

TESIS DOCTORAL



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Comportamiento visual y toma de decisiones de jugadores de baloncesto noveles vs expertos en situación de triple amenaza

Autor:

Keb Tonantzin Hernández Peña

Directores/as:

Dr. D. Gemma María Gea García

Dr. D. Ruperto Menayo Antúnez

Murcia, 13 de octubre de 2023

TESIS DOCTORAL



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Comportamiento visual y toma de decisiones de jugadores de baloncesto noveles vs expertos en situación de triple amenaza

Autor:

Keb Tonantzin Hernández Peña

Directores/as:

Dr. D. Gemma María Gea García

Dr. D. Ruperto Menayo Antúnez

Murcia, 13 de octubre de 2023



AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Gemma María Gea García y el Dr. D. Ruperto Menayo Antúnez como Directores¹⁾ de la Tesis Doctoral titulada “Comportamiento visual y toma de decisiones de jugadores de baloncesto noveles vs expertos en situación de triple amenaza” realizada por D. Keb Tonantzin Hernández Peña en el Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 13 de octubre de 2023.

Fdo. Ruperto Menayo Antúnez

Fdo. Gemma M^a: Gea García

¹⁾ Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.

RESUMEN

El baloncesto es un deporte caracterizado por su velocidad y la necesidad de tomar decisiones en fracciones de segundo, como se ha señalado en investigaciones previas. Además, varios estudios y expertos en el campo del deporte coinciden en que al menos el 80% de la información que un deportista procesa proviene de su sistema visual. Este aspecto subraya la importancia crucial de analizar el comportamiento visual de los jugadores en el baloncesto. El análisis del comportamiento visual permite profundizar en la capacidad de los deportistas para identificar y discriminar información relevante de su entorno durante el juego. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que los patrones de movimiento ocular pueden variar significativamente según las condiciones específicas en las que se lleve a cabo la investigación. Por lo tanto, resulta necesario realizar estos análisis en situaciones que reproduzcan escenarios naturales de juego, de modo que los resultados sean más representativos y aplicables a la complejidad real del baloncesto. Esta aproximación permitirá una comprensión más profunda de cómo los jugadores procesan la información visual en condiciones reales de competencia, lo que a su vez puede llevar a mejoras significativas en la formación y el rendimiento de los deportistas. De esta forma, el objetivo de este estudio fue conocer comportamiento visual y toma de decisiones de jugadores de baloncesto noveles vs expertos en situación de triple amenaza. Para ello, se tomó un grupo de estudiantes considerados como noveles en baloncesto (5 universitarios de licenciatura y 6 estudiantes de maestría) en la Facultad de Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia. Así mismo, se contó con un grupo de 10 jugadoras expertas del equipo Real Murcia. Ambos grupos utilizaron el sistema de seguimiento de mirada Tobbi Pro Glasses 2 Versión 1.1.3. para analizar su comportamiento visual en 4 situaciones defensivas (defensa 1-2-2, defensa 2-3, defensa 1-3-1 y defensa personal). En una cancha profesional de baloncesto, cada jugador se enfrentó a una situación de 5vs5, en la cual, el jugador recibió el balón en el perímetro, detrás de la línea de triples en el costado derecho o izquierdo, según su preferencia. Tras recibir el pase, el jugador en posición de triple amenaza tuvo la libertad de decidir si pasaba el balón a sus compañeros, hacia tiro en suspensión, ejecutaba drible o realizaba una penetración. Esta situación fue

repetida por cada jugador en cuatro oportunidades para cada formación defensiva. Con base en el procedimiento anterior, se pudieron obtener datos de las siguientes variables de investigación: duración de las fijaciones visuales totales, localización de las fijaciones, duración de la fijación final y decisión ejecutada. Los resultados del estudio revelaron diferencias significativas entre los jugadores expertos y los noveles en cuanto a la duración de las fijaciones oculares realizadas para tomar decisiones. Concretamente, se observó que los jugadores expertos presentaron fijaciones de menor duración en comparación con los jugadores noveles. Además, se identificó que, en el contexto de las diferentes estrategias defensivas, los jugadores enfrentados a la defensa personal tendieron a mostrar fijaciones visuales de mayor duración en comparación con los otros tipos de defensa analizadas. En lo que respecta a las áreas de la fijación visual o localizaciones, se encontró que los espacios libres entre los jugadores fueron las zonas más frecuentemente observadas antes de tomar una decisión de penetración. Por otra parte, se identificó que la defensa personal fue la que registró la menor cantidad de lanzamientos en suspensión a la canasta por parte de los jugadores en este estudio. Como conclusiones se puede establecer que, los jugadores que se enfrentan a una defensa personal muestran características de comportamiento visual que resultan más desafiantes para los jugadores ofensivos. Por otro lado, los espacios libres entre jugadores son las zonas más utilizadas por los jugadores ofensivos en sus fijaciones para decidir la penetración, lo cual rompe con conceptos empíricos de la enseñanza de la penetración en el baloncesto.

PALABRAS CLAVE

Baloncesto, comportamiento visual, triple amenaza, fijaciones oculares, defensa

ABSTRACT

Basketball is a sport characterized by its speed and the need for split-second decision-making, as noted in previous research. Furthermore, several studies and experts in the field of sports agree that at least 80% of the information processed by an athlete comes from their visual system. This aspect underscores the crucial importance of analyzing the visual behavior of basketball players. The analysis of visual behavior allows for a deeper understanding of athletes' ability to identify and discriminate relevant information from their surroundings during the game. However, it is essential to consider that eye movement patterns can vary significantly depending on the specific conditions under which the research is conducted. Therefore, it is necessary to conduct these analyses in situations that replicate natural game scenarios so that the results are more representative and applicable to the real complexity of basketball. This approach will lead to a deeper understanding of how players process visual information under actual competitive conditions, which, in turn, can lead to significant improvements in athlete training and performance. Thus, the objective of this study was to understand the visual behavior and decision-making of novice vs. expert basketball players in a triple-threat situation. For this purpose, a group of students considered novices in basketball (5 undergraduate students and 6 master's students) at the Faculty of Sports at the Universidad Católica San Antonio de Murcia was selected. Additionally, a group of 10 expert players from the Real Murcia team participated. Both groups used the Tobbi Pro Glasses 2 Version 1.1.3 eye-tracking system to analyze their visual behavior in four defensive situations (1-2-2 defense, 2-3 defense, 1-3-1 defense, and man-to-man defense). On a professional basketball court, each player faced a 5vs5 situation in which the player received the ball on the perimeter, behind the three-point line on the right or left side, according to their preference. After receiving the pass, the player in the triple-threat position had the freedom to decide whether to pass the ball to their teammates, take a jump shot, dribble, or make a penetration. This situation was repeated by each player four times for each defensive formation. Based on the above procedure, data on the following research variables were obtained: total duration of visual fixations, fixation locations, duration of the final fixation, and executed decision. The study's results revealed significant differences between expert and novice players in terms of the duration of eye fixations made to make decisions. Specifically, it was

observed that expert players had shorter fixations compared to novice players. Furthermore, it was identified that, in the context of different defensive strategies, players facing man-to-man defense tended to show longer visual fixations compared to the other types of defenses analyzed. Regarding fixation areas or locations, it was found that open spaces between players were the most frequently observed areas before making a penetration decision. On the other hand, it was identified that man-to-man defense recorded the lowest number of jump shots taken by the players in this study. In conclusion, players facing man-to-man defense exhibit visual behavior characteristics that are more challenging for offensive players. On the other hand, open spaces between players are the areas most frequently used by offensive players in their fixations to decide on penetration, which breaks with empirical concepts of teaching penetration in basketball.

KEY WORDS

Basketball, visual search, triple threat position, ocular fixation, defense.

AGRADECIMIENTOS

A mi estimada madre, Estela Peña Vera, quiero expresar mi sincero agradecimiento por su apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica y mi desarrollo como individuo durante la realización de esta tesis doctoral. Así mismo, deseo manifestar mi profunda gratitud a los distinguidos profesores, Gemma María Gea García y Ruperto Menayo Antúnez, cuya dedicación y esfuerzo fueron fundamentales en la culminación de este importante proyecto de investigación. Sus orientaciones y conocimientos fueron de inestimable valor para alcanzar este logro académico.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	29
I - FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	33
1.1. El sistema visual	37
1.2. La toma de decisiones en los deportes de conjunto	35
1.2.1. La percepción y la toma de decisiones	37
1.2.2. Los componentes de la búsqueda visual	39
1.2.3. La mirada del experto.....	41
1.2.4. Las investigaciones del comportamiento visual y la toma de decisiones en el deporte.....	44
II - JUSTIFICACIÓN.....	51
III - OBJETIVOS E HIPOTESIS	55
3.1. Identificación del problema	55
3.2. Objetivos generales de la investigación.	55
3.3. Objetivos específicos de la investigación.	56
3.4. Hipótesis de la investigación.....	57
IV - MATERIAL Y MÉTODO	61
4.1. Participantes.....	61
4.1.1. Variables dependientes (V.D.).....	61
4.1.2. Variables independientes (V.I.).....	62
4.1.3. Variables de control (V.C)	68
4.2. Instrumental.....	68
4.2.1. Procedimiento de registro y tratamiento de datos	70
4.2.2. Registro de comportamiento visual.....	72
4.2.3. Identificación del comportamiento visual.	74

4.2.4.	Análisis del comportamiento visual.....	79
4.3.	Análisis de datos..	81
V -	RESULTADOS.....	85
5.1.	Análisis de medidas repetidas.....	85
5.1.1	Análisis del nivel de experiencia, los tipos de defensa y la duración en cada intento.....	85
5.2	Efectos de la experiencia sobre la toma de decisiones.	89
5.2.1	Efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones.	90
5.2.2	Efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones.	91
VI -	DISCUSIÓN.....	105
6.1.	Acerca del nivel de experiencia, los tipos de defensa y la duración en cada intento.....	105
6.1.1.	Acerca de la relación entre la experiencia y el comportamiento visual.	105
6.1.1.1.	Acerca de la relación entre la experiencia y el tipo de defensa.	106
6.1.2.	Acerca del comportamiento visual entre los tipos de defensa.	107
6.1.2.1.	Acerca de los efectos del tipo de defensa en el comportamiento visual de jugadores expertos.	108
6.1.3.	Acerca de los efectos de la experiencia sobre la duración del primer intento en la situaciones defensivas... ..	109
6.1.4.	Acerca de los efectos de las situaciones defensivas sobre la duración de cada intento... ..	110
6.1.5.	Acerca de los efectos de la experiencia sobre la toma de decisiones... ..	111
6.1.6	Acerca de los efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones	112
6.1.7	Acerca de los efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones.....	112
VII -	CONCLUSIONES	119

7.1.	Acerca del nivel de experiencia los tipos de defensa y la duración en cada intento	119
7.1.1	Acerca de la relación entre la experiencia y el comportamiento visual	119
7.1.1.1.	Acerca de la relación entre la experiencia y el tipo de defensa... ..	120
7.1.2	Acerca del comportamiento visual entre los tipos de defensa... ..	120
7.1.2.1.	Efectos del tipo de defensa en el comportamiento visual de jugadores expertos.....	121
7.1.3	Acerca de los efectos de la experiencia sobre la duración del primer intento en las situaciones defensivas.....	121
7.1.4	Acerca de los efectos de las situaciones defensivas sobre la duración de cada intento	122
7.1.5	Acerca de los efectos de la experiencia sobre la toma de decisiones... ..	122
7.1.6.	Acerca de los efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones... ..	123
7.1.7.	Acerca de los efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones.....	123
7.2.	Aplicaciones prácticas....	124
VIII -	LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	137
IX -	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
X -	ANEXOS	156

SIGLAS Y ABREVIATURAS

D, Dimensión

Def. personal, Defensa persona

Def. 2-3, Defensa 2-3

Def 1-3-1, Defensa 1-3-1

DS, Desviación estándar

Dur. en 1er intento JE, Duración en primer intento en jugador experto

Dur. en 1er intento en JN, Duración en primer intento de novel

Dur. 2do intento, Duración en segundo intento

Dur. 3er intento, Duración en tercer intento

fps, Fotograma por segundo

GHz, Gigahertz

JE, Jugador experto

JN, Jugador novato

JE. en def. 2-3, jugador experto en defensa 2-3

JN. en def. 2-3, Jugador novel en defensa

LED, Light emitting diode

M, media

mts, metros

ms, Milisegundos

Psi, pounds per square inch

S, Segundos

ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Zonas de la cancha.....	63
Figura 2. Defensa 1-2-2.....	64
Figura 3. Defensa 2-3	65
Figura 4. Defensa 1-3-1	66
Figura 5. Defensa personal.....	67
Figura 6. Gafas Tobbi Pro Glasses 2.	69
Figura 7. Instrumento de calibración de las gafas Tobbi Pro Glasses 2, Versión 1.1.3.	70
Figura 8. Proceso de calibración de las gafas Tobbi Pro Glasses 2 Versión 1.1.3. con el software “Tobbi Pro Glasses Controller”	72
Figura 9. Prueba in situ para analizar el comportamiento visual.. ..	74
Figura 10. Visión del deportista antes de recibir el balón.. ..	75
Figura 11. Ejemplo de la visión del jugador al enfrentarse en 1x1.....	75
Figura 12. Momento de última fijación en acción de juego.....	76
Figura 13. Representación de las zonas establecidas en las fijaciones.	78
Figura 14. Uso del software MATLAB R2017b y GlassesViewer @ aa8c907.....	80
Figura 15. Información extraída por el software GlassesViewer @ aa8c907.	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedios generales de tiempos de fijación visual y valores obtenidos en los enfrentamientos in situ 5vs5.....	86
Tabla 2. Promedios de tiempos de fijación visual y valores obtenidos en los enfrentamientos in situ 5vs5 por experiencia de juego.....	88
Tabla 3. Tablas de contingencia para el análisis de las fijaciones totales en función de la defensa personal, el nivel de juego y la decisión en el primer intento.....	90
Tabla 4. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, decisión y la posición de juego en el primer intento de las fijaciones totales.....	90
Tabla 5. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en primer intento.....	91
Tabla 6. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en segundo intento.....	92
Tabla 7. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en tercer intento.....	93
Tabla 8. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en primer intento	94
Tabla 9. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en segundo intento.....	95
Tabla 10. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en tercer intento.....	96
Tabla 11. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en cuarto intento.....	97
Tabla 12. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en segundo intento.....	98
Tabla 13. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en tercer intento.....	98
Tabla 14. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en cuarto intento.....	99

Tabla 15. Tablas de contingencia en función de la defensa personal, zona de última fijación y decisión en primer intento.....	100
Tabla 16. Tablas de contingencia en función de la defensa personal, zona de última fijación y decisión en tercer intento.....	101

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Documento de información para sujetos sometidos a estudio	157
ANEXO 2. Aprobación de comité de ética	160
ANEXO 3. Formulario de consentimiento informado	162
ANEXO 4. Revocación del consentimiento informado.....	164
ANEXO 5. Revocación del consentimiento informado de menores	165
ANEXO 6. Certificado emitido por el comité organizador de las vi jornadas de investigación y doctorado por la presentación del poster “análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto la penetrar hacia el aro”	166

INTRODUCCIÓN

La investigación presentada en esta tesis doctoral aborda una cuestión fundamental en el contexto de los deportes de conjunto, específicamente en el baloncesto: la relación entre el comportamiento visual y la toma de decisiones de los jugadores en situaciones de triple amenaza y cómo esta relación se ve influenciada por factores como la experiencia y el tipo de defensa empleada. Para comprender plenamente el alcance y la importancia de este estudio, es necesario contextualizarlo dentro del marco teórico y metodológico que lo sustenta.

En el primer capítulo, se explora en detalle el sistema visual y su papel en la percepción y la toma de decisiones en el contexto deportivo. Se analizan los componentes de la búsqueda visual y cómo la mirada de los expertos se distingue en su enfoque. Además, se revisan investigaciones previas que han explorado el comportamiento visual y la toma de decisiones en deportes, estableciendo así una base sólida para este estudio.

La justificación de esta investigación se encuentra en el segundo capítulo, donde se abordan las razones que motivan el estudio de esta relación entre comportamiento visual y toma de decisiones en el baloncesto. La importancia de comprender cómo los jugadores perciben y procesan la información visual en tiempo real en situaciones de juego se presenta como un factor crítico en la mejora del rendimiento y la toma de decisiones estratégicas.

Los objetivos y las hipótesis de la investigación se delinean en el tercer capítulo, definiendo claramente las metas generales y específicas de este estudio. Estas metas incluyen la identificación de problemas clave relacionados con el comportamiento visual de los jugadores, la relación entre la experiencia y el tipo de defensa, y los efectos de la experiencia y la situación defensiva en la toma de decisiones.

El cuarto capítulo presenta en detalle la metodología utilizada, describiendo la selección de participantes, las variables dependientes e independientes, y el instrumental empleado. La aplicación in situ con gafas para medir el comportamiento visual y la toma de decisiones se presenta como una herramienta esencial para la recopilación de datos.

Los resultados de la investigación se presentan en el quinto capítulo, donde se analizan las medidas repetidas y las tablas de contingencia para obtener una comprensión completa de cómo la experiencia y el tipo de defensa influyen en el

comportamiento visual y las decisiones de los jugadores en situaciones de triple amenaza.

El sexto capítulo se dedica a la discusión de los hallazgos, centrándose en la duración de las fijaciones visuales y el comportamiento motor/decisión de los jugadores en función de diversos factores. Se exploran las implicaciones de estos resultados en el contexto del baloncesto y se establecen conexiones con investigaciones previas.

Las conclusiones finales se presentan en el séptimo capítulo, donde se resumen los principales hallazgos y se destacan las contribuciones clave de esta investigación al campo de los deportes de conjunto y la toma de decisiones en situaciones deportivas específicas. Además, se abordan las limitaciones del estudio y se sugieren futuras líneas de investigación.

En el octavo capítulo, se enfatiza la relevancia práctica de esta investigación, destacando sus aplicaciones en la enseñanza, el entrenamiento y la mejora del rendimiento en el baloncesto y otros deportes de conjunto.

I – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

I - FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. EL SISTEMA VISUAL.

El sistema visual está conformado por una estructura compleja de elementos, tales como estímulos visuales, receptores o sensores visuales, vías de entrada, centro de procesamiento, vías de salida, efectores y la generación de una respuesta motriz. Además, este proceso implica la participación del sistema de la visión, el sistema nervioso central y el sistema musculoesquelético (Mahomed et al., 2013).

En el ojo, las células ganglionares de la retina, los conos y los bastones desempeñan el papel de receptores al recibir la información visual a través de la ruta retino-genicúleo-cortical. De esta manera, mediante los fotorreceptores se lleva a cabo la foto transducción, un proceso que convierte la información en impulsos nerviosos. Estos impulsos son transportados por las neuronas sensoriales ubicadas en el nervio óptico hacia el quiasma óptico y las cintillas ópticas. En este punto, las fibras nerviosas de cada ojo se cruzan hacia el lado opuesto y establecen conexiones sinápticas en el cuerpo geniculado lateral del tálamo (Mahomed et al., 2013;).

Los conos desempeñan la función de detectar los colores y proporcionar una alta resolución para la percepción de objetos. Los bastones, por otro lado, son responsables de la visión en condiciones de poca luz y son sensibles al movimiento. Las células ganglionares, a su vez, tienen la tarea de transmitir información al sistema nervioso central sobre cualquier movimiento en el entorno. Esta acción permite que la atención visual se dirija hacia ese punto específico y se pueda identificar lo que está sucediendo (Manzanares, 2013).

Cada uno de los conos establece conexiones con una célula bipolar y una única célula ganglionar. En cada retina, se estima que existen aproximadamente 5.5 millones de conos, los cuales se localizan predominantemente en la región de la fovea. Debido a su posición especializada, desempeñan funciones específicas relacionadas con la visión central y su agudeza. Por otro lado, cada célula bipolar se vincula con hasta 300 bastones y una única célula ganglionar. Se estima que alrededor de 125 millones de bastones se encuentran en la periferia de cada retina y están asociados a la visión periférica (Manzanares, 2013).

En el sistema nervioso central, específicamente en el lóbulo occipital de la corteza cerebral, se produce la integración de la información visual. Esta tarea recae

en el córtex visual, donde se analizan los datos visuales recopilados del entorno y se toman decisiones sobre la ejecución de movimientos en función de experiencias anteriores. Es importante destacar que, aunque la mayor parte de la información se dirige al córtex cerebral, tanto el cerebelo como el mesencéfalo desempeñan roles importantes en la coordinación motora y el control del movimiento ocular, respectivamente (Mahomed et al., 2013).

La respuesta derivada del procesamiento visual se concretiza mediante la activación de los músculos. Para lograr esto, el córtex visual transmite la información a las áreas motora y pre-motora. La región pre-motora integra datos provenientes de las zonas sensoriales y motoras. Por su parte, el área motora se encarga de supervisar el sistema esquelético. A través de las neuronas motoras, los impulsos se dirigen hacia diversos efectores, lo cual culmina en la generación de movimiento (Mahomed et al., 2013).

El campo visual se puede medir en grados, lo cual representa la extensión de la capacidad para percibir el entorno con la cabeza y los ojos enfocados en un punto fijo. Esta capacidad se divide en visión monocular y visión binocular. La visión monocular nos permite identificar palabras y símbolos en un rango aproximado de 10 a 20 grados desde la línea de visión de la persona. Por otro lado, con la visión binocular se puede lograr el mismo objetivo en un rango más amplio, que va desde los 5 hasta los 30 grados. Además de eso, la visión binocular nos permite captar la profundidad, discriminar los colores y tener una amplitud de visión de aproximadamente 60 grados en cada dirección. A medida que se aleja la persona de la línea visual, los colores comienzan a dispersarse a partir de los 30 a 60 grados (Panejo & Zelnik, 1996).

Por último, la visión periférica que se refiere a la percepción de los elementos circundantes al campo visual, se lleva a cabo a través de la retina periférica. Esta función desempeña un papel importante en la orientación espacial. Sin embargo, cuando se busca enfocar y agudizar la visión, se requiere el uso de la retina central, específicamente la mácula y la fovea (Quevedo & Sole, 2007). La fovea permite al ser humano discriminar con claridad los elementos que desea distinguir de su entorno. Por otro lado, los movimientos oculares son posibles gracias a la acción de diferentes músculos. Los músculos rectos internos y externos son responsables de los movimientos laterales, mientras que los músculos rectos superiores e inferiores permiten los movimientos hacia arriba o hacia abajo. Así mismo, los músculos

oblicuos superiores e inferiores se encargan de la rotación y estabilización del ojo (Villar, 2000).

1.2. LA TOMA DE DECISIONES EN LOS DEPORTES DE CONJUNTO.

La toma de decisiones ha sido objeto de estudio y análisis por diversos autores. Entre las principales teorías se encuentra la teoría de la utilidad subjetiva esperada, propuesta por Edwards (1954). Esta teoría sostiene que la decisión depende del nivel de incertidumbre y de la utilidad que el individuo atribuye a una determinada situación (Archiles, 2008; Suarez et al., 2017). Por otro lado, Johnson (2006), basándose en la teoría del campo decisional de Busemeyer y Townsend (1993), señala que la toma de decisiones fluctúa en función del tiempo, es decir, en el momento de la ejecución. Esto implica que el sujeto seleccionará una respuesta u otra con base a las circunstancias temporales presentes (Suarez et al., 2017).

En cuanto a la toma de decisiones en el ámbito deportivo, autores como Gréhaigne et al. (2001) consideran diversos aspectos en su constitución. Estos elementos incluyen la estrategia visual, que implica la capacidad de percibir información visual relevante, así como la base de conocimiento del jugador. Además, el conocimiento táctico, los recursos de los jugadores, la localización y postura del jugador también desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones deportivas.

En los deportes de equipo, la toma de decisiones se vuelve altamente compleja debido a las interacciones e interferencias que surgen entre compañeros y adversarios (López, 2011). Es por esta razón que, en estas disciplinas deportivas, la táctica juega un papel fundamental en la determinación del éxito (Andrade et al., 2021).

Una de las particularidades en los deportes de conjunto es que los procesos cognitivos son efectuados en intervalos de tiempo muy cortos. De modo tal que, realizar toma de decisiones de forma rápida y eficaz, resulta determinante para conseguir el éxito o la derrota. Esto lo refrenda Silva et al. (2020) al identificar en un estudio que los deportistas con mejor desempeño en los deportes de conjunto tienen decisiones rápidas y certeras en situaciones de alta exigencia.

Concretamente al analizar la toma de decisiones desde la teoría del procesamiento de la información se puede determinar tres principales fases. La

primera de ellas es la percepción, en la cual el sujeto utiliza sus órganos sensitivos para captar la información del entorno. Posteriormente, aparece una fase de evaluación respecto a los datos obtenidos. Por último, con base en el proceso valorativo, el deportista selecciona una acción y la pone en marcha (Almonacid-Fierro et al., 2020). Por otro lado, el modelo ecológico postula que la toma de decisiones se desarrolla con base en mecanismos directos de percepción-acción que se producen en el entorno en tiempo real, y dicha perspectiva se apoya en la teoría de la percepción directa de Gibson (1979) (Weser & Proffitt, 2021).

No obstante, pueden ser muchos los factores que influyen para realizar una eficaz toma de decisiones. Abernethy y Wood (2001), mencionan que la experiencia del jugador permite tener un mayor acervo de conocimientos, los cuales servirán para hacer análisis más completos de la situación presente. Por lo tanto, los jugadores experimentados pueden anticipar acciones de sus oponentes y tomar ventaja de ello.

Pero la resolución táctica también depende del nivel de complejidad que encierre la tarea en sí misma. Según Riera (1999) y Sampedro (1994), existen ocho puntos que se pueden utilizar para clasificar la táctica. Estos puntos contemplan: el objeto inmediato, la presencia de combate, la consideración del oponente, la inmediatez, la necesidad de cierta improvisación, la capacidad de observación, la selección y uso de la mejor técnica, así como la importancia de evitar revelar las intenciones al contrario (Refoyo, 2001).

Concretamente, la lectura táctica se ve influenciada por el tiempo requerido por cada problema motor para lograr su eficacia, lo cual puede aumentar o disminuir la demanda táctica (Low et al., 2020). Cuanta más incertidumbre exista, mayor será la complejidad de tomar una respuesta acertada. Es importante destacar que la respuesta no solo depende de la latencia de los órganos sensoriales, sino que también intervienen otros elementos. Entre ellos, se encuentran el tiempo de decisión del sistema nervioso central, la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos y el tiempo de latencia muscular en relación con la ejecución motriz (Ruíz y Arruza, 2005).

Por otra parte, al analizar los componentes que conforman la toma de decisiones, para autores como Gréhaigne et al. (2001), se distinguen los siguientes aspectos: la estrategia visual, la base de conocimiento del jugador, el conocimiento

táctico, los recursos de los jugadores, así como la localización y la postura del jugador.

Considerando lo anterior, pueden ser muchos los factores que entran en consideración al momento de tomar una decisión. Sin embargo, para León (2000) las causas que pueden llevar a un deportista a tomar una mala decisión pueden categorizarse en: análisis insuficiente de la situación o falta de información, indecisión debido a un exceso de perfeccionismo, precipitación, impulsividad, falta de objetivos claros, falta de consideración de alternativas, dependencia exclusiva de la intuición, preferencias personales al momento de decidir y sobrecarga de información (Ruíz y Arruza, 2005).

Sin olvidar los conceptos arriba citados, en los deportes de conjunto existen otros elementos que se deben considerar en la toma de decisiones y, entre estos, esta la comunicación. Dichos deportes funcionan con base en la interacción e interferencia entre rivales y compañeros, por lo que una comunicación eficaz ayudará a la coordinación y el funcionamiento colectivo en la toma de decisiones (McLean et al., 2021).

De igual forma, el estado de la psique en el deportista puede influir en sus decisiones, ya que se ha demostrado que altos niveles de ansiedad influyen negativamente en las decisiones. Mientras que los deportistas con más control en esta variable psicológica tienen un mayor rendimiento al tomar una decisión (Beilock & Gray, 2007).

1.2.1. La percepción y la toma de decisiones.

La capacidad de percepción en el alto rendimiento deportivo parece ser un componente determinante para identificar a los atletas con mayor capacidad táctica. De acuerdo con Mann et al. (2007), los deportistas con más experticia en captar la información visual relevante del entorno son más precisos y competentes tácticamente.

No obstante, para Abernethy y Wood (2001) los deportistas no sólo tienen que utilizar la información visual, si no que ésta debe ser analizada apoyándose también en sus experiencias previas. Este aspecto permitirá una toma de decisión más adecuada.

Lo anterior sugiere que el sistema visual es un elemento fundamental para los procesos inherentes a la toma de decisiones. De dicha forma, se ha comprobado que, deportistas que cuentan con una buena capacidad visual y perceptiva tienen menos lesiones, lo cual podría ser explicado por la facilidad que tienen dichos deportistas para captar información importante del entorno y con esto, tomar decisiones de anticiparse a choques de alto impacto o situaciones de riesgo (Clark et al., 2020).

En este sentido, una buena capacidad cognitiva y perceptiva puede influir en un mayor entendimiento de los objetos en movimiento y, por lo tanto, mejorar adaptabilidad y anticipación del sujeto a las situaciones del juego (Williams & Davids, 1998).

Otro factor por considerar en el funcionamiento perceptivo de los deportistas es que esta capacidad puede ser influenciada por factores como la fatiga o la atención. Este hecho se ha demostrado en una investigación, que, tras exponer a un grupo de sujetos a un entrenamiento extenuante en banda sin fin, tuvieron una disminución en su capacidad para percibir información visual (Hancock & McNaughton, 1986). Por otra parte, y en relación con este estudio, autores como Jigo y Carrasco (2013), mencionan que la percepción visual se puede optimizar al desarrollar la atención selectiva.

Con base en la información anterior, se puede asumir que la atención desempeña un papel fundamental en la mejora de la percepción del individuo (Orquin & Mueller, 2013). Al dirigir la atención hacia los estímulos del entorno mediante las fijaciones visuales, se logra una percepción más precisa de las características del entorno. Además, la capacidad de percibir adecuadamente el entorno facilita la toma de decisiones al proporcionar información más relevante (Orquin & Mueller, 2013).

Es importante tener en cuenta que, las personas familiarizadas con el entorno, pueden aprovechar la memoria adquirida en experiencias previas, incluso si no logran fijar su atención o distinguir los detalles con precisión. En tales casos, los deportistas pueden utilizar su memoria a largo plazo de manera más rápida y eficiente (Orquin & Mueller, 2013; Ericsson & Delaney, 1999).

Por lo tanto, al considerar los mecanismos que influyen en las fijaciones y la toma de decisiones, es esencial tener en cuenta los siguientes aspectos: i) el

comportamiento visual es controlado tanto por procesos bottom-up como top-down¹ ii) el aprendizaje tiene un impacto significativo en la velocidad y precisión de las fijaciones, iii) las decisiones se ven influenciadas por la interacción entre las fijaciones y la memoria, y iv) la información obtenida a través de las fijaciones proporciona más elementos para la toma de decisiones en comparación con la información obtenida sin fijaciones (Orquin y Mueller, 2013).

1.2.2. Los componentes de la búsqueda visual.

Al hablar de la búsqueda visual es necesario identificar los componentes que la constituyen, pues de esta forma se podrá entender su funcionamiento. El principal mecanismo ocular por el que se capta la información del entorno de manera detallada se denomina fijación ocular (Rayner, 2009). Dicha acción es producida por la fovea de manera voluntaria al colocarse en un punto del entorno de manera fija, con una duración entre 66 a 416ms, aunque el tiempo promedio suele oscilar en 218ms (Lunati et al., 2013). Con relación a los tiempos de las fijaciones, existe cierta controversia en la literatura científica actual. Por un lado, Reina y Luís (2004) sostienen que solo se requieren 60 ms para considerar una fijación, mientras que Williams et al. (1994) argumentan que el tiempo mínimo sería de 120 ms. Esta discrepancia se evidencia en la discusión de la comunidad científica acerca de la duración necesaria para clasificar una fijación.

Durante el proceso de la fijación, la información es procesada por el cerebro y se integra a los conocimientos previos del deportista para que tome una decisión (Vickers, 2007). Complementando lo anterior, Rayner (1998), menciona que la fijación es fundamental para los mecanismos de percepción y toma de decisiones. Sin embargo, aunque en el siglo pasado Dodge (1900), demostró que la fijación es necesaria para la captación de información, (Land, 2006), algunos autores plantean que la fijación no garantiza la extracción de información relevante. En este sentido, es posible que una persona esté mirando un objetivo específico sin obtener realmente algo relevante de ello (Manzanares, 2013).

¹En el procesamiento visual, existen dos enfoques principales: el enfoque "top down" y el enfoque 'bottom up'. El enfoque "top down" se basa en conocimientos previos y expectativas para interpretar la información visual, mientras que el enfoque 'bottom up' se centra en los detalles visuales para construir una comprensión completa

Las fijaciones visuales son importantes en la investigación del comportamiento visual, ya que reflejan los procesos cognitivos y perceptivos que ocurren durante la exploración visual. Al contar el tiempo de las fijaciones visuales totales, se puede obtener información sobre cómo las personas dirigen su atención, procesan la información visual y toman decisiones (Rayner, 2009).

La duración de las fijaciones visuales totales puede variar según el estímulo visual, la tarea y las características individuales del observador. Algunos estímulos visualmente complejos o novedosos pueden generar más fijaciones, ya que requieren un procesamiento visual más detallado. Por otro lado, estímulos simples o predecibles pueden provocar menos fijaciones (Orquin & Mueller, 2013).

La duración de la fijación ocular proporciona información valiosa sobre cómo los individuos procesan y asimilan la información visual. Una fijación de corta duración puede indicar un procesamiento visual rápido y eficiente, donde se obtiene la información necesaria en poco tiempo. Por otro lado, una fijación de larga duración puede indicar un procesamiento más detallado o dificultades para extraer información relevante (Orquin & Mueller, 2013).

Los datos sobre las fijaciones visuales totales se recopilan mediante técnicas de seguimiento ocular, que registran los movimientos oculares mientras los participantes observan estímulos visuales. Estos datos se analizan para identificar patrones y correlaciones entre las fijaciones visuales y los procesos cognitivos, así como perceptivos subyacentes.

Por lo anterior, no solo se estudia el tiempo de la fijación sino también su localización. La localización de las fijaciones visuales proporciona información valiosa sobre cómo las personas dirigen su atención y procesan la información en su campo visual (Irwin, 2004).

Al estudiar la localización de las fijaciones visuales, los investigadores pueden identificar patrones y tendencias en la forma en que los individuos exploran una imagen o un entorno visual. Algunas áreas o elementos de una escena pueden atraer más la atención visual que otras, lo que indica la relevancia o importancia percibida de ciertos objetos, personas o características (Irwin, 2004).

Las características de la localización de las fijaciones visuales pueden variar según diferentes factores, como la naturaleza del estímulo visual, la tarea que se esté realizando o las características individuales del observador. Estímulos visuales

altamente llamativos o novedosos pueden generar más fijaciones hacia ciertas áreas, mientras que elementos familiares o predecibles pueden recibir menos atención visual (Rayner, 1998).

El tiempo de duración de las fijaciones visuales en áreas específicas también es relevante para comprender cómo los individuos procesan la información. Una mayor permanencia de la fijación en una región determinada puede indicar que esa área es crucial para la comprensión del estímulo visual o que representa una dificultad para procesar esa información (Rayner, 1998).

Por otra parte, la búsqueda visual también cuenta con un movimiento ocular conocido como movimiento sacádico. Éste, es definido como rápidas oscilaciones oculares entre una fijación y la siguiente (Camacho, Durán y Martínez, 2013), y sus funciones han sido objeto de debate en la literatura. Algunos investigadores, como Ditchburn (1979), Festinger (1971) y Massaro (1975), sostenían que estos movimientos no captan información visual. Sin embargo, Williams y Davids (1998) discrepan y argumentan que los deportistas experimentados, al enfrentarse a objetos en movimiento rápido, no recurren al seguimiento visual, sino que son los movimientos sacádicos los que les proporcionan datos precisos del momento (Manzanares, 2013).

De igual forma, están los movimientos de seguimiento con la pupila, los cuales son las acciones oculares que dan seguimiento a los objetos en movimiento. Sin embargo, su capacidad de distinguir las cosas se pierde al superar los 100°/s (Manzanares, 2013).

En esta revisión de los movimientos oculares, se debe destacar que existen otros elementos que influyen en la búsqueda visual como lo es la atención selectiva. Su función recae en establecer la concentración hacia un elemento determinado, mientras se ignora la información irrelevante (Yantis & Jonides, 1984). En el deporte, autoras como Vickers (1996), han mencionado que este componente es crucial para rendimiento, pues este mecanismo filtra la información relevante que incidirá en la toma de decisiones.

1.2.3. La mirada del deportista experto.

En el análisis del comportamiento visual en el deporte, se ha identificado un fenómeno conocido como "ojo quieto". Este fenómeno se refiere al estado en el que

la mirada se enfoca en un área angular de aproximadamente tres grados y se mantiene allí durante al menos 100 milisegundos. Según Vickers (2016), la presencia del ojo quieto es crucial, ya que permite al deportista recolectar información relevante del entorno y planificar adecuadamente su ejecución motriz.

Adicionalmente, Panchuk y Vickers (2006), han observado que, en situaciones de éxito en el deporte, la fijación ocular final ocurre de manera más temprana y se prolonga por más tiempo en comparación con las acciones de fracaso. Esto pareciera indicar que el ojo quieto desempeña un papel importante en la certeza de las acciones deportivas y es una característica del deportista experto (Martell y Vickers. 2004). Este aspecto, podría ser reafirmado por una investigación de Vickers (2016), donde encontró que los expertos mantenían un 62% más las fijaciones con relación a los no expertos.

Varios investigadores, como Causer et al. (2010) y Williams et al. (2002), han propuesto explicaciones sobre la presencia del ojo quieto en el deporte. Estas explicaciones incluyen el establecimiento de parámetros de movimiento por parte del deportista, la extracción de pistas clave del entorno y la implementación de estrategias motoras para optimizar el rendimiento.

El análisis de la última fijación es una medida importante en el estudio del comportamiento visual, ya que puede proporcionar información sobre cómo se integra y procesa la información visual al finalizar una tarea o una tarea específica (Vickers, 2016).

La última fijación puede ser relevante para comprender cómo los individuos toman decisiones o extraen información crítica de un estímulo visual. Por ejemplo, en una tarea de reconocimiento de objetos, la última fijación puede indicar qué características o detalles visuales son considerados como más importantes o relevantes para el proceso de reconocimiento (Martell y Vickers. 2004).

Considerando los elementos anteriores, la mirada del experto tiene un comportamiento diferente a la del novato. De dicha manera, el experto puede identificar ciertos patrones en su búsqueda visual y con ello, anticipar sus acciones ante el rival en situaciones de alta presión (Abernethy y Russell, 1987; Mann et al., 2007; Vine et al., 2011). Respecto a la identificación de patrones en el deportista experto, esto se puede traducir como una fijación más rápida y exacta en los elementos cruciales del escenario deportivo (Mann et al., 2007).

Es así, que en investigaciones del deporte se encuentran muchos ejemplos de cómo cambia el comportamiento ocular de un experto a un novato. En el contexto del balonmano, un estudio identificó que los porteros expertos al observar a un oponente a una distancia de 7 metros enfocan su mirada en la siguiente secuencia: cabeza, brazo lanzador y cabeza. Por otro lado, los porteros no expertos dirigen su mirada hacia: cabeza, pecho-cabeza-cabeza y balón-balón. (Ruiz et al., 2006). En el ámbito del tenis, un estudio reveló que los tenistas expertos enfocan su mirada en el tronco y el hombro del oponente durante la fase inicial del juego. En contraste, los tenistas novatos se centran en observar principalmente la cabeza (Luis del Campo et al., 2012). En el beisbol, se ha observado que los bateadores expertos dirigen su mirada hacia la zona donde la pelota es lanzada. Mientras tanto, los bateadores noveles tienden a cambiar constantemente su enfoque visual hacia los movimientos que ofrece el lanzador (Shim et al., 2006).

Por otra parte, en el ajedrez se encontró que los jugadores expertos observaban más rápidamente las piezas con mayor riesgo potencial de perderse, mientras que los novatos tendían a observar todas las piezas del tablero antes de tomar una decisión (Reingold et al., 2001).

En esta misma línea de las diferencias en el comportamiento visual del experto frente al novato, un estudio en fútbol demostró que los jugadores de mayor nivel podían anticipar la posición del jugador receptor del balón y miraban más a los jugadores en el campo en comparación al balón. Esta misma investigación encontró que los jugadores más experimentados podían hacer más fijaciones y de menor tiempo, con lo que ajustaron con más eficiencia su comportamiento visual a las demandas del juego (Williams et al., 1994).

Así, de acuerdo con un metaanálisis efectuado por Mann et al. (2007), la mirada del experto puede extraer pistas perceptivas que facilitan la anticipación, el tiempo de respuesta y la precisión en la ejecución. Los deportistas expertos poseen un amplio conocimiento tanto procedimental como declarativo. Este conocimiento les permite interpretar de manera precisa la información del entorno, lo que a su vez les facilita predecir y anticipar las acciones

Otro elemento que también se ha identificado como influyente en la mirada del experto, es el tiempo de práctica que se lleva en una disciplina deportiva. Por lo que el comportamiento visual del experto es exclusivo al deporte que práctica.

En este sentido, sus experiencias previas ayudarán a que identifique patrones visuales que servirán para su anticipación de movimientos (Williams et al., 1994).

Reforzando la idea anterior, Kioumourtzoglou et al. (2000), mencionan que, con relación a la capacidad de un experto en comparación con un novato para analizar el entorno, se ha observado que la pericia ocular se manifiesta de manera más destacada en situaciones que se asemejan a la realidad. Es decir, la habilidad de un experto para analizar el entorno y tomar decisiones basadas en la información visual, es especialmente evidente en situaciones concretas

Aunado a lo mencionado anteriormente, la mirada del experto también tiene una mayor capacidad de integrar la información visual y somatosensorial en los procesos de percepción y control motor (Vickers, 1996). Esta integración, de acuerdo con Gibson (1979), permite que los deportistas puedan ajustar su técnica mientras realizan la tarea motriz de forma más precisa (Weser & Proffitt, 2021).

1.2.4. Las investigaciones del comportamiento visual y la toma de decisiones en el deporte.

En el campo de la investigación sobre sistemas senso-perceptivos y toma de decisiones, se han llevado a cabo diversos estudios para explorar el comportamiento visual. Estas investigaciones han proporcionado información valiosa con el objetivo de comprender el papel de la percepción ocular, particularmente la pupila, en la toma de decisiones eficaz. Además, los conocimientos adquiridos se han aplicado para mejorar los procesos de entrenamiento en diversas disciplinas deportivas (Nava et al., 2013).

La mayoría de las investigaciones en el ámbito del comportamiento visual se han centrado en descubrir qué claves perceptivas identifican los deportistas expertos (Sáez-Gallego et al., 2013). La capacidad de leer rápidamente la información visual es fundamental para el éxito de una acción deportiva, y en este sentido, identificar patrones de juego al inicio de un movimiento facilita una respuesta oportuna (Vila et al., 2014). Por lo anterior, el estudio del comportamiento visual parece ser la metodología más adecuada para comprender los objetos que un sujeto está analizando en términos espaciales y temporales, ya que la información visual proporciona datos de alta relevancia para los procesos cognitivos y el control motor (Moreno et al., 2006; Witkowski et al., 2020).

Autores como Ariel (2012) (en Kamal, 2013) afirman que el sistema visual aporta aproximadamente el 80% de la información que se procesa al realizar actividad física. Estos datos resaltan la gran participación de la visión en los mecanismos de captación de información. Por lo tanto, el enfoque perceptivo-cognitivo se ha dedicado al estudio del seguimiento visual, su relación con la toma de decisiones y la ejecución (Vila et al., 2012).

Durante varias décadas, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo del comportamiento visual de los deportistas en situaciones de ataque y defensa. Investigadores destacados como Bard et al. (1970), han realizado importantes contribuciones en este campo de estudio. Estas primeras investigaciones han llevado a una evolución en el objeto de estudio, pasando desde la observación de las respuestas de los deportistas ante fotografías deportivas y escenas videograbadas, hasta la adopción de enfoques ecológicos que exploran los diversos factores que influyen en las decisiones de los deportistas. Estos factores abarcan aspectos como la probabilidad de éxito o fracaso, las creencias y premisas previas, los criterios subjetivos o externos, la sobre confianza y la interacción entre las emociones y la percepción (Ruíz y Arruza, 2005; Megias, 2009).

Por lo anterior, los protocolos de investigación en el seguimiento de la mirada se han renovado a lo largo de los años. En un principio, se utilizaban más situaciones de laboratorio, lo que puede generar sesgos en las acciones oculares percibidas por los expertos en comparación con situaciones reales. En entornos simulados, la información suele ser incompleta, lo que resulta en respuestas diferentes a las que se observarían en circunstancias auténticas (Reina et al., 2006). Aunque las condiciones de laboratorio brindan un alto nivel de control experimental, pueden descartar aspectos importantes como la habilidad del deportista, la motivación, la ansiedad, las emociones y las condiciones espaciales y temporales. Estas razones nos llevan a considerar que el comportamiento visual es específico a las características experimentales a las que se expone, por lo tanto, cualquier entorno simulado debe asemejarse en la medida de lo posible a la especificidad de la tarea, la relación entre el entorno y el deportista, y la conexión perceptivo-motora (Luis del Campo et al., 2015).

Reforzando los conceptos anteriores, la conexión entre la percepción y las habilidades motrices es tan estrecha que se observan diferentes patrones de búsqueda ocular cuando se realiza una tarea en un escenario real en comparación

con la presentación de una imagen o video. Estos patrones son influenciados, en parte, por las limitaciones de movimiento presentes en el entorno real. Los metaanálisis relacionados sobre la percepción y las habilidades cognitivas han demostrado que, las acciones de alta eficacia en los atletas se manifiestan de manera más efectiva en entornos de ejecución naturales, es decir, *in situ* (Maarseveen y Oudejans, 2018).

De dicha forma, el cambio en los protocolos de investigación de ambientes de laboratorio a escenarios *in situ*, así como la especificidad de la tarea puede generar diferencias entre los resultados de las investigaciones deportivas.

Como consecuencia, por citar un ejemplo en fútbol, se investigó la relación entre la búsqueda visual y la creatividad en el comportamiento táctico de los futbolistas. Para ello los jugadores interactuaron con una simulación de video. Los resultados revelaron que los jugadores más creativos presentaban una mayor cantidad de fijaciones visuales en campos de atención más amplios, con una duración breve. Además, estos jugadores mostraron una capacidad más rápida para detectar a sus compañeros de equipo en posiciones de amenaza durante las situaciones de ataque (Roca et al., 2018).

De acuerdo con Williams (2004), los comportamientos de búsqueda visual se moldean de manera dinámica por las restricciones únicas impuestas por la tarea, el entorno y las características individuales del deportista.

Así mismo, la edad juega un papel central en el análisis del comportamiento visual y la toma de decisiones en el ámbito deportivo. En un estudio realizado por Machado et al. (2017), se investigó cómo la edad influye en la estrategia visual de los jugadores. Los participantes se agruparon en tres categorías de edad: 13, 15 y 17 años y fueron expuestos a un test de video. Los resultados revelaron diferencias significativas entre los grupos de edad. Específicamente, se observó que los jugadores más jóvenes, con 13 años, presentaron un mayor número de fijaciones visuales en el espacio de juego en comparación con los grupos de 15 y 17 años. Estas diferencias son de suma importancia, ya que afectan directamente el rendimiento de los deportistas más jóvenes.

En el estudio del comportamiento visual, es importante analizar cómo las fijaciones oculares influyen en las decisiones que se toman (Clark et al., 2020).

Este análisis puede proporcionar información valiosa sobre cómo las fijaciones oculares influyen en el procesamiento visual y la toma de decisiones (Mann et al., 2007). Por ejemplo, si se encuentra una asociación entre fijaciones prolongadas en áreas relevantes y una mayor precisión en la toma de decisiones, puede sugerir que el procesamiento visual detallado en esas áreas es crucial para una decisión exitosa

En el ámbito del baloncesto, se han realizado estudios que investigan el seguimiento visual en diversas situaciones. Estas investigaciones abarcan una amplia gama de aspectos, como el comportamiento visual de los entrenadores durante los partidos (Sousa y Pereira, 2013), la capacidad de predicción del éxito en los tiros libres por parte de expertos y novatos (Ishibashi, 2010), el análisis de la atención visual de los jugadores defensivos hacia los jugadores ofensivos con el balón (Sayazo, 2009) y el estudio del comportamiento visual de las jugadoras durante el movimiento de pick and roll en partidos de 3x3 (Maarseveen y Oudejans, 2018).

Recapitulando, cabe señalar que es fundamental considerar los hallazgos obtenidos en estudios previos y dar mayor importancia al análisis del comportamiento visual en situaciones que se asemejen a la competición real. Factores como la percepción de imágenes en 2D versus 3D, la motivación, el manejo emocional y las limitaciones temporales inherentes a las tareas deportivas pueden influir en la búsqueda visual (Luis del Campo et al., 2015). Por ejemplo, se ha observado que los jugadores de baloncesto muestran tiempos de fijación más cortos y una mayor frecuencia de ellas cuando experimentan ansiedad, mientras que los jugadores más tranquilos presentan tiempos de fijación más prolongados (Harle y Vickers, 2001). Estos resultados sugieren que los escenarios de competición en tiempo real condicionan y modifican el comportamiento de los atletas. Un estudio realizado por Rojas et al. (2000), demostró que la presencia de un oponente puede afectar a la altura, a la velocidad y al ángulo de lanzamiento en el baloncesto. Además, la teoría de la percepción-acción propuesta por Gibson (1979), destaca la interdependencia entre la percepción y la acción, lo que implica que un entorno más cercano a la realidad proporcionará información más precisa sobre el comportamiento visual de los deportistas. En esta línea, aunque existen estudios que han analizado el desempeño de los deportistas con relación a la percepción y cognición, la información recopilada se ha basado principalmente en respuestas

orales, verbales o mediante controles joystick, sin tener en cuenta la respuesta motora (Natsuhara et al., 2020).

II – JUSTIFICACIÓN

II - JUSTIFICACIÓN.

"El baloncesto es un deporte que ha sido objeto de un creciente interés en la investigación científica debido a su complejidad y a la combinación de habilidades físicas, técnicas y cognitivas que requiere. Numerosos estudios han destacado la importancia de las habilidades cognitivas, como el comportamiento visual y la toma de decisiones, en el desempeño de los jugadores tanto a nivel individual como colectivo (Manci et al., 2021; Scanlan, 2021). Estas habilidades cognitivas son fundamentales para el éxito en el baloncesto, ya que influyen en la capacidad de un jugador para anticipar las acciones de los oponentes, tomar decisiones rápidas y precisas, y ejecutar movimientos efectivos en el momento adecuado (Policastro et al., 2019).

La investigación propuesta tiene una relevancia significativa en el ámbito científico, ya que busca comprender cómo los jugadores de diferentes niveles de experiencia interactúan con la situación de triple amenaza, que es una parte fundamental del juego. Estudios recientes han demostrado que las diferencias en el comportamiento visual y en la toma de decisiones pueden ser un indicador crucial de la experiencia y la habilidad de un jugador en el baloncesto ((Maarseveen y Oudejans, 2018; Rafiee., 2015). Al identificar y analizar estas diferencias, es posible contribuir al avance del conocimiento en psicología del deporte y ciencias del comportamiento humano.

Además, esta investigación puede tener implicaciones en otros deportes que involucren toma de decisiones rápidas y adaptativas (Williams et al., 2011). Los patrones de comportamiento visual y la toma de decisiones pueden compartir similitudes en diferentes contextos deportivos, lo que amplía el alcance de este estudio en el campo de las ciencias del deporte.

Realizar los estudios en el entorno donde se desarrolla la práctica deportiva regular es fundamental desde un punto de vista científico. Esto garantiza la validez ecológica de los resultados y permite una comprensión más precisa de cómo los deportistas adaptan su comportamiento visual a las demandas cambiantes del juego en tiempo real (Williams, 2004)). La investigación in situ proporciona datos

más auténticos y representativos de la dinámica real de las situaciones deportivas, lo que enriquece la base de conocimientos científicos en este campo.

III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS

III - OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

En el ámbito del baloncesto, existe la necesidad de comprender el comportamiento visual y la toma de decisiones de jugadores en situaciones de triple amenaza frente a diferentes formaciones defensivas. Esta problemática surge debido a la importancia estratégica de la triple amenaza en el baloncesto, donde los jugadores deben evaluar rápidamente las opciones disponibles y tomar decisiones efectivas en función de la defensa oponente.

Además, se carece de información sobre cómo las diferentes formaciones defensivas, como la defensa 1-2-2, 2-3, 1-3-1 y defensa personal, afectan el comportamiento visual y la toma de decisiones de los jugadores en la triple amenaza.

El problema radica en la falta de conocimiento científico sobre cómo el comportamiento visual y la toma de decisiones varían entre jugadores noveles y expertos en condiciones reales de juego y qué efectos se observan respecto a ambas variables en relación con el éxito en situaciones de penetración al aro. La comprensión de estas diferencias es crucial para desarrollar estrategias de entrenamiento más efectivas y personalizadas, así como para mejorar el rendimiento de los jugadores y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el baloncesto.

3.2. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.

Los objetivos generales planteados en esta investigación son los siguientes:

- I. Analizar el comportamiento visual de jugadores noveles y expertos en su toma de decisiones al recibir el balón con posición de triple amenaza ante cuatro formaciones defensivas diferentes (defensa 1-2-2, defensa 2-3, defensa 1-3-1 y defensa personal).
- II. La ubicación de la fijación visual final de los jugadores baloncesto antes de una ejecución motriz al enfrentarse a diferentes formaciones

defensivas (defensa 1-2-2, defensa 2-3, defensa 1-3-1 y defensa personal).

- III. Generar conocimiento científico acerca del comportamiento visual y la toma de decisiones de jugadores de baloncesto en escenarios reales con situaciones de 5vs5.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

- i. Conocer los efectos de la experiencia sobre la duración de cada intento al recibir el balón en triple amenaza en las diferentes situaciones defensivas.
- ii. Comparar el comportamiento visual con relación al tipo de defensa.
- iii. Comparar las fijaciones finales respecto a los intentos que tuvieron los jugadores al recibir el balón en triple amenaza en cada situación defensiva.
- iv. Analizar la toma de decisiones respecto a la situación defensiva y la zona de última fijación.
- v. Identificar cuál es la ubicación de la fijación final que se realiza con mayor frecuencia cuando se realiza una penetración, un pase, un drible y un lanzamiento en suspensión a la canasta.

3.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

A continuación, serán expuestas las hipótesis de investigación formuladas en el contexto de este estudio doctoral, basadas en un análisis exhaustivo del comportamiento visual y toma de decisiones.

3.4.1. Hipótesis sobre el comportamiento visual y toma de decisiones.

Hipótesis 1ª. Las fijaciones visuales de los jugadores de baloncesto expertos serán de menor duración que las de los noveles.

Hipótesis 2ª. La defensa personal será la situación defensiva que más tiempo demande en la duración de las fijaciones visuales.

Hipótesis 3ª. Los primeros intentos de penetración tendrán fijaciones de mayor duración en los jugadores noveles.

Hipótesis 4ª. La defensa personal será la que mostrará tiempos más prolongados de fijación en cada uno de los intentos de penetración al aro.

Hipótesis 5ª. Los jugadores noveles optarán más por driblar respecto a las otras decisiones.

Hipótesis 6ª. La posición de juego del jugador de baloncesto influirá en su toma de decisiones.

Hipótesis 7ª. El tipo de defensa influirá en la última zona de fijación de los jugadores de baloncesto.

IV - MATERIAL Y MÉTODO

IV -MATERIAL Y MÉTODO

4.1. PARTICIPANTES.

En este estudio participó una muestra compuesta por 21 jugadores expertos y noveles (N=21) de baloncesto, seleccionados de manera no probabilística a través del juicio de expertos. El grupo de jugadores expertos estuvo compuesto por 10 jugadoras (N=10) de la categoría senior del equipo de baloncesto Real Murcia. El peso promedio de las jugadoras de este grupo fue de 64.90 ± 4.93 kilogramos, la talla de 171.80 ± 4.34 centímetros y la edad de 19.40 ± 2.17 años. El grupo de 11 jugadores noveles (N=11) estuvo conformado por 5 estudiantes universitarios de licenciatura y 6 estudiantes de maestría en la Facultad de Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, los cuales tuvieron un peso promedio de 78.73 ± 11.89 kilogramos, una talla de 179.45 ± 8.35 centímetros y una edad de 26.55 ± 6.21 años. Todos los participantes dieron su consentimiento para participar en la investigación. El estudio se efectuó de acuerdo con los principios contenidos en la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia con numero de oficio CE072009, el 24 de julio del 2020.

4.1.1. Variables dependientes (V.D.).

En este estudio se tomaron como variables dependientes las siguientes: duración de las fijaciones visuales totales, localización, duración de la última fijación y la decisión ejecutada.

A continuación, se explicará cada una de éstas.

- i. Duración de fijaciones visuales totales: se refiere al tiempo total de las fijaciones realizadas desde que el jugador recibió el balón hasta que realizó una acción de tiro en suspensión, penetración, drible o pase. Debe resaltarse que cada fijación se contabilizó si ésta fue igual o mayor a 60ms, de acuerdo con lo establecido por Reina y Luís (2004).
- ii. Localización: se refiere al lugar específico de la escena visual hacia el cual los ojos se dirigen y fijan durante la exploración de estímulos visuales.

- iii. Duración de la última fijación: la última fijación se refiere al punto en el que los ojos se detienen antes de que se complete una tarea visual o una secuencia de estímulos.
- iv. La decisión ejecutada: la decisión ejecutada con relación a las fijaciones oculares se refiere a la acción tomada o el comportamiento realizado después de haber realizado una serie de fijaciones visuales durante una tarea o un proceso perceptivo. Ésta se registró de acuerdo con los siguientes parámetros:
 - Lanzamiento: el jugador ofensivo con balón realiza un lanzamiento de media o larga distancia.
 - Pase: el jugador ofensivo con balón pasa el balón a uno de sus compañeros.
 - Bote: el jugador bota el balón alrededor del perímetro.
 - Penetración: el jugador bota el balón con una dirección clara de acceder al aro.

4.1.2. Variables independientes (V.I).

Se tomaron como variables independientes el tipo de formación defensiva que experimentaba el jugador ofensivo al recibir el balón, así como el nivel de experiencia en la práctica del baloncesto -expertos vs noveles-. En cuanto a las formaciones defensivas, fueron las siguientes: defensa 1-2-2, 2-3, 1-3-1 y defensa personal.

Con el fin de tener una mejor identificación de la cancha de baloncesto, la siguiente figura muestra las principales zonas de acuerdo con la terminología americana (Figura 1).

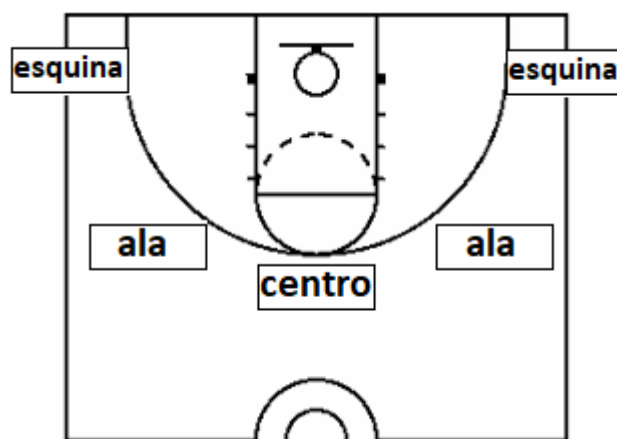


Figura 1. Zonas de la cancha.

A continuación, se explicarán con detalle los tipos de defensa utilizados como variables independientes.

Defensa 1-2-2: es una estrategia defensiva utilizada para frenar el ataque del equipo contrario. En este sistema defensivo, los jugadores se distribuyen de manera específica en el campo para cubrir diferentes áreas y obstaculizar los intentos de anotación del equipo contrario (FIBA, s.f.a).

La defensa 1-2-2 es efectiva para limitar los tiros exteriores y dificultar el ingreso al área restringida. Al tener a los jugadores en posiciones estratégicas, se pueden cerrar las líneas de pase y dificultar los movimientos ofensivos del equipo contrario. Además, esta formación permite una rápida recuperación defensiva ante tiros fallados (FIBA, s.f.a).

Sin embargo, la defensa 1-2-2 también tiene sus debilidades. Puede ser vulnerable ante equipos con buenos tiradores externos, ya que puede dejar espacios abiertos en el perímetro. Además, puede resultar complicada de ajustar ante movimientos rápidos y cambios de ritmo del equipo ofensivo (FIBA, s.f.a).

La siguiente figura muestra la formación básica de la defensa 1-2-2 (Figura 2).

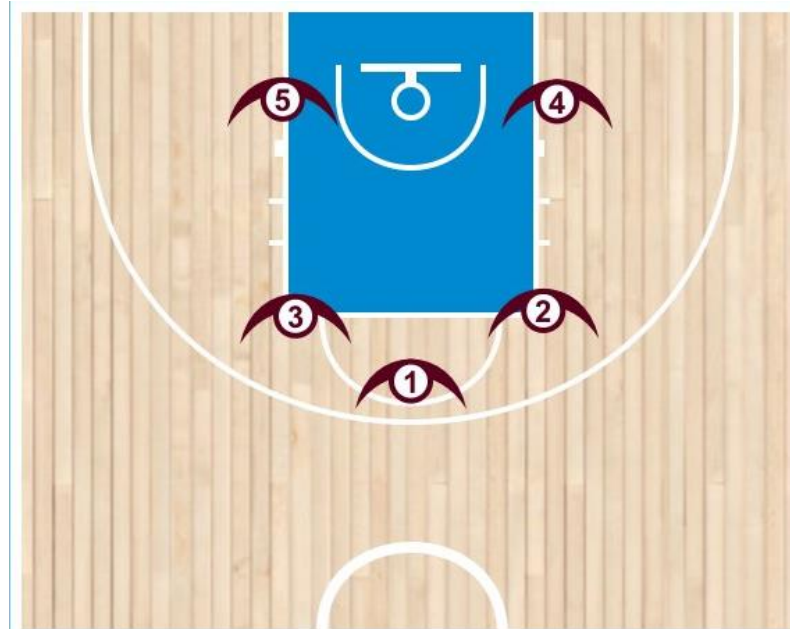


Figura 2. Defensa 1-2-2.

Defensa 2-3: es una estrategia defensiva comúnmente utilizada para proteger la canasta y dificultar los intentos de anotación del equipo contrario. En esta formación, dos jugadores se colocan cerca de la línea de medio campo, formando una línea horizontal, mientras que los otros tres jugadores se alinean en una formación vertical cerca del aro (Escandón, 2020).

La defensa 2-3 se caracteriza por tener una buena cobertura en la zona pintada, ya que cuenta con dos defensores en esa área. Esto ayuda a proteger la canasta y dificultar los tiros cercanos. Los tres jugadores restantes están distribuidos en el perímetro, lo que les permite cerrar las líneas de pase hacia los jugadores exteriores del equipo contrario y desafiar los tiros desde el exterior (Escandón, 2020).

Esta formación también permite una rápida recuperación defensiva, ya que los jugadores están relativamente cerca del aro y pueden cerrar rápidamente las oportunidades de tiro y limitar los rebotes ofensivos del equipo contrario (Escandón, 2020).

Sin embargo, la defensa 2-3 también tiene sus desventajas. Puede ser vulnerable ante equipos con buenos tiradores exteriores, ya que puede dejar

espacios abiertos en el perímetro. Además, puede resultar desafiante para cubrir a jugadores móviles y hábiles en el juego de pick and roll, ya que requiere rotaciones y ajustes rápidos por parte de los defensores (Escandón, 2020).

La siguiente figura muestra la formación básica de la defensa 2-3 (Figura 3).

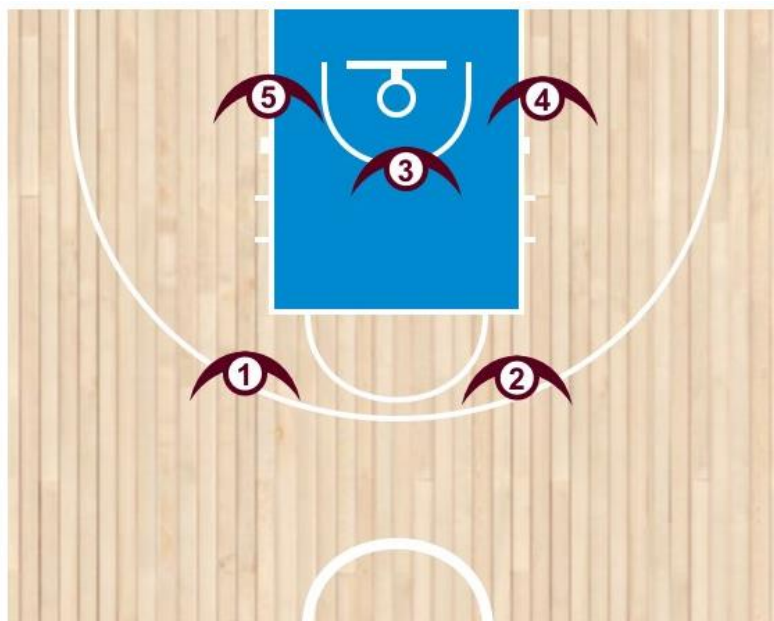


Figura 3. Defensa 2-3.

Defensa 1-3-1: La defensa 1-3-1 en baloncesto es una estrategia defensiva que se caracteriza por tener un jugador en la parte delantera, tres jugadores en el medio y otro jugador en la parte posterior del área defensiva. Esta formación ofrece varias ventajas y desventajas que los equipos deben considerar al utilizarla (FIBA, s.f.b).

Entre las ventajas de la defensa 1-3-1, destaca la dificultad que presenta para el juego interior del equipo contrario. Al tener tres jugadores en el medio de la zona, se puede dificultar la penetración hacia la canasta y las oportunidades de anotar cerca del aro. Además, esta defensa presiona a los tiradores externos, lo que puede dificultar los tiros desde fuera del área pintada (FIBA, s.f.b).

Otra ventaja es la capacidad de esta defensa para cambiar rápidamente a una defensa de hombre a hombre si es necesario. Esto puede tomar desprevenido al equipo ofensivo y dificultar sus planes de ataque (FIBA, s.f.b).

Además, la defensa 1-3-1 puede ser efectiva para crear robos de balón y generar oportunidades de contraataque. La formación de esta defensa puede llevar

a situaciones en las que los defensores interceptan el balón y rápidamente se dirigen hacia el aro contrario para anotar puntos fáciles (FIBA, s.f.b).

Sin embargo, también hay desventajas asociadas con la defensa 1-3-1. Por ejemplo, esta formación puede ser vulnerable en las esquinas y el perímetro, dejando abiertos tiros de tres puntos si el equipo ofensivo mueve rápidamente el balón. Además, la comunicación entre los jugadores es crucial para esta defensa, ya que se requieren cambios defensivos rápidos y una buena coordinación para cubrir a los oponentes adecuadamente (FIBA, s.f.b).

La siguiente figura muestra la formación básica de la defensa 1-3-1 (Figura 4).

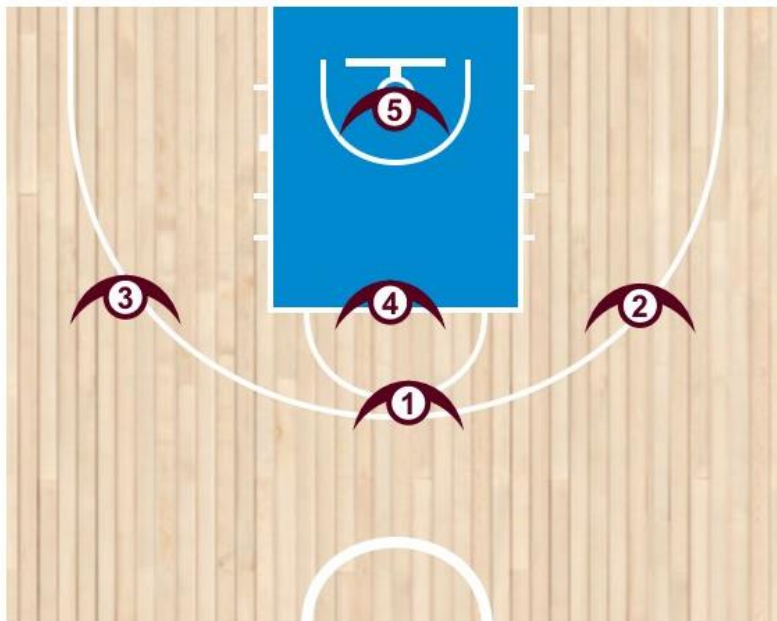


Figura 4. Defensa 1-3-1.

Defensa personal: La defensa personal en baloncesto, también conocida como defensa individual, es una estrategia defensiva en la que cada jugador defensor se encarga de marcar y defender a un jugador específico del equipo contrario. En esta formación, cada defensor se concentra en su oponente directo, tratando de evitar que anote y limitando sus opciones de juego (FIBA, s.f.c).

La defensa personal es una estrategia comúnmente utilizada en el baloncesto, ya que permite un seguimiento cercano del jugador ofensivo asignado. Los defensores se centran en cerrar las líneas de pase, obstaculizar los tiros y cortar las opciones de juego del jugador al que están marcando. Utilizan técnicas defensivas

como el posicionamiento adecuado, la anticipación, el uso de manos activas y la presión sobre el balón para dificultar los intentos de anotación y forzar errores o pérdidas de balón (FIBA, s.f.c).

Esta formación defensiva ofrece varias ventajas. Permite una cobertura individualizada y adaptada a las habilidades y fortalezas del jugador ofensivo, lo que puede limitar su efectividad en el juego. Además, facilita la comunicación y la coordinación defensiva, ya que cada jugador defensor sabe a quién debe marcar y qué responsabilidades tiene (FIBA, s.f.c).

Sin embargo, la defensa personal también presenta desafíos. Puede ser más agotadora físicamente, ya que cada defensor debe mantener un esfuerzo constante en la marca individual durante todo el juego. Además, puede haber situaciones en las que los jugadores defensores se enfrenten a ventajas de tamaño o habilidad por parte del jugador ofensivo, lo que requiere una estrategia de ayuda y apoyo defensivo efectiva (FIBA, s.f.c).

La siguiente figura muestra la posición de los defensas sin balón y el defensa con balón cuando se ejecuta una defensa personal (Figura 5).

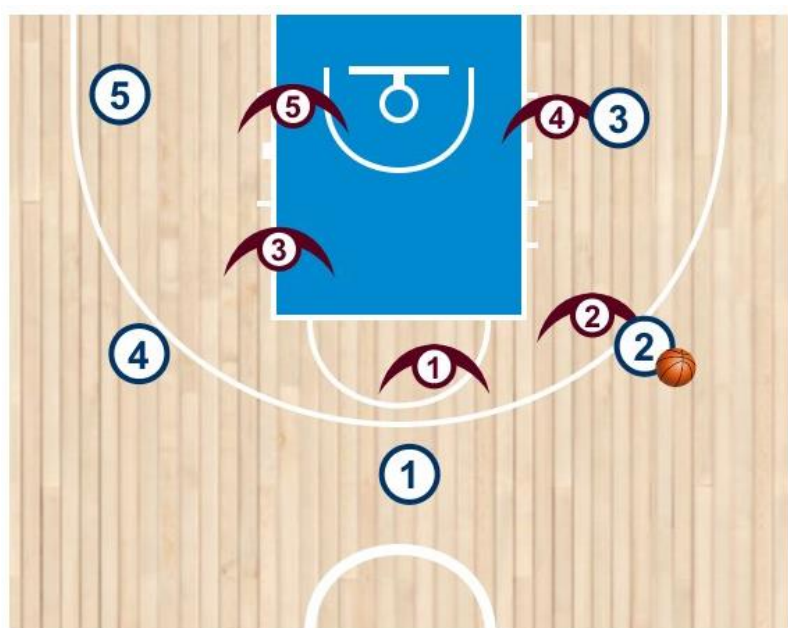


Figura 5. Defensa personal.

4.1.3. Variables de control (V.C).

- **Balón:** el balón está compuesto por una cámara interna de caucho de butilo que asegura una excelente retención de aire. Su enmallado está hecho de nylon resistente para una mayor durabilidad, y su cubierta exterior está fabricada con cuero genuino, que proporciona un agarre excepcional y una superficie antideslizante. La presión del balón fue de 0.49 Bar (7.13 Psi) y esta se mantuvo durante toda la situación medida. El diseño de este balón cuenta con 12 paneles y lleva la firma de Giugiaro, lo que le otorga una apariencia atractiva y una distribución equilibrada de los paneles. Su tamaño es No.6, cumpliendo con los estándares regulados, y está diseñado para su uso en terrenos de juego interiores. Es importante destacar que este balón está aprobado por la FIBA, lo que garantiza su calidad y adecuación para competencias oficiales de baloncesto.
- **Cancha de baloncesto indoor:** una cancha de baloncesto oficial con una longitud de 28 metros, un ancho de 15 metros y un aro a una altura de 3.05 metros. La línea de tres puntos se encuentra a 6.75 metros del aro, mientras que el área restringida se extiende 4.9 metros desde el aro. La línea de tiros libres está ubicada a 5.8 metros del aro y hay un círculo de restricción con un radio de 1.25 metros alrededor del aro. El suelo de la cancha es de madera y el aro está montado en un tablero de acrílico transparente. La cancha está diseñada para partidos en interiores, evitando así que las inclemencias meteorológicas o los reflejos producidos por los rayos solares pudieran afectar al instrumental o al proceso de toma de datos y cumple con las regulaciones de la FIBA para competencias oficiales de baloncesto.

4.2. INSTRUMENTAL.

Para conocer el comportamiento visual de los deportistas se utilizan unas gafas especiales que permiten el registro del seguimiento de la mirada. Las empleadas en esta investigación han sido el sistema Tobbi Pro Glasses 2, Versión 1.1.3, (Figura 6) que combina la funcionalidad de unos lentes inteligentes con una cámara de alta calidad.



Figura 6. Gafas Tobbi Pro Glases 2. Tomado de Coskun y Cagiltay (2021).

El Tobbi Pro Glasses 2, se distingue por su capacidad para capturar datos visuales en tiempo real, lo que brinda a los investigadores una herramienta imprescindible para el estudio y análisis de diversos fenómenos. Con su formato y resolución de cámara h.264 de 1920 x 1080 píxeles, este instrumento garantiza la obtención de imágenes y videos de alta calidad, ricos en detalles y nitidez. La resolución proporciona una precisión visual que permite un análisis detallado y preciso de los datos capturados.

La frecuencia de registro de 25fps del Tobbi Pro Glasses, es otro aspecto clave en su utilidad para la investigación científica. Esta frecuencia de muestreo garantiza la captura de imágenes y videos fluidos y sin desenfoque, incluso en situaciones de movimiento rápido. La alta tasa de cuadros por segundo proporciona una visualización en tiempo real suave y detallada, lo que resulta fundamental para el estudio de fenómenos dinámicos y la observación de eventos que requieren una alta frecuencia de actualización.

Además, el campo de visión de la cámara en escena a 90° en formato 16:9 es una característica que mejora la eficiencia y la efectividad de la captura de datos. Este amplio campo de visión permite a los investigadores obtener una perspectiva panorámica y completa de la escena en estudio, abarcando un ángulo de visión de 90 grados. Esto resulta especialmente útil en la documentación de eventos, observación de comportamientos y análisis de situaciones que requieren una visión global.

El instrumental para utilizar las gafas Tobbi Pro Glasses 2 se puede apreciar en la figura 7.



Figura 7. Instrumento de calibración de las gafas Tobbi Pro Glasses 2, Versión 1.1.3.

A su vez, se utilizó un ordenador HP Pavilion 15-cd0051a con procesador AMD A12 9720P (hasta 3.60 GHz), memoria de 12GB DDR4, disco Duro de 1TB, pantalla de 15.6" LED, video Radeon 535DX, unidad óptica DVD±R/RW, S.O. y sistema operativo Windows 10 Home (64 Bits).

Respecto al material deportivo para el estudio, se utilizó un balón Molten de piel sintética número 6 (B6G4000). Por otra parte, las pruebas se realizaron en el Pabellón Príncipe de Asturias, en una cancha de baloncesto de piso laminado en madera, con medidas oficiales de acuerdo con el reglamento F.I.B.A.

4.2.1. Procedimiento de registro y tratamiento de datos.

Para colocar el sistema de seguimiento de mirada Tobbi Pro Glasses 2, en los jugadores se siguieron los siguientes pasos.

Preparación del sistema: se aseguró de que el Tobbi Pro Glasses 2 estuviera configurado correctamente y en buen estado de funcionamiento. Se verificó que las baterías estuvieran cargadas y que todos los componentes estuvieran listos para su uso.

Ajuste de las gafas: se ajustaron las gafas para que se adaptaran cómodamente a la persona. Se extendieron las patillas y se aseguró de que los lentes estuvieran alineados correctamente con los ojos del usuario.

Posicionamiento de la cámara: la cámara del Tobbi Pro Glasses, se colocó en la parte frontal central de las gafas, en línea con los ojos del usuario. Se aseguró de que estuviera bien colocada y ajustada para evitar movimientos no deseados durante el seguimiento de la mirada.

Ajuste de las lentes: se limpiaron las lentes y se aseguró de que estuvieran libres de obstrucciones. Se utilizó un paño suave y sin pelusa para limpiarlas cuidadosamente y garantizar una visión clara.

Conexión del dispositivo: se conectó el Tobbi Pro Glasses 2 al dispositivo o equipo correspondiente utilizando los cables o conexiones adecuadas. Se verificó que la conexión fuera segura y estable para evitar interrupciones durante el seguimiento de la mirada.

Calibración del sistema: antes de comenzar el seguimiento de la mirada, se realizó una calibración precisa siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante (Figura 7). El usuario siguió una serie de puntos o estímulos visuales con los ojos, mientras el sistema registraba y ajustaba la configuración según las respuestas oculares.

Comprobación del seguimiento de mirada: una vez calibrado, se verificó que el sistema de seguimiento de mirada estuviera funcionando correctamente. Se realizaron pruebas y movimientos oculares para confirmar que el dispositivo registrara y rastreara de manera precisa y en tiempo real los movimientos de los ojos del usuario (Figura 8).

Se siguieron las instrucciones proporcionadas por el fabricante para garantizar un correcto uso y colocación del Tobbi Pro Glasses 2. Además, se enfatizó la importancia de mantener una buena higiene y cuidado de las gafas y sus componentes para un rendimiento óptimo y duradero del sistema de seguimiento de mirada.



Figura 8. Proceso de calibración de las gafas Tobii Pro Glasses 2 Versión 1.1.3. con el software "Tobii Pro Glasses Controller". Tomado de Tobii Pro Glasses 2 (s.f.)

4.2.2. Registro del comportamiento visual.

Fue utilizada una sesión para analizar a los jugadores de baloncesto noveles del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y de la Maestría de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y, otra sesión para analizar a las jugadoras expertas de baloncesto del equipo Real Murcia.

Para analizar la toma de decisiones y el comportamiento visual de los jugadores de baloncesto se desarrolló un calentamiento previo al proceso de medida compuesto por los siguientes elementos:

- Movilidad articular céfalo caudal, 10 repeticiones por articulación.
- 10 minutos de elevación de la temperatura corporal con trote 30mts, trote elevando rodilla derecha al pecho 30mts, trote elevando rodilla izquierda al pecho 30mts, trote llevando talón izquierdo a glúteo 30mts, trote llevando talón derecho a glúteo 30mts, desplazamientos laterales 30mts, trote de espaldas 30mts, paso yogui 30mts, trote llevando talones hacia los glúteos 30mts, skipping 30mts, cariocas 30mts, trote con cambios de dirección 30mts.
- Flexibilidad dinámica de músculos isquiotibiales, gastrocnemio, glúteo mayor, aductores, dorsal ancho, oblicuos interno y externo, pectoral mayor, recto anterior del muslo, deltoides.

- Potenciación post activación con 5 segundos de metralletas seguido de un salto horizontal unipodal y en termino con un salto vertical unipodal, dos repeticiones por extremidad, metralletas 5 segundos seguido de un sprint de 15 mts, dos repeticiones.
- Desde la posición de triple amenaza atrás de la línea de tres y con defensa pasiva efectuar 10 enfrentamientos de 1vs1 desde el perímetro derecho o izquierdo, según la preferencia del atacante.

Al término del calentamiento se instrumentó a los jugadores con el sistema de seguimiento de mirada. La prueba comenzó con una ofensiva controlada de 5x5, donde el jugador recibió el balón en posición de triple amenaza desde el perímetro izquierdo o derecho, según su preferencia. El jugador ejecutó 4 intentos de cada una de las siguientes tareas:

- Tarea 1: Se llevó a cabo la defensa 1-2-2 desde el perímetro, posicionándose atrás de la línea de tres desde el perímetro derecho o izquierdo, según la preferencia del atacante.

- Tarea 2: Se ejecutó la defensa 2-3 desde el perímetro, posicionándose atrás de la línea de tres desde el perímetro derecho o izquierdo, según la preferencia del atacante.

- Tarea 3: Se implementó la defensa 1-3-1 desde el perímetro, posicionándose atrás de la línea de tres desde el perímetro derecho o izquierdo, según la preferencia del atacante.

- Tarea 4: Se realizó la defensa personal en presión desde el perímetro, posicionándose atrás de la línea de tres desde el perímetro derecho o izquierdo, según la preferencia del atacante.

Durante la tarea deportiva, de acuerdo con la voluntad del jugador, este pudo decidir entre usar el open step (paso abierto) o cross step (paso cruzado) para penetrar (Freestyle Sports, 2020), hacer un lanzamiento en suspensión, driblar o pasar. Entre cada tarea se dio 1 minuto de descanso. A los participantes se les colocó el sistema de seguimiento de mirada y se llevó a cabo un proceso de familiarización con la tarea a realizar. En este periodo, se ejecutaron tres ensayos reales de la tarea deportiva. Posteriormente, la prueba se inició con el jugador recibiendo el balón en posición de triple amenaza. El sujeto se encargó de llevar a cabo cada tarea en cuatro repeticiones (Figura 9).

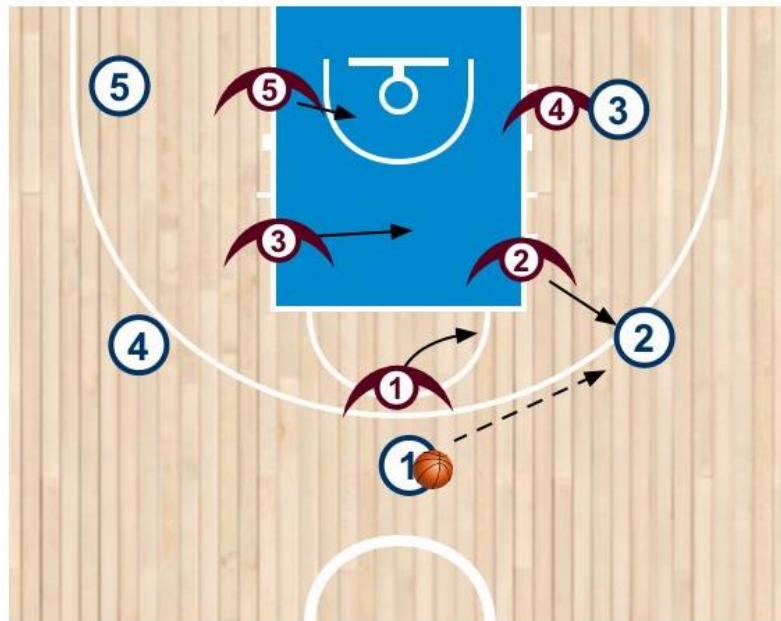


Figura 9. Prueba in situ para analizar el comportamiento visual.

4.2.3. Identificación del comportamiento visual.

Todos los participantes que fueron evaluados en el comportamiento visual utilizaron las gafas Tobbi Pro Glasses 2 Versión 1.1.3 a 50Hz, con un formato y resolución de cámara h.264 de 1920 x 1080 píxeles, a una frecuencia de 25fps, en un campo de visión de la cámara en escena a 90° (16:9). Dicho sistema permito registrar las fijaciones y los movimientos sacádicos de la pupila mediante una imagen de video del reflejo corneal binocular, respecto a una cámara integrada.

Para registrar las fijaciones se realizó una división de la tarea en tres fases:

1ª. Recepción. Este periodo comprendió desde que el deportista solicita el balón hasta que lo sujeta. Durante esta fase no se contabilizaron las fijaciones efectuadas. Dicho proceso se puede ver en la siguiente figura (Figura 10).



Figura 10. Visión del deportista antes de recibir el balón.

2^a. 1x1. El jugador en posesión del balón y en posición de triple amenaza analiza las posibles soluciones a su enfrentamiento. En esta fase se registraron todas las fijaciones. La siguiente figura muestra dicho proceso (Figura 11).

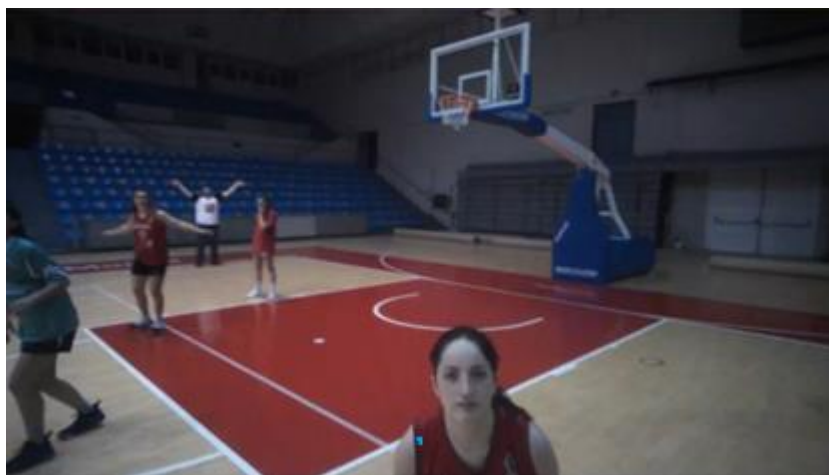


Figura 11. Ejemplo de la visión del jugador al enfrentarse en 1x1.

3^a. Desenlace. Durante esta fase, se llevó a cabo un movimiento de lanzamiento, pase, drible o penetración, utilizando para esta última acción ya sea un open step (paso abierto) o cross step (paso cruzado). En este período, se registró la última fijación antes de la ejecución. La figura 12 muestra el momento en el que la jugadora hace la exploración visual de la situación defensiva en tiempo real.



Figura 12. Momento de última fijación en acción de juego.

Para identificar las zonas donde los jugadores realizaron las fijaciones, se establecieron las siguientes áreas, a partir del juicio de un grupo de expertos.

(1) Espacio libre entre jugadores: comprende la fijación realizada en el espacio libre entre dos jugadores

(2) Espacio fuera de los jugadores: fijaciones efectuadas en espacios fuera de las zonas de juego entre jugadores.

(3) Espacio entre defensor directo y el atacante: son las fijaciones que efectúa el jugador ofensivo con balón entre el espacio generado entre su defensor y él.

(4) Compañeros exteriores del lado fuerte: se refiere a las fijaciones que realiza el jugador con balón en los compañeros que tiene a un pase de distancia y se encuentran alrededor de la periferia (línea de tres) y en el tiro de media distancia.

(5) Compañeros exteriores del lado débil: son las fijaciones que hace el jugador con balón en los compañeros que se encuentran a dos o más pases de distancia y se encuentran alrededor de la periferia (alrededor de la línea de tres) y el tiro de media distancia.

(6) Compañeros interiores del lado fuerte: aquellas fijaciones que realiza el jugador con balón a los compañeros que se encuentra en la zona de poste bajo y están a un pase de distancia.

(7) Compañeros interiores del lado débil: son fijaciones del jugador ofensivo con balón en compañeros que se ubican en el poste bajo y están a dos o más pases de distancia.

(8) Defensas indirectos exteriores del lado fuerte: son fijaciones del jugador ofensivo con balón a defensores que marcan a compañeros sin balón y están a un pase de distancia en la periferia (alrededor de la línea de tres) y el tiro de media distancia.

(9) Defensas indirectos exteriores del lado débil: se refiere a fijaciones del jugador ofensivo con balón en defensores que marcan a compañeros sin balón y están a dos o más pases de distancia en la periferia (alrededor de la línea de tres) y el tiro de media distancia.

(10) Defensas indirectos interiores del lado fuerte: aquellas fijaciones que hace el jugador ofensivo con balón en defensores que marcan a compañeros sin balón y están a un pase de distancia en el poste bajo.

(11) Defensas indirectos interiores del lado débil: son fijaciones que hace el jugador ofensivo con balón en defensores que marcan a compañeros sin balón y están a dos o más pases de distancia en el poste bajo.

(12) Cabeza del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en la cabeza de su defensor.

(13) Hombros del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en los hombros de su defensor.

(14) Pecho del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el pecho del defensor.

(15) Cintura del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en la cintura del defensor.

(16) Mano cercana del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en la mano más próxima de su defensor.

(17) Mano alejada del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en la mano más alejada de su defensor.

(18) Pie adelantado del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el pie más adelantado de su defensor.

(19) Pie atrasado del defensor directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el pie más alejado de su defensa.

(20) Espacio entre pies: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el espacio libre entre los pies de su defensa.

(21) Aro: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el aro.

(22) Balón: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el balón.

De dicha forma, en la figura 13 se puede ver una representación de algunas de las zonas establecidas en el defensor para identificar el lugar donde el deportista estableció su fijación.

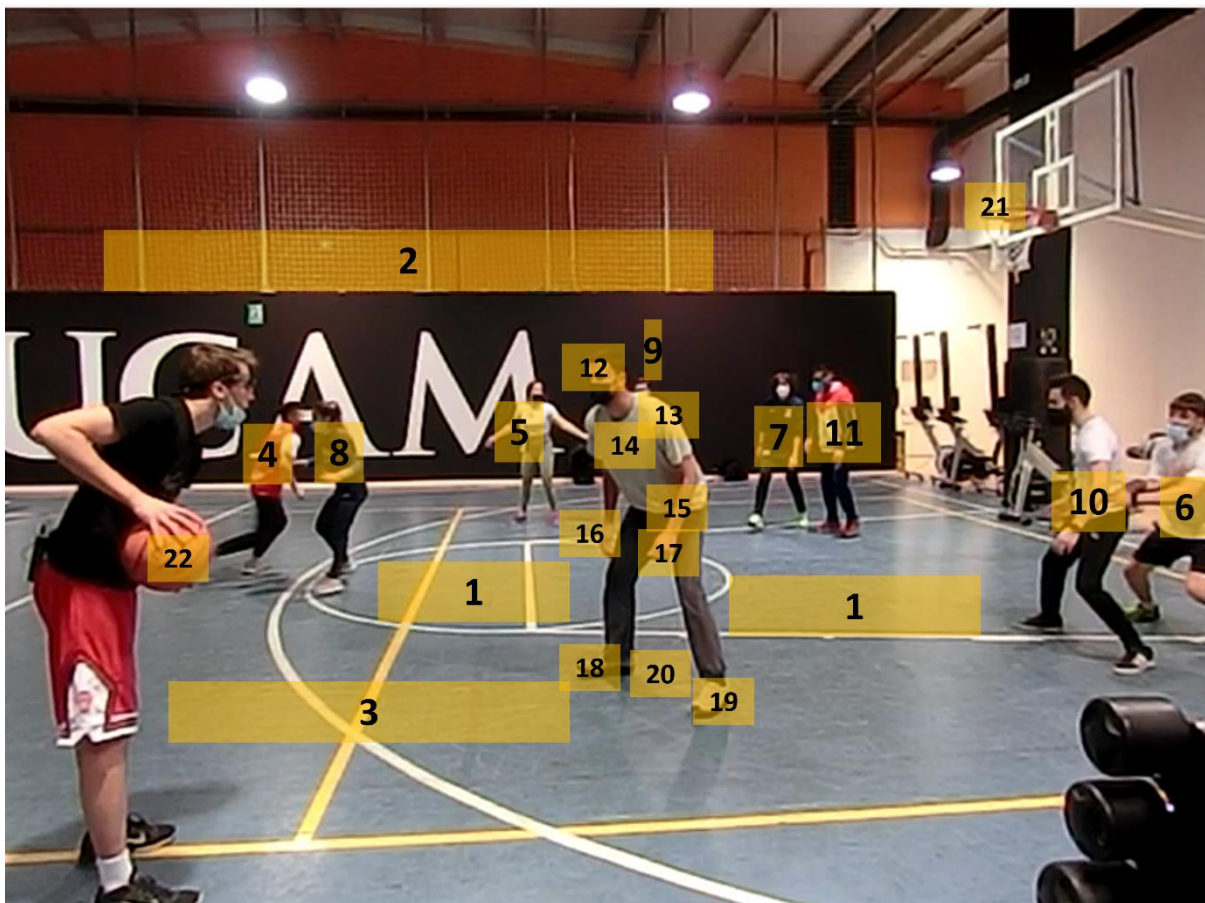


Figura 13. Representación de las zonas establecidas en las fijaciones.

4.2.4. Análisis del comportamiento visual.

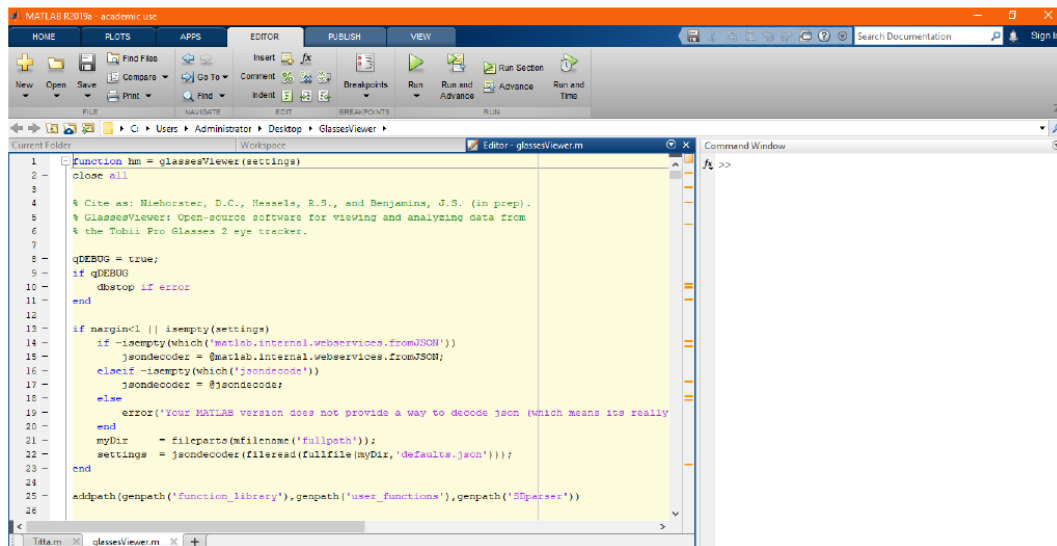
Los datos del comportamiento visual fueron analizados con la ayuda del software MATLAB R2017b y GlassesViewer @ aa8c907 y estos se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel v2211.

En el proceso de investigación que ya se realizó utilizando MATLAB R2017b y GlassesViewer @ aa8c907, y se siguieron los siguientes pasos para identificar y analizar el comportamiento visual:

- Preparación de los datos:
 - Se obtuvieron los datos del comportamiento visual, que incluían videos grabados con el dispositivo Tobbi Pro Glasses 2 y archivos de seguimiento de mirada.
 - Los archivos de video se importaron a MATLAB utilizando la función 'VideoReader', mientras que los archivos de seguimiento de mirada se procesaron con funciones personalizadas para su compatibilidad con MATLAB.
- Análisis del comportamiento visual:
 - Se utilizaron las herramientas de procesamiento de imágenes de MATLAB para extraer información relevante de los videos.
 - Se implementaron funciones personalizadas para el análisis del seguimiento de mirada, como la determinación de la dirección de la mirada, la identificación de fijaciones o la evaluación de la exploración visual.
 - Se aplicaron técnicas de segmentación para identificar áreas de interés en el campo visual y evaluar la atención visual del sujeto en diferentes regiones.
- Visualización y presentación de resultados:
 - Fue usada la exportación de datos para archivos tsv. de GlassesViewer @ aa8c907 con el objetivo de visualizar los resultados del análisis del comportamiento visual. En este archivo con nombre de extracción denominado coding_Hessels et al. (2020) slowfast.xls, fue analizada la información del comportamiento visual. Para tales efectos,

dicho documento tenía el tiempo y duración de aparición de las fijaciones categorizadas con el nombre “slow”, a los movimientos sacádicos como “fast” y a los comportamientos oculares que salieron del campo de registro de las gafas como “none”. La información extraída fue corroborada con el análisis del video de la situación experimental.

En la figura 14 se puede observar parte del proceso de instalación del software Glas GlassesViewer @ aa8c907 en el programa MATLAB R2017b, con el fin de analizar la información obtenida con el dispositivo Tobii Pro Glasses 2.



```

1 function hm = glassesViewer(settings)
2 close all
3
4 % Cite as: Niehorster, D.C., Hessels, R.S., and Benjamin, J.S. (in prep).
5 % GlassesViewer: Open-source software for viewing and analyzing data from
6 % the Tobii Pro Glasses 2 eye tracker.
7
8 qDEBUG = true;
9 if qDEBUG
10     dbstop if error
11 end
12
13 if nargin < 1 || isempty(settings)
14     if ~isempty(which('matlab.internal.webservices_fromJSON'))
15         jsondecoder = @matlab.internal.webservices_fromJSON;
16     elseif ~isempty(which('jsondecode'))
17         jsondecoder = @jsondecode;
18     else
19         error('Your MATLAB version does not provide a way to decode json (which means its really
20
21     myDir = fileparts(mfilename('fullpath'));
22     settings = jsondecoder(filetext(fullfile(myDir, 'default.json')));
23 end
24
25 addpath(genpath('function_library'), genpath('user_functions'), genpath('dependencies'))
26

```

Figura 14. Uso del software MATLAB R2017b y GlassesViewer @ aa8c907

En la figura 15 se puede apreciar la información que se pudo extraer del software GlassesViewer @ aa8c907. Estos datos sirvieron para identificar el tiempo y la duración de las fijaciones que tuvieron los deportistas al realizar cada una de las situaciones experimentales de juego.

index	category	start_time	end_time	cam_pos	cam_pos_left	left_ele	right_ele	right_ele
1	none	-0.0003	0.0197	837.79	313.96	-5.7442	-14.7261	-7.5477
2	slow	0.0197	0.1596	811.85	337.07	-6.3401	-13.038	-9.2788
3	none	0.1596	0.2996	774.37	373.29	-7.51	-10.8548	-11.4979
4	slow	0.2996	0.8592	748.84	382.64	-8.6568	-10.5523	-12.7307
5	fast	0.8592	0.9192	1078.03	274.1	6.3299	-15.8771	3.8399
6	slow	0.9192	1.339	1347.44	178.99	19.5651	-21.384	14.8521
7	fast	1.339	1.6988	968.58	278.15	15.3363	-20.2121	2.269
8	slow	1.6988	1.8387	483.38	581.24	-20.2617	-3.1125	-23.577
9	fast	1.8387	1.8587	422.11	704.7	-23.6341	2.7174	-25.1011
10	slow	1.8587	3.098	514.76	698.57	-18.2275	3.3152	-22.0853
11	fast	3.098	3.4977	472.92	972.63	-15.6341	14.8379	-24.0612
12	slow	3.4977	3.7376	787.05	996.55	-6.4093	16.7569	-10.5362
13	fast	3.7376	3.7776	988.42	931	2.9147	13.6517	-1.5084
14	slow	3.7776	4.2573	1067.13	878.51	6.9679	11.5067	3.1849
15	fast	4.2573	4.2773	1157.38	835.33	10.1851	9.9713	8.4385
16	slow	4.2773	4.3972	1212.15	815.97	12.8987	9.0046	11.6441
17	none	4.3972	5.6166	1233.36	932.34	13.6706	17.1522	11.9011
18	slow	5.6166	5.7765	756.73	769.16	-9.4089	7.7268	-10.7849
19	fast	5.7765	5.7765	771.2	545.62	-8.5013	-3.184	-10.7093
20	slow	5.7765	6.3561	911.84	374.34	-1.9357	-11.0655	-3.9188
21	fast	6.3561	7.2756	729.91	384.48	-1.1618	-5.3919	-15.5092
22	slow	7.2756	7.7766	624.24	313.04	-16.0452	-17.6002	-16.2826

Figura 15. Información extraída por el software GlassesViewer @ aa8c907

4.3. ANÁLISIS DE DATOS.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, United State). La información descriptiva de las diferentes variables se presenta mediante el valor de la media (M) y la desviación estándar (DE). Se utilizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene para verificar la normalidad de los datos y la homogeneidad de la varianza, respectivamente. Posteriormente, para comparar las diferencias inter-grupo e intra-grupo, se realizó un análisis ANOVA de medidas repetidas con un grupo (2 niveles, como son: grupo de jugadores expertos (JE) y grupo de jugadores noveles (JN)) como factor entre sujeto, y situación defensiva y número de repetición como el factor intrasujeto para realizar el análisis correspondiente en cada una de las variables dependientes que son objeto de este estudio. La prueba de Levene se usó para verificar la homogeneidad de las variaciones y la prueba de Box se usó para verificar la igualdad de las matrices de covarianza. Por otro lado, la corrección de Mauchly se usó para verificar el supuesto de esfericidad. El tamaño del efecto se calculó utilizando el estadístico de eta cuadrado parcial (η^2), para así poder proporcionar una idea de la magnitud de las diferencias encontradas. Por último, se aplicó un análisis de Chi-Cuadrado de Pearson (χ^2) mediante comparación post hoc de tablas 2xn a través del coeficiente estadístico de contingencia, para así

obtener las posibles diferencias entre cada una de las variables estudiadas. En este tipo de análisis mediante tablas de contingencia se consideró el valor de ± 1.96 de los residuos corregidos como el valor detonante para la consideración de la existencia o no de una pauta de asociación significativa entre las variables objeto de estudio (Álvarez, 2001). El nivel de significación establecido para la determinación de diferencias significativas en las comparaciones estadísticas fue de $p < 0.05$.

V – RESULTADOS

V - RESULTADOS.

Los resultados presentados en este apartado proporcionan una visión detallada de cómo los jugadores noveles y expertos de baloncesto utilizan su visión para percibir, procesar y responder a las situaciones defensivas en la triple amenaza. Se analizan aspectos como la fijación visual, las situaciones defensivas, el nivel de experiencia, el intento y la toma de decisiones en tiempo real. Cabe mencionar que, a partir de las pruebas estadísticas, la información presentada solo es aquella en la que se encontraron diferencias significativas y datos relevantes para esta investigación.

5.1. ANÁLISIS DE MEDIDAS REPETIDAS.

5.1.1. **Análisis del nivel de experiencia, los tipos de defensa y la duración en cada intento**

En la siguiente tabla se muestran los resultados generales donde se encontraron diferencias significativas al hacer el análisis de varianza para factores como la situación defensiva (defensa 1-2-2, defensa 2-3, defensa 1-3-1 y defensa personal) y la repetición en cada intento de ataque (4 intentos por situación defensiva) respecto a las fijaciones visuales (Tabla 1).

Tabla 1. Promedios generales de tiempos de fijación visual y valores obtenidos en los enfrentamientos in situ 5vs5.

Variable		M	DS	<i>p</i>	ηp^2
		(ms)	(ms)		
Efectos de las situaciones defensivas sobre la duración de cada intento					
Dur.	1-3-1 vs	0.444	±0.051	0.005**	0.268
2do	Personal	0.759	±0.160		0.016
intento					
Dur.	2-3 vs	0.448	±0.086	0.021*	0.453
3er	1-3-1	0.774	±0.093		0.268
intento					
Dur.	2-3 vs	0.448	±0.086	0.014*	0.015
3er	Personal	0.706	±0.136		0.965
intento					
Duración de fijaciones entre los tipos de defensa					
Def. 1-3-1		0.631	±0.054	0.007**	0.518
Def. personal		0.865	±0.071		

Nota: Dur. 2do intento = duración en segundo intento; Dur. 3er intento = duración en tercer intento; Def. personal = defensa personal; Def 1-3-1 = defensa 1-3-1 M = media; DS = desviación estándar; *p* = nivel de significación; ηP^2 = valor de eta parcial

Al contrastar los tiempos en cada intento con relación a cada situación defensiva, fue identificado que, en el segundo intento, la defensa personal obtuvo mayores tiempos de fijación que la defensa 1-3-1 (def. 1-3-1 = 0.444 vs def. personal = 0.759; $p = 0.005$); en el tercer intento, la defensa 1-3-1 consiguió tiempos más prolongados que la defensa 2-3 (def. 2-3 = 0.448 vs def. 1-3-1 = 0.774; $p = 0.021$) y, de igual forma, en este mismo tercer intento la defensa personal demostró mayores tiempos de fijación que la defensa 2-3 (def. 2-3 = .448 vs def. personal = .706; $p = .014$). Por último, con los tiempos en las fijaciones realizadas en las diferentes situaciones defensivas de forma general, se pudo identificar que la defensa

personal tuvo fijaciones más prolongadas que la defensa 1-3-1 (Def. personal = 0.865 vs Def. 1-3-1 = 0.631; $p = 0.007$).

En la siguiente tabla se muestran los principales resultados donde se encontraron diferencias significativas al hacer el análisis de varianza para factores como el nivel de experiencia (jugadores expertos -JE-, jugadores noveles -JN-), la situación defensiva (defensa 1-2-2, defensa 2-3, defensa 1-3-1 y defensa personal) y la repetición en cada intento de ataque (4 intentos por situación defensiva) respecto a las fijaciones visuales (Tabla 2).

Tabla 2. Promedios de tiempos de fijación visual y valores obtenidos en los enfrentamientos in situ 5vs5 por experiencia de juego.

Variable	M (ms)	DS (ms)	<i>p</i>	η^2
Efecto de la experiencia sobre el tiempo de fijación visual				
JE	0.601	±0.073	0.027*	0.231
JN	0.843	±0.070		
Efecto de la experiencia y el tipo de defensa				
JN. en def. 2-3	0.828	±0.101	.023*	0.284
JE. en def. 2-3	0.426	±0.106		0.284
Efectos de la experiencia sobre la duración del primer intento en las situaciones defensivas				
Dur. en 1er intento en JN	0.920	±0.095	0.021*	0.243
Dur. en 1er intento en JE	0.574	±0.100		0.019
Efectos del tipo de defensa en las fijaciones visuales de los jugadores expertos				
Def. 2-3 vs Def. personal	0.426	0.106	0.048*	0.464
Def. 1-3-1 vs Def. personal	0.549	0.078	0.013*	0.464
Def. personal	0.862	0.102		

Nota: JE = jugador experto; JN= jugador novel; Def. 2-3 = defensa 2-3; Def 1-3-1 = defensa 1-3-1; Def. personal = defensa personal; JN. en def. 2-3 = jugador novel en defensa 2-3; JE. en def. 2-3 = jugador experto en defensa 2-3; Dur. en 1er intento en JN. = duración en primer intento de novel; Dur. en 1er intento JE = Duración en primer intento en jugador experto; M = media; DS = desviación estándar; *p* = nivel de significación; η^2 = valor de eta parcial

Los resultados demuestran que al comparar los tiempos alcanzados en las fijaciones hechas de los expertos con relación a los noveles (JE= 0.601 vs. JN = 0.843; $p = 0.027$), los primeros tuvieron intervalos de fijación más cortos. Al comparar el nivel de juego con la situación defensiva fue encontrado que en la defensa 2-3 los noveles emplean más tiempo en sus fijaciones que los jugadores expertos (JN en def. 2-3 = 0.828 vs JE en def. 2-3 = 0.426; $p = 0.023$). En el tiempo efectuado en cada intento de las diferentes situaciones defensivas con relación al nivel de los deportistas se demostró que, en el primer intento, el novel empleó más tiempo en sus fijaciones respecto a los tiempos hallados en el primer intento de los jugadores expertos (dur. 1er intento princ. = 0.920 vs dur. 1er intento exp. = 0.574; $p = 0.021$). Por otra parte, al analizar las fijaciones visuales del experto en cada una de las situaciones defensivas, fueron halladas diferencias entre la defensa 2-3 y la defensa personal (def. 2-3 = 0.426 vs def. personal = 0.862; $p = 0.048$), con mayores tiempos de fijación a la defensa hombre a hombre. De igual forma, la defensa 1-3-1 y la defensa personal obtuvieron diferencias significativas (def. 1-3-1 = 0.549 vs def. personal = 0.862; $p = 0.013$), nuevamente mostrándose mayores tiempos de fijación para la defensa personal. Con relación al jugador novel, los resultados no encontraron diferencias significativas en sus fijaciones visuales respecto a cada una de las situaciones defensivas, cuando este fue analizado de manera aislada.

5.2. EFECTOS DE LA EXPERIENCIA SOBRE LA TOMA DE DECISIONES

A continuación, se muestran los resultados donde se encontraron diferencias que existieron entre los jugadores de experiencia y los noveles en su toma de decisiones en función del número de repetición en la situación defensiva, o lo que es lo mismo, cuando efectuaron el primero de cuatro intentos en la defensa personal, no hallándose otras diferencias al revisar el resto de las formaciones defensivas (Tabla 2).

Tabla 3. Tablas de contingencia para el análisis de las fijaciones totales en función de la defensa personal, el nivel de juego y la decisión en el primer intento.

	Decisión	JN	JE	χ^2	p
1er intento	Penetración	28.6% (n=2)	71.4%(n=5)	6.364	0.042*
	Pase	44.4%(n=4)	55.6%(n=5)		
	Drible	100%* (n=5)	0%* (n=0)		
Total	% de decisión	52.4%(n=11)	47.6%(n=10)		

Tal y como se puede observar en la tabla 3, los JN registraron un porcentaje de ejecuciones más elevado a lo esperado para las acciones identificadas con el drible en situaciones donde existe defensa personal ($X^2 = 6.364$; $CC = 0.482$; $p = 0.042$).

5.2.1. Efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones

La tabla 4 muestra las diferencias en la toma de decisiones con relación a la posición de juego de los jugadores de baloncesto expertos, al realizar su primer intento de ataque en la defensa 1-3-1.

Tabla 4. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, decisión y la posición de juego en el primer intento de las fijaciones totales.

		Base	Escolta	Ala	Ala pivot	χ^2	p
1er intento	Penetración	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%*(n=3)	10.000	0.019*
	Pase	42.85%(n=3)	28.57(n=2)	28.57%(n=2)	0%*(n=0)		
Total	% de decisión	30%(n=3)	20%(n=2)	20%(n=2)	30%(n=3)		

Al estudiar la distribución porcentual en función de la posición ocupada por los JE en el juego, se pudo constatar como existieron diferencias significativas para el ala pivot ($p < 0.05$; $CC = 0.707$). De forma más concreta, en esta tabla 4 se puede observar cómo los jugadores con la posición de juego denominada como ala pivot tendieron a registrar un porcentaje más alto a lo esperado para la acción de

penetración en su primer intento cuando enfrentaron la defensa 1-3-1 ($X^2 = 10.000$; $p = 0.019$).

5.2.2. Efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones

Las siguientes tablas de contingencia presentan los resultados que tuvieron diferencias significativas en el comportamiento visual de los jugadores de baloncesto expertos y noveles en conjunto al enfrentar las diferentes situaciones defensivas (1-2-2, 2-3, 1-3-1, personal) en sus cuatro intentos.

La tabla 5 expone la relación que se originó entre la zona de fijación y la toma de decisiones al enfrentar la defensas 1-2-2, en el primer intento. En dicha tabla se puede apreciar que cada zona de fijación está representada por una numeración específica, la cual fue descrita en el apartado de material y método.

Tabla 5. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en primer intento.

	Decisión	1	4	5	6	13	14	15	21	χ^2	p
	n/ zona										
1er intento	Penetración	83.3%* (n=5)	0%(n=0)	16.7%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	45.850	0.001**
	Pase	0%(n=0)	44.4%* (n=4)	0%(n=0)	33.3%* (n=3)	0%(n=0)	11.1% (n=1)	11.1% (n=1)	0%(n=0)		
	Drible	25%(n=1)	25%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	25%(n=1)	25%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
	Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%(n=2)		
Total	% dentro de def. 1-2-2	28.6%(n=6)	23.8%(n=5)	4.8%(n=1)	14.3%(n=3)	4.8%(n=1)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	9.5%*(n=2)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 13 = Hombros del defensa directo; 14 = Pecho del defensa directo; 15 = Cintura del defensa directo; 21 = Aro.

Los porcentajes reflejados en la tabla 5 confirman que, en el primer intento, los jugadores de la defensa 1-2-2 tendieron a preferir la opción de penetrar cuando su última fijación se enfoca en los espacios libres entre los jugadores. Por otra parte, el pase se efectuó con mayor frecuencia cuando la última fijación va hacia los compañeros exteriores del lado fuerte y los compañeros interiores del lado fuerte. Por último, el tiro en suspensión se ejecutó con más porcentaje cuando la última fijación estuvo dirigida hacia el aro ($\chi^2 = 45.850$; $CC = 0.828$; $p = 0.001$).

Por otra parte, la tabla 6 contiene la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisiones al enfrentar al defensa 1-2-2 en el segundo intento de los jugadores expertos y noveles en conjunto.

Tabla 6. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en segundo intento.

Decisión/zona	1	4	5	7	8	9	21	χ^2	p
Penetración	62.5%*(n=5)	12.5%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	12.5%(n=1)	12.5%(n=1)	0%(n=0)		
Pase	0%(n=0)	37.5%(n=3)	37.5%* (n=3)	12.5%(n=1)	12.5%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	35.300	0.009**
Drible	50%(n=2)	25%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	25%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%* (n=1)		
Total	% dentro de def. 1-2-2	33.3%(n=7)	23.8%(n=5)	14.3%(n=3)	4.8%(n=1)	14.3%(n=3)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 7 = Compañeros interiores lado débil; 8 = Defensas indirectos exteriores lado fuerte; 9 = Defensas indirectos exteriores lado débil; 21 = Aro.

La distribución porcentual de la tabla 6 muestra que los jugadores en la defensa 1-2-2 en el segundo intento tendieron a ver más los espacios libres entre

jugadores cuando se hacen una penetración. De igual forma, el pase tuvo más porcentaje de uso cuando se ve a los compañeros exteriores del lado débil. A su vez, el tiro en suspensión fue más frecuente al colocar la mirada en el aro ($X^2 = 35.300$; $CC = 0.792$; $p = 0.009$).

Siguiendo los resultados registrados en los intentos de la defensa 1-2-2, la tabla 7 expone la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión en el cuarto intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 7. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-2-2, zona de última fijación y decisión en tercer intento.

Decisión n/zona	1	4	5	8	10	11	14	20	21	χ^2	p
Penetración	66.7%* (n=6)	0%(n=0)	0%(n=0)	11.1%(n=1)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Pase	0%(n=0)	42.9%* (n=3)	28.6%* (n=2)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Drible	50%(n=2)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	25%* (n=1)	0%(n=0)	25%* (n=1)	0%(n=0)	46.292	0.004**
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%* (n=1)		
Total	38.1%(n=8)	14.3%(n=3)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 8 = Defensas indirectos exteriores lado fuerte; 10 = Defensas indirectos interiores lado fuerte; 11 = Defensas indirectos interiores lado débil; 14 = Pecho del defensa directo; 20 = Espacio entre pies; 21 = Aro.

La tabla 7 muestra que los jugadores en la defensa 1-2-2 en el cuarto intento tuvieron un mayor porcentaje en su última fijación a ver los espacios libres entre jugadores al realizar la penetración. El pase tuvo más frecuencia cuando se ven a

los compañeros exteriores del lado fuerte y débil. A su vez, el drible se ejecutó porcentualmente a mayor medida al ver a los defensas indirectos interiores del lado débil, los espacios entre los pies y los espacios libres entre jugadores. Por último, el tiro en suspensión se realizó con más frecuencia al observar al aro ($X^2 = 46.292$; $CC = 0.829$; $p = 0.004$).

Respecto a la defensa 2-3, la tabla 8 muestra la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisiones en su primer intento para los jugadores expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 8. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en primer intento.

Decisión/zona	1	4	5	10	13	14	21	χ^2	p
1er intento									
Penetración	57.1%(n=4)	0%* (n=0)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	14.3%(n=1)	14.3%(n=1)	0%(n=0)		
Pase	0%*(n=0)	75%* (n=6)	25%* (n=2)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Drible	100%* (n=3)	0% (n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%* (n=3)	45.857	0.001**
Total	% dentro de def. 2-3	33.3%(n=7)	28.6%(n=6)	9.8%(n=2)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	14.3%(n=3)	

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 10 = Defensas indirectos interiores lado fuerte; 13 = Hombros del defensa directo; 14 = Pecho del defensa directo; 21 = Aro.

La tabla 8 muestra que porcentualmente los jugadores en la defensa 2-3 en el primer intento no vieron a los compañeros externos del lado fuerte. Respecto al pase, este se efectuó con más frecuencia cuando se ven a los compañeros exteriores del lado fuerte y débil, así mismo no observan los espacios libres entre jugadores. El drible tuvo mayores porcentajes de ejecución al ver los espacios libres entre jugadores y el tiro en suspensión fue más frecuente al observar el aro ($X^2 = 45.857$; $CC = 0.828$; $p = 0.001$).

La tabla 9 contiene la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión al enfrentar la defensa 2-3 en su segundo intento para los jugadores expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 9. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en segundo intento.

Decisión/zona	1	2	4	5	6	7	8	14	21	χ^2	p
2do intento											
Penetración	83.3%* (n=5)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	16.7%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Pase	0%* (n=0)	12.5%(n=1)	37.5%*(n=3)	12.5%(n=1)	12.5%(n=1)	25%(n=2)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Drible	40%(n=2)	0%(n=0)	0%(n=0)	20%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	20%(n=1)	20%(n=1)	0%(n=0)	44.504	0.007**
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%*(n=2)		
Total											
% dentro de def. 2-3	33.3%(n=7)	4.8%(n=1)	14.3%(n=3)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	14.3%(n=3)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	9.5%(n=2)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 2 = Espacio afuera de los jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 7 = Compañeros interiores lado débil; 8 = Defensas indirectos exteriores lado fuerte; 14= Pecho del defensa directo: fijaciones del jugador ofensivo con balón en el pecho del defensa.; 21 = Aro.

La distribución porcentual de la tabla 9 muestra que los jugadores en la defensa 2-3 en el segundo intento ejecutaron la penetración en mayor medida cuando ven el espacio libre entre jugadores. El pase se hizo con más frecuencia al observar a los compañeros exteriores del lado fuerte y no se ven los espacios libres entre jugadores. Por último, el tiro en suspensión se ejecutó con más porcentaje al ver el aro ($X^2 = 44.504$; $CC = 0.824$; $p = 0.007$).

Por su parte, la tabla 10 presenta la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión al enfrentar la defensa 2-3 en el tercer intento para los jugadores expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 10. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en tercer intento.

Decisión/zona	1	4	5	6	10	14	18	19	21	χ^2	p
Penetración	71.4%* (n=5)	0%(n=0)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Pase	11.1%* (n=1)	33.3%* (n=3)	22.2%(n=2)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	41.093	0.016*
Drible	75%(n=3)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	25%*(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%* (n=1)		
Total	% dentro de def. 2-3 42.9%(n=9)	14.3%(n=3)	9.5%(n=2)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 10 = Defensas indirectos interiores lado fuerte; 14 = Pecho del defensa directo; 18 = Pie adelantado del defensa directo; 19 = Pie atrasado del defensa directo; 21 = Aro.

La tabla 10 muestra que a nivel porcentual los jugadores en la defensa 2-3 en el tercer intento efectuaron más la penetración cuando ven los espacios libres entre jugadores. El pase tuvo mayores porcentajes al ver a los compañeros exteriores del lado fuerte y los espacios libres entre jugadores. El drible fue más frecuencia al ver los defensas indirectos interiores del lado fuerte y el tiro en suspensión se ejecutó más al observar el aro ($X^2 = 41.093$; $CC = 0.814$; $p = 0.016$).

Por último, la tabla 11 nos muestra la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión al enfrentar la defensa 2-3 en el cuarto intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 11. Tablas de contingencia en función de la defensa 2-3, zona de última fijación y decisión en cuarto intento.

Decisión /zona	1	4	5	6	12	13	18	20	21	χ^2	p
Penetración	66.7%* (n=4)	16.7% (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	16.7% (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Pase	9.1%(n=1)	72.7%* (n=8)	9.1% (n=1)	9.1% (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
4ta intento Drible	0%(n=0)	0% (n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	33.3% (n=1)	33.3% (n=1)	33.3% (n=1)	0%(n=0)	53.865	0.001**
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100% (n=1)		
Total % dentro de def. 2-3	23.8% (n=5)	42.9% (n=9)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 12 = Cabeza del defensa directo; 13 = Hombros del defensa directo; 18 = Pie adelantado del defensa directo; 20 = Espacio entre pies; 21 = Aro.

La distribución porcentual en la tabla 11 muestra que los jugadores en la defensa 2-3 en el cuarto intento observaron más los espacios libres entre jugadores cuando hacen la penetración. El pase se ejecutó más porcentualmente cuando los jugadores ven a los compañeros exteriores del lado fuerte y el tiro en suspensión se ejecutó con mayor frecuencia al ver al aro ($X^2 = 53.865$; $CC = 0.848$; $p = 0.001$).

En lo que refiere a la defensa 1-3-1, la tabla 12 muestra la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión en el segundo intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 12. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en segundo intento.

Decisión/zona		1	2	4	5	14	χ^2	p
2do intento	Penetración	90%* (n=9)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	10%(n=1)	26.897	0.001**
	Pase	11.1%(n=1)	0%(n=0)	66.7%*(n=6)	22.2%(n=2)	0%(n=0)		
	Drible	50%(n=1)	50%* (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Total	% dentro de def. 1-3-1	52.4%(n=11)	4.8%(n=1)	28.6%(n=6)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 2 = espacio fuera de los jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 14 = Pecho del defensa directo.

La tabla 12 muestra que a nivel porcentual los jugadores en la defensa 1-3-1 en el segundo intento ejecutaron más la penetración al observar los espacios libres entre jugadores. Por su parte, el pase tuvo porcentajes de ejecución altos cuando se ven a los compañeros exteriores del lado fuerte. A su vez, el drible registró frecuencias elevadas al observar los espacios fuera de los jugadores ($X^2 = 26.897$; $CC = 0.749$; $p = 0.001$).

La tabla 13 expone la relación entre la última zona de fijación y la toma decisión al enfrentar la defensa 1-3-1 en el tercer intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 13. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en tercer intento.

Decisión/zona.		1	4	5	7	10	19	χ^2	p
3er intento	Penetración	100%* (n=7)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	23.722	0.008**
	Pase	11.1%(n=1)	33.3%(n=3)	11.1%(n=1)	22.2%(n=2)	22.2%(n=2)	0%(n=0)		
	Drible	0%(n=0)	20%(n=1)	40%*(=2)	20%(n=1)	0%(n=0)	20%(n=1)		
Total	% dentro de def. 1-3-1	38.1%(n=8)	19%(n=4)	14.3%(n=3)	14.3%(n=3)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 7 = Compañeros interiores lado débil; 10 = Defensas indirectos interiores lado fuerte; 19 = Pie atrasado del defensa directo-

La tabla 13 muestra que los jugadores en la defensa 1-3-1 en el tercer intento tuvieron una frecuencia alta de penetración al ver los espacios libres entre jugadores. Así mismo, el porcentaje del drible fue elevado cuando se ven a los compañeros exteriores del lado débil ($X^2 = 23.722$; $CC = 0.728$; $p = 0.008$).

Por último, la tabla 14 contiene la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión al ataca la defensa 1-3-1 en el cuarto intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 14. Tablas de contingencia en función de la defensa 1-3-1, zona de última fijación y decisión en cuarto intento.

Decisión/zona	1	2	4	5	7	8	9	10	21	22	χ^2	p
Penetración	66.7%*(n=2)	0%(n=0)	33.3%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
Pase	10%(n=1)	0%(n=0)	60%*(n=6)	10%(n=1)	10%(n=1)	10%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	40.920	0.042*
Drible	33.3%(n=2)	16.7%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	16.7%(n=1)	16.7%(n=1)	0%(n=0)	16.7%(n=1)		
Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	100%*(n=2)		
Total	23.8%(n=5)	4.8%(n=1)	33.3%(n=7)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	9.5%(n=2)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 2 = Espacio afuera de los jugadores 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 7 = Compañeros interiores lado débil; 8 = Defensas indirectos exteriores lado fuerte; 9 = Defensas indirectos exteriores lado débil 10 = Defensas indirectos interiores lado fuerte; 20 = Espacio entre pies; 21 = Aro.

La distribución porcentual de la tabla 14 muestra que los jugadores en la defensa 1-3-1 en el tercer intento observaron más los espacios libres entre jugadores al penetrar. Los pases tendieron a ejecutarse con mayor frecuencia cuando se fija la mirada en los compañeros exteriores de lado fuerte. Por último, el tiro en

suspensión fue más frecuente cuando se ve hacia el aro ($X^2 = 40.920$; $CC = 0.813$; $p = 0.042$).

En lo que refiere a la defensa personal, la tabla 15 nos permite observar la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión en el primer intento para los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 15. Tablas de contingencia en función de la defensa personal, zona de última fijación y decisión en primer intento.

Decisión/zona		1	4	5	6	12	15	19	χ^2	p
1er intento	Penetración	85.7%*(n=6)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	14.3%(n=1)	24.720	0.016*
	Pase	0%(n=0)	44.4%*(n=4)	22.2%(n=2)	22.2%(n=2)	11.1%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
	Drible	80%(n=4)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	20%(n=1)	0%(n=0)		
Total	% dentro de def. personal	47.6%(n=10)	19%(n=4)	9.5%(n=2)	9.5%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)	4.8%(n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 12 = Cabeza del defensa directo; 15 = Cintura del defensa directo; 19 = Pie atrasado del defensa directo.

La tabla 15 muestra que porcentualmente los jugadores en la defensa personal en el primer intento observaron más los espacios libres entre jugadores al penetrar. Los pases se ejecutaron con más frecuencia cuando el jugador hace fijaciones a los compañeros exteriores del lado fuerte ($X^2 = 24.720$; $CC = 0.735$; $p = 0.016$).

Para terminar con el análisis de la defensa personal, la tabla 16 expone la relación entre la última zona de fijación y la toma de decisión al atacar la defensa personal en el tercer intento, considerando a los jugadores de baloncesto expertos y noveles en su conjunto.

Tabla 16. Tablas de contingencia en función de la defensa personal, zona de última fijación y decisión en tercer intento.

Decisión/zona		1	4	5	6	7	8	12	14	21	χ^2	p
3do intento	Penetración	71.4%* (n=5)	0%(n=0)	0%(n=0) (n=2)	0%(n=0) (n=1)	0%(n=0) (n=1)	0%(n=0) (n=1)	0%(n=0) (n=1)	28.6%(n=2)	0%(n=0)	43.266	0.009**
	Pase	12.5% (n=1)	37.5%* (n=3)	25%* (n=2)	12.5% (n=1)	12.5% (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)		
	Drible	50%(n=2)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	25%(n=1)	0%(n=0)	25%(n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)		
	Tiro en suspensión	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	0%(n=0)	50%* (n=1)	0%(n=0)	0%(n=0)	50%* (n=1)		
Total	Recuento	38.1% (n=8)	14.3% (n=3)	9.5% (n=2)	4.8% (n=1)	9.5% (n=2)	4.8% (n=1)	4.8% (n=1)	9.5% (n=2)	4.8% (n=1)		

Nota: 1 = Espacio libre entre jugadores; 4 = Compañeros exteriores lado fuerte; 5 = Compañeros exteriores lado débil; 6 = Compañeros interiores lado fuerte; 7 = Compañeros interiores lado débil; 8 = Defensas indirectos exteriores lado fuerte; 12 = Cabeza del defensa directo; 14 = Pecho del defensa directo; 21 = Aro.

De acuerdo con la organización porcentual de la tabla 16, los jugadores en la defensa personal en el tercer intento hicieron más fijaciones finales a los espacios libres entre jugadores cuando se ejecuta una penetración. Así mismo, el pase tuvo más frecuencia cuando la última fijación iba hacia los compañeros exteriores del lado fuerte y débil. A su vez, el tiro en suspensión se realizó porcentualmente a mayor medida cuando la última fijación se dirigió al aro y a los defensas indirectos exteriores del lado fuerte ($X^2 = 43.266$; $CC = 0.821$; $p = 0.009$).

VI – DISCUSIÓN

5 DISCUSIÓN

El apartado destinado a la Discusión en la presente tesis doctoral tiene como objetivo analizar los resultados obtenidos en los jugadores noveles y expertos en su comportamiento visual, al enfrentar en triple amenaza una situación de 5vs5 con diferentes posiciones defensivas (1-2-2, 2-3, 1-3-1 y defensa personal), comparándolo con los resultados obtenidos en investigaciones anteriores y proponiendo explicaciones en los casos de que los resultados sean novedosos o difieran de los expuestos por otros investigadores. Del mismo modo, serán revisadas las decisiones que tomaron dichos jugadores en las situaciones descritas. Además, se expondrá la confirmación o rechazo de cada una de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación.

6.1. ACERCA DEL NIVEL DE EXPERIENCIA, LOS TIPOS DE DEFENSA Y LA DURACIÓN EN CADA INTENTO

6.1.1. Acerca de la relación entre la experiencia y el comportamiento visual

De acuerdo con la hipótesis 1, se observó que la duración total de las fijaciones visuales de los jugadores noveles fue significativamente mayor que la de los jugadores expertos. Este comportamiento podría explicarse por la mayor familiaridad de los jugadores expertos con las situaciones defensivas que enfrentaron, lo que les permitió procesar información crucial para la toma de decisiones en menos tiempo. Como señaló Williams et al. (1994), los jugadores con experiencia suelen contar con mecanismos de seguimiento visual más eficientes. Los resultados de este estudio concuerdan con investigaciones previas, como la de Mann et al. (2007), quienes también encontraron que los jugadores expertos realizan fijaciones más breves en situaciones deportivas en comparación con los novatos. Estos hallazgos se suman a los resultados similares obtenidos por Williams et al. (1994), quienes observaron que los futbolistas más experimentados exhibían fijaciones de menor duración en comparación con aquellos con menos experiencia.

La menor duración de fijaciones en los jugadores expertos de este estudio refuerza la opinión de Abernethy y Russell (1987), quienes mencionan que los expertos al tener mayor experiencia y conocimiento del juego pueden dirigir su mirada a espacios cruciales del juego con más eficiencia. A su vez, los jugadores experimentados también pueden tener una mejor capacidad de percepción-acción (Mann et al., 2010), lo cual, ayudaría a reducir los tiempos de duración en las fijaciones. Por otra parte, los jugadores experimentados tienen una capacidad de discriminar y poner atención a espacios determinantes del juego en comparación a los jugadores de menor experiencia (Memmert et al., 2009). Por consiguiente, sus fijaciones pueden adquirir información de mayor relevancia en un menor período de tiempo.

No obstante, los resultados mencionados previamente discrepan de los datos obtenidos por Pérez et al. (2013), quienes reportaron un menor número de fijaciones visuales pero de mayor duración en taekwondistas expertos en comparación con los novatos. Estos patrones de fijaciones visuales observados en los expertos están alineados con los hallazgos de numerosos estudios que han investigado la búsqueda visual en individuos con diferentes niveles de experiencia (Sáez-Gallego et al., 2013).

Las contradicciones en las fijaciones visuales encontradas en jugadores expertos versus los jugadores noveles de los estudios presentados podrían deberse a las diferencias que hubo entre los protocolos de estudio. En este sentido, Williams (2004), afirmó que la búsqueda visual está condicionada por aspectos como la tarea y el entorno, por lo cual, el comportamiento visual será diferente en un escenario presentado en laboratorio a uno desarrollado in situ (Maarseveen y Oudejans, 2018; Roca et al., 2018). A su vez, las fijaciones visuales estarán influenciadas por las características que encierre la tarea motriz, la cual, cambiará sustancialmente de una disciplina a otra e incluso, encontrándose tareas completamente diferentes dentro de la misma disciplina (Luis del Campo et al., 2015).

6.1.1.1. Acerca de la relación entre la experiencia y el tipo de defensa

Por otro lado, al explorar el comportamiento visual de los jugadores expertos en contraste con el de los novatos cuando se enfrentan a las 4 situaciones defensivas, se corroboró que los hallazgos obtenidos respaldaron plenamente la

primera hipótesis de esta investigación a nivel doctoral. Analizando los tiempos de las fijaciones en las diferentes situaciones defensivas con relación al nivel de juego, los jugadores expertos registraron una duración en las fijaciones más cortas al enfrentar la defensa 2-3, mientras que los noveles requirieron más tiempo en este tipo de situaciones. En este contexto, la formación defensiva 2-3 es efectiva para cerrar espacios y dificultar los tiros exteriores del equipo contrario, ya que hay dos jugadores posicionados cerca de la línea de tres puntos para desafiar los lanzamientos de larga distancia. Además, la formación 2-3 hace más difíciles las penetraciones hacia el aro para los jugadores ofensivos, especialmente si los jugadores se comunican bien y se mueven rápidamente para cerrar las brechas. Así mismo, esta misma situación defensiva es efectiva para cubrir y hacer defensas de ayuda a ofensivos altos en el low post (Wissel, 2011; Cunha, 2003). Por todo lo anterior, este tipo de defensa puede presentar grandes complicaciones en la lectura de juego para un jugador poco experimentado, pues el poco conocimiento que tiene de la situación deportiva demanda una mayor exploración visual para tomar una decisión (Mann et al., 2007; Vine et al., 2011).

Por otra parte, los jugadores experimentados cuentan con cierta ventaja, pues están más familiarizados visualmente con los escenarios deportivos que enfrentan (Abernethy y Russell, 1987). En este caso, de acuerdo con Aguilar-Hidalgo (2016), la defensa 2-3 es una de las más utilizadas en el baloncesto. Es por este motivo, que los jugadores de más experiencia han vivenciado en mayor medida esta formación defensiva y, por ende, podrían contar con una mejor capacidad para identificar ciertos patrones que acorten su tiempo en las fijaciones.

6.1.2. Acerca del comportamiento visual entre los tipos de defensa

Al revisar los tiempos registrados por las fijaciones en cada situación defensiva, se pudo identificar que la defensa personal requiere más tiempo en el empleo de las fijaciones que la defensa 1-3-1. Dicho resultado confirma en parte la hipótesis 2, la cual hace mención de que la defensa personal requerirá más tiempo en fijaciones visuales que las otras defensas. En este contexto, se ha evidenciado claramente esta situación en relación con la defensa 1-3-1. Esta diferencia podría atribuirse al hecho de que la defensa personal implica una mayor movilidad en la cobertura de los espacios, y estas coberturas se adaptan según las características del

jugador ofensivo (FIBA, s.f.c). En consecuencia, es plausible que se produzca un retraso en la lectura del juego por parte del jugador ofensivo, dado que la presencia de espacios reducidos y las acciones menos previsibles aumentan la complejidad de los procesos perceptivos (Espasadin, 2010), circunstancia que ha sido reflejada en tiempos más elevados de las fijaciones por lo sujetos de este estudio. Considerando lo anterior, probablemente esta sea una de las razones por las que la defensa personal es una de las más utilizadas por equipos ganadores en la práctica deportiva de baloncesto (Ortega-Toro et al., 2010).

Por otra parte, la defensa 1-3-1 tiene una formación de jugadores en el perímetro que permite contrarrestar la efectividad de jugadores con buena eficacia en tiro de media y larga distancia (Barreiro et al., 2017). Sin embargo, esta formación, que coloca a la mayoría de los jugadores en las zonas conocidas como "centro" y "alas," deja desprotegidas las "esquinas," lo que permite a los jugadores ofensivos recibir el balón con menor oposición (ver Figura 1). Estos espacios característicos en dicha formación defensiva podrían influir en que los jugadores ofensivos de esta investigación requirieran un menor tiempo en sus fijaciones ante la situación establecida.

6.1.2.1. Acerca de los efectos del tipo de defensa en el comportamiento visual de jugadores expertos

En el mismo análisis de la hipótesis 2, cuando se revisó el comportamiento visual del jugador experto respecto a cada una de las situaciones defensivas, se pudo identificar que al comparar la defensa 2-3 versus defensa personal y la defensa 1-3-1 versus defensa personal, en ambos casos la defensa hombre a hombre demostró fijaciones totales más largas que las otras formaciones defensivas. En base a estos hallazgos, se podría afirmar que la hipótesis 2 se cumple nuevamente. Tal vez, el mayor empleo de tiempo en las fijaciones totales de los jugadores ofensivos al enfrentar la defensa personal se deba a que dicha oposición ofrece menos posibilidades para tirar, así como más oportunidades de robar el balón para los defensas. Dichas particularidades pueden ser causa de que la defensa personal sea la más utilizada en categorías senior (Ángel et al., 2006; Bardaviño y Arroyave, 2015).

Concretamente, la defensa 2-3 facilita la opción de tiro de media y larga distancia para los jugadores ofensivos desde las zonas laterales (alas). Si la cobertura de espacios por parte de los jugadores defensivos es lenta, pueden producirse desajustes en la defensa. Por otro lado, debido a su ubicación inicial, la defensa 1-3-1 muestra una alta debilidad en las esquinas. Esto significa que el defensor ubicado en la zona del poste bajo debe realizar coberturas largas a gran velocidad. Sumado a lo mencionado anteriormente, en las defensas de zona 2-3 y 1-3-1, los jugadores defensivos tienden a cubrir áreas específicas del campo en lugar de seguir a un jugador ofensivo en particular (Arbex, 2020). Esto podría llevar a que los jugadores ofensivos tengan una mejor visión general de la defensa y puedan identificar rápidamente los grandes espacios y brechas en las coberturas, lo que, a su vez, resultaría en tiempos de fijación más cortos para los jugadores de esta investigación al tomar decisiones, en comparación con la defensa personal (Molinuevo, 2003).

6.1.3. Acerca de los efectos de la experiencia sobre la duración del primer intento en las situaciones defensivas.

De acuerdo con la hipótesis 3, los datos respaldan esta conjetura. Se encontró que, en el primer intento de cuatro, los jugadores noveles mantuvieron fijaciones visuales más prolongadas en comparación con los jugadores expertos en este estudio. La capacidad de los jugadores expertos para realizar fijaciones más breves en su primer intento, cuando se enfrentan a una situación de 5vs5 en comparación con los novatos, podría deberse a su mayor destreza en la identificación de patrones de comportamiento (Alarcón et al., 2017).

De acuerdo con Faubert (2013), los jugadores profesionales tienen una mayor capacidad para aprender tareas en escenarios con objetos en movimiento. De igual forma, existe evidencia que ha demostrado que la capacidad de identificar aspectos clave en situaciones dinámicas y complejas es transferible a diferentes escenarios (Alarcón et al., 2017). Considerando lo mencionado anteriormente y teniendo en cuenta que la única diferencia significativa observada entre los jugadores expertos y los noveles fue la duración de las fijaciones totales en el primer intento, es posible que este resultado se deba a que, a pesar de que ambos grupos de deportistas se enfrentaron a una formación defensiva, los jugadores menos experimentados

tienen menos conocimiento del escenario al enfrentar una situación deportiva por primera vez y están menos familiarizados con circunstancias similares. Esto podría tener un impacto en una menor transferencia de conocimientos y en un mayor tiempo de exploración visual.

Aunado a lo anterior, los deportistas más experimentados poseen una base de conocimiento declarativo y procedimental más basta, lo que les permitiría elaborar planes de acción y utilizar su sistema visual de forma más eficiente en escenarios deportivos (Ros, 2011). Esto podría ser una razón que justificará los hallazgos de esta investigación en relación con el menor tiempo en duración de las fijaciones totales de la primera repetición para los expertos.

6.1.4. Acerca de los efectos de las situaciones defensivas sobre la duración de cada intento.

El análisis de las fijaciones totales en los diferentes intentos respecto a las 4 situaciones defensivas demostró que la hipótesis 4 podría ser aceptada. La defensa personal resultó en una duración de las fijaciones totales significativamente más larga en comparación con la defensa 1-3-1 en el segundo intento y la defensa 2-3 en el tercer intento.

La defensa personal demanda una alta capacidad en el control del cuerpo, produce pérdida de balones elevada en los equipos ofensivos con relación a otras defensas y como se ha mencionado anteriormente, es una de las más utilizadas por equipos exitosos (Ángel et al., 2006; Sampaio et al., 2016; Mahmoud, 2011). Por lo tanto, es probable que el mayor tiempo en las fijaciones de los jugadores ofensivos se deba a que este tipo de defensa provoca tiros poco cómodos por la proximidad individual del defensa con el jugador ofensivo (Serna et al., 2022).

Por otro lado, en el tercer intento, la defensa 1-3-1 registró una duración total de fijaciones significativamente más prolongada en comparación con la defensa 2-3. En este sentido, es importante señalar que las defensas de zona se pueden categorizar en zonas pares e impares. Las primeras se caracterizan por tener un número par de jugadores defensivos en la primera línea de defensa. Las zonas impares tienen un número impar de jugadores defensivos en la primera línea de defensa (Molinuevo, 2003). Estas particularidades en la formación de los defensores podrían dar lugar a cambios en el patrón de fijaciones totales de los jugadores, ya

que, como menciona Williams (2004), la búsqueda visual se ajusta en función de las restricciones establecidas por la tarea. En consecuencia, la disposición de espacios en el perímetro que proporciona la formación inicial de la defensa 1-3-1 (Molinuevo, 2003) podría presentar un desafío mayor en la búsqueda visual de los jugadores en posición de triple amenaza al tomar decisiones, en comparación con la formación inicial de la defensa 2-3.

6.1.5. Acerca de los efectos de la experiencia sobre la toma de decisiones

De acuerdo con los resultados hallados se puede aceptar la hipótesis 5. Los resultados demostraron que al experimentar una defensa personal y comparar el tipo de decisiones que tomaron los jugadores experimentados frente a los noveles, se pudo identificar notablemente que los segundos jugadores optan por efectuar el drible. Una de las razones por las que los jugadores menos experimentados seleccionaron el drible, como primera acción, es por la falta de conceptos técnico-tácticos de juego que estos deportistas podrían tener en su formación (Villora et al., 2011). En este sentido, sistemas ofensivos de juego como el passing game resaltan que el uso del drible debería ser primordialmente para penetrar o para que a partir del desplazamiento con el balón se mejoren los ángulos de pase. Esto quiere decir, que el drible tiene que ser utilizado de forma discriminada, con el objetivo de hacer un juego más eficiente y dinámico (Rosenthal, 2000). También es importante mencionar que, en categorías formativas de baloncesto uno de los principales fundamentos que se enseña es el drible. Sin embargo, al transitar a categorías más avanzadas los entrenadores dan mayor prioridad al juego sin balón (Tarodo et al., 2011), por lo que es común que jugadores experimentados utilicen menos el drible.

Por conceptos como los anteriores, es probable que la formación técnica-táctica de los jugadores experimentados influyera en que existiera una tendencia a ejecutar el pase y la penetración para enfrentar la tarea deportiva, en lugar del drible. El comportamiento decisional de los deportistas de mayor experiencia en este estudio coincidió con los principios de juego del baloncesto, y así mismo, refuerza las afirmaciones de Santesmases (2005) y Ros (2011), quienes mencionan que la eficacia en la ejecución motriz depende de la experiencia, pues esta conlleva conocimiento procedimental y declarativo.

6.1.6. Acerca de los efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones

Con base en el comportamiento decisional de los jugadores de baloncesto de este estudio se podría confirmar la hipótesis 6. De hecho, se pudo constatar que la decisión de los jugadores con relación a su posición de juego al enfrentar la defensa de zona 1-3-1 presentó diferencias significativas. Más concretamente, los jugadores con la posición de ala-pivot escogieron preponderantemente la penetración.

En el baloncesto cada posición de juego conlleva ciertas funciones o responsabilidades para los jugadores. Por ejemplo, el jugador base debe comandar y organizar la ofensiva de juego. A través de su capacidad para leer las características de sus compañeros y oponentes, se distribuye el balón y el juego se desarrolla con cierto ritmo, por ende, es quien generalmente obtiene la mayor cantidad de asistencias según las estadísticas (Koh y Wang, 2020; Romaris-Duran, 2016; Ruano y Calvo, 2007).

En lo referente a la posición de ala pivot, estos jugadores son muy completos y pueden apoyar tanto en las funciones que realizan los pivots en rebotes, como en las labores de asistencias y puntos que hacen los bases (Ruano y Calvo, 2007). No obstante, la acción que más efectúan es el 1vs1 (Sánchez y Pérez, 2006). En el caso de este estudio, el hecho de que los jugadores hayan escogido más la penetración respecto al tiro en suspensión, probablemente se deba a que la formación defensiva 1-3-1 incomoda y contrarresta la eficacia en tiros de media y largar distancia (Barreiro et al., 2017).

6.1.7. Acerca de los efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones

El análisis de cada uno de los intentos al enfrentar diferentes defensas permitiría aceptar la hipótesis 7. Aunque existen algunas coincidencias en la toma de decisiones, al cruzar los datos con la última fijación ha podido ser constatado que la situación defensiva influye en el comportamiento visual.

En la defensa 1-2-2 la última zona de fijación antes de ejecutar una penetración fueron los espacios libres entre jugadores. El drible se realizó en situaciones donde el jugador observó los defensas indirectos interiores de lado débil y los espacios entre pies del defensa directo. El pase fue ejecutado cuando la

última fijación estuvo dirigida a los compañeros exteriores e interiores del lado fuerte y compañeros exteriores del lado débil. Por último, el tiro en suspensión se realizó mayoritariamente al observar el aro como última fijación.

La defensa 2-3 también provocó que los jugadores optaran por la penetración al ver en su última fijación los espacios libres entre jugadores. El drible se ejecutó al observar los espacios libres entre jugadores y los defensas indirectos interiores del lado fuerte. Sin embargo, el pase solo fue contemplado al ver a los compañeros exteriores del lado fuerte y débil. En lo que respecta al tiro en suspensión, éste se ejecutó al observar el aro.

Por otra parte, en la defensa 1-3-1 la penetración se realizó más cuando los jugadores observaron los espacios libres entre jugadores y el drible tuvo mayor frecuencia al colocar la mirada en los espacios libres entre jugadores. El pase fue la opción más recurrida al observar a los compañeros exteriores del lado fuerte y el tiro en suspensión se ejecutó más al poner la última fijación en el aro. Aunque cabe destacar que esta opción fue menos utilizada con relación a la defensa 1-2-2 y 2-3.

Por último, la defensa personal demostró que los jugadores escogen preponderantemente la penetración cuando la última fijación se dirige a los espacios libres entre jugadores. A su vez, el pase fue ejecutado en situaciones donde la última fijación estuvo situada en los compañeros exteriores del lado fuerte y débil. Es importante resaltar que este tipo de defensa registro pocas acciones de tiro en suspensión en los jugadores ofensivos y las últimas fijaciones estuvieron puesta en el aro y en los defensas indirectos exteriores del lado fuerte.

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, es posible identificar ciertos aspectos en común, independientemente del tipo de defensa utilizado, ya sea 1-2-2, 2-3, 1-3-1 o defensa personal. En particular, los jugadores que eligen penetrar suelen enfocar su atención en los espacios libres entre los jugadores, lo cual desafía las concepciones convencionales de enseñanza, ya que normalmente se instruye a los jugadores a observar la posición de los pies del defensor como criterio principal para decidir cuándo penetrar (Coach Frikki, 2022). Sin embargo, el comportamiento visual encontrado en los deportistas demostró que estos toman como principal referencia los espacios que se generan entre los jugadores. Dicha información puede hacer un llamado a efectuar replanteamientos en los conocimientos y enseñanzas con bases empíricas que se practican en el aprendizaje de la penetración. En cuanto a las fijaciones en los espacios libres entre los jugadores, es

posible que estas se realicen con el propósito de identificar opciones más favorables para el pase o el enfrentamiento individual 1 contra 1 (Rosenthal, 2000).

Por otro lado, al revisar las fijaciones finales que se generaron al realizar el drible, se encontró diversidad en las últimas zonas de fijación. Dichas circunstancias se dieron en la defensa 1-2-2, donde la última fijación estuvo puesta en los defensas indirectos interiores del lado débil y los espacios entre pies del defensa directo. También en la defensa 2-3 se observó los espacios libres entre jugadores y los defensas indirectos interiores del lado fuerte. Por otra parte en la defensa 1-3-1 se colocó la mirada en los espacios fuera de los jugadores. Posiblemente la falta de coincidencias respecto a la última zona de fijación en el empleo del drible, se deba a que los jugadores obtuvieron información de la cancha gracias a la visión periférica, lo cual pudo ayudar a identificar los espacios de ataque. Pues como lo ha mencionado Vila-Maldonado et al. (2012), la visión periférica en deportistas puede servir para extraer información de zonas cercanas en escenarios complejos sin mover la fovea, proceso conocido como pivoteo visual.

Para las defensas 1-2-2, 2-3 y personal el patrón más identificado en la ejecución del pase fue ver a los compañeros exteriores del lado fuerte y débil. Sin embargo, la defensa 1-2-2 también mostro ejecuciones de pase cuando la última fijación se dirigió a los compañeros interiores del lado fuerte. Esto demostraría que esta última defensa ofrece más posibilidades de pasar el balón para los ofensivos que tienen el balón en alguna de las wings y están en posición de triple amenaza. Por lo tanto, si bien la defensa 1-2-2 postula ser efectiva en la cobertura de tiros atrás de la línea de tres (Aguilar-Hidalgo, 2016), parece tener ciertas debilidades que queda evidenciada en más opciones de circulación del balón por parte de los ofensivos. Cabe destacar la ausencia de pases a los compañeros interiores en las defensas 2-3, 1-3-1 y personal de esta investigación. Esta falta de pases a los jugadores interiores también se puede observar en algunas estadísticas de jugadores de la A.C.B., cuyos resultados identificaron que solo 32.5% de los pases van hacia los jugadores interiores (Vélez et al., 1999).

La ausencia de pases hacia los compañeros interiores podría atribuirse al posicionamiento habitual de los pivots, jugadores de gran estatura y tamaño, quienes suelen ubicarse en áreas cercanas al aro. Esta disposición conlleva a una mayor congestión defensiva en la zona interior, con el propósito de impedir el juego interior del pivot y restringir el acceso de los jugadores exteriores a la pintura

(El-Deeb, 2017). Estas condiciones podrían dificultar la lectura del espacio por parte del jugador ofensivo con balón, con el fin de establecer una fijación final en los compañeros interiores que culmine en un pase. Además, considerando que la búsqueda ocular se desarrolla con base en las restricciones visuales de la tarea (Williams, 2014), los resultados presentados nos llevarían a plantear la siguiente pregunta: dadas las características en la zona interior de la cancha, ¿el jugador de baloncesto está lo suficientemente estimulado visualmente para pasarle el balón a jugadores interiores?

Este cuestionamiento queda como una posible línea de investigación. Pues con el objetivo de entender el fenómeno establecido, es necesario conocer el tipo de estrategias, contenidos y cargas que utilizan los entrenadores en el aprendizaje del pase hacia los jugadores interiores.

Para terminar, cuando el jugador ofensivo enfrente las defensas de zona 1-2-2, 2-3 y 1-3-1, la decisión de hacer un tiro en suspensión se generó si la última fijación estaba en la zona del aro. En términos de eficacia, diversos estudios han demostrado que los mejores tiradores de baloncesto utilizan fijaciones más prolongadas en el aro (Steciuk & Zwierko, 2015). Sin embargo, a pesar de que se reconoce que la última fijación en el aro se relaciona con la elección de un tiro en suspensión, no se habían realizado investigaciones previas que analizaran esta decisión en función del tipo de defensa. En este sentido, según los datos recopilados en el presente estudio, se observó que la defensa personal rara vez permitió que los jugadores ofensivos optaran por realizar tiros en suspensión de manera significativa. Aunado a lo anterior, a diferencia del resto de las defensas, en el tercer intento de la defensa personal se registró de manera significativa la acción de tiro en suspensión, cuando la última fijación estuvo dirigida a los defensas indirectos exteriores del lado fuerte. Esta situación podría atribuirse a la intensa presión ejercida por este tipo de defensa. En consecuencia, se reitera la importancia de la defensa personal como una herramienta fundamental en el repertorio de los entrenadores para limitar la capacidad ofensiva de los jugadores. Como se ha evidenciado, la efectividad en los tiros en suspensión se manifiesta cuando los jugadores ofensivos cuentan con amplios espacios y distancia para lanzar sin la presión del defensor (Gómez-Ruano et al., 2015), condiciones que raramente se presentan en una defensa personal (Ángel et al., 2006).

VII – CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES.

Tras analizar detenidamente la información presentada en esta tesis doctoral y, examinar el comportamiento visual y la toma de decisiones de jugadores de baloncesto en situación de triple amenaza, se pueden extraer las siguientes conclusiones.

7.1. ACERCA DEL NIVEL DE EXPERIENCIA, LOS TIPOS DE DEFENSA Y LA DURACIÓN EN CADA INTENTO

7.1.2. Acerca de la relación entre la experiencia y el comportamiento visual

La duración de las fijaciones visuales totales registradas en los jugadores noveles demostró ser superior en comparación con la observada en los jugadores expertos. Este fenómeno en los jugadores experimentados puede ser atribuido a una posible mayor eficacia de sus mecanismos de seguimiento visual. Otra posible explicación radica en que los jugadores con experiencia, debido a su profundo conocimiento y prolongada trayectoria en el juego, pueden dirigir su atención con una eficacia amplificada hacia áreas cruciales del terreno de juego.

Asimismo, cabe señalar que los jugadores con experiencia pueden estar dotados de una mayor competencia en términos de percepción y ejecución de acciones. Contrariamente, aquellos que están en las etapas iniciales de su desarrollo en el juego pueden no poseer tal nivel de habilidad en este ámbito. Este contraste subraya la disparidad existente entre los dos grupos.

Los jugadores experimentados han demostrado tener la capacidad de discernir y concentrarse en áreas determinantes del juego de manera más aguda en comparación con sus contrapartes novatas. Este discernimiento refinado ilustra cómo los jugadores con mayor experiencia tienen la aptitud de identificar aspectos críticos en la dinámica del juego.

7.1.1.1 Acerca de la relación entre la experiencia y el tipo de defensa

Los jugadores de nivel avanzado demostraron una duración de fijaciones más breve al confrontar la formación defensiva 2-3, mientras que los jugadores noveles requirieron un período de tiempo más prolongado en estas circunstancias. Este tipo específico de estrategia defensiva puede generar desafíos notables en la capacidad de un jugador con menos experiencia para interpretar las dinámicas del juego, ya que su comprensión limitada del contexto deportivo demanda una exploración visual más extensa para tomar decisiones informadas.

Los jugadores con un mayor nivel de pericia poseen una ventaja significativa, pues su familiaridad visual con los diversos escenarios deportivos en los que se desenvuelven es más acentuada. De tal forma, al ser la formación defensiva 2-3 una de las más utilizadas en el baloncesto, los jugadores experimentados cuentan con mayor exposición a esta situación. Por consiguiente, puede existir una capacidad superior para discernir patrones particulares que agilicen sus procesos de fijación visual.

7.1.2. Acerca del comportamiento visual entre los tipos de defensa

La implementación de la defensa personal exige una asignación temporal más extensa para las fijaciones visuales en comparación con la defensa 1-3-1. Esta diferencia podría estar atribuida al requisito de una movilidad más alta en la cobertura de espacios que caracteriza a la defensa personal. Dichos espacios son ajustados con base en las particularidades del atacante en juego.

Como resultado, es posible que el proceso de lectura del juego para el jugador ofensivo se ralentice debido a la disposición de espacios más estrechos y acciones menos predecibles, lo cual agrega mayor complejidad a los procedimientos de percepción. Esta complejidad expresada podría contribuir significativamente a la preferencia por la defensa personal, que se destaca como la elección más frecuente entre los equipos exitosos en el baloncesto.

Por otro lado, el posicionamiento inicial de la defensa 1-3-1, con la mayoría de los jugadores posicionados en las áreas conocidas como "top of the key" y "wings", tiende a dejar expuestas las "corners". Esta configuración puede otorgar a los jugadores ofensivos oportunidades para recibir el balón en dicha zona con una

oposición reducida, creando así un escenario que puede ser aprovechado en el juego.

7.1.2.1. Efectos del tipo de defensa en el comportamiento visual de jugadores expertos

Al realizar una comparación entre las formaciones defensivas 2-3 y la defensa personal, así como entre la formación defensiva 1-3-1 y la defensa personal, en ambos escenarios la defensa individual presentó períodos de fijaciones visuales totales más extensos en contraposición a las otras estructuras defensivas. Este fenómeno posiblemente se atribuya al hecho de que, cuando los jugadores ofensivos se enfrentan a la defensa personal, se ven en la necesidad de invertir más tiempo en sus fijaciones debido a que la oposición proviene de una estrategia que restringe las oportunidades de tiro en suspensión y maximiza las posibilidades de robo del balón.

A pesar de que las defensas de zona 2-3 y 1-3-1 ofrecen ciertas ventajas, los jugadores defensivos tienden a enfocarse en la cobertura de áreas específicas del campo en lugar de seguir a un jugador ofensivo en particular. Este enfoque puede permitir que los jugadores ofensivos tengan una percepción más completa de la disposición defensiva y les brinde la capacidad de identificar en menor tiempo espacios amplios y lagunas en las coberturas, lo que a su vez reduce la duración de sus fijaciones.

7.1.3. Acerca de los efectos de la experiencia sobre la duración del primer intento en las situaciones defensivas.

Se pudo constatar que en el primer intento de los cuatro realizados, los jugadores novatos presentaron períodos de fijación más extensos en comparación con los jugadores de nivel avanzado que participaron en este estudio.

Este resultado podría atribuirse a la probabilidad de que los jugadores con mayor experiencia tengan una habilidad más desarrollada para reconocer patrones de comportamiento. La evidencia ha demostrado que la aptitud para identificar elementos cruciales en situaciones complejas y dinámicas es transferible a diversos contextos.

También es probable que este resultado sea el reflejo de la falta de familiaridad de los deportistas menos experimentados con el escenario, ya que enfrentar una situación deportiva en el primer intento puede dejarlos más desconcertados. Así mismo, los deportistas con mayor experiencia poseen un conocimiento más amplio tanto, en términos declarativos como procedimentales, lo que les permitiría elaborar estrategias de manera más efectiva y utilizar su sistema visual con mayor eficiencia en contextos deportivos.

7.1.4. Acerca de los efectos de las situaciones defensivas sobre la duración de cada intento.

Se demostró que la defensa personal induce a períodos más prolongados de fijaciones totales, en contraste con la formación defensiva 1-3-1 en el segundo intento y la defensa zonal 2-3 en el tercer intento.

El aumento en la duración de las fijaciones visuales por parte de los jugadores ofensivos en la defensa personal posiblemente se deba a que esta estrategia impone la cercanía del defensor individual al jugador atacante, lo que conlleva a la generación de tiros incómodos.

Por otro lado, se observó que la defensa 1-3-1 exhibió períodos de fijación total más extensos en comparación con la defensa 2-3 en el tercer intento. Las defensas zonales se dividen en zonas pares e impares, y esta distinción en la disposición defensiva puede tener un impacto significativo en los patrones de fijación visual de los jugadores. Esto se debe a que las restricciones impuestas por la tarea tienen una influencia en cómo se estructura la búsqueda visual.

Por consiguiente, el resultado obtenido entre estas defensas de zona pudo ser ocasionado a que la configuración inicial de la defensa 1-3-1, al proveer una cobertura de espacios en el perímetro, puede representar un desafío más considerable en términos de búsqueda visual, en contraposición a la formación de la defensa zonal 2-3.

7.1.5. Acerca de los efectos de la experiencia sobre la toma de decisiones

Los resultados del estudio resaltaron que, al someter a los jugadores a una defensa personal y examinar las decisiones adoptadas por los jugadores con

experiencia en contraposición a los noveles, se evidenció claramente que los jugadores noveles tienden a optar por hacer el drible respecto a los expertos. Esta preferencia puede estar relacionada con la posible carencia de fundamentos técnico-tácticos en su formación en el juego.

A medida que los jugadores progresan a niveles más avanzados, los entrenadores suelen enfocarse en el juego sin balón, lo que puede llevar a que los jugadores con experiencia empleen el drible con menor frecuencia.

7.1.6. Acerca de los efectos de la posición de juego sobre la toma de decisiones

Se logró constatar que las decisiones tomadas por los jugadores al enfrentar la formación defensiva de zona 1-3-1 variaron considerablemente según su posición en el equipo. Específicamente, en cuanto a los jugadores de ala-pívot, esta posición es reconocida por su versatilidad en el juego y suelen ocupar como primera decisión el 1vs1. En el caso del estudio realizado, la elección preponderante de la penetración en lugar del tiro en suspensión podría estar influenciada por la incomodidad que la formación defensiva 1-3-1 causa en los tiros a media y larga distancia.

7.1.7. Acerca de los efectos del tipo de defensa sobre el comportamiento visual y la toma de decisiones

Sin importar el tipo de defensa empleado, ya sea la zona 1-2-2, 2-3, 1-3-1 o la defensa personal, resulta evidente que los jugadores que optan por la penetración tienen una tendencia a enfocar su atención en los espacios libres entre los jugadores.

Este enfoque contrasta con las enseñanzas tradicionales que priorizan que los jugadores observen las posiciones de los pies de los defensores antes de decidir cuándo penetrar. Estos hallazgos subrayan la necesidad de reconsiderar los conocimientos y enfoques empíricos empleados en la enseñanza de la penetración.

Con relación a la diversidad de fijaciones finales cuando se ejecutó el drible, es probable que este comportamiento ocular permitiera obtener información a través de la visión periférica, con el fin de identificar espacios de ataque.

Para todas las formaciones defensivas, el patrón más recurrente al ejecutar un pase fue dirigir la mirada hacia los compañeros exteriores en el lado fuerte. Aunque la defensa 1-2-2 también mostró ejecuciones de pase cuando la última fijación se enfocó en los compañeros exteriores en el lado débil y compañeros interiores del lado fuerte. Esto sugiere que esta formación defensiva ofrece más oportunidades de pase para los ofensivos que tienen el balón en la zona de wings y están en posición de triple amenaza.

La falta de pases a los compañeros interiores podría atribuirse a que los pívots, con su envergadura y tamaño, suelen posicionarse cerca del aro. Esto lleva a una defensa más cerrada en esta zona para evitar el juego interior del pívot y limitar los avances hacia la pintura por parte de los jugadores exteriores. Aunque también aparece la duda de que tanto han sido estimulados los jugadores ofensivos para pasar el balón a los jugadores interiores en situaciones contextualizadas.

Para concluir, cuando los jugadores ofensivos enfrentaron las formaciones defensivas 1-2-2, 2-3, 1-3-1 y personal, la decisión de intentar un tiro en suspensión se vinculó con la última fijación visual en la zona del aro. Aunque se sabe que esta última fijación está relacionada con la decisión del tiro, no se habían realizado investigaciones que analizaran esta decisión según el tipo de defensa.

En comparación con las otras formaciones defensivas, la defensa personal permitió pocos intentos de tiro en suspensión de manera significativa y a diferencia de las otras defensas que solo tuvieron la zona del aro como última fijación, la defensa personal también reportó a los defensas indirectos exteriores del lado fuerte, como última fijación para hacer el tiro en suspensión. Lo anterior, podría ser provocado por la presión que genera esta situación defensiva. Por lo tanto, este hallazgo refuerza la noción de que la defensa personal es una de las estrategias más importantes para limitar la capacidad de ataque de los jugadores ofensivos.

7.2. APLICACIONES PRÁCTICAS

Basándonos en las conclusiones de esta investigación, se pueden derivar varias aplicaciones generales en el ámbito del baloncesto y la enseñanza del juego:

Entrenamiento Visual: Los entrenadores y preparadores físicos pueden incorporar ejercicios específicos de entrenamiento visual en las prácticas para

mejorar la capacidad de los jugadores para enfocar su atención en áreas cruciales del campo y tomar decisiones informadas de manera más rápida y eficiente.

Diferenciación por Experiencia: Reconocer la diferencia en el comportamiento visual y la toma de decisiones entre jugadores novatos y experimentados puede ayudar a los entrenadores a adaptar sus estrategias de enseñanza y entrenamiento para cada grupo, permitiendo un desarrollo más efectivo de las habilidades.

Enfrentar Estrategias Defensivas Variadas: Los jugadores deben estar expuestos a diferentes tipos de defensas, como la personal, la zona 1-3-1 y la 2-3, para mejorar su capacidad para adaptarse a situaciones cambiantes en el juego y desarrollar estrategias efectivas para vencer estas defensas.

Enseñanza de la Penetración: La investigación sugiere que los entrenadores deben reconsiderar las enseñanzas tradicionales sobre la penetración. En lugar de enfocarse en los pies de los defensores, los jugadores pueden beneficiarse al identificar espacios libres entre los jugadores defensivos como una opción válida durante la penetración.

Enseñanza de la Defensa Personal: Los entrenadores pueden fortalecer la enseñanza de la defensa personal, pues se ha comprobado que es una herramienta efectiva para limitar la capacidad de ataque de los jugadores ofensivos. La presión que ejerce esta defensa puede llevar a tiros menos efectivos por parte de los oponentes.

Enseñanza del Pase a los Jugadores Interiores: Los entrenadores pueden utilizar los hallazgos de la investigación para enfocar específicamente la enseñanza de habilidades de pase a los jugadores interiores. Dado que se observó una falta de pases a los compañeros interiores en ciertas situaciones, los entrenadores pueden desarrollar ejercicios y escenarios de entrenamiento que fomenten la comunicación y la toma de decisiones para involucrar más a los jugadores interiores en el juego ofensivo. Esto puede ayudar a mejorar la eficacia del juego interior y aumentar las opciones de ataque del equipo.

Consideración de la Posición del Jugador: Las decisiones tomadas por los jugadores pueden variar según su posición en el equipo. Por lo tanto, los

entrenadores deben comprender las preferencias y desafíos específicos de cada posición para diseñar estrategias efectivas.

Enfocar el Entrenamiento en la Toma de Decisiones: La investigación destaca la importancia de la toma de decisiones en el baloncesto. Los entrenadores pueden incorporar ejercicios y escenarios de juego que desafíen a los jugadores a tomar decisiones rápidas y efectivas en situaciones realistas.

7 CONCLUSIONS.

After carefully analyzing the information presented in this doctoral thesis and examining the visual behavior and decision-making of basketball players in a triple-threat situation, the following conclusions can be drawn.

7.1 ABOUT EXPERIENCE LEVEL, DEFENSIVE TYPES, AND DURATION IN EACH ATTEMPT

7.1.1 About the Relationship Between Experience and Visual Behavior

The total duration of visual fixations recorded in novice players proved to be higher compared to that observed in expert players. This phenomenon in experienced players can be attributed to the possible increased efficiency of their visual tracking mechanisms. Another possible explanation is that experienced players, due to their deep knowledge and extensive experience in the game, can direct their attention more effectively towards crucial areas of the court.

It is worth noting that experienced players may possess greater competence in terms of perception and action execution. In contrast, those in the early stages of their development in the game may not possess such a level of skill in this regard. This contrast underscores the disparity between the two groups.

Experienced players have demonstrated the ability to discern and concentrate on critical areas of the game more sharply compared to their novice counterparts. This refined discernment illustrates how players with more experience have the aptitude to identify critical aspects in the game's dynamics.

7.1.1.1 About the Relationship Between Experience and Defensive Type

Advanced-level players showed shorter durations of fixations when facing the 2-3 defensive formation, while novice players required a longer period of time in these circumstances. This specific type of defensive strategy can create notable challenges for less experienced players in interpreting game dynamics, as their

limited understanding of the sports context demands more extensive visual exploration to make informed decisions.

Players with higher expertise have a significant advantage, as their visual familiarity with the various sports scenarios they engage in is more pronounced. Thus, since the 2-3 defensive formation is one of the most commonly used in basketball, experienced players have greater exposure to this situation. Consequently, there may be a superior ability to discern particular patterns that expedite their visual fixation processes.

7.1.2 About Visual Behavior Among Defensive Types

The implementation of man-to-man defense requires a longer allocation of time for visual fixations compared to the 1-3-1 defense. This difference could be attributed to the requirement for higher mobility in space coverage characteristic of man-to-man defense. These spaces are adjusted based on the specifics of the attacking player in play.

As a result, the game-reading process for the offensive player may slow down due to the presence of narrower spaces and less predictable actions, which adds complexity to perception processes. This expressed complexity may significantly contribute to the preference for man-to-man defense, which stands out as the most common choice among successful basketball teams.

On the other hand, the initial positioning of the 1-3-1 defense, with most players positioned in areas known as "top of the key" and "wings," tends to leave the "corners" exposed. This configuration can provide offensive players with opportunities to receive the ball in that area with reduced opposition, creating a scenario that can be exploited in the game.

7.1.2.1 Effects of Defensive Type on Expert Players' Visual Behavior

When comparing the 2-3 zone and man-to-man defenses, as well as the 1-3-1 zone and man-to-man defense, in both scenarios, man-to-man defense presented longer total visual fixation periods in contrast to the other defensive structures. This phenomenon is possibly due to the fact that when offensive players face man-to-man defense, they need to invest more time in their fixations because the

opposition comes from a strategy that restricts jump shot opportunities and maximizes the chances of stealing the ball.

Although 2-3 and 1-3-1 zone defenses offer certain advantages, defensive players tend to focus on covering specific areas of the court rather than tracking a specific offensive player. This approach may allow offensive players to have a more complete perception of defensive positioning and enable them to identify open spaces and gaps in coverage more quickly, thus reducing the duration of their fixations.

7.1.3 About the Effects of Experience on the Duration of the First Attempt in Defensive Situations

It was observed that in the first attempt out of the four made, novice players exhibited longer fixation periods compared to advanced-level players participating in this study.

This result could be attributed to the likelihood that players with more experience have a more developed ability to recognize behavioral patterns. Evidence has shown that the ability to identify crucial elements in complex and dynamic situations is transferable to various contexts.

It is also possible that this result reflects the unfamiliarity of less experienced athletes with the scenario, as facing a sports situation in the first attempt can leave them more bewildered. Similarly, athletes with more experience possess a broader knowledge, both declarative and procedural, which allows them to strategize more effectively and use their visual system more efficiently in sports contexts.

7.1.4 About the Effects of Defensive Situations on the Duration of Each Attempt

It was demonstrated that man-to-man defense induces longer total fixation periods, in contrast to the 1-3-1 zone defense in the second attempt and the 2-3 zone defense in the third attempt. The increase in offensive players' visual fixation duration in man-to-man defense may be due to this strategy's imposition of close proximity between the individual defender and the attacking player, leading to uncomfortable shots.

On the other hand, it was observed that the 1-3-1 defense exhibited longer total fixation periods compared to the 2-3 zone defense in the third attempt. Zone defenses are divided into even and odd zones, and this distinction in defensive positioning can have a significant impact on players' visual fixation patterns. This is because task-imposed constraints influence how visual search is structured.

Therefore, the result obtained between these zone defenses may be due to the initial configuration of the 1-3-1 defense, which provides perimeter space coverage, potentially posing a more significant challenge in terms of visual search compared to the 2-3 zone defense.

7.1.5 About the Effects of Experience on Decision-Making

The study results highlighted that when subjecting players to man-to-man defense and examining the decisions made by experienced players versus novices, it was clear that novice players tend to opt for dribbling more often than experts. This preference may be related to the possible lack of technical-tactical fundamentals in their game development.

As players progress to higher levels, coaches tend to emphasize off-the-ball play, which may lead experienced players to dribble less frequently.

7.1.6 About the Effects of Playing Position on Decision-Making

It was observed that the decisions made by players when facing the 1-3-1 zone defense varied considerably depending on their position on the team. Specifically, in the case of power forwards, this position is known for its versatility in the game, and they often prioritize one-on-one situations. In the study conducted, the predominant choice of penetration over jump shots could be influenced by the discomfort caused by the 1-3-1 zone defense in mid-range and long-range shots.

7.1.7 About the Effects of Defensive Type on Visual Behavior and Decision-Making

Regardless of the type of defense employed, whether it is the 1-2-2 zone, 2-3 zone, 1-3-1 zone, or man-to-man defense, it is evident that players who opt for penetration tend to focus their attention on open spaces between players.

This approach contrasts with traditional teachings that prioritize players observing the positions of defenders' feet before deciding when to penetrate. These findings underscore the need to reconsider the knowledge and empirical approaches used in teaching penetration.

Regarding the diversity of final fixations when executing a dribble, this visual behavior may allow for peripheral vision to gather information and identify attack spaces.

In all defensive formations, the most recurrent pattern when executing a pass was looking at teammates on the strong side. Although the 1-2-2 defense also showed pass executions when the last fixation focused on teammates on the weak side and interior teammates on the strong side, this suggests that this defensive formation offers more passing opportunities for offensive players who have the ball in the wing area and are in a triple-threat position.

The lack of passes to interior teammates could be attributed to the fact that centers, with their size and build, tend to position themselves near the basket. This results in tighter defense in this area to prevent inside play by the center and limit drives to the paint by exterior players. However, there is also a question of how much offensive players have been encouraged to pass the ball to interior players in contextualized situations.

In conclusion, when offensive players faced the 1-2-2, 2-3, 1-3-1, and man-to-man defensive formations, the decision to attempt a jump shot was linked to the last visual fixation in the basket area. While this last fixation is known to be related to the shot decision, no prior research had analyzed this decision based on the type of defense.

Compared to other defensive formations, man-to-man defense significantly allowed fewer jump shot attempts, and unlike other defenses that only had the basket area as the last fixation, man-to-man defense also reported exterior indirect defenders on the strong side as the last fixation for taking the jump shot. This could be due to the pressure generated by this defensive situation. Therefore, this finding

reinforces the notion that man-to-man defense is one of the most important strategies for limiting offensive players' attacking capability.

7.2 PRACTICAL APPLICATIONS

Based on the conclusions of this research, several general applications in the field of basketball and game instruction can be derived:

Visual Training: Coaches and physical trainers can incorporate specific visual training exercises into practices to enhance players' ability to focus their attention on crucial areas of the court and make informed decisions more quickly and efficiently.

Differentiation by Experience: Recognizing the difference in visual behavior and decision-making between novice and experienced players can help coaches tailor their teaching and training strategies for each group, allowing for more effective skill development.

Facing Varied Defensive Strategies: Players should be exposed to different defensive types, such as man-to-man, 1-3-1 zone, and 2-3 zone, to improve their ability to adapt to changing game situations and develop effective strategies to overcome these defenses.

Teaching Penetration: The research suggests that coaches should reconsider traditional teachings about penetration. Instead of focusing on defenders' feet, players may benefit from identifying open spaces between defensive players as a valid option during penetration.

Teaching Personal Defense: Coaches can strengthen the teaching of personal defense, as it has been proven to be an effective tool for limiting the offensive capabilities of opposing players. The pressure exerted by this defense can lead to less effective shots by opponents.

Teaching Interior Passing: Coaches can use the research findings to specifically focus on teaching passing skills to interior players. Since a lack of passes to interior teammates was observed in certain situations, coaches can develop exercises and training scenarios that promote communication and decision-making to involve interior players more in offensive play. This can help improve the effectiveness of interior play and increase the team's offensive options.

Consideration of Player Position: The decisions made by players can vary depending on their position on the team. Therefore, coaches should understand the specific preferences and challenges of each position to design effective strategies.

Emphasizing Decision-Making Training: The research highlights the importance of decision-making in basketball. Coaches can incorporate exercises and game scenarios that challenge players to make quick and effective decisions in realistic situations.

VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

8 LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A pesar de las valiosas conclusiones obtenidas a partir de este estudio, es importante reconocer las limitaciones que puedan influir en la interpretación y aplicabilidad de los resultados. Dichas limitaciones ofrecen oportunidades para futuras investigaciones que podrían expandir aún más el entendimiento en esta área.

Respecto a las limitaciones, cabe señalar las siguientes:

- a) **Tamaño de la muestra:** La cantidad de participantes en este estudio pudo haber sido limitada. Un mayor número de jugadores en diferentes niveles de experiencia podría proporcionar una imagen más completa de las diferencias y tendencias observadas en las fijaciones visuales y las decisiones.
- b) **Contextualización del entrenamiento:** No se consideraron detalles exhaustivos sobre la naturaleza y el enfoque del entrenamiento recibido por los jugadores en cuanto a la toma de decisiones y el comportamiento visual. Diferencias en las metodologías de entrenamiento podrían haber influido en los patrones observados.
- c) **Escenarios de juego:** El estudio se centró en situaciones específicas de triple amenaza. Las fijaciones y decisiones en otros escenarios del juego podrían presentar variaciones que no se exploraron en esta investigación.
- d) **Aspectos psicológicos:** No se evaluaron directamente los aspectos psicológicos que podrían influir en las decisiones y fijaciones de los jugadores, como la confianza, la ansiedad o la presión competitiva.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, se podrían destacar las siguientes:

- a) **Comparación con otros deportes:** extender este tipo de análisis a otros deportes permitiría comprender si las tendencias observadas son específicas del baloncesto o aplicables en contextos deportivos más amplios.

- b) Efectos de entrenamiento específico: investigar el impacto de entrenamientos específicos en la toma de decisiones y el comportamiento visual podría arrojar luz sobre cómo mejorar estas habilidades en jugadores novatos.
- c) Aspectos psicológicos: explorar la relación entre factores psicológicos y las fijaciones visuales podría proporcionar información valiosa sobre cómo gestionar el estrés y la presión en situaciones de juego.
- d) Variabilidad de escenarios: ampliar el análisis a una variedad más amplia de situaciones de juego, como transiciones rápidas o situaciones de último minuto, podría revelar patrones adicionales en las fijaciones y decisiones de los jugadores.
- e) Análisis longitudinal: realizar estudios longitudinales para seguir el desarrollo de los jugadores a lo largo del tiempo permitiría observar cómo evolucionan las fijaciones y decisiones a medida que adquieren más experiencia.

IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abernethy, B., & Russell, D. G. (1987). Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9(4), 326-345. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.4.326>
- Abernethy, B., & Wood, J. M. (2001). Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of sports sciences*, 19(3), 203-222. <https://doi.org/10.1080/026404101750095376>
- Aguilar-Hidalgo, G. A. (2016). *Las estrategias metodológicas utilizadas por los entrenadores de baloncesto y su incidencia en los sistemas defensivos en zona, en la categoría sub-17 masculino de los clubes formativos especializados del cantón Cayambe, 2015-2016* [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Alarcón, F., Ureña, N., Castillo, A., Martín, D., & Cárdenas, D. (2017). Las funciones ejecutivas como predictoras del nivel de pericia en jugadores de baloncesto. *Revista de psicología del deporte*, 26(1), 71-74.
- Álvarez, C. (2001). *Curso de SPSSWIN*. Servicio informático de Somosaguas. Universidad Complutense de Madrid.
- Álvarez, A. G. (2001). *Sistemas DEFENSIVOS DEL BALONCESTO* [Tesis doctoral]. Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Almonacid-Fierro, A., Martínez-Romero, M., y Almonacid-Fierro, M. (2020). Elementos que influyen en el proceso de toma de decisiones en deportes individuales de alto rendimiento: un estudio cualitativo. *Retos*, 38, 341-348.
- Andrade, L., Machado, G., Gonçalves, E., y Teoldo, I. (2021). Decision making in soccer: effect of positional role of U-13 soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 1413-1420.

- Ángel, G. M., Evangelos, T., & Alberto, L. (2006). Defensive systems in basketball ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 98-107. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868358>
- Archiles, A. (2008) *Teoría de la utilidad esperada: una aproximación realista* [Tesis doctoral]. Universidad de Chile, Chile.
- Arbex, J. P. (2020). *El baloncesto educativo*. Editorial Inclusión.
- Bardavío, J. S., y Arroyave, V. M. (2015). Influencia del tipo defensa sobre el éxito en el lanzamiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 193-198.
- Barreiro, J. A. V., Reyes, P. H., López, I. C., y Arias, P. M. G. (2017). La utilización de matrices estratégicas en la dirección de equipos de baloncesto (original). *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 14(43), 206-220.
- Beilock, S. and Gray, R. 2007: Why do athletes choke under pressure? In G. Tenenbaum and R.C. Eklund (eds), *Handbook of Sport Psychology*. Hoboken, NJ: Wiley and Sons, 425–444. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch19>
- Camacho, M. Durán, S. y Martínez, C. (2013) Prevalencia de las disfunciones en los movimientos sacádicos, habilidades perceptuales visuales e integración visomotora en niños emétopes entre seis y siete años de estratos 1 y 2 de la ciudad de Bogotá. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 11(2), 13-25. <https://doi.org/10.19052/sv.2164>
- Causser, J. Bennett, S. Holmes, P. Janelle, & Williams, A. (2010) Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(8), 1599-1608. <https://10.1249/MSS.0b013e3181d1b059>.
- Coach Frikki (2 de junio de 2022) *Iv1 Tips (When To Attack Top Foot vs Back Foot)* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=lEaIPPTLPP0>

- Coskun, A., & Cagiltay, K. (2021). Investigation of classroom management skills by using eye-tracking technology. *Education and Information Technologies*, 26, 2501-2522. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10368-0>
- Serna, J., Muñoz Arroyave, V., Lavega i Burgués, P., y March Llanes, J. (2022). Análisis decisional de la finalización en baloncesto. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2022, 17(53), 173-192. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i53.1896>
- Clark, J., Betz, B., Borders, L., Kuehn-Himmler, A., Hasselfeld, K., & Divine, J. (2020). Vision training and reaction training for improving performance and reducing injury risk in athletes. *Journal of Sports and Performance Vision*, 2(1), 8-16. <https://doi.org/10.22374/jspv.v2i1.4>
- Cunha, V. (2003). How to build a 2-3 zone defense. *FIBA Assist Magazine*, 1, 32-35.
- El-Deeb, H. A. A. (2017). Effect of Bulgarian Bag Exercises on Certain Physical Variables and Performance Level of Pivot Players in Basketball. *Science, Movement and Health*, 17(2), 311-317.
- Ericsson, K. A., & Delaney, P. F. (1999). Long-term working memory as an alternative to capacity models of working memory in everyday skilled performance. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY, USA, 257–297. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909.011>
- Escandón, V. (2020). *Variantes zonales: Defensa 2-3*. Recuperado el 10 de abril de <https://jgbasket.net/variantes-zonales-defensa-2-3/>
- Espasandín, A. (2010). La táctica: los deportes colectivos y su complejidad. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, (3), 10-17.
- Faubert, J. (2013). Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes. *Scientific reports*, 3(1), 1-3. <https://doi.org/10.1038/srep01154>

- Freestyle Sports (6 de abril de 2020) *Open step and cross step* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=bhRw0P9ssf>
- FIBA. (s.f.a). *1.3.1 Defensa de asignación 1-2-2*. Recuperado el 12 de junio de
<https://wabc.fiba.com/es/manual/level-3/13-team/1-defensive-tactics-and-strategies/1-3-zone-defenses/1-3-1-1-2-2-match-up-defence/>
- FIBA. (s.f.b). *1.3.3 Defensa de asignación por zona 1-3-1*. Recuperado el 12 de junio de
<https://wabc.fiba.com/es/manual/level-3/13-team/1-defensive-tactics-and-strategies/1-3-zone-defenses/1-3-3-1-3-1-match-up-zone-defence/>
- FIBA. (s.f.c). *1.1.1 Asignación: principio básico de la defensa "individual"*. Recuperado el 12 de junio de
<https://wabc.fiba.com/es/manual/level-1/11-team/11-1-defensive-tactics-and-strategies/1-1-man-to-man-defence/1-1-1-matching-up-basic-principle-of-man-to-man-defence/>
- Gómez Ruano, M. Á., Alarcón López, F., & Ortega Toro, E. (2015). Analysis of shooting effectiveness in elite basketball according to match status. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(3), 37-41.
- Gréhaigne, J. Godbout, P. & Boutier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53(1), 59-76.
<http://dx.doi.org/10.1080/00336297.2001.10491730>
- Hadders-Algra, M. (2022). Human face and gaze perception is highly context specific and involves bottom-up and top-down neural processing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 132, 304-323.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.042>
- Hancock, S., & McNaughton, L. (1986). Effects of fatigue on ability to process visual information by experienced orienteers. *Perceptual and motor skills*, 62(2), 491-498. <https://doi.org/10.2466/pms.1986.62.2.491>

- Harle, S. & Vickers, J. (2001) Training quiet eye improve accuracy in the basketball free throw. *The sport psychologist*, 15(3), 289-305.
<https://doi.org.10.1123/tsp.15.3.289>
- Irwin, D. E. (2004). Fixation location and fixation duration as indices of cognitive processing. The interface of language, vision, and action: *Eye movements and the visual world*, 217, 105-133.
- Ishibashi, Y., Kato, T., Nagano, T., Ohgi, Y., & Sasaki, M. (2010) Visual search behavior of experienced players while anticipating the success of basketball free throws. *Japanese journal of sport psychology*, 37(2), 101-112.
<https://doi.org/10.4146/jjspopsy.2010-066>
- Jigo, M., & Carrasco, M. (2018). Attention alters spatial resolution by modulating second-order processing. *Journal of Vision*, 18(7), 1-12.
<https://doi.org/10.1167/18.7.2>
- Kamal, M. (2013) Attention, visual perception and their relationship to sport performance in fencing. *Journal of Human Kinetics*, 39, 195-201.
<https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0082>
- Kioumourtzoglou, E., Michalopoulou, M., Tzetzis, G. & Kourtessis, T. (2000) Ability profile of the elite volleyball player. *Perceptual and motor Skills*, 90(3), 757-770. <https://doi.org/10.2466/pms.2000.90.3.757>
- Koh, K. T., & Wang, J. C. K. (2020). *Basketball: A Guide for Physical Education Teachers and Coaches*. World Scientific.
- Land, F. (2006) Eye movements and the control of actions in everyday life. *Progress in retinal eye research*, 25(3), 296-324.
<https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2006.01.002>
- López Ros, V. (2011). La acción táctica individual en los deportes de equipo. En V. López Ros, *La táctica individual en los deportes de equipo*. Girona: CEEF/Universitat de Girona, 11-36.

- Low, B., Coutinho, D., Gonçalves, B., Rein, R., Memmert, D., & Sampaio, J. (2020). A systematic review of collective tactical behaviours in football using positional data. *Sports Medicine*, 50, 343-385. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01194-7>
- Luis del Campo, V., Reina, R., Sabido, R., y Moreno, F. (2012) Comportamiento visual y respuesta de reacción en tenis según el tipo y dirección de golpe. *Apunts*, 1(107), 61-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/1\).107.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/1).107.06)
- Luis del Campo, V., Reina, R., Sabido, R., y Moreno, F. (2015) Diferencias en el comportamiento visual y motor de tenistas en laboratorio y en pista de tenis. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(2), 136-145. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.05.003>
- Lunati, V. Podlubne, A. Bermejo, F. y Arias, C. (2013) Análisis de fijaciones en movimientos para localización y reconocimiento auditivo de objetos. *Mecánica computacional*, 32, 3947-3963. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61332-4>
- Manzanares, A. (2013) *Análisis del comportamiento visual y del rendimiento logrado en la salida de regatas simuladas: diferencias en función de la experiencia* [Tesis de licenciatura]. Universidad Católica San Antonio de Murcia, España.
- Maarseveen, M., & Oudejans, R. (2018) Motor and gaze behaviors of youth basketball players taking contested and uncontested jump shot. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00706>
- Machado, G., Cardoso, F., & Teoldo, I. (2017) Visual search of soccer players according to different age group. *Motriz: Revista de Educação Física*, 23(3), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-6574201700030021>

- Mahmoud, M. H. (2011). Balance exercises as the basis for developing the level of physical and skill performance in basketball young players. *World Journal of Sport Sciences*, 4(2), 172-178.
- Mahomed, A., Kleynhans, M., Govender, C., & Du Toit, P. (2013). The effect of sports vision exercises on the visual skills of university students. *South african journal o science and technology*, 17(3), 429-440. <https://doi.org/10.4102/satnt.v32i1.842>
- Manci, E., Özdalyan, F., Kosova, S., Gümüş, H., & Gençoğlu, C. (2021). Comparison of the cognitive skills of adolescent basketball players and sedentary adolescents. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(3), 320-327.
- Mann, D. T., Abernethy, B., & Farrow, D. (2010). Action specificity increases anticipatory performance and the expert advantage in natural interceptive tasks. *Acta psychologica*, 135(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.04.006>
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of sport and exercise psychology*, 29(4), 457-478. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.4.457>
- Martell, S. G., & Vickers, J. N. (2004). Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. *Human movement science*, 22(6), 689-712. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2004.02.004>
- McLean, S., Salmon, P. M., Gorman, A. D., Dodd, K., & Solomon, C. (2021). The communication and passing contributions of playing positions in a professional soccer team. *Journal of Human Kinetics*, 77(1), 223-234. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0052>
- Megías, D. (2009) Comportamiento visual y rendimiento en la defensa al jugador con balón en el baloncesto. *Revista Digital de Educación Física*, (1), 74-79.

- Memmert, D., Simons, D. J., & Grimme, T. (2009). The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sport and Exercise, 10*(1), 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.06.002>
- Molinuevo, J. S. (2003). *Sistemas de juego: Defensa*. Material curso de entrenadores segundo nivel.
- Moreno, F., Ávila, F., Reina, R., & Luis del Campo, V. (2006) Visual behaviour of tennis coaches in court and video-based conditions. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 2*(5), 29-41. <https://doi.org/10.5232/ricyde2006.00503>
- Natsuhara, T., Kato, T., Nakayama, M., Yoshida, T., Sasaki, R., Matsutake, T., & Asai, T. (2020). Decision-Making While Passing and Visual Search Strategy During Ball Receiving in Team Sport Play. *Perceptual and Motor Skills, 127*(2), 468–489. <https://doi.org/10.1177/0031512519900057>
- Orquin, J. L., & Mueller Loose, S. (2013). Attention and choice: A review on eye movements in decision making. *Acta Psychologica, 144*(1), 190–206. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.06.003>
- Ortega-Toro, E., Fernandez Verdejo, R., Ubal Rodriguez, M., Lorenzo Calvo, A., y Sampaio, J. (2010). Indicadores de rendimiento defensivo en baloncesto en ganadores y perdedores. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 6*(19), 1-12.
- Panchuk, D. & Vikers, J. (2006) Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human movement science, 25*(6), 733-752. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.001>
- Panejo, J., Zelnik, M. (1996) *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. España: Gustavo Gili.

- Pérez, L. M. R., Mendez, R. P., Manzano, J. A. N., & Collado, N. R. (2013). Analysis of the visual behavior of taekwondists of different skills level. *Revista Mexicana de Psicología, 30*(1), 32-40.
- Policastro, F., Accardo, A., Marcovich, R., Pelamatti, G., & Zoia, S. (2018). Relation between motor and cognitive skills in Italian basketball players aged between 7 and 10 years old. *Sports, 6*(3), 1-8. <https://doi.org/10.3390/sports6030080>
- Quevedo, L. y Sole, L. (2007) Visión periférica: propuesta de entrenamiento. *Apunts: Educación Física y Deporte, 88*, 75-80.
- Rafiee, S., & Vaez-Mousavi, M. K. (2015). Visual search and decision making accuracy of expert and novice basketball referees. *Motor behavior, 7*(21), 65-76.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin, 124*(3), 372-422. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.124.3.372>
- Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The quarterly journal of experimental psychology, 62*(8), 1457-1506. <https://doi.org/10.1080/17470210902816461>
- Reina, R., & del Campo, V. L. (2004). Influencia del tamaño de la imagen sobre las estrategias de búsqueda visual en situación simulada del resto en tenis. *Revista de Psicología del Deporte, 13*(2), 175-193.
- Reina, R., Moreno, F., Sanz, D., Damas, J., y Luis, V. (2006) El efecto de la dimensionalidad de la escena en el comportamiento visual y motor durante el resto al servicio en tenis y tenis en silla de ruedas. *European Journal of Human Movement, 16*, 63-83.

- Refoyo, I. (2001) *La decisión táctica de juego y su relación con la respuesta biológica de los jugadores: una aplicación al baloncesto como deporte de equipo* [Tesis doctoral]. Institución Computense de Madrid, España.
- Roca, A., Ford, P., & Memmert, D. (2018). Creative decision making and visual search behavior in skilled soccer players. *PloS one*, 13(7), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199381>
- Romarís Durán, I. U. (2016). *Acciones tácticas más relevantes en el resultado de las posesiones en baloncesto en función del sistema de juego en ataque y en defensa* [Tesis doctoral]. Universidade da Coruña, España.
- Rojas, F., Cepero, M., Oña, A., y Gutierrez, M. (2000) Kinematic adjustments in basketball jump shot against an opponent. *Ergonomics*, 43(10), 1651-1660. <https://doi.org/10.1080/001401300750004069>
- Ros, V. L. (2011). Operaciones cognitivas en la iniciación deportiva. El pensamiento táctico. *Movimiento humano*, (1), 59-74.
- Rosenthal, K. (2000). *Dean Smith: A Tribute*. Sports Publishing LLC.
- Ruano, M. Á. G., y Calvo, A. L. (2007). Análisis discriminante de las estadísticas de juego entre bases, aleros y pívots en baloncesto masculino. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1(87), 86-92.
- Ruíz, L., y Arruza, J. (2005) *El proceso de toma de decisiones en el deporte. Clave de la eficacia y rendimiento deportivo*. JAAG
- Ruíz, G. (2017) *Análisis de las estrategias de búsqueda visual de los árbitros de baloncesto* [Tesis doctoral]. Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Reingold, E. M., Charness, N., Pomplun, M., & Stampe, D. M. (2001). Visual span in expert chess players: Evidence from eye movements. *Psychological science*, 12(1), 48-55. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00309>

- Sáez-Gallego, N. M., Nieves, M., Vila, M., Abellán, S., Contreras, J., y Onofre, R. (2013). Análisis del comportamiento visual y la toma de decisiones en el bloqueo de voleibol. *Cuadernos de psicología del deporte*, 13(2), 31-43.
- Sampaio, J., Leser, R., Baca, A., Calleja-Gonzalez, J., Coutinho, D., Gonçalves, B., & Leite, N. (2016). Defensive pressure affects basketball technical actions but not the time-motion variables. *Journal of Sport and Health Science*, 5(3), 375-380. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.01.011>
- Sánchez, A. C. J., y Pérez, L. M. R. (2006). Análisis de las tomas de decisión en la fase de ataque de las jugadoras aleros de baloncesto. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(4), 26-46.
- Santesmases, J. S. (2005). Estudio funcional del saber deportivo para la comprensión de la táctica. *Apunts Educación Física y Deportes*, 4(82), 26-35.
- Sayazo, D. M. (2009). Comportamiento visual y rendimiento en la defensa al jugador con balón en el baloncesto. *EmásF: revista digital de educación física*, 1(1), 74-79.
- Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P., & Dalbo, V. (2014) The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), 367-374. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.825730>
- Shim, J., Carlton, L., & Know, Y. (2006) Perception of kinematic characteristics of tennis strokes for anticipating stroke type and direction. *Research quarterly for exercise and sport*, 77(3), 326-339. <https://doi.org/10.1080/02701367.2006.10599367>
- Silva, A. F., Conte, D., & Clemente, F. M. (2020). Decision-making in youth team-sports players: A systematic review. *International journal of environmental*

- research and public health*, 17(11), 1-23.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17113803>
- Sousa, R., y Pereira, A. (2013) Patterns of visual search In basketball coaches. An analysis on the level of performance. *Revista de psicologia del deporte*, 22(1), 199-204.
- Steciuk, H., & Zwierko, T. (2015). Gaze behavior in basketball shooting: Preliminary investigations. *Trends in Sport Sciences*, 22(2), 89-94.
- Suarez, C., Courel, J., y Cárdenas, D. (2017) La toma de decisiones en baloncesto. Una propuesta de arboles decisionales para la enseñanza del bloqueo directo. *Acción psicológica*, 14(1), 43-56. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.14.1.19259>
43
- Tarodo, J. S., Belmonte, M. J. B., Toro, E. O., y Ruano, M. Á. G. (2011). Opinión de los entrenadores sobre distribución de contenidos técnico-tácticos y pedagógicos en distintas categorías de baloncesto de formación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 51-62.
- Tobii Pro Glasses 2 (s.f.) *Quick Start Guide*. Tobii Pro support.
- Vélez, D. C., López, M. I. P., Sánchez, M., y Pintor, D. (1999). Análisis del juego interior en baloncesto. *European Journal of Human Movement*, (5), 87-110.
- Vickers, J. N. (1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 22(2), 342-354. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.22.2.342>
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action*. Human Kinetics.
- Vickers, J.N. (2016) Origins and current issues in quiet eye research. *Current issues in sport science*, 1, 1-11. https://doi.org/10.15203/CISS_2016.101

- Víllora, S. G., López, L. M. G., Vicedo, J. C. P., & Jordán, O. R. C. (2011). Conocimiento táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de psicología del deporte*, 20(1), 79-97.
- Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta psychologica*, 136(3), 340-346. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.12.008>
- Vila, S., Abellan, J., Sáez, G., García, L., & Contreras, O. (2014) Decision-making and visual perception skills in youth volleyball players and non-players. *Journal of Sport and Health Research*, 6(3), 265-276.
- Vila-Maldonado, S., Gallego, N. M. S., Hernández, J. A., y Jordán, O. R. C. (2012). Efecto del tipo de colocación en el comportamiento visual y la toma de decisiones en bloqueadores de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(20), 103-114.
- Vila, S., García, L., & Contreras, O. (2012). The research of the visual behaviour, from the cognitive-perceptual focus and the decision making in sports. *Journal of Sport and Health Research*, 4(2), 137-156.
- Villar, D (2000) *Atlas de anatomía ocular*. Ministerio de salud
- Weser, V. U., & Proffitt, D. R. (2021). Expertise in tool use promotes tool embodiment. *Topics in cognitive science*, 13(4), 597-609. <https://doi.org/10.1111/tops.12538>
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research quarterly for exercise and sport*, 65(2), 127-135. <https://doi.org/10.1080/02701367.1994.10607607>
- Williams, A. M., & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research quarterly for exercise and sport*, 69(2), 111-128. <https://doi.org/10.1080/02701367.1998.10607677>

- Williams, A. M., Ford, P. R., Eccles, D. W., & Ward, P. (2011). Perceptual - cognitive expertise in sport and its acquisition: Implications for applied cognitive psychology. *Applied Cognitive Psychology*, 25(3), 432-442. <https://doi.org/10.1002/acp.1710>
- Williams, A. M., Janelle, C. M., & Davids, K. (2004). Constraints on the search for visual information in sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(3), 301-318. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2004.9671747>
- Williams, M., Singer, R., & Frehlinch, S. (2002) Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of motor behavior*, 32(2), 197-207 <https://doi.org/10.1080/00222890209601941>
- Wissel, H. (2011). *Basketball: Steps to success*. Human Kinetics.
- Witkowski, M., Tomczak, E., Łuczak, M., Bronikowski, M., & Tomczak, M. (2020) Fighting left handers promotes different visual perceptual strategies than right handers: the study of eye movements of foil fencers in attack and defence. *BioMed Research International*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2020/4636271>
- Yantis, S., & Jonides, J. (1984). Abrupt visual onsets and selective attention: evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 10(5), 601-621. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.10.5.601>

X – ANEXOS

10 ANEXOS

ANEXO 1. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA SUJETOS SOMETIDOS A ESTUDIO



DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA SUJETOS SOMETIDOS A ESTUDIO (HOJA INFORMATIVA)

“Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia -el aro”

1. EN QUÉ CONSISTE Y PARA QUÉ SIRVE:

El baloncesto es un deporte de colaboración oposición de acuerdo con la clasificación de Parlebas (1986) (en Sampedro, 1999). Es una actividad socio motriz donde las acciones tácticas toman una gran relevancia y los encuentros son definidos, en buena parte, por la capacidad en la toma de decisiones de los deportistas. Concepción (2006), refuerza esta idea al comentar que el baloncesto es un deporte donde los ritmos de juego cambian constantemente, por lo que es necesario tener la capacidad para decidir en un corto periodo de tiempo con precisión y eficacia. Así mismo, Richards, Collins y Mascarenhas (2017) (en Suarez, Courel y Cardenas, 2017), remarcan la idea de que los procesos cognitivos de decisión son cruciales para el éxito en el deporte.

Para ejecutar una acción el deportista debe analizar y para que pueda analizar se tienen que poner en juego los procesos cognitivos. Estos procesos requieren información que va a ser provista por los sistemas sensorio-perceptivos, los cuales se pueden definir en: óptico, acústico, quinestésico, táctico y vestibular (Hoffmann, 2016).

En el área científica, la búsqueda visual considera tres elementos: el lugar de fijación, el tiempo de fijación en cada lugar y el orden o secuencia en los puntos de observación. Los componentes antes citados construyen las estrategias oculares que el deportista utiliza para tomar una decisión (Manzanares, 2013).

Considerando lo anterior el objetivo de este estudio es conocer los patrones de comportamiento visual que identifica un atacante en baloncesto como elementos clave para penetrar hacia el aro ante un equipo con diferentes formaciones defensivas.

2. COMO SE REALIZA:

Para conseguir el objetivo planteado 10 jugadores senior y 10 principiantes de baloncesto ejecutaran las siguientes actividades.

Calentamiento

- Movilidad articular céfalo caudal, 10 repeticiones por articulación
- 10 minutos de elevación de la temperatura corporal con trote 30mts, trote elevando rodilla derecha al pecho 30mts, trote elevando rodilla izquierda al pecho 30mts, trote llevando talón izquierdo a glúteo 30mts, trote llevando talón derecho a glúteo 30mts, desplazamientos laterales 30mts, trote de espaldas 30mts, paso yogui 30mts, trote llevando talones hacia los glúteos 30mts, skipping 30mts, cariocas 30mts, trote con cambios de dirección 30mts.
- Flexibilidad dinámica de músculos isquiotibiales, gastrocnemio, glúteo mayor, aductores, dorsal ancho, oblicuos interno y externo, pectoral mayor, recto anterior del muslo, deltoides.
- Potenciación post activación con 5 segundos de metralletas seguido de un salto horizontal unipodal y en termino con un salto vertical unipodal, dos repeticiones por extremidad, metralletas 5 segundos seguido de un sprint de 15 mts, dos repeticiones.
- Desde la posición de triple amenaza atrás de la línea de tres y con defensa pasiva efectuar 10 enfrentamientos de 1vs1 a 45° o 135° según deseé el atacante.

Ejecución de la tarea y registro del comportamiento visual

Al término del calentamiento se les colocará el sistema de seguimiento de mirada y efectuarán un proceso de familiarización con la prueba a realizar. En este periodo se ejecutarán tres ensayos reales de la tarea deportiva, entre cada ensayo el tiempo de descanso será de 1 minuto. La prueba comenzará con el jugador recibiendo el balón en posición de triple amenaza, el sujeto deberá ejecutar cada tarea 4 veces.

- Tarea 1: Defensa personal en presión desde el perímetro atrás de la línea de tres, en ángulo de 45° o 135° según deseé el atacante.
- Tarea 2: Defensa 1-2-2 desde el perímetro atrás de la línea de tres en ángulo de 45° o 135° según deseé el atacante.
- Tarea 3: Defensa 2-3 desde el perímetro atrás de la línea de tres en ángulo de 45° o 135° según deseé el atacante
- Tarea 4: Defensa 1-3-1 desde el perímetro atrás de la línea de tres en ángulo de 45° o 135° según deseé el atacante.

Entre cada tarea se tendrá un tiempo de 1´de descanso.

3. QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:

Conocer los patrones de comportamiento visual en el jugador ofensivo de baloncesto permitirá optimizar estrategias de aprendizaje, respecto a que elementos debe poner mayor atención para hacer una penetración. Así mismo, este conocimiento ayudará a los entrenadores a solicitar acciones defensivas que entorpezcan la lectura y consecuente toma de decisiones en el ofensivo.

4. EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

La información obtenida del estudio brindará mayor conocimiento al jugador y al entrenador, relacionado a la toma de decisiones en la penetración.

5. QUÉ RIESGOS TIENE:

No han sido descritos efectos perjudiciales en los test que se administrarán.

6. SITUACIONES ESPECIALES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA:

No hay ninguna situación especial de relevancia.

7. OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS (a considerar por el/la profesional)

No se han descrito.

8. OTRAS CUESTIONES PARA LAS QUE LE PEDIMOS SU CONSENTIMIENTO

En algunos casos es necesaria la toma de imágenes, como fotos o videos. Sirven para documentar mejor el caso. También pueden usarse para fines docentes de difusión del conocimiento científico. En cualquier caso, serán usadas si usted da su autorización. Su identidad siempre será preservada de forma confidencial.

ANEXO 2. APROBACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

DATOS DEL PROYECTO

Título:	“Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia el aro”	
Investigador Principal	Nombre	Correo-e
Dra.	Gemma María Gea García	gmgea@ucam.edu

INFORME DEL COMITÉ

Fecha	24/07/2020	Código	CE072009
--------------	------------	---------------	----------

Tipo de Experimentación

Investigación experimental clínica con seres humanos	
Investigación experimental no clínica con seres humanos	
Utilización de tejidos humanos procedentes de pacientes, personas sanas, tejidos embrionarios o fetales	
Utilización de tejidos humanos, tejidos embrionarios o fetales procedentes de bancos de muestras o tejidos	
Investigación observacional con seres humanos, psicológica o comportamental en humanos	X
Uso de datos personales, información genética, etc.	X
Experimentación animal	
Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o las plantas	
Uso de organismos modificados genéticamente (OMGs)	

Comentarios Respecto al Tipo de Experimentación

Nada Obsta

Comentarios Respecto a la Metodología de Experimentación

Nada Obsta





UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

Sugerencias al Investigador

--

A la vista de la solicitud de informe adjunto por el Investigador y de las recomendaciones anteriormente expuestas el dictamen del Comité es:

Emitir Informe Favorable	X
Emitir Informe Desfavorable	
Emitir Informe Favorable condicionado a Subsanación	

MOTIVACIÓN

Incrementará conocimientos en su área

Vº Bº El Presidente,

Fdo.: José Alberto Cánovas Sánchez

El Secretario,



Fdo.: José Alarcón Teruel

ANEXO 3. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE LA UCAM

Título:	Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia -el aro	
1. Investigadores	Nombre	E-Mail
Principal:	Gemma María Gea García	gmgea@ucam.edu
	Keb Tonantzin Hernández Peña	thernandez8@alu.ucam.edu
	Ruperto Menayo Antúnez	ruper@unex.es

Organismo al que se presenta el Proyecto de Investigación:
Convocatoria: Comité de ética para tesis doctoral
Fecha límite para entregar el Proyecto:
Resumen (Máximo 1000 caracteres):
<p>El baloncesto requiere de poco tiempo para la tomar de decisiones (Concepción, 2006). Tal característica, hace necesario ser eficiente y eficaz en los mecanismos de percepción. Diversos autores concuerdan en que, al menos el 80% de la información captada por el deportista, es por el sistema visual (Kamal, 2013). Es este sentido, el análisis del comportamiento visual permite conocer la información del entorno que discrimina el deportista (Vila, García y Contreras, 2012). Sin embargo, se ha reportado que los patrones de movimiento ocular, son específicos a las condiciones en la que se realiza la tarea. El objetivo de la siguiente investigación es, conocer los patrones de comportamiento visual que identifica un atacante en baloncesto, como elementos clave para penetrar hacia el aro ante un equipo con diferentes formaciones defensivas.</p> <p>Para dicho cometido, las jugadoras senior de baloncesto realizarán una serie de tareas en enfrentamiento de 1vs1 portando el sistema de seguimiento de la mirada. Primero se hará el proceso de familiarización con la prueba a realizar. En este periodo se ejecutarán tres ensayos reales de la tarea deportiva; entre cada ensayo el tiempo de descanso será de 1 minuto. La prueba comenzará con el jugador recibiendo el balón en posición de triple amenaza, desde el perímetro atrás de la línea de tres, en ángulo de 45° o 135° según deseé el atacante. Éste será expuesto a las siguientes defensas: i) personal presionante, iii) 1-2-2, iv) 2-3, y vi) 1-3-1.</p> <p>Entre cada tarea se tendrá un tiempo de 1 minuto de descanso. La jugadora tendrá 3 segundos para decidir si ataca o no al aro, ya que de acuerdo con Schelling (2012), en el baloncesto se cambia de patrón de movimiento cada 2-3 segundos. En este rango de tiempo, de acuerdo a la voluntad de la jugadora, este podrá utilizar el paso de ataque open o cross para penetrar (Van y Te, 2019), pero de igual forma podrá hacer un tiro en suspensión, quedarse en la misma posición o dar pase.</p> <p>A partir de las tareas realizadas por las jugadoras, se cuantificarán las siguientes variables de fijaciones visuales: i) número, duración, localización, primera fijación, última fijación y secuencia de fijaciones, movimientos sacádicos; ii) y la decisión ejecutada</p> <p>Para esta investigación el drive será contabilizado como exitoso, si el jugador ofensivo al momento de ejecutar el primer paso de penetración, no enfrenta alguna obstrucción de avance por parte del defensa. No se contemplará la finalización en posible canasta de la penetración, pues dicho gesto involucra variables como precisión del lanzamiento, ajustes defensivos, velocidad del atacante o timing entre otros. Lo anterior, es debido a que solo se busca conocer los elementos clave que percibe el atacante para iniciar una penetración.</p>
Principales asuntos éticos a revisar, según el Investigador Principal (Máx 500 Car.)

IMPORTANTE: Adjuntar la memoria del Proyecto de Investigación (incluidos los contratos de investigación regulados por el art. 83 de la LOU)

ANEXO 4. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

**REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo,, con DNI:.....

REVOCO MI CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO

Proyecto titulado: “Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia -el aro”

En Guadalupe (Murcia) a de de 202

El / La participante,

El / La investigador/a,

Fdo:.....

Fdo:..... Fdo: Gemma M^a Gea García.....

ANEXO 5. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO DE MENORES



REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO DE MENORES

Yo,, con DNI:.....

Padre/madre o tutor/a legal de.....,

REVOCO MI CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO

Proyecto titulado: “Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia -el aro”

En Guadalupe (Murcia) a de de 202



El / La participante,

El / La investigador/a,

Fdo:.....

Fdo:.... Fdo: Gemma M^a Gea García.....

ANEXO 6. CERTIFICADO EMITIDO POR EL COMITÉ ORGANIZADOR DE LAS VI JORNADAS DE INVESTIGACIÓN Y DOCTORADO POR LA PRESENTACIÓN DEL POSTER “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO VISUAL DE JUGADORES DE BALONCESTO LA PENETRAR HACIA EL ARO”.



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

D. José Alarcón Teruel, Secretario General de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)


CERTIFICA

Que según la información facilitada por el Comité Organizador de las VI Jornadas de Investigación y Doctorado:
ODS con Ciencia, celebradas el día 26 de junio de 2020.

Keb Tonantzin Hernández Peña; Gemma María Gea García; Ruperto Menayo Antúñez
ha presentado en la modalidad Póster la comunicación científica:

Análisis del comportamiento visual de jugadores de baloncesto al penetrar hacia el aro

Y para que conste y surtan los efectos oportunos, se firma y se expide la presente en Murcia, a 26 de junio de 2020.

José Alarcón Teruel
Secretario General UCAM


Estrella Núñez Delicado
Vicerrectora de Investigación
Directora de la Escuela Internacional de Doctorado UCAM
