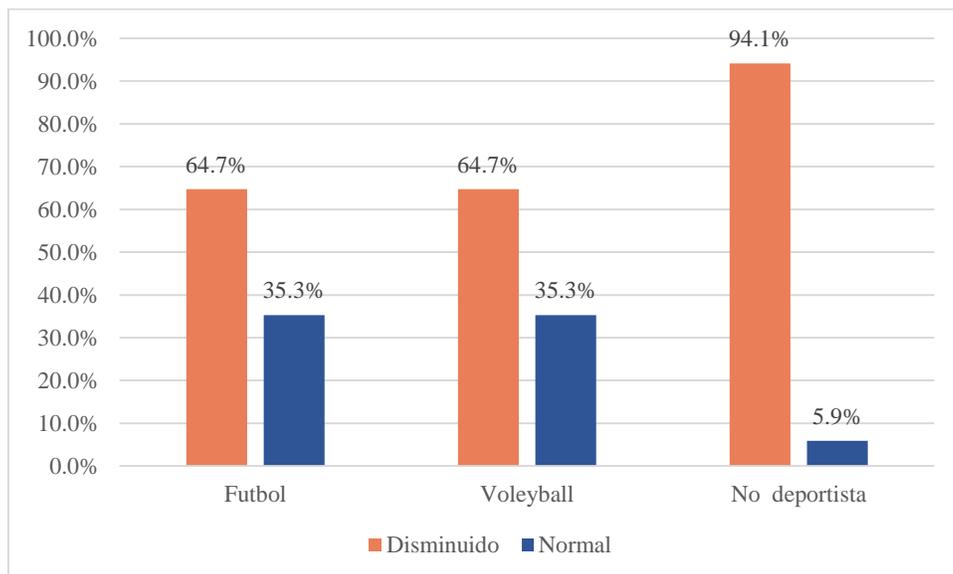


Ilustración 43. Campo Visual Superior Ojo Izquierdo. (Nota: elaborado en Excel)

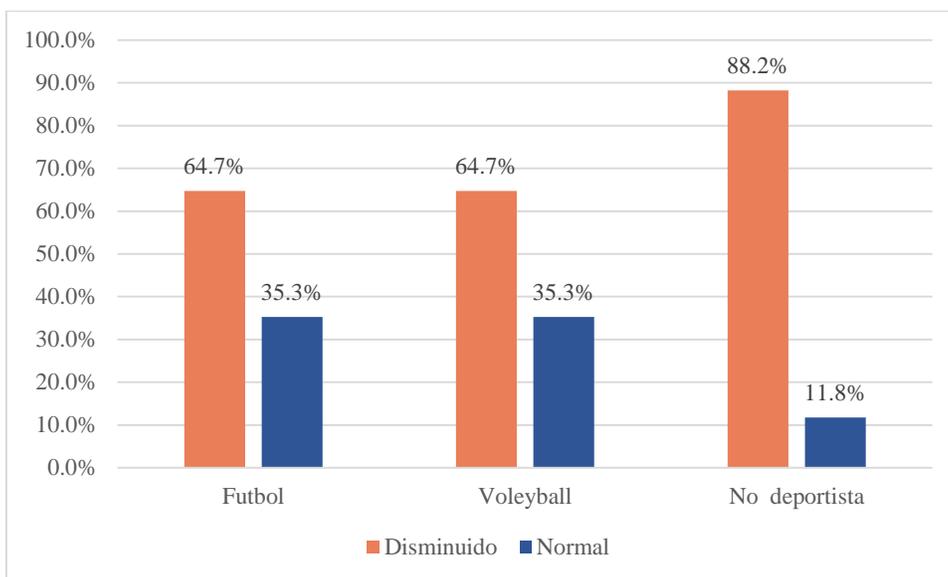


Ilustración 44. Campo Visual Inferior Ojo Derecho. (Nota: elaborado en Excel)

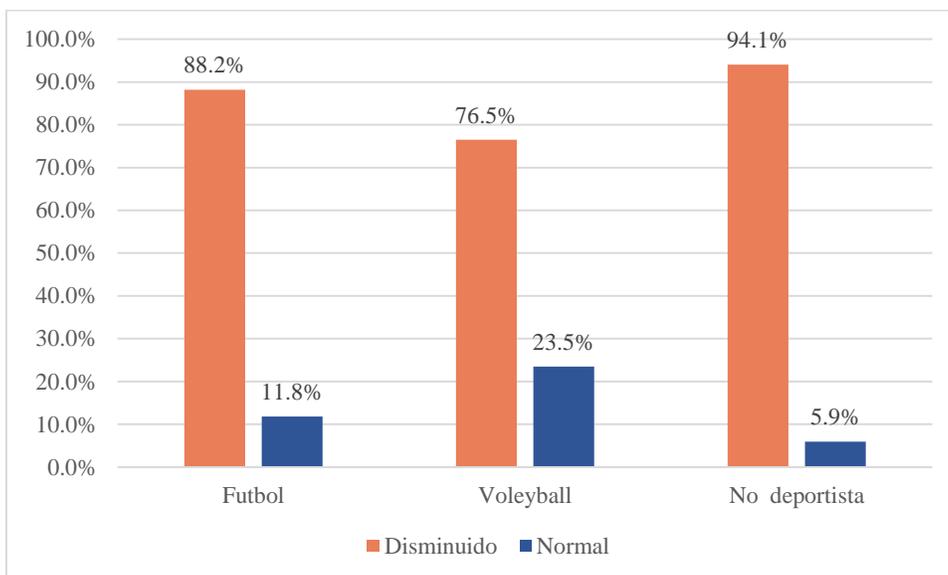


Ilustración 45. Campo Visual Inferior Ojo Izquierdo. (Nota: elaboración personal)

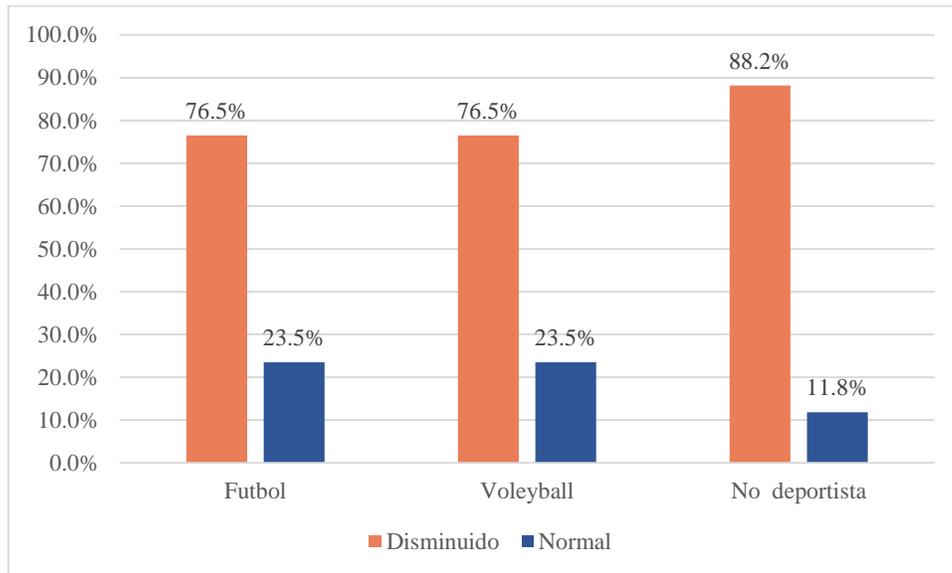


Ilustración 46. prueba Q-Q-PLOT y memoria visual. (Nota: elaboración personal)

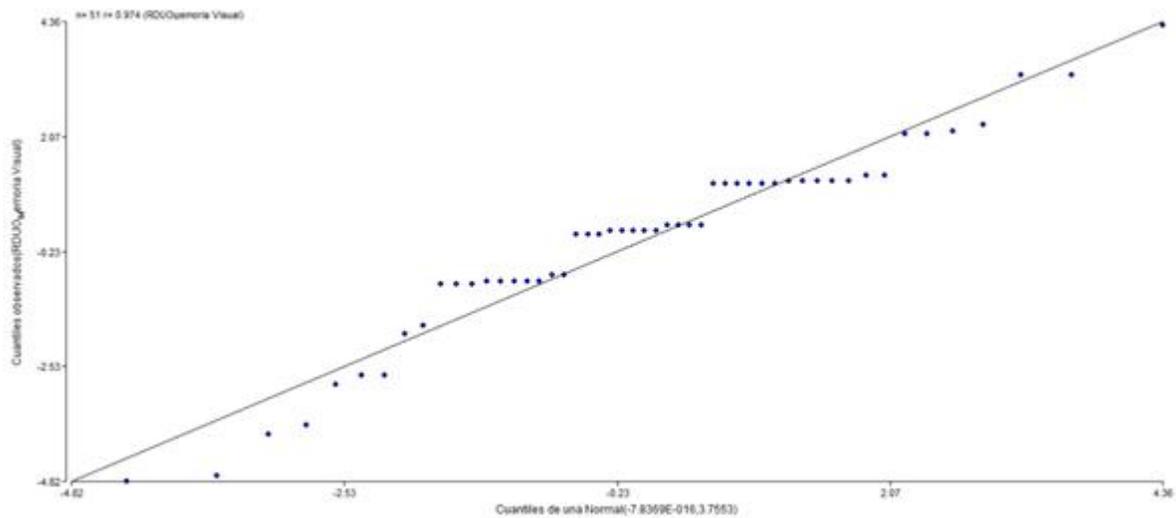


Ilustración 47. Residuos y Predichos de memoria visual. (Nota: elaboración personal)

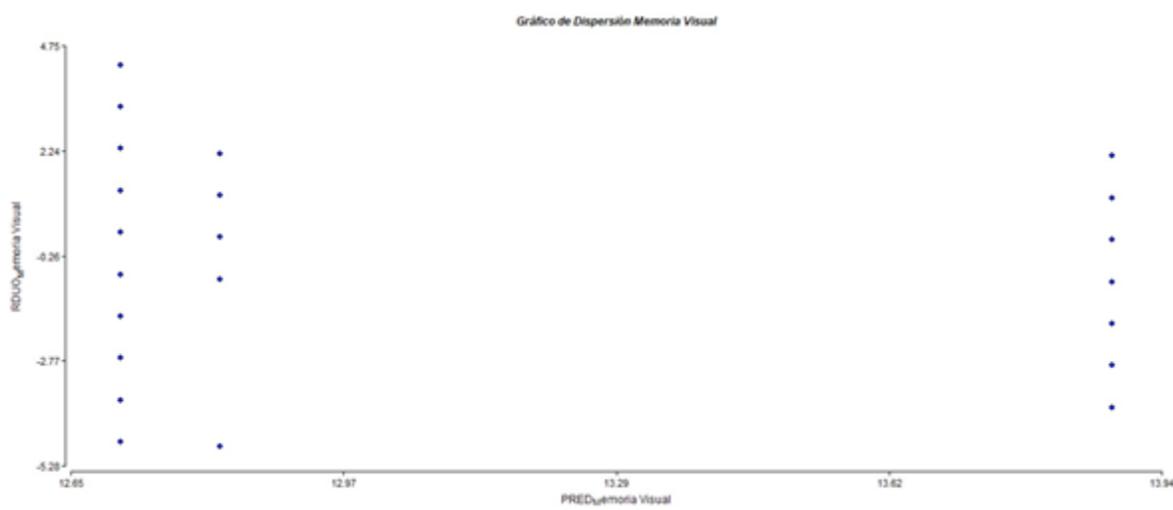


Ilustración 48. Prueba Q-Q-PLOT y campo visual superior de ojo derecho

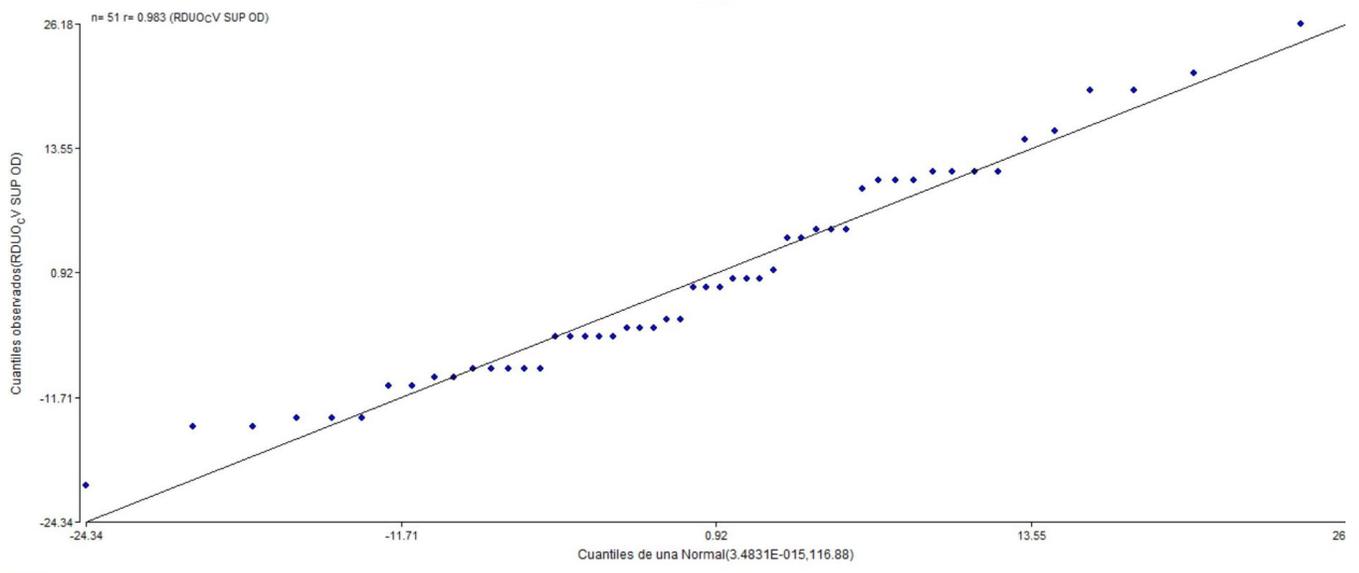


Ilustración 49. Residuos y Predichos de campo visual superior de OD. (Nota: elaboración personal)

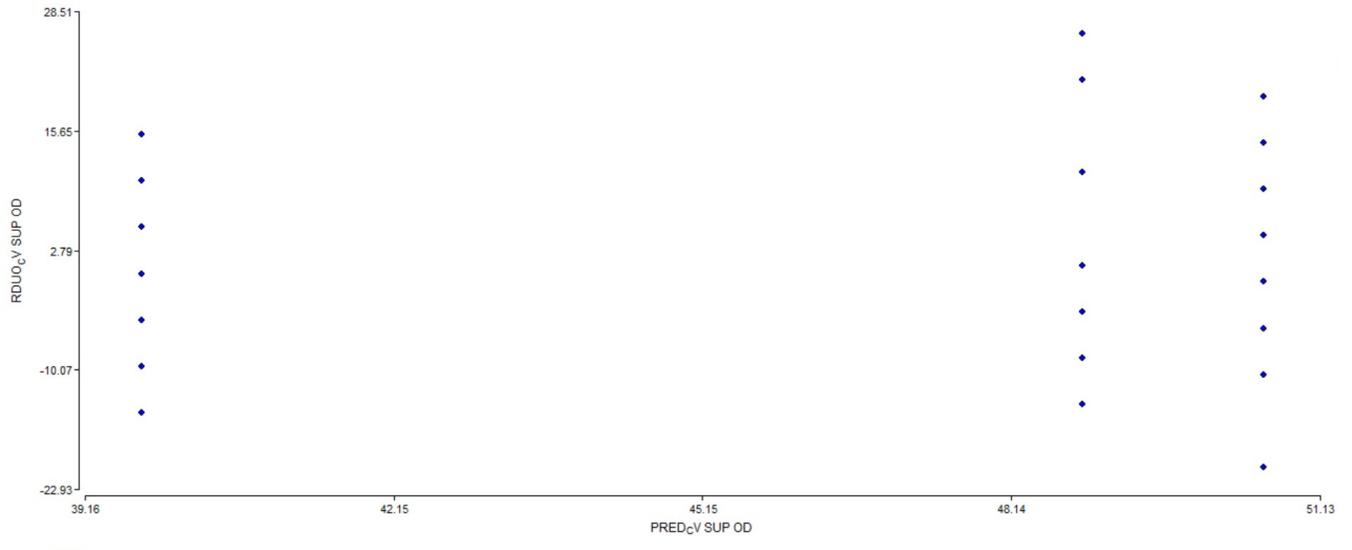


Ilustración 50. Prueba Q-PLOT y campo visual superior de ojo izquierdo. (Nota: elaboración personal)

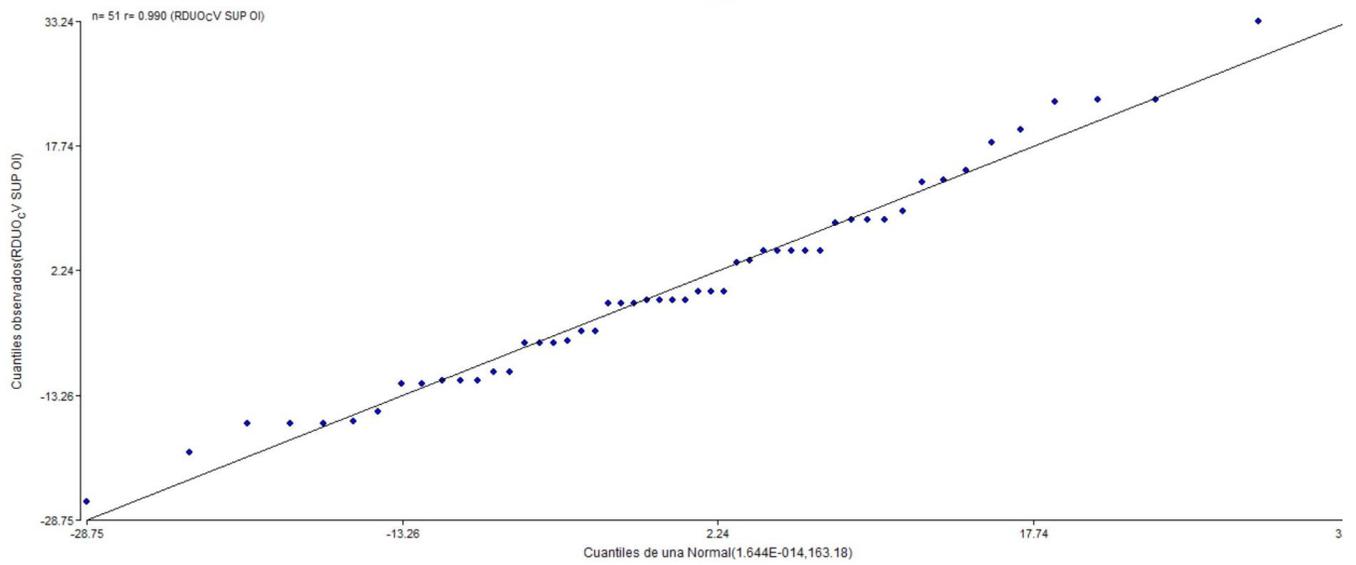


Ilustración 51. Residuos y Predichos de campo visual superior de OI. (Nota: elaboración personal)

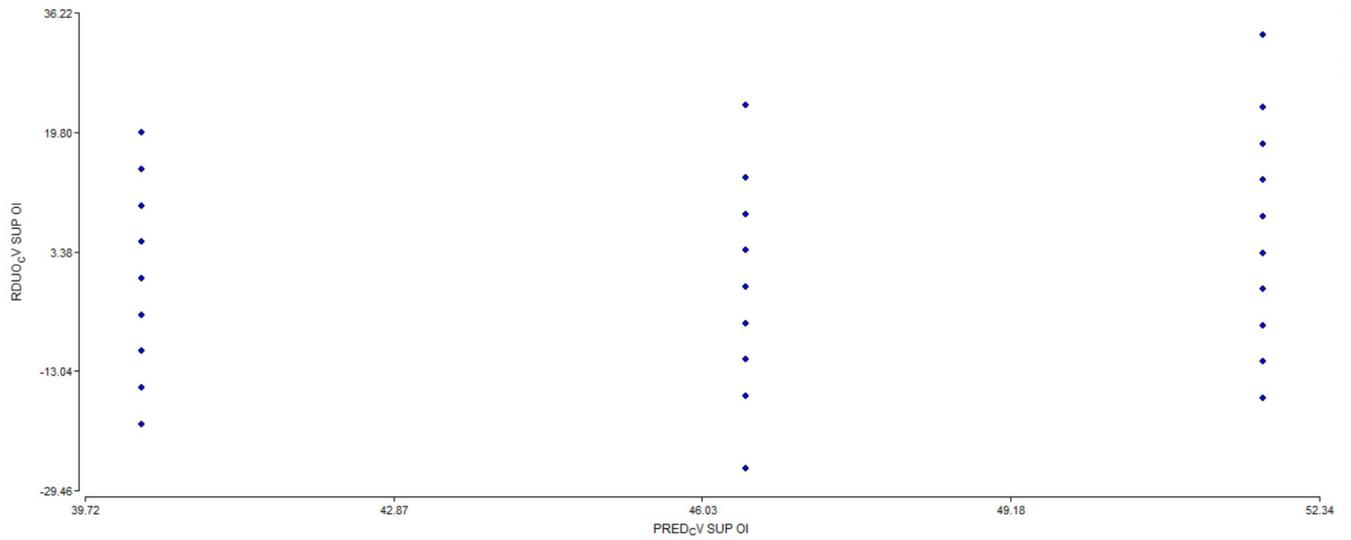


Ilustración 52. Prueba Q-PLOT y Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana. (Nota: elaboración personal)

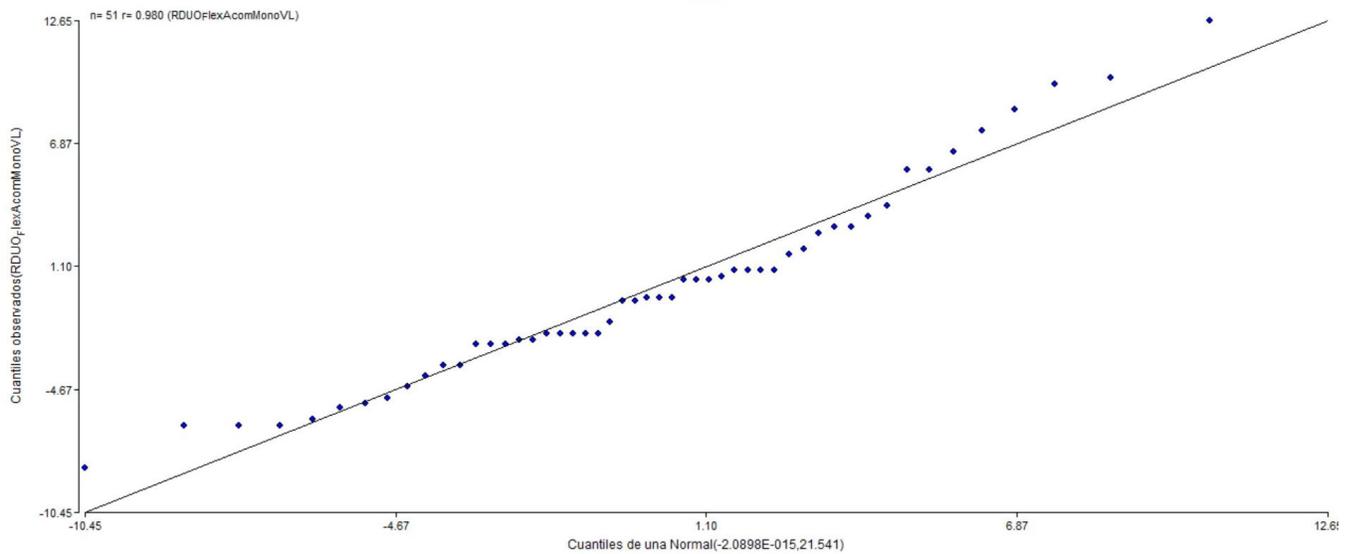
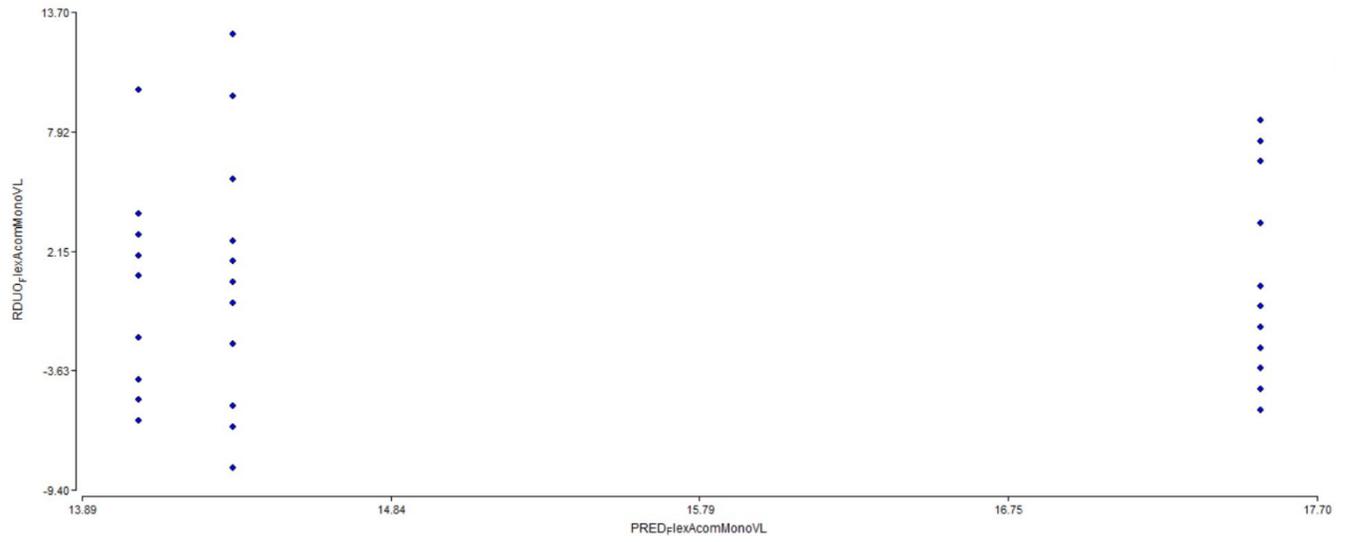


Ilustración 53. Residuos y Predichos de Flexibilidad acomodativa monocular en visión lejana. (Nota: elaboración personal)



### **14.3.Anexos – Carta de consentimiento informado**



## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN OPTOMETRICA



### Título del trabajo de investigación:

*“Impacto de la práctica de Volleyball y Futbol en las habilidades visuales de los jugadores del departamento de deporte de la UNAN-Managua en el periodo de marzo-diciembre del año 2020”*

Investigadores:

---

Br. Carlos Eduardo López P.  
Estudiante 5to año  
Optometría UNAN-Managua

---

Br. Gabriela Danelia Palacios  
Aragón  
Estudiante 5to año  
Optometría UNAN-Managua

---

Br. Yoliafeth de Jesús Silva  
Arana  
Estudiante 5to año  
Optometría UNAN-Managua

### Introducción

El Consentimiento Informado es una pieza fundamental en la investigación ya que es por medio de dicho documento legal que el individuo involucrado afirma positivamente su participación voluntaria en un estudio en particular después de ser informado sobre todos los aspectos que conlleva el estudio (Cañete, Guilhem, & Brito, 2019) .

En este estudio se pretende comparar las habilidades visuales de los jugadores de Volleyball y futbol del departamento de deporte de la UNAN-Managua en el periodo marzo-diciembre del año 2020.

Antes de decidir participar o no, debe conocer y comprender cada uno de los apartados de este documento. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le genere

dudas, con gusto se le será aclarado. Una vez que haya leído y comprendido lo que este documento explica, se le pide firmar.

**Sede donde se realizará el estudio:** Recinto Universitario Rubén Darío, Clínica n°1 pabellón 64

### **Justificación del estudio**

La información visual juega un papel importante en el deportista porque alrededor del 85 % de la información que necesita proviene del sistema visual, es por esto por lo que el rendimiento del deportista depende del entrenamiento y desarrollo de las habilidades visuales. El máximo rendimiento que el sistema visual le permita en todas aquellas habilidades visuales que su deporte le demande, condicionará el éxito del jugador.

### **Beneficios**

La presente investigación pretende brindar fundamentos teóricos de las habilidades visuales que los deportistas de los equipos de volleyball y futbol de la UNAN-Managua desarrollan y de tal manera evidenciar cómo estas habilidades influyen y condicionan la práctica profesional del deporte nicaragüense, motivando de esta forma futuras investigaciones para el desarrollo de una la visión deportiva, concientizando a la comunidad de optometría y a la comunidad deportiva sobre la importancia de trabajar en conjunto con el fin de potenciar habilidades visuales que influirán en el rendimiento del deporte que practiquen, y así asegurar su éxito como atletas profesionales.

### **Exámenes a realizarse:**

- **Evaluación de la AV estática:** Al paciente se le mostrará una cartilla que contiene unas letras y deberá decir que letra le está mostrando el examinador (a).
- **Evaluación de la AV Dinámica:** El paciente deberá mirar una cartilla con letras que ira rotando y dirá la letra o signo que le indique el examinador (a).
- **Evaluación del estado oculomotor:**
  - ✓ **Ducciones:** se coloca un estímulo a 40 cm y con un ojo ocluido se moverá a diferentes posiciones de la mirada.

- ✓ **Versiones:** se coloca un estímulo a 40 cm y con ambos ojos abiertos se moverá a diferentes posiciones de la mirada.
- ✓ **Sacádicos:** Observa las tablas de Hart de pared, hacer lo que el examinador (a) indique.
- **Retinoscopía:** Seguir las indicaciones del examinador (a)
- **Evaluación del Estado Acomodativo:**
  - ✓ **Amplitud Acomodativa:** Adición de lentes negativas, indique cuando vea borroso.
  - ✓ **MEM:** Seguir las indicaciones del examinador (a)
  - ✓ **Flexibilidad Acomodativa:** Adición de lentes positivas y negativas, indique cuando vea nítido.
  - ✓ **Acomodación Relativa:** Adición de lentes positivas y negativas, indique cuando vea borroso.
- **Evaluación del Estado Binocular:**
  - ✓ **PPC:** Se acerca lentamente un estímulo a la nariz, indique cuando vea doble y nítido.
  - ✓ **Cover test:** Se le ocluye y desocluye los ojos para detectar la presencia de desviaciones.
  - ✓ **ACA:** Seguir las indicaciones del examinador (a).
- **Vergencias Fusionales:** se colocarán lentes prismáticas hasta que refiera ver doble el estímulo presentado.
- **Flexibilidad vergencial:** se colocarán lentes prismáticas hasta que refiera ver un único estímulo
- **Estereopsis:** Se le colocarán unas lentes oscuras y se presentarán una figuras las cuales debe de identificar hasta referir no observarlas.
- **TVPS:**
  - ✓ **Memoria Visual:** El jugador debe recordar imágenes. Tomar en cuenta las indicaciones del examinador (a).

- **Test de Pelli Robson:** Al paciente se le mostrará una cartilla que contiene letras blanco y negro, seguir indicaciones del examinador (a).
- **Campimetría:** Solamente seguir indicaciones del examinador (a)
- **Coordinación ojo-extremidades con circuito de ejercicios:** Ejercicios en el campo de juego orientados a evaluar habilidades motoras.

### **Aclaraciones.**

Cabe destacar que todos los procedimientos que se realizarán no comprometen la integridad física y visual del paciente, ni se utilizará ningún fármaco.

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

### **Carta de Consentimiento Informado**

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

\_\_\_\_\_  
Firma del participante/ N° cédula

\_\_\_\_\_  
Fecha

#### **14.4.Anexos – Ficha de recolección de datos**



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA OPTOMETRÍA MEDICA



Historia Clínica Optométrica

1. Anamnesis

a. Datos Generales

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Sexo: F M Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Pasatiempo: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

b. Síntomas

Ardor Ocular  Hiperemia   
 Prurito  Sensación de cuerpo extraño   
 Fotofobia  Visión Borrosa   
 Lagrimeo  Visión Doble

Otros (Especifique): \_\_\_\_\_

c. Antecedentes Personales

Oculares: \_\_\_\_\_

Sistémicos: \_\_\_\_\_

e. Uso de fármacos Sí No

Especifique: \_\_\_\_\_

2. Evaluación Clínica

a. Agudeza Visual

AV VL	SC	CC
OD		
OI		
AO		

Optotipo: \_\_\_\_\_

Ojo Dominante: \_\_\_\_\_

Dominancia Manual: \_\_\_\_\_

AV con PH: \_\_\_\_\_

AV VC	SC	CC
OD		
OI		
AO		

**b. Agudeza Visual Dinámica**

AVD (3mts)	Resultados
AO	

**c. Motilidad Ocular**

Ducciones:

(SCCO4+)	Valoración de seguimiento (1-4pts)
Suaves y precisos (SPEC)	
Una pérdida de fijación	
Dos pérdidas de fijación	
Varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	

Versiones:

(SCCO4+)	Valoración de seguimiento (1-4pts)
Suaves y precisos (SPEC)	
Una pérdida de fijación	
Dos pérdidas de fijación	
Varias pérdidas de fijación y movimientos de cabeza	

Sacádicos (Puntuación 1-5pts)

Habilidad para realizar la prueba	Pts	Precisión al realizar la prueba	Pts	Movimientos de cuerpo y cabeza	Pts
Si completa < 2 ciclos		Si se observan grandes imprecisiones más de una vez		Realiza siempre movimientos grandes	
Si completa 2 ciclos		Si se observan moderadas imprecisiones más de una vez		Realiza movimiento moderados	
Si completa 3 ciclos		Si se observan leves imprecisiones constantes		Existen leves movimientos de cabeza en más de un 50% del tiempo	
Si completa 4 ciclos		Si se observan leves imprecisiones ocasionales		Existen leves movimientos de cabeza en menos de un 50% del tiempo	
Si completa 5 ciclos		No se observan imprecisiones		No existen movimientos	

**d. Refracción**

	Esfera	Cilindro	Eje	A V	
OD					DIP
OI					DNP

**e. Subjetivo**

	Esfera	Cilindro	Eje	A V	
OD					DIP
OI					DNP

**f. Acomodación**

Pruebas	Resultado	Valores normales
AA (Sheard)	OD	
	OI	
MEM		+0.25 a +0.75 <del>Dp</del>
ARP		-2,37 ± 1,12D
ARN		+2,00 ± 0,50D
FAM	VC:	12cpm
	VL	
FAB	VC:	9cpm
	VL	

Prueba	Normal	Aumentado	Disminuido
AA	N	A	D
MEM	N	A	D
ARP	N	A	D
ARN	N	A	D
FAM (VC)	N	A	D
FAB (VC)	N	A	D
FAM (VL)	N	A	D
FAB (VL)	N	A	D

**g. Binocularidad**

Pruebas	Resultado	Valores Normales
<b>Estado Motor</b>		
PPC (estímulo)		5/7
CT	VC:	2 ΔE/ 8ΔX
	VL:	3 ΔX /1 ΔE
VFN	VC:	15/ 21/ 15
	VL:	X/ 9/ 5
VFP	VC:	14/ 22/ 18
	VL:	7-9/ 19/ 10
ACA (Gradiente)		4:1
Flexibilidad Vergencial (A 40cm)		10-15 <del>cpm</del>
<b>Estado Sensorial</b>		
Maddox+ Thorington		0 ± 1 Δ
		-1 ± 4 Δ

Prueba	Normal	Aumentado	Disminuido
PPC	N	A	D
VFN	N	A	D
VFP	N	A	D
ARN	N	A	D
ACA	N	A	D
FV	N	A	D
Estereopsis	N	A	D

**h. Test Pelly Robson**

**i. Campo Visual**

**j. ~~TVps~~**

<b>Observaciones</b>
----------------------

## **14.5.Fotografías**











