

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA VISUAL EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA DIVISIÓN DE MENORES DE LAS FUERZAS BÁSICAS DE UN EQUIPO PROFESIONAL DE FÚTBOL

Lady Paola Barbosa Torres¹, Paulo César Zapata Giraldo², Angie Dayana Villota³
María José Bolaños³, Brayan Camilo Álvarez³

RESUMEN

Introducción: Los deportes suponen una exigencia increíble al sistema visual humano. Si existe alguna anomalía o limitación de alguno de los factores que componen el sistema visual, el rendimiento del atleta puede verse afectado. **Objetivo:** Describir el estado de la función visual, acomodativa y motilidad ocular de deportistas pertenecientes a la división de menores de las fuerzas básicas de un equipo de fútbol profesional en el año 2022. **Materiales y métodos:** Observacional, descriptivo de corte transversal con enfoque cuantitativo. Se contó toda la población de atletas durante el período estudiado. **Resultados:** La participación fue de 65 jugadores masculinos, cuya edad promedio fue de 18 años. El dato más relevante en relación a la función visual fue que el 98,5% de los atletas tenían agudeza visual normal; En cuanto a la función acomodativa, la amplitud de acomodación está disminuida, 50,8% y 47,6% en ojo derecho y ojo izquierdo respectivamente. La motilidad ocular, por encima del 95%, resultó normal; las reservas fusionales en visión lejana, se presentó que para las negativas estaban aumentadas en el 60% de los jugadores y en cuanto a las positivas se encontraron disminuidas en el 46,2%. **Discusión:** Los deportistas evaluados presentan en general muy buen estado de función visual, función acomodativa y motilidad ocular. **Conclusiones:** El desarrollo de las prácticas deportivas de la población objeto de estudio presenta valores normales de función visual, lo que garantiza el adecuado desempeño de los jugadores en el terreno de juego debido a la integración del sentido visual con las destrezas y habilidades propias de la disciplina deportiva.

Palabras clave: Agudeza visual. Errores refractivos. Acomodación Ocular. Motilidad Ocular

1 - Docente de Práctica Programa de Optometría, Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira, Risaralda, Colombia.

ABSTRACT

Evaluation of visual efficiency in athletes belonging to the juvenile division of the basic forces of a professional football team

Introduction: Sports place an incredible demand on the human visual system. If there is any anomaly or limitation of any of the factors that make up the visual system, the athlete's performance may be affected. **Objective:** To describe the state of the visual, accommodative function and ocular motility of athletes belonging to the juvenile division of the basic forces of a professional soccer team in the year 2022. **Materials and methods:** Observational, descriptive cross-sectional study with a quantitative approach. The entire population of athletes was counted during the period studied. **Results:** The participation was 65 male players, whose average age was 18 years. The most relevant data in relation to visual function was that 98.5% of the athletes had normal visual acuity; Regarding the accommodative function, the amplitude of accommodation is decreased, 50.8% and 47.6% in the right eye and left eye respectively. Ocular motility, above 95%, was found to be normal; the fusional reserves in distant vision, it was presented that for the negative ones, they were increased in 60% of the players and as for the positive ones, they were found decreased in 46.2%. **Discussion:** The assessed athletes generally present a very good state of visual function, accommodative function and ocular motility. **Conclusions:** The development of sports practices of the population under study has normal visual function values, which guarantees the adequate performance of the players on the playing field due to the integration of the visual sense with the skills and abilities of the sports discipline.

Key words: Visual acuity. Refractive errors. Ocular accommodation. Ocular motility

2 - Docente de Planta Categorizado Programa de Optometría, Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira, Risaralda, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El éxito en el deporte suele requerir que el atleta optimice la utilización de muchas habilidades físicas y sensoriales y entre ellas, la visión ha sido reconocida como un elemento importante en el desempeño deportivo (Erickson, 2021).

La visión proporciona la información sensorial clave que necesitan los deportistas para rendir eficazmente en el deporte (Omar et al., 2017), sin embargo, la visión es mucho más que “ver bien”, ya que la visión es el resultado de la integridad de la vía visual, la eficiencia visual y el procesamiento de la información visual (Nascimento et al., 2020).

La información recogida por los ojos se procesa en el cerebro para crear una imagen precisa del entorno, por lo tanto, la visión representa una de las fuentes de información sensorial más importantes de la evolución (Knöllner et al., 2022).

En la jerarquía neuronal, el papel crucial de la visión queda subrayado por el hecho de que una gran cantidad de estructuras corticales y subcorticales están implicadas en la visión y el procesamiento visual; además, la visión influye en las demás entradas somatosensoriales (Knöllner et al., 2022).

Los deportes suponen una exigencia increíble para el sistema visual humano. Batear una pelota de béisbol, devolver un saque o bloquear un balón que se dirige al arco requieren que el deportista vea y reaccione con gran eficacia y precisión (Burris, Appelbaum, 2020).

La visión en el deporte incluye tareas visuales, perceptivas, cognitivas y oculomotoras que permiten a los atletas procesar y responder a lo que ven (Lee et al., 2022).

Aproximadamente el 80 % de la información de todos los estímulos sensoriales que van al cerebro vienen de los ojos, además, el sistema visual está estrechamente relacionado con el sistema propioceptivo y coopera con éste durante el ejercicio y las acciones específicas del deporte (Coetzee, De Wall, 2022).

Hülsdünker, Osermann, Meirau (2019) concluyeron en su estudio que las reacciones visomotoras más rápidas son predichas por la velocidad de procesamiento de la información visual en el área visual del cerebro sensible al

movimiento (MT: middle temporal), lo que resalta la importancia de los procesos visuales neuronales para las reacciones visomotoras y enfatiza su generalización en diferentes deportes y grupos de edad. De esta manera, el rendimiento deportivo de alto nivel sólo puede alcanzarse cuando tanto la información visual como las capacidades cognitivas sean adecuadas (Coetzee, De Wall, 2022).

Las habilidades visuales y perceptivas que suelen considerarse importantes en el deporte incluyen la agudeza visual estática y dinámica, que son medidas que evalúan la capacidad del deportista para reconocer detalles finos en reposo y en movimiento respectivamente; la sensibilidad al contraste, que permite detectar objetos de bajo contraste de diversos tamaños; estereopsis, esencial para poder identificar correctamente dónde está otro compañero de juego o calcular velocidad y ubicación de los balones aéreos; función acomodativa, que evalúa la capacidad de cambiar rápida y de manera precisa el enfoque en los objetos a diferentes distancias; función vergencial, que es la habilidad de combinar las imágenes que recibe cada ojo y convertirlas en una sola imagen (Millard et al., 2022), función oculomotora, seguimiento de múltiples objetos, velocidad de reacción ojo-mano y la velocidad de respuesta ojo-mano periférica (Erickson, 2018), entre otras.

Un requisito importante para los jugadores de fútbol es el procesamiento preciso y rápido de escenas visuales dinámicas y complejas ya que deben tomar constantemente decisiones rápidas en función de las posiciones y los movimientos de los compañeros y los adversarios. Para hacer frente a estas exigencias se requiere un rendimiento perceptivo-cognitivo extraordinario (Ehmann et al., 2022).

Todas estas habilidades visuales, pueden generar cambios en el rendimiento y resultados del deporte, ya sea para mejora o deficiencia del mismo. La repetición de dichas habilidades visuales (entrenamiento visual), sumado a habilidades cognitivas, genera un mejor rendimiento en los deportistas, puesto que anticipan las jugadas, aumentando la velocidad y precisión (Rodrigues, 2020).

El fútbol es el deporte más practicado a nivel mundial. En las últimas décadas, en Colombia se ha incrementado la cantidad de clubes, seguidores y personas interesadas por

la práctica de fútbol a nivel profesional y para el entrenador es de vital importancia que el jugador de fútbol pueda alcanzar el máximo rendimiento de capacidades y habilidades, ya que esto va a permitir el logro propuesto a lo largo de cada temporada (Erazo et al., 2021), además, el CIES Football Observatory analizó la procedencia de los jugadores de primera y segunda división de 93 países en 2019, y concluyó que Colombia está entre los de mayor cantidad de futbolistas profesionales, ocupando el cuarto lugar del ranking mundial y el tercero de Sudamérica (Poli, Ravenel, Besson, 2020).

Teniendo en cuenta la importancia del Fútbol para Colombia y el mundo, y el alto nivel de exigencia para los deportistas, cabe resaltar que al referir si hay alguna anomalía o limitación de alguno de los factores que componen el sistema visual, puede verse afectado su desempeño (Vera et al., 2020), ya que, en el deporte tanto los jugadores como los objetos utilizados, con frecuencia, se mueven describiendo complejas trayectorias, dado que el rendimiento se basa, principalmente, en la capacidad de los deportistas para percibir, analizar, tomar decisiones y actuar en un espacio dinámico caracterizado por un déficit temporal (Trecroci et al., 2021).

Para optimizar el rendimiento visual en un atleta, se debe realizar una evaluación confiable y ecológicamente válida de las habilidades de rendimiento visual relevantes (Erickson, 2018) de acuerdo al deporte a realizar, así entonces, y apoyados en la bibliografía especializada, se enmarca la importancia y el interés de este estudio por el conocimiento del estado de las funciones que componen el sistema visual en los atletas que se preparan para ser jugadores de equipos profesionales de fútbol, el cual está encaminado a determinar mediante test específicos y estandarizados cuál es el estado de la función visual, función acomodativa y motilidad ocular de los deportistas pertenecientes a la división de menores de las fuerzas básicas de un equipo profesional de fútbol.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudio tipo observacional, descriptivo de corte transversal con enfoque cuantitativo, se utilizó un consentimiento informado, el cual se aplicó a todos los

deportistas, con el fin de garantizar tanto a padres, entrenadores y deportistas, que la presente es una investigación con riesgo mínimo (Referente normativo bioético la resolución No. 8430 de 1993 y siguiendo las normas éticas planteadas por Helsinki en su declaración de Asociación Médica Mundial denominada: "Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos").

La población fueron los deportistas pertenecientes a la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira del año 2022. No se declara muestra ya que se contó con toda la población de deportistas durante el periodo estudiado, con un total de 65 personas.

En los criterios de inclusión se tuvo en cuenta que pertenecieran a alguna de las categorías de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira y tuvieran o no corrección óptica.

En los criterios de exclusión se tuvo en cuenta aquellos deportistas que asistieran a la valoración con lentes de contacto y las historias clínicas con errores o incompletas, también los deportistas que sus acudientes no firmaron el consentimiento informado.

Posteriormente, se realizó la aplicación de test clínicos bajo el seguimiento de protocolos previamente definidos, estandarizados y aplicados estrictamente, con el fin de obtener la fiabilidad requerida en los datos. Dichos test consistieron en la valoración de la Función visual: Agudeza visual se usó el Gold estándar (Rohrschneider, Spittler, Bach, 2019), optotipo con escala tipo LogMar a 3 metros del deportista, se realizó con y sin corrección, el paciente lee de izquierda a derecha hasta donde logre distinguir las letras, se ocluyó primero ojo izquierdo para valorar el derecho y del mismo modo para evaluar el izquierdo.

Sensibilidad al contraste se midió con el test de Mars el cual tiene un alto índice de confiabilidad (Dougherty, Flom, Bullimore, 2005), el deportista usa los lentes para la corrección de su ametropía (si la presenta), a 40 cm del deportista se antepusieron las cartillas ocluyendo primero ojo izquierdo para evaluar derecho y viceversa, leyendo de izquierda a derecha y continuando con líneas sucesivas, se antepone una cartilla diferente al evaluar el ojo izquierdo para evitar que el deportista se aprenda las letras/números, la prueba finalizó cuando se reportaron dos errores seguidos o la culminación de la cartilla.

Estereopsis, se determinó por practicidad usar el test de Frisby (Vancleef, Read, 2019), binocularmente con la corrección adecuada del deportista se coloca la primera lámina con detalles más finos (1,5 mm) a 40 cm en un fondo blanco, para medir se aleja dicha placa a 60 cm y se repetía alejándola hasta 80 cm, se anotó con el mismo criterio, si en 60 cm la respuesta del sujeto fue incorrecta se volvía a 40 cm. Se repitió el mismo procedimiento con todas las placas. Se daba por correcta la prueba si respondía bien a 2 de 3 presentaciones. Finalmente, Percepción del color, se valoró mediante el test más utilizado en la práctica clínica (Evans, Rodriguez, Barbur, 2021), el test de Farnsworth, monocularmente las 15 fichas se colocaban en una mesa frente al deportista, a una distancia no mayor a 60 cm, el deportista debía usar su corrección si presentaba alguna ametropía, la primera ficha era fija para que diera seguimiento a organizar las otras de acuerdo al contraste y color anterior. La prueba duró máximo dos minutos. Para la valoración de la Función acomodativa: en Amplitud de acomodación, se usó la técnica de Donders modificado (León, Estrada, Medrano, 2015), con la corrección, si era requerida, monocularmente, se antepone un lente de -4.00 D, se muestra el cubo con letras para fijar a la distancia más próxima de los ojos del deportista, se fue alejando hasta que se reportara ver claras las letras pidiéndose que leyera la primera línea de izquierda a derecha, se pasa a realizar el mismo procedimiento para el ojo izquierdo y se repite para ambos ojos con un intervalo de 1 minuto.

Flexibilidad acomodativa (Omar et al., 2017), se realizó de forma monocular, con la corrección óptica requerida, se pide leer en voz alta los componentes de una línea inferior a su mejor agudeza visual colocando a 40 cm la cartilla, se antepuso un lente de +2,00 D y, luego, uno de -2,00 D.

Cada vez que completó la lectura de una línea, se hizo cambio del lente, esto se hizo en un tiempo de un minuto, y finalmente para la medición del Retraso acomodativo, se usó la técnica de NOTT (León et al., 2017), de forma binocular, pero evaluando monocularmente, fijando el cubo de letras y leyendo una línea más arriba de su mejor AV a 40 cm del examinado, el examinador debe tener el retinoscopio a esa misma distancia y se va acercando al deportista (sombras CONTRA) o

alejando (sombras CON) con el mismo según la dirección se las sombras y se detenía al ver el cambio de esa dirección.

Para la valoración de la motilidad ocular se realizó: Cover test visión lejana y visión cercana: Se sentó al jugador de manera cómoda. Se empezó a evaluar cover test en visión cercana, situando un objeto a 40 cm frente a él y pidiéndole siempre que fije dicho objeto.

Posteriormente se realizó una oclusión de manera alterna entre un ojo y el otro, determinando la desviación que presentara. Finalmente se ocluye y se desocluje el mismo ojo para determinar si presentaba una heteroforia o una heterotropia. Se realizó este mismo procedimiento para visión lejana, pero fijando todo el tiempo un optotipo de la cartilla de agudeza visual; se neutralizó la foria utilizando la barra de prismas (Cantó, Cacho, García, 2018).

Punto próximo de convergencia (PPC): Se sentó al jugador de manera cómoda, frente a él se ubicó un objeto real y se le pidió que lo mantuviera fijado todo el tiempo. Se le indicó que el objeto se iba a empezar acercar y que reporte cuando el objeto se viera doble, en este momento se paró la prueba.

Si no reportaba ver doble, se paraba la prueba cuando uno de los dos ojos perdiera la fijación. Posteriormente se midió la distancia con la regla de Krimsky y se anotó el resultado en cm (Carla et al., 2022).

Ducciones: Ubicado el examinador derecho al frente de su paciente, ocluyó un ojo y le pidió que siga el punto de fijación, o luz, a 40 cm de distancia.

Se partió de posición mirada al frente del ojo a examinar e invita a que siga el movimiento del objeto o luz, por las seis posiciones de diagnóstico, de esta manera queda descubierto el buen funcionamiento, o la limitación, de los movimientos del ojo desocluído; luego se repitió el procedimiento para el otro ojo.

Versiones: paciente frente al examinador, haciéndolo fijar una luz u objeto real a 40 cm de distancia, partiendo de la posición primaria de mirada hacia las nueve posiciones de diagnóstico.

Se solicitó al paciente que siguiera el desplazamiento de la luz u objeto real que fija. El sujeto siguió la luz con ambos ojos, pero sostenida por el fijador, mientras se hizo una

observación minuciosa de la posición del reflejo sobre la córnea del otro ojo. Reservas Fusionales Negativas y Positivas en visión lejana y cercana: Se sentó al jugador cómodamente, con su corrección óptica, luego se situó un objeto real a una distancia de 40 cm, pidiéndole que lo mantenga fijado todo el tiempo.

Se empezó anteponer la barra de prismas aumentando poder prismático. Se paró la prueba cuando el jugador nos reportó ver doble o cuando se observó que se perdió la fijación. Posteriormente se empezó a disminuir poder prismático hasta que el jugador reportó ver una sola imagen o cuando se observó que había recuperado su fijación.

Se repitió el mismo procedimiento en visión lejana (3 m) poniéndolo a fijar un optotipo de la cartilla de A.V. en visión lejana. Se realizó con los prismas base interna y luego con los prismas base externa respectivamente (Rovira-Gay et al., 2023).

Para evaluar Firmeza de fijación, seguimiento y sacádicos siguiendo protocolo NSUCO (Masquitta, Arias, 2015) de la siguiente manera: Firmeza de fijación: El paciente se ubicó frente al examinador, de pie con los pies separados al ancho de los hombros y con los brazos colgando naturalmente, no se dio instrucciones del movimiento de la cabeza, ya que la puntuación de la prueba se basa si el paciente decide ayudarse de la cabeza o no. A medida que se hicieron los movimientos en sentido de las manecillas del reloj y contra las manecillas, se observó que no se realizaran movimientos de refijación sino que su fijación sea permanente.

Movimientos de seguimiento: La prueba se realizó de manera binocular y a 40 cm del paciente. El paciente se ubicó frente al examinador, de pie con los pies separados al ancho de los hombros y con los brazos colgando naturalmente, no se dieron instrucciones del movimiento de la cabeza, ya que la puntuación de la prueba se basa si el paciente decide ayudarse de la cabeza o no. Se pidió al paciente que siguiera el objeto de fijación y se realizaron dos rotaciones en sentido de las manecillas del reloj y dos rotaciones contra las manecillas del reloj. Los círculos fueron de aproximadamente de 20 cm de diámetro, es decir que no sobrepasaron la línea media del paciente.

Movimientos sacádicos: se realizó de manera binocular. El paciente se ubicó frente al examinador, de pie con los pies separados al ancho de los hombros y con los brazos colgando naturalmente, no se dio instrucciones del movimiento de la cabeza, ya que la puntuación de la prueba se basa si el paciente decide ayudarse de la cabeza o no.

Se le dio la indicación al paciente de cuando se le mencionara “rojo”, que mirara al objeto rojo y cuando se mencionara “verde” mirara al objeto verde. Se ubicó dos objetos frente al paciente a 40 cm y con una separación entre cada uno de 20 cm y se empezó dando la señal de que observara los objetos. Se realizaron 5 recorridos entre ida y vuelta.

Para la recolección y registro de información se hizo uso de técnicas tipo observacional-indirecta-participante y tipo encuesta-oral.

Asimismo, se registró en documento de Excel y fue analizada a través de la exploración de valores absolutos y relativos y la utilización de medidas de tendencia central y la media.

RESULTADOS

El presente estudio contó con la participación de 65 jugadores de género masculino pertenecientes a la división de menores de las fuerzas básicas del deportivo Pereira en el año 2022, cuya edad promedio fue 18 años, con un rango de 15 a 21 años, de igual forma se identificó que la edad de mayor recurrencia fue la de 17 años con un 32,2 % y con menor frecuencia la edad de 21 años con el 1.5 % tal como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1 - Edad deportistas división de menores fuerzas básicas del Deportivo Pereira.

Edad	Total
15 años	7,7 %
16 años	24,6 %
17 años	32,3 %
18 años	12,3 %
19 años	16,9 %
20 años	4,6 %
21 años	1,5 %

Fuente: autoría propia.

Otro elemento abordado en el estudio es el nivel de escolaridad que tienen los jugadores, se encontró que la mayoría tienen grado de escolaridad de bachiller, con un porcentaje del 92.3 % y el 7.7 % restante se divide entre primaria, técnicos y profesionales.

También se consideró la experiencia que tienen los jugadores en la práctica de fútbol, donde se encontró que la mayoría cuentan con más de 6 años de experiencia con un 92.3 % y el 7.7 % restante cuentan con 3 a 5 años de experiencia.

Con relación al número de veces que los jugadores entrenan en la semana, se observó que el 75.4 % de los jugadores entrenan todos los días, el 23.1 % entrenan de 4 a 5 veces a la semana y el 1.5 % restante una vez.

La aplicación de examen visual inicia con la anamnesis, en esta se establece el tiempo de la última valoración visual, y lo encontrado indica que la mayoría se lo realizó hace más de un año con un 53.8 %; tan solo el

7,7 % de los encuestados refirió haberse realizado este examen antes del año. De igual manera se estableció la frecuencia del uso de gafas de los participantes, que respondieron en su mayoría no usarlas, con una frecuencia de respuesta del 93,8 % en tanto que el restante que usaba gafas fue del 6,2 %.

Al explorar la agudeza visual se encontró que el 98.5 % de los deportistas tenían agudeza visual normal (20/20 - 20/30) y tan solo el 1.5 % presentaban un impedimento visual leve (20/40-20/50).

Respecto al error de refracción, se obtuvo como resultados que el astigmatismo hipermetrópico se encuentra con mayor frecuencia, la distribución de este se da así: ojo derecho 35.4 % y ojo izquierdo 40 % del total de los participantes, y con menor frecuencia se encontró la miopía, con una distribución así: 9.2 % en ojo derecho y 7.7 % en ojo izquierdo del total de los jugadores, tal como se observa en la tabla 2:

Tabla 2 - Error refractivo de los deportistas de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira

Refracción	Ojo derecho	Ojo izquierdo
Astigmatismo hipermetrópico	35.4 %	40 %
Astigmatismo miópico	18.5 %	15.4 %
Emétrope	18.5 %	16.9 %
Hipermetropía	18.5 %	20 %
Miopía	9.2 %	7.7 %

Fuente: autoría propia.

El siguiente punto a tratar es la sensibilidad al contraste, aquí se encontró que la mayoría de los jugadores están en los rangos de normalidad, siendo el 87.7 % en ojo derecho y el 86.2 % en ojo izquierdo y con menor frecuencia en un rango moderado el 12.3 % ojo derecho y 13.8 % ojo izquierdo.

Referente al test de color, se encontró que la mayoría de los jugadores se encuentran con visión cromática normal, con un porcentaje del 98.5 % tanto de ojo derecho como izquierdo y tan solo el 1.5 % presenta alteración en la percepción del color en ambos ojos.

Acerca de los resultados obtenidos en la estereopsis, se encontró que el 92.3 % de los

jugadores están en los rangos de normalidad, y el 7.7 % restante se encuentra disminuido.

Con relación a la función acomodativa, los valores de la Amplitud Acomodativa (AA) se tuvieron en cuenta según la fórmula de Hofstetter.

Los resultados indican que, en el ojo derecho, el 50.8 % que es la mayoría se encuentra disminuida, seguido del 44.4 % se encuentra normal y un 4.8% se encuentra aumentado, por otro lado, la AA del ojo izquierdo se encuentra con 47.6 % donde coinciden tanto los valores de normalidad como disminuido y el 4.8 % restante se encuentra aumentado, tal como se muestra en la tabla 4:

RBFF
Revista Brasileira de Futsal e Futebol

Tabla 4 - Amplitud de acomodación de los deportistas de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira.

Amplitud Acomodación	Ojo derecho	Ojo izquierdo
Normal	44,4 %	47,60 %
Aumentado	4,8 %	4,80 %
Disminuido	50,8 %	47,60 %

Fuente: autoría propia.

Respecto a la flexibilidad acomodativa los resultados indican que la mayoría de los jugadores se encuentran normal con un porcentaje de 76.9 % y 80 % que corresponden a ojo derecho e izquierdo y con menor

frecuencia el 6.2 % y 4.6 % ojo derecho e izquierdo con flexibilidad disminuida. Además, se encontró que el 16.9 % y 15.4 % ojo derecho e izquierdo no realizan ningún ciclo, tal como se muestra en la tabla 5:

Tabla 5 - Flexibilidad acomodativa de los deportistas de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira

Flexibilidad acomodativa	Ojo derecho	Ojo izquierdo
Normal	76,9 %	80 %
Ausente	16,9 %	15,40 %
Disminuido	6,2 %	4,60 %

Fuente: autoría propia.

En cuanto al retraso acomodativo, se encontró que la mayoría de los jugadores se encuentran dentro de los parámetros de normalidad, siendo 83.1 % para el ojo derecho y 81.5 % ojo izquierdo y con menor frecuencia, aumentado, que corresponde al 16.9 % ojo derecho y 18.5 % ojo izquierdo.

Otro punto es el Cover test, en donde se encontró que el 98.5 % de los jugadores son Orthofóricos en visión lejana y tan solo el 1.5 % tiene Exoforia. Por otro lado, los resultados del Cover test en visión próxima, indican que el 78.5 % de los jugadores son orthofóricos, y el 21.5 % presentan Exoforia,

Acerca del punto próximo de convergencia realizado con objeto real, se encontró que el 46.2 % de los jugadores están normales, siguiendo con el 38.5 % que tiene el punto próximo de convergencia alejado y el 15.4 % presentan un PPC cercano.

Con respecto a la ducciones, se obtuvo que el 100 % de los jugadores presentan movimientos monoculares normales, asimismo en las versiones se encontró que el 98,5 % de los deportistas presentaron movimientos normales, solo el 1,5 % se encontró alterados.

Otro elemento abordado, fueron las reservas fusionales negativas en visión lejana, donde se encontró que el 60 % de los jugadores presentan aumento en la capacidad para realizar divergencia, el 26.2 % disminuido y tan solo el 13.8 % se encuentran en normalidad. Por otro lado, las reservas fusionales negativas en visión cercana, arrojó que el 46.2 % de los jugadores presentaron un aumento en la capacidad para realizar divergencia, el 27.7 % disminuido y solo el 26.2 % se encuentran en normalidad.

En cuanto a las RFP en visión lejana, se encontró que el 46.2 % de los jugadores presentan disminución en la capacidad para realizar convergencia, el 35.4 % las tiene aumentada y el 18.5 % se encuentra normal.

Así mismo, en las RFP en visión cercana, se encontró que el 38.5 % de los jugadores presentan aumento en la capacidad para realizar convergencia, el 38.5 % se presenta disminuido y el 23.1 % se encuentra normal.

Con respecto a la Firmeza de Fijación, se obtuvo que el 98.5 % de los jugadores presentan normalidad al sostener la mirada

sobre un punto de fijación y el 1.5 % restante se encuentra alterada.

Otro parámetro evaluado fue la habilidad de seguimiento, aquí se encontró que el 92.3

% obtuvo un puntaje de 5, es decir que se encuentra normal, mientras que el 7.7 % obtuvo un puntaje de 4, lo cual indica que realizó los movimientos, pero de manera incompleta y con acompañamiento de movimientos de cabeza.

En cuanto a la precisión de los movimientos sacádicos, se obtuvo que 86.2 % se encuentra con un puntaje de 5, es decir normal. Por otro lado, el 13.8 % presentó dificultad con los movimientos lo cual se evaluó con 4.

Asimismo, se evaluó la habilidad de los movimientos sacádicos, donde se obtuvo que el 84.6% tuvo un puntaje de 5, es decir se encuentran normal y el 15.4 % presentó dificultad con los movimientos, lo cual se evaluó con 4.

Con respecto a la precisión de seguimiento, se encontró que el 92.3 % de los jugadores obtuvieron un puntaje de 5, lo cual indica que se encuentran normal y tan solo el 7.7 % restante obtuvo un puntaje de 4, es decir que se encontró alterado.

DISCUSIÓN

Al comparar rangos de edades en estudios similares, se identificó el estudio titulado "Habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander" (Arias et al., 2015), cuyo promedio de edad fue de 14.5 años con un rango de 14 a 15 años de edad, encontrándose que la edad más frecuente fue la de 15 años con un 53 % del total de los participantes, lo cual tiene similitud con el estudio de los jugadores de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo Pereira en cuanto al porcentaje de frecuencia en la edad de los participantes Santander (15 años), Pereira (17 años).

Al explorar el nivel de escolaridad y experiencia en la práctica de fútbol, se encontró que hay coincidencia en la recurrencia del grado de escolaridad de bachiller y respecto al tiempo de experiencia en la práctica de fútbol, el 92.3 % de los jugadores de la división de menores de las fuerzas básicas del Deportivo

Pereira cuentan con más de 6 años de experiencia en el deporte, este presenta relación con el estudio en el que el 38% de los jugadores practican hace 8 y 7 años seguido del 35 % hace 9 y 10 años.

Observando la agudeza visual de los deportistas se encontró similitud con el estudio "habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander" (Arias et al., 2015) en donde la mayoría de los deportistas presentaban una agudeza visual entre 20/20 y 20/30. De igual manera se comparó con el estudio de "Eficiencia visual entre adolescentes deportistas y no deportistas" (Omar et al., 2017) donde se evidencia que no hay diferencias en los resultados con el estudio del deportivo Pereira en la agudeza visual.

Respecto a los defectos refractivos de los jugadores del deportivo Pereira y los encontrados en el estudio "Eficiencia visual entre adolescentes deportistas y no deportistas" (Omar et al., 2017) no se halló semejanza puesto que en el estudio del deportivo Pereira es más frecuente el astigmatismo hipermetrópico mientras que en el otro estudio es más frecuente el astigmatismo miópico.

En el deporte, Hoyos y López (2020) mencionan que se producen numerosos cambios de iluminación debido al espacio en el que se esté realizando.

Esto hace que se dé de forma frecuente cambios en la capacidad con la cual se detectan los objetos, por lo que una buena sensibilidad al contraste en los deportistas es de gran importancia.

Los valores obtenidos en su estudio no diferían mucho con respecto a los valores normales, lo cual es similar a lo obtenido en esta investigación, pues el 87,7 % arrojó valores dentro de los parámetros de normalidad, demostrando que en estos deportistas la sensibilidad al contraste es en su mayoría buena.

Según el estudio de Figueroa et al., (2013), no se encontraron valores de anomalías con la percepción del color, lo cual se asemeja a los resultados de este estudio, sin embargo, varía en que solo una persona presentó dificultad para la percepción del color.

En modalidades donde se utilizan pelotas como tenis, béisbol y fútbol hay una

elevada exigencia de estereopsis (Presta et al., 2021).

De acuerdo con el estudio realizado por Rojas (2016) y Ramírez (2017) se encontró que el 94.2 % de los deportistas de élite presentaban una óptima estereopsis, lo cual se asemeja con el estudio de los jugadores del deportivo Pereira, en el que 92.3 % tienen estereopsis normal.

Revisando los resultados de la función acomodativa, al contrastar la amplitud de acomodación de los jugadores del deportivo Pereira con otros estudios (Omar et al., 2017), no se encontró concordancia puesto que la amplitud de los jugadores del Pereira se encontró alterada, sin embargo, en dicho estudio no se especifica la disciplina deportiva practicada por los atletas evaluados.

Con relación a la flexibilidad de acomodación en el presente estudio confrontado con el “Estudio de la función visual de una población de deportistas de élite” (Quevedo et al., 2014), se encontró que hay semejanza en donde la mayoría presentan flexibilidad normal.

Analizando los resultados de otros estudios en lo referente a la realización de la retinoscopia de NOTT (Zapata, Márquez, Álvarez, 2018) se encuentra que no presentan cambios relevantes en esta prueba, cabe resaltar que se dificultó encontrar la aplicación de este test.

Los resultados del cover test en el estudio “Habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander” (Arias et al., 2015), se evidenció que existe semejanza con los resultados de los jugadores del deportivo Pereira, donde se encuentra que la mayoría de los deportistas son orthofóricos tanto en visión lejana y cercana.

En el presente estudio se encontró que la mayoría de los deportistas presentaron el Punto Próximo de Convergencia dentro de los parámetros de normalidad, lo cual comparado con el “Estudio de la función visual de una población de deportistas de élite” (Quevedo et al., 2014), presenta similitud en sus hallazgos.

Los jugadores del deportivo Pereira presentaron en su mayoría motilidad ocular normal y comparados con el “Estudio de las condiciones visuales en el deporte” (Castiella, 2014), se evidenció que existe concordancia. Al relacionar los resultados de los jugadores del

deportivo Pereira con “Habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander” (Arias et al., 2015), hay coincidencia en la firmeza de fijación y habilidad de seguimiento y su precisión, ya que se encontró que la mayoría de los jugadores se encuentran normales, sin embargo, con relación a los movimientos sacádicos no hubo semejanza, pues en dicho estudio el 41 % de los jugadores presentaron normalidad en esta habilidad, en el presente estudio se presentó el 84.6 % de los jugadores con movimientos normales.

CONCLUSIONES

En la población objeto de estudio y la población de otros estudios se obtuvo una edad promedio de 18 años, la cual se encuentra estrechamente ligada con el nivel de escolaridad, puesto que en su mayoría son bachilleres.

Además, se encuentra un grupo con marcada experiencia en la práctica del deporte con más de 6 años.

De acuerdo con las características visuales obtenidas en la anamnesis, se logró evidenciar que la gran mayoría de los jugadores no asisten a exámenes visuales de manera periódica, esto se puede presentar porque son jóvenes que probablemente no se les ha educado sobre la importancia de realizarse un examen visual anualmente, además como no manifestaban dificultades visuales que les impidieran practicar el fútbol no era necesario el uso de gafas.

El desarrollo de las prácticas deportivas de la población objeto de estudio, comprendida en edades de los 15 a 21 años, cuenta con valores de agudeza visual normal lo que garantiza el adecuado desempeño de los jugadores en el campo de juego por la integración del sentido visual con las destrezas y habilidades de la disciplina deportiva.

Con relación al error refractivo, este estudio arrojó que la mayoría de los deportistas presentan astigmatismo hipermetrópico, lo cual se asemeja con los datos epidemiológicos presentados en el ASIS, donde el astigmatismo es el defecto visual más frecuente, seguido de la hipermetropía; cabe destacar que en el ASIS no se especifica si es astigmatismo hipermetrópico o astigmatismo miópico.

En la población de estudio, se obtuvo que la sensibilidad al contraste de la mayoría de los deportistas se encuentra normal, la cual es importante para el desempeño de la práctica deportiva, puesto que esta les ayuda a discriminar en tiempos adversos como la noche, lluvia, neblina, nieve, que es donde más se va a requerir la sensibilidad al contraste; con relación a la visión cromática, también se encontró normal y se correlaciona con los estudios revisados, se encontró que se usó el mismo test (Farnsworth) para la valoración de esta habilidad visual, lo cual es importante para el desempeño en su práctica deportiva, ya que les permite discriminar el color del uniforme del equipo contrario, el árbitro y reconocer a sus compañeros de juego.

Teniendo en cuenta que hubo una buena respuesta de la población objeto en el test de estereopsis, se puede concluir que no hay diferencias en los resultados con respecto a otros estudios ya que la mayoría se encuentra con una estereoaquidez visual normal, habilidad indispensable que aporta información sobre la percepción de profundidad y distancia a la hora de querer dar un pase o patear el balón al arco.

La flexibilidad acomodativa juega un papel muy importante permitiendo cambios de enfoque rápidos, teniendo en cuenta el estudio realizado a los jugadores de la división de menores del deportivo Pereira se tiene que estos deportistas cuentan con una flexibilidad acomodativa normal permitiéndoles un óptimo desempeño en su práctica deportiva.

Tras el análisis del cover test se puede deducir que la mayoría de la población objeto de estudio son orthofóricos, por lo tanto, los deportistas no presentaron ningún tipo de estrabismo; esto es imprescindible para el desempeño en el campo de juego debido a que los ojos deben estar alineados cuando observan algún objeto de interés y así no generar diplopía, permitiendo que la información se proyecte en los puntos correspondientes que son la fóvea, logrando de esta manera la transformación de una sola imagen.

En el desarrollo de las pruebas de motilidad ocular, se evaluaron las ducciones y versiones, en las cuales se obtuvo que los jugadores no presentaban hipofunción e hiperfunción, parálisis o paresias de los músculos extraoculares, importante para la

exploración espacial del campo y toma asertiva de decisiones. Se complementó con la firmeza de fijación, movimientos de seguimiento y sacádicos, y los resultados en general fueron normales y eso es primordial en los futbolistas ya que permiten medir la habilidad, exactitud e independencia del movimiento de cabeza y cuerpo que presentan los jugadores, por lo tanto, estas habilidades son fundamentales en conjunto, permitiendo que el jugador tenga un buen desempeño en el deporte para la coordinación de ojo pie.

Finalmente, tras el análisis de todos los datos arrojados en este estudio, se evidenció que las habilidades visuales de los deportistas correspondientes a la eficacia visual se encuentran dentro de los parámetros de referencia, lo que permite un buen desempeño del deportista en el campo de juego junto con las habilidades físicas y técnicas.

Se sugiere el adelanto de nuevas propuestas de investigación donde se evalúe además de la función visual, acomodativa y motora, también el procesamiento de la información visual y la integración visomotora para tener un perfil visual y cognitivo del deportista y poder intervenir con precisión aquellas áreas que requieran más atención en pro de mejorar dichas habilidades de acuerdo con la exigencia del deporte.

REFERENCIAS

1-Arias Bohórquez, E.K.; Masquitta Suarez, J.E.; Peñalosa, M.A.; Rodríguez Gómez, G.A. Habilidades visuales en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander. Universidad Santo Tomás de Bucaramanga. 2015. p. 1-22.

2-Burris, K.; Liu, S.; Appelbaum, L. Visual-motor expertise in athletes: Insights from semiparametric modelling of 2317 athletes tested on the Nike SPARQ Sensory Station. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 38. Num. 3. 2020. p. 320-329. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1698090>

3-Cantó-Cerdán, M.; Cacho-Martínez, P.; García-Muñoz, Á. Measuring the heterophoria: Agreement between two methods in non-presbyopic and presbyopic patients. *Journal of*

Optometry, Vol. 11. Num. 3. 2018. p. 153-159.
<https://doi.org/10.1016/j.optom.2017.10.002>

4-Carla, S.-C.; Sara, B.-F.; JM, C.-R.; Catalina, P.-Á. Prevalence of convergence insufficiency among Spanish school children aged 6 to 14 years. *Journal of Optometry*. Vol. 15. Num. 4. 2022. p. 278-283.
<https://doi.org/10.1016/j.optom.2021.11.004>

5-Castiella, A. Estudio de las condiciones visuales en el deporte. Universidad de Zaragoza. 2014.

6-Coetzee, D.; de Waal, E. An Exploratory Investigation of the Effect of a Sports Vision Program on Grade 4 and 5 Female Netball Players' Visual Skills. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 19. Num. 16. 2022. p. 9864.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19169864>

7-Dougherty, B.E.; Flom, R.E.; Bullimore, M.A. An evaluation of the Mars Letter Contrast Sensitivity Test. *Optometry and Vision Science*. Vol. 82. Num. 11. 2005.
<https://doi.org/10.1097/01.opx.0000187844.27025.ea>

8-Ehmann, P.; Beavan, A.; Spielmann, J.; Mayer, J.; Altmann, S.; Ruf, L.; Rohrmann, S.; Irmer, J. P.; Englert, C. Perceptual-cognitive performance of youth soccer players in a 360°-environment – Differences between age groups and performance levels. *Psychology of Sport and Exercise*. Num. 59. 2022. p. 102-120.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102120>

9-Eraza Bello, J.S.; Gálvez Pardo, A.Y.; Castro Jiménez, L.E.; Argüello Gutiérrez, Y.P.; Melo Buitrago, P.J. Composición corporal, dermatoglifia y resistencia aeróbica en futbolistas bogotanos categoría sub-20. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*. Vol. 19. Num. 1. 2021. p. 1-12. <https://doi.org/10.15359/mhs.19-1.10>

10-Erickson, G.B. Optimizing Visual Performance for Sport. *Advances in Ophthalmology and Optometry*. Vol. 3. Num. 1. 2018. p. 1-19.
<https://doi.org/10.1016/J.YA00.2018.05.001>

11-Erickson, G.B. Topical Review: Visual Performance Assessments for Sport. *Em Optometry and Vision Science*. Vol. 98. Num. 7. 2021. p. 672-680. Lippincott Williams and Wilkins.
<https://doi.org/10.1097/OPX.00000000000001731>

12-Evans, B.E.W.; Rodriguez-Carmona, M.; Barbur, J.L. Color vision assessment-1: Visual signals that affect the results of the Farnsworth D-15 test. *Color Research and Application*. Vol. 46. Num. 1. 2021.
<https://doi.org/10.1002/col.22596>

13-Figueroa, O.L.F.; Molina, M.N.; López, A.Y.; Bermúdez, R.M. Agudeza visual, error refractivo, curvatura corneal, visión cromática y estereopsis en niños entre tres y siete años en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. Vol. 11. Num. 2. 2013. p. 55.
<https://doi.org/10.19052/sv.2453>

14-Hoyos, E.; López, A. Análisis Optométrico de la Visión Deportiva con Oculus. Universidad Complutense de Madrid. 2020.

15-Hülsdünker, T.; Ostermann, M.; Mierau, A. The speed of neural visual motion perception and processing determines the visuomotor reaction time of young elite table tennis athletes. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. Num. 13. 2019.
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00165>

16-Knöllner, A.; Memmert, D.; von Lehe, M.; Jungilligen, J.; Scharfen, H.E. Specific relations of visual skills and executive functions in elite soccer players. *Frontiers in Psychology*. Num. 13. 2022.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.960092>

17-Lee, J.-S.; Liu, Y.-H.; Chen, W.-M.; Lin, K.-K.; Chang, S.T.; Lim, A.; Hou, C.H.; Peng, W.S.; See, L.C. Association of sports vision with age, gender, and static visual acuity among nonathletic population. *Taiwan Journal of Ophthalmology*. Vol. 12. Num. 1. 2022. p. 53.
https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_60_20

18-León, A.; Rosenfield, M.; Estrada, J.M.; Medrano, S.M.; Marquez, M.M. Lag of Accommodation Between 5 and 60 Years of

Age. Optometry & Visual Performance. Vol. 5. Num. 3. 2017.

19-León Álvarez, A.; Estrada Álvarez, J.M.; Medrano, S.M. Valores normales de la amplitud de acomodación subjetiva entre los 5 y los 19 años de edad. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. Vol. 12. Num. 2. 2015. <https://doi.org/10.19052/sv.3290>

20-Masquitta, J.; Arias, E. Habilidades Visuales en Deportistas. *Universidad Santo Tomás*. 2015.

21-Millard, L.; Breukelman, G.J.; Mathe, N.; Shaw, I.; Shaw, B.S. A review of the essential visual skills required for soccer: Beyond 20-20 optometry. *Frontiers in Sports and Active Living*. Num. 4. 2022. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.965195>

22-Nascimento, H.; Martinez-Perez, C.; Alvarez-Peregrina, C.; Sánchez-Tena, M.Á. Citations network analysis of vision and sport. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 17. Num. 20. 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207574>

23-Omar, R.; Kuan, Y.M.; Zuhairi, N.A.; Manan, F.A.; Knight, V.F. Visual efficiency among teenaged athletes and non-athletes. *International Journal of Ophthalmology*. Vol. 10. Num. 9. 2017. p. 1460-1464. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.20>

24-Poli, R.; Ravenel, L.; Besson, R. Football player's production index: measuring nations' contributions. *CIES Football Observatory Monthly Report*. Num. 55. 2020.

25-Presta, V.; Vitale, C.; Ambrosini, L.; Gobbi, G. Stereopsis in sports: Visual skills and visuomotor integration models in professional and non-professional athletes. *Em International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18. Num. 21. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111281>

26-Quevedo, i Junyent, L.; Castañé i Ferran, M.; Solé i Fortó, J.; Cardona i Torradeflot, G. Estudio de la función visual de una población de deportistas de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*. Num. 116. 2014. p. 69-79.

[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.07)

27-Ramírez, M. Estudio de la Estereopsis en Deportistas de Élite del Car De Sant Cugat Del Vallé. *Universitat Politècnica de Catalunya*. 2017.

28-Rodrigues, P. Sports Vision: Influence on Athlete's Performance. *Acta Scientific Ophthalmology*. Vol. 3. Num. 5. 2020. p. 61-68. <https://doi.org/10.31080/asop.2020.03.0118>

29-Rohrschneider, K.; Spittler, A.R.; Bach, M. Comparison of visual acuity measurement with Landolt rings versus numbers. *Ophthalmologie*. Vol. 116. Num. 11. 2019. <https://doi.org/10.1007/s00347-019-0879-1>

30-Rojas Yepes, J.G. Estandarización de las pruebas de visión del color y visión de profundidad para la validación del protocolo Reisvo. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. Vol. 14. Num. 1. 2016. p. 35. <https://doi.org/10.19052/sv.3455>

31-Rovira-Gay, C.; Mestre, C.; Argiles, M.; Vinuela-Navarro, V.; Pujol, J. Feasibility of measuring fusional vergence amplitudes objectively. *PLOS ONE*. Vol. 18. Num. 5. 2023. e0284552. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284552>

32-Trecroci, A.; Duca, M.; Cavaggioni, L.; Rossi, A.; Scurati, R.; Longo, S.; Merati, G.; Alberti, G.; Formenti, D. Relationship between cognitive functions and sport-specific physical performance in youth volleyball players. *Brain Sciences*. Vol. 11. Num. 2. 2021. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020227>

33-Vancleef, K.; Read, J.C.A. Which Stereotest do You Use? A Survey Research Study in the British Isles, the United States and Canada. *British and Irish Orthoptic Journal*. Vol. 5. Num. 1. 2019. <https://doi.org/10.22599/bioj.120>

34-Vera, J.; Molina, R.; Cárdenas, D.; Redondo, B.; Jiménez, R. Basketball free-throws performance depends on the integrity of binocular vision. *European Journal of Sport Science*. Vol. 20. Num. 3. 2020. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1632385>

RBFF
Revista Brasileira de Futsal e Futebol

35-Zapata, P.C.; Márquez Galvis, M.M.; Álvarez Uribe, Y. Comparación del LAG de acomodación con la retinoscopia de Nott entre ojo derecho e izquierdo de los 5 a 19 años. QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud. Vol. 2. Num. 2. 2018.
<https://doi.org/10.33936/qhalikay.v2i2.1543>

3 - Graduada Programa de Optometría, Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira, Risaralda, Colombia.

Correo electrónico de los autores:

lbarbosa9@areandina.edu.co

pczapata@areandina.edu.co

mbolanos11@estudiantes.areandina.edu.co

avillota4@estudiantes.areandina.edu.co

balvarez8@estudiantes.areandina.edu.co

Correspondencia:

Lady Paola Barbosa Torres.

Dirección: calle 24 No. 8-55.

Pereira, Risaralda, Colombia.

Recibido para publicación el 07/06/2023

Aceptado el 04/08/2023