

Análisis de la toma de decisiones en la fase ofensiva, la efectividad de los pases, la memoria, la atención, el control inhibitorio y su relación, en deportistas juveniles de ultimate frisbee¹

Analysis of decision making in the offensive, the effectiveness of the passes, memory, attention, inhibitory control and their relationship in ultimate frisbee youth players

Cristiam Paul Tejada Otero

Licenciado en Educación Física, Magíster en Motricidad y Desarrollo Humano / Énfasis en Entrenamiento Deportivo. Grupo de Investigación en Ciencias aplicadas a la Actividad Física y el Deporte, Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia (Colombia). Correo: cristejada2002@yahoo.es

Gustavo Ramón Suárez

Licenciado en Educación Física, Médico Cirujano, Magíster en Fisiología del Ejercicio, Doctor en Educación Física. Docente Investigador Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia (Colombia), Grupo de investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad física y el Deporte. Correo: gustavo.ramon@udea.edu.co

¹ La investigación se realizó como requisito de grado de la Maestría en Motricidad y Desarrollo Humano - Énfasis en Entrenamiento Deportivo, del Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia (Colombia).

Contenido

Resumen.....	93
Summary	93
1. Introducción	94
1.1. Planteamiento del problema	95
1.2. Justificación.....	97
1.3. Objetivos	98
1.4. Delimitaciones.....	99
1.5. Limitaciones	99
1.7. Glosario	114
2. Metodología.....	115
2.1. Diseño.....	115
2.2. Población y muestra.....	115
2.3. Variables.....	115
2.4. Procedimiento.....	122
2.5. Manejo de datos	123
2.6. Hipótesis de correlación.....	123
3. Resultados	124
3.1. Toma de decisiones apropiadas en la fase ofensiva, en situación de competencia y en situación simulada	125
3.2. Variables cognitivas.....	126
3.3. Efectividad de los pases	129
3.4. Correlaciones y tablas de contingencia.....	129
4. Discusión	142
5. Conclusiones.....	147
6. Recomendaciones	148
Agradecimientos	149
Referencias.....	149

Resumen

Objetivo: evaluar la efectividad de los pases, la toma de decisiones en la fase ofensiva y algunos componentes cognitivos como la atención, el control inhibitorio y la memoria, en deportistas juveniles de Ultimate Frisbee, con el propósito de establecer su comportamiento y la relación que se presenta entre ellas. **Método:** investigación descriptiva y correlativa, que se realizó con 19 adolescentes, hombres, jugadores participantes del programa del INDER Medellín. Se empleó una prueba para valorar la efectividad de los pases forehand y backhand, otra para la valorar la toma de decisiones apropiadas en competencia y en situación simulada, y, finalmente, se empleó el sistema Neurorg® para evaluar los componentes cognitivos. **Resultados:** Los resultados mostraron un nivel entre bueno y excelente en la efectividad de los pases y la toma de decisiones; en la atención y la memoria se encontró un nivel medio, no obstante en el control inhibitorio se encontró una valoración baja. Por otra parte, sólo se encontró una relación directa entre la efectividad de los pases y la toma de decisiones de los jugadores. Con respecto a las relaciones inversas no se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones y los componentes cognitivos, como tampoco se encontró una relación significativa entre la efectividad de los pases y los componentes cognitivos. **Conclusiones:** El desempeño cognitivo de los jugadores en memoria, atención y control inhibitorio no se relaciona con el buen desempeño en el juego.

Summary

Aims: evaluate the effectiveness of the passes, decision-making in the offensive phase and some cognitive components such as attention, inhibitory control and memory in Ultimate Frisbee youth athletes, for the purpose of establishing their behavior and the relationship that occurs between them. **Method:** descriptive and correlative research, conducted with 19 adolescents, men, players participating in the program INDER Medellin. A test was used to assess the effectiveness of forehand and backhand passes, other for evaluating the decision taking in competition and simulated situations and finally the Neurorg® system was used to assess cognitive components. **Results:** results showed a good to excellent level in the effectiveness of the passes and decision making. In attention and memory found an average level, however in inhibitory control a low rating was found. Only was found a direct relationship between the effectiveness of the passes and the decisions taking of the players. With respect to the inverse relationships was not found a significant relationship between decision making and cognitive components, as neither was found a

significant relationship between the effectiveness of the passes and cognitive components. **Conclusions:** Cognitive performance of players in memory, attention and inhibitory control is not related to the good performance in the game.

1. Introducción

Ultimate Frisbee es un deporte relativamente nuevo en nuestro medio, que ha venido difundiéndose entre algunos países de Suramérica como Venezuela, Brasil, Uruguay, Argentina y Colombia. En todo el mundo cada vez más personas se suman a su práctica; el censo 2011 de la Federación Mundial del Disco Volador (WFDF, 2012) reportó que el número de jugadores de Ultimate Frisbee sobrepasa 5'000.000 de personas, aproximadamente, en todo el mundo. La WFDF organiza torneos mundiales en los que participan adolescentes y adultos, hombres y mujeres de 35 países, entre los que se destacan por su nivel competitivo Canadá, Estados Unidos, Australia, Suiza, Japón y Finlandia. Colombia en varias ocasiones ha disputado los primeros puestos en torneos del mundo. Recientemente, en 2012, fue campeón del mundo en la categoría “sub-20” de mujeres y subcampeón en hombres. Desde 2007 la Asociación de Jugadores de Ultimate Frisbee de Colombia, la Universidad Eafit y el Instituto de Deportes y Recreación de Medellín (INDER Medellín), organizan torneos nacionales e internacionales, en modalidades femenina, masculina, mixta, universitaria y colegiada, en las que se ha alcanzado una participación de 400 jugadores en un evento.

Aunque es escasa la bibliografía sobre este deporte, algunos textos presentan una descripción de los movimientos técnicos como los lanzamientos, las recepciones y algunos aspectos tácticos básicos (Lorenz, 2006; Baccarini & Booth, 2008; Parinella & Zaslow, 2004; Tejada, 2009). También se han publicado algunos estudios desde la fenomenología (Griggs, 2009; Tyler, Darst & Brusseau, 2006; Smith, Greenlees & Manley, 2009), sobre el rendimiento físico (Cidoncha & Díaz, 2009; Stran & Curtner, 2010) y acerca de la prevención y promoción de la salud en Ultimate Frisbee (Marfleet, 1991; Reynolds & Halsmer, 2006; Hannon, 2009; Yen, Gregory, Kuhn & Markle, 2010). Aun así, esta modalidad deportiva cuenta con pocas publicaciones en relación con la táctica y la toma de decisiones. En 2010, Carpenter publicó su tesis doctoral en Ultimate Frisbee en la que evaluó mediante encuesta, entrevista, observación participante y GPAI (Games Performance Assessment Instrument) el efecto que producían los juegos de espacio reducido con frisbee (modelo TGM) en la motivación, el grado de adherencia al programa y la mejora en el rendimiento del juego. En 2012, se realizó un experimento con jugadores adolescentes sobre el efecto del método TGFU en el aprendizaje de la táctica (Tejada,

2012) y se encontró un efecto positivo en el incremento (79%) del total de las acciones de juego.

Algunas instituciones educativas de ciudades como Medellín, Envigado, Rionegro y Bogotá han incluido éste deporte en el “proyecto de aula” y además se practica en varias universidades del país, como lo demuestra el informe de participantes elaborado por la Universidad de Eafit de Medellín, en la octava versión del torneo Universitario de Ultimate Frisbee (Universidad Eafit, 2012) donde participaron 9 universidades en las categorías masculina y 5 universidades en femenina, mientras que en la categoría colegial (educación secundaria) contó con 14 instituciones educativas del territorio nacional y con 2 internacionales. En la ciudad de Medellín hace parte de los programas de énfasis deportivos del Instituto de Deportes y Recreación (INDER Medellín). Es así como este deporte es practicado por una gran población de niños, niñas, adolescentes y adultos de la ciudad.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad existe una tendencia a optimizar los procesos de entrenamiento deportivo mediante la participación de un entrenador (figura principal) que se convierte en un agente más dinámico en la sistematización y en el seguimiento de sus deportistas; ésta función activa y constante se presenta sobre el control de las variables que involucran el contexto de juego y la competencia, pasando por el aprendizaje de lo técnico, lo táctico, los componentes de la carga de entrenamiento (frecuencia, intensidad, volumen, densidad), de las capacidades condicionales y, por supuesto, la administración individualizada de las tareas para cumplir con los principios pedagógicos y biológicos que merece un proceso digno de entrenamiento. No obstante, las variables que agrupan al proceso de entrenamiento deportivo hacen que la tarea del entrenador abarque más aspectos de los que tradicionalmente se han tenido en cuenta. Uno de ellos es el componente cognitivo, dado que los aspectos que involucran el aprendizaje de la técnica deben ir más allá de las repeticiones y el método para observar qué sucede a nivel interno del deportista, ya sea en el sistema nervioso responsable de la producción del movimiento o quizás para mirar los aspectos psicológicos que interrumpen éste proceso, y todo lo que sea necesario, con el propósito de llegar a establecer cuáles aspectos realmente se llegan a controlar con el entrenamiento y cuáles no, en los ámbitos técnico, táctico y condicional de los deportistas.

En Ultimate Frisbee, Baccarini & Booth (2008) proponen unos sistemas tácticos ofensivos y defensivos que relacionan aspectos como: la posición de los jugadores en la campo, la

zona del campo de juego con posesión del frisbee, la estatura de los jugadores y la asignación de un papel específico a un jugador, teniendo en cuenta su habilidad. Estos sistemas tácticos se resumen en recorridos programados individuales y grupales que los jugadores deben realizar en la zona de juego, y en común acuerdo con el equipo, para conseguir un objetivo. Se justifican mediante la posición subjetiva del entrenador, es decir, para un sistema ofensivo se puede implementar un sistema defensivo que lo puede neutralizar o viceversa. No obstante, estas apreciaciones no cuentan con una evaluación sistematizada de hechos o situaciones de acierto o desacuerdo que evidencien una efectividad real.

Durante los entrenamientos de orden táctico que se presentan en los clubes y en las escuelas de formación es común observar una gran variedad de ejercicios que involucran habilidades técnicas aisladas como lanzar, correr y recibir el móvil, con el propósito de mejorar el desempeño táctico de los jugadores de Ultimate Frisbee, lo que es poco coherente. Sin embargo, estas situaciones conductistas o mecanicistas atienden directamente a cuestionar unos principios básicos del entrenamiento, como la *transferencia* al juego real, la especificidad, la *participación consciente* del jugador y el principio de la accesibilidad. Estas consideraciones en el “entrenamiento táctico” pueden limitar el desempeño competitivo durante el juego real, por ejemplo, la participación colectiva e inteligente en el juego, la generación de jugadas individuales y colectivas, la resolución de problemas y todo lo que implica el pensamiento táctico cooperativo en el deporte. Entonces, el problema radica en que una de las tareas iniciales del entrenador es promover la caracterización de las variables alrededor de la táctica en Ultimate Frisbee con el propósito de estudiar su comportamiento entre los jugadores y determinar las posibles relaciones. De esta manera se generarían criterios específicos para la elaboración de planes de entrenamiento con herramientas tecnológicas y estadísticas como las que se han empleado en otras modalidades deportivas.

El programa Ultimate Frisbee de las Escuelas Populares del Deporte INDER Medellín es uno de los líderes en Colombia en la formación de deportistas élite que posteriormente conforman las selecciones Colombia que compiten en el exterior. La categoría Open A (élite) en el programa, está conformada por sujetos entre 15 a 20 años de edad. Estos deportistas, en su mayoría, han pasado por un proceso de entrenamiento superior a 3 años, que los hace aptos para competencias de tipo élite. Este estudio tiene como objetivo evaluar el rendimiento táctico y los componentes cognitivos de los sujetos, con el propósito de analizarlos y plantear estrategias metodológicas para el entrenamiento deportivo y la optimización del programa.

Dado que en el programa INDER Medellín no se ha realizado la descripción de las variables táctica, técnicas y cognitivas, este estudio explorará las siguientes preguntas, con respecto a los jugadores del programa Escuelas Populares del Deporte INDER Medellín:

- ¿Cuáles son las características cognitivas de los jugadores?
- ¿Cuáles son las características de la efectividad de los pases?
- ¿Cuáles son las características tácticas ofensivas del juego?
- ¿Qué relación existe entre estas variables técnicas, tácticas y cognitivas?

1.2. Justificación

En la actualidad son escasos los estudios con respecto a la valoración de la forma deportiva en Ultimate Frisbee, aunque existen textos que mencionan algunos parámetros para el entrenamiento táctico ofensivo y defensivo en el deporte, como los sistemas de juego, las funciones de los jugadores de acuerdo al rol de juego (armador, cortador, poach, long), y ejercicios individuales y grupales para alcanzar un nivel competitivo (Parinella & Zaslow, 2004; Baccarini & Booth, 2008; Tejada, 2009); sin embargo, estas propuestas de entrenamiento no han sido evaluadas o no cuentan con un sustento investigativo de soporte que arroje parámetros en torno al volumen, intensidad, frecuencia y densidad. Por otra, parte en los deportes de cooperación oposición, como es el caso de Ultimate Frisbee, existen algunas variables como la efectividad de la técnica y la toma de decisiones que se encuentran presentes en el juego y que podrían ser importantes en la forma deportiva de los jugadores (Tejada, 2012).

La toma de decisiones, vista como un proceso cognitivo, es un aspecto importante en el rendimiento deportivo (McMorris et al., 2009), por lo tanto, se hace fundamental implementar investigaciones que permitan evaluar el desempeño de habilidades deportivas e indagar acerca de las implicaciones cognitivas que presentan. De la misma forma, incursionar en este tipo de estudios descriptivos y correlativos permite que se estructuren y caractericen los procesos de enseñanza aprendizaje de la táctica, dado que la mala administración de los estímulos podría generar problemas en la adaptación de los deportistas. Estos procedimientos ya se han venido haciendo en otros deportes como el voleibol, tenis, baloncesto y fútbol (García et al., 2009a; García et al., 2009b; Domínguez, 2008; Harvey et al., 2010).

Las investigaciones en los procesos de entrenamiento táctico son importantes para la comunidad académica y científica alrededor del deporte porque permiten evaluar el aprendizaje motor y cognitivo de los deportistas. Además, promueven un análisis de las

variables sobre las características del rendimiento táctico que existen para el entrenamiento a través de situaciones específicas de juegos. En el caso del Ultimate Frisbee, se favorecerá al análisis crítico con respecto a la toma de decisiones, los componentes cognitivos, la efectividad de la técnica y la relación que existe entre ellas.

Por lo tanto, estos hallazgos contribuirían a la optimización de los procesos actuales del entrenamiento, tales como la estructura, la planeación de los diferentes mesociclos del entrenamiento, los contenidos, los objetivos de las sesiones de clase y posibilitaría una evaluación más objetiva del juego, teniendo en cuenta los principios metodológicos y fisiológicos del entrenamiento.

1.3. Objetivos

Objetivo general

- Analizar la toma de decisiones en la fase ofensiva, la efectividad de los pases, la memoria, la atención, el control inhibitorio y su relación, en jóvenes deportistas de Ultimate Frisbee pertenecientes al programa INDER Medellín.

Objetivos específicos

- Analizar la toma de decisiones apropiadas que se presenta en la fase ofensiva de la competencia y en situaciones simuladas, en jóvenes deportistas de Ultimate Frisbee pertenecientes al programa INDER Medellín.
- Analizar la efectividad de los pases (forehand, backhand) en los jóvenes deportistas de Ultimate Frisbee pertenecientes al programa INDER Medellín.
- Analizar las características cognitivas (la atención, el control inhibitorio y la memoria) mediante el software Neurorg® en los jóvenes deportistas de Ultimate Frisbee pertenecientes al programa INDER Medellín.
- Relacionar la toma de decisiones apropiadas en la fase ofensiva (en situación simulada y en situación de competencia) con la efectividad de los pases y las variables cognitivas en jóvenes practicantes de Ultimate Frisbee.
- Relacionar la efectividad de los pases con las variables cognitivas en jóvenes deportistas de Ultimate Frisbee.

1.4. Delimitaciones

El trabajo investigativo se realizó con una muestra intencionada de jóvenes entre 15 a 20 años de edad, de género masculino, adscritos al programa Escuelas Populares del INDER Medellín, residentes de los barrios Castilla y Miraflores de la ciudad de Medellín (Colombia).

La evaluación de la toma de decisiones durante la fase ofensiva se realizó mediante una competencia (juego real) y una situación que simulada de la competencia. La efectividad de los lanzamientos forehand y backhand se efectuó mediante un test individualizado.

Los sujetos debieron presentar todas las cuatro pruebas para ser incluidos en el análisis del estudio.

1.5. Limitaciones

No existe un método validado acerca de la medición de la toma de decisiones en Ultimate Frisbee; sin embargo, se emplearon las técnicas aplicadas en las investigaciones de Tortosa (2006), Domínguez (2008), García et al. (2009a) y García et al. (2009b), adaptados al Ultimate Frisbee.

Las evaluaciones cognitivas se realizaron mediante el software Neurorg® y se efectuaron en situaciones aisladas de la escena deportiva, por lo tanto no se tuvieron datos que representaran la atención durante el juego, el control inhibitorio en el juego y la memoria en el juego, sino que se tuvo una evaluación del componente funcional cognitivo relacionado con la conducta clínica. Estas evaluaciones tradicionalmente el software Neurorg® las subdivide en valoraciones de cada una de las funciones ejecutivas o componentes cognitivos.

1.6. Marco conceptual y Antecedentes

En este apartado se presenta una definición de la técnica, la táctica y algunos componentes cognitivos como la memoria, la atención, el control inhibitorio como temas centrales que aborda este estudio, con el propósito de mostrar cada uno de los aspectos más relevantes en el entrenamiento deportivo. Inicialmente se presentará una definición

de cada concepto y posteriormente se mencionarán los aspectos que se han tenido en cuenta para la investigación en el contexto deportivo.

1.6.1. La técnica

Según Manno (1991) la técnica es la manera de realizar lo más racional y económico posible una acción, debido a que existe una eficacia en la tarea de movimientos o grupo de movimientos. En deportes individuales, la técnica de movimientos exige delicadeza, precisión, fuerza máxima, coordinación, posiciones y ángulos específicos; sin embargo, en deportes de cooperación–oposición, la técnica sale de un esquema preciso hacia un esquema más amplio de movimientos que sirven para desenvolverse en el contexto de juego, es decir, sin dejar de lado la precisión, pasa a ser un aspecto biomecánico más variable o cambiante de acuerdo al juego.

Según Morante (2004), la técnica en el deporte se puede analizar desde tres campos: la eficacia, la eficiencia y la efectividad, debido a que cada uno de estos aspectos abarca características específicas; por ejemplo, en la eficacia técnica se pueden encontrar indicadores como la eficacia absoluta, la eficacia comparativa o la eficacia de realización. En la eficiencia se estructura mediante parámetros netamente biomecánicos como análisis cinemáticos, fisiológicos y ergonómicos. En la efectividad se toman esquemas de comparación cualitativos casi siempre con atletas de más alto nivel competitivo.

Según Tejada (2009), la técnica en Ultimate Frisbee se evidencia en la forma de los lanzamientos del frisbee como backhand, forehand y hammer; en la recepción del frisbee a dos manos y a una mano; en los desplazamientos en carrera con cambios de dirección; en los saltos para recibir el frisbee y en el pivoteo para fintar; es decir, existe una variabilidad de técnicas o conjunto de movimientos que a su vez se subdividen en aspectos específicos como lanzar un backhand a 50 metros, pivotear para lanzar un hammer, saltar durante la carrera. En conclusión, la técnica en los deportes de equipo tiene una amplia variabilidad.

Efectividad de la técnica

La técnica se evalúa mediante un test de repeticiones aislado, un ejemplo de ello es realizar un movimiento cumpliendo unas características como acertar blancos estáticos, cumplir con una altura o conseguir un rendimiento previamente predispuesto, con el propósito de obtener una valoración global de una habilidad deportiva. Los valores que arrojan el número de ejecuciones acertadas, versus el número de ejecuciones realizadas es un indicador que da cuenta de un rendimiento obtenido en el juego. Este suele

presentarse como el porcentaje de aciertos de una acción frente al número total de intentos o mediante una valoración cualitativa. No obstante, la efectividad de las acciones técnicas en el juego también suelen ser descritas como sinónimo de la eficacia en las acciones de juego (Morante, 2004).

En un estudio realizado con el propósito de evaluar la efectividad del pase en jugadores de Rugby, se tuvo en cuenta recrear una situación que involucraba ejecutar un lanzamiento hacia dianas ubicadas izquierda y derecha en el campo. El jugador emprendía una carrera simulando un desplazamiento en el cancha, y cuando llegaba a una zona de lanzamiento recibía un estímulo que le indicaba hacia qué lado lanzar (izquierdo o derecho), con el propósito de acertar en la diana. Cada intento que acertaba en el blanco se calificaba como efectivo. El test consistía en realizar 10 intentos, con una proporción similar hacia la izquierda o la derecha. Este estudio encontró una variabilidad de los jugadores élite entre un 57% hacia el lado preferido y un 15% al lado no preferido (Pavely et al., 2009).

En un estudio realizado en baloncesto, se evaluó el porcentaje de aciertos en los lanzamientos como indicador del rendimiento de los equipos; se encontraron valores altos en los equipos ganadores del campeonato en los lanzamientos de 2 y 3 puntos (60% y 29%, respectivamente). El estudio concluyó que la efectividad de la técnica en los equipos participantes es un indicador que incide en el rendimiento deportivo. Los equipos que presentaron mayor eficacia obtuvieron mejores resultados en el marcador final (Romero, Ureña, Salas & Sánchez, 2011).

En otra investigación realizada en tenis se evaluó la efectividad de la técnica a través de los porcentajes de aciertos que hacía cada jugador al impactar una zona en específica demarcada en la cancha con la pelota. Los autores emplearon una calificación basada sólo en porcentajes, es decir, como variable continua de razón (número de aciertos / número de intentos), más no en categorías nominales. El estudio encontró que a mayor porcentaje de aciertos por parte de los jugadores, mayor era su porcentaje de efectividad en el juego (entre 81,6% a 93,3%) teniendo como máximo el 100% (Baiget et al., 2011).

1.6.2. La táctica

Por táctica se entiende todo un conjunto de acciones que los jugadores llevan a cabo para el desempeño deportivo; abarca las habilidades individuales en el proceso de percepción, análisis y ejecución de acciones en la escena del juego. Costoya (2002) plantea que estas acciones se presentan en tiempo real y tienen en cuenta el proceso racional durante la oposición que se da entre dos o más individuos en la disputa de un objetivo deportivo. De

otra parte, Riera (1995) propone el abordaje de la táctica desde dos enfoques, la ofensiva y la defensiva; el objetivo de la táctica en el ámbito ofensivo es superar al oponente, y en el ámbito defensivo es evitar ser superado por él. Adicionalmente, hace énfasis en que a cada instante los jugadores deben analizar la situación de los oponentes, el móvil y los compañeros, para decidir con rapidez y ejecutar la acción individual o colectiva más conveniente para conseguir el objetivo. Por lo tanto, basado en la naturaleza colectiva, los jugadores deben aprender a colaborar entre sí para enfrentar al equipo contrario.

La fase ofensiva

Bayer, desde 1986, propuso una serie de principios que se adaptan muy bien a la lógica interna de la fase ofensiva que se presenta en Ultimate Frisbee y sobre los cuales se articulan todas las acciones colectivas e individuales en otros deportes de conjunto. La táctica ofensiva hace referencia a jugar con posesión del móvil, a organizar el contraataque, a superar al rival y a avanzar en el campo de juego. Tiene en consideración al jugador con posesión del móvil y a los jugadores que están en función de dar opción de pase, de ampliar el espacio de juego, de buscar el espacio libre y de apoyar el contraataque, con el fin de anotar gol.

Según Bayer (1986), el jugador en posición ofensiva durante la participación en la competencia, sea portador o no portador del móvil, debe tener en cuenta varios aspectos:

- La posesión del móvil podría variar entre los jugadores, por lo tanto él podría pedir el móvil para darle dinamismo al juego.
- Los espacios libres en el campo son factibles de ser ocupados, por lo tanto la posición y los desplazamientos de los adversarios son importantes para el desarrollo de una jugada o ataque. De la misma forma, la diana o meta a atacar se constituye como un objetivo individual y al mismo tiempo colectivo.

Por lo tanto, la fase ofensiva abarca habilidades individuales y colectivas en función de conservar el móvil y de emplear mecanismos para avanzar hacia el campo contrario en busca de la anotación (Bayer, 1986).

Baccarini & Booth (2008) proponen sistemas tácticos ofensivos y defensivos que relacionan aspectos como la posición de los jugadores en la campo, la zona del campo de juego con posesión del frisbee, la estatura de los jugadores y la asignación de un papel al jugador, de acuerdo a su habilidad, teniendo en cuenta que un jugador cuenta con 10 segundos reglamentarios para entregar el frisbee a otro compañero. Estos sistemas

tácticos operan mediante recorridos programados individuales y grupales que los jugadores deben realizar en la zona de juego y en común acuerdo con el equipo para conseguir un objetivo. Por lo tanto involucran tareas individuales o entre dos o más jugadores. No obstante, cada uno de los sistemas tácticos se justifica en una propuesta empírica que recrea una serie de condicionantes dentro de la lógica que opera el juego, más no están basadas en estadísticas o investigación. Es decir, existen una serie de sistemas ofensivos como el stack vertical, el stack horizontal que se pueden neutralizar – en teoría – con un sistema defensivo, como la marca del perfil de lanzamiento, la marca en zona, la marca individual o la marca mixta. Entonces, en su texto, Baccarini & Booth recrean cada una de las consideraciones pertinentes para desarrollar de forma eficiente – en teoría – para el sistema que el entrenador desee emplear.

El estudio de la táctica en el deporte

En táctica deportiva se han realizado múltiples investigaciones; sin embargo, hasta hace poco se han venido perfeccionando los instrumentos de evaluación de la táctica en los deportes de equipo. Por ejemplo, en la investigación sobre el aprendizaje de la táctica en fútbol llevada a cabo por Chatzopoulos, Drakou, Kotzamanidou & Tsorbatzoudis (2006), se empleó la observación sistematizada sobre las acciones de juego filmadas en video. En la investigación se encontró que los deportistas que entrenaron a través de un método que empleaba juegos tuvieron más puntuaciones significativas en la táctica (vista sobre unas tareas específicas de juego) que los jugadores que sólo entrenaron a través de la técnica.

En baloncesto se realizó un estudio (Domínguez, 2008) en el que se validaron varios cuestionarios para evaluar la táctica en situación de bloqueo directo en este deporte. Los cuestionarios aplicados contenían ítems que contemplaban las posibilidades ofensivas y defensivas que se pudieran presentar en el juego, con una calificación numérica entre 0 y 5. La escala de evaluación de la táctica se mostró como un instrumento que permite el análisis de varias acciones de ataque y defensa en baloncesto.

En este sentido, las investigaciones sobre las acciones tácticas en el juego comparten como característica común la observación sistematizada como una metodología numérica cuantitativa y cualitativa para la evaluación de la táctica. Devís & Peiró (2007) recomiendan la observación sistematizada como una estrategia para valorar la eficiencia en la toma de decisiones durante la competencia en los deportes de conjunto.

1.6.3. La toma de decisiones

Se presentan definiciones sobre la toma de decisiones vistas desde los criterios del movimiento con el propósito de mostrar los aspectos alrededor del análisis, la percepción y la ejecución, durante el desarrollo del juego. Según García et al., (2009b) en los deportes donde predominan las habilidades abiertas, perceptivas o de regulación externa, como en los deportes de cooperación oposición, la toma de decisiones es un proceso que configura un panorama algo complejo porque involucra aspectos como la experiencia del deportista, los procesos cognitivos y la condición física para realizar un buen papel dentro del juego. Es decir, la toma de decisiones, se refiere a un proceso de selección de una respuesta entre un número de posibilidades del contexto real de juego, que involucra la percepción, la fatiga, las funciones ejecutivas, la experiencia individual y colectiva de su propio equipo y la de los oponentes.

Para McMorris et al. (2009), la toma de decisiones en los juegos de equipo requieren que el jugador perciba la situación con precisión, mantenga lo que percibe en la memoria a corto plazo y compare la situación actual con las experiencias pasadas almacenadas en la memoria a largo plazo para actuar. De la misma forma, García et al. (2009a), afirman que el proceso de toma de decisión en una acción de juego establece distintas fases antes de realizar una ejecución: inicia con una **fase cognitiva** en la que el jugador se encuentra ante un problema (en el juego) que debe resolver; para ello analiza el contexto por el canal visual para identificar algunas características, mientras recupera otras informaciones de experiencias pasadas en su memoria para evaluar toda la información, en un periodo corto de tiempo; de esta manera, todos los conocimientos se integran para tomar una decisión. Dentro de este enfoque cognitivo, la toma de decisiones está mediatisada por las estructuras de conocimiento o experiencias que se encuentran almacenadas en la memoria. De esta manera, los mencionados autores plantean que el deporte se entiende como un sistema complejo de producción de conocimiento sobre las situaciones concurrentes en tiempo real y de eventos pasados que se combinan con la habilidad del jugador para ejecutar destrezas técnicas. Por lo tanto, en el abordaje de la toma de decisiones se debe hacer referencia a los aspectos tácticos como los responsables de la selección de la respuesta del jugador en una situación de juego concreta. Es decir, la toma de decisión o selección de la respuesta, es de carácter táctico.

Según Tejada (2012), la toma de decisiones en los deportes de equipo podría ser evaluada desde tres aspectos: lo que el jugador hizo, lo que pudo haber hecho con lo que sabía y lo que debe hacer ante una oportunidad futura. El primer aspecto se refiere a las acciones que se pueden analizar mediante video, post competición; el segundo aspecto se refiere a los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se pueden evaluar

mediante una entrevista; finalmente, el tercer aspecto se refiere a lo que el jugador podrá hacer con una nueva preparación o entrenamiento específico para enfrentar una situación similar en una nueva competencia.

La evaluación de la toma de decisiones

Los mecanismos para la evaluación de la toma de decisiones en un deportista se muestran complejos debido a la cantidad de variables que rodean la escena del juego; sin embargo, la toma de decisiones es un aspecto que se debe tener en cuenta en la valoración de la forma deportiva. Algunas experiencias de investigación académica afirman que éste aspecto se puede estudiar mediante la categorización en acciones de defensa o de ataque, que permiten hacer el análisis sobre el desempeño individual durante el juego (Tortosa, 2006).

Un estudio realizado en baloncesto tuvo como objetivo desarrollar y validar varios cuestionarios para evaluar la toma de decisiones. En él se realizó una revisión de literatura, se encontró que existe validez en la mayoría de los test y se concluyó que la escala de evaluación mediante categorización de acciones consta de una alta fiabilidad y adecuada validez como instrumento de medida de la toma de decisiones (Domínguez, 2008).

Chatzopoulos et al. (2006) emplearon un sistema de evaluación GPAI (Games Performance Assessment Instrument) en el que se categorizan algunas variables referentes a la táctica y la técnica. Este se basa en el video análisis y en la sistematización de datos con respecto al desempeño del jugador durante la competencia. Este instrumento se ha venido popularizando y es comúnmente empleado para evaluar el desempeño de los jugadores de forma individual y grupal en los deportes de conjunto. Evalúa el índice de la toma de decisiones y la ejecución motriz (Pearson & Webb, 2008; Carpenter, 2010).

Hoyos (2011), empleó un sistema de evaluación de la toma de decisiones basado en un algoritmo, es decir, en un grupo de categorías que comúnmente se presenta tanto en la fase ofensiva como en la fase defensiva del juego, validado para baloncesto (Refoyo, 2007). Este sistema de análisis se basa en filmaciones de la competencia y en la sistematización de cada una de las acciones, con el propósito de calificar la toma de decisiones apropiadas e inapropiadas de cada jugador de acuerdo a unas características previamente establecidas en el algoritmo.

Echeverry (2011) también evaluó la toma de decisiones en baloncesto mediante unos criterios diseñados por French & Thomas (1987) que permitían valorar el control del

balón, la eficacia y la ejecución que se presentaban en el juego. A su vez, se empleó un algoritmo para evaluar la acción específica del tiro del balón en la fase ofensiva, donde cada jugador era valorado a través del análisis del video de la competencia.

En Ultimate Frisbee, Aguilar et al. (2013) diseñaron y validaron un instrumento para la valoración de la toma de decisiones en la fase ofensiva, mediante el análisis de las acciones ofensivas durante las semifinales y finales del torneo “Ultimate de Oro 2011” que anualmente realiza la universidad Eafit en la ciudad de Medellín. El proceso de construcción del instrumento para medir la toma de decisiones se basó en establecer una categorización de conductas observables durante el desarrollo del juego. Estas conductas se capturan en videos pasando luego a un proceso de edición en el que se obtienen las acciones en las que se presenta un jugador con posesión de frisbee y la ejecución de un pase a un compañero de equipo. La prueba consistió en observar 10 acciones seleccionadas aleatoriamente del torneo universitario y colegial para calificarlas y posteriormente verificar la concordancia y consistencia entre los evaluadores. Previamente, cada uno de los diez evaluadores tenía clara la descripción de los ítems que componían el instrumento para la fase ofensiva en Ultimate Frisbee. En la revisión individual de los videos, cada evaluador debía diligenciar una planilla para registrar la toma de decisiones que efectuaba cada jugador y además describir alguna observación sobre este proceso (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Planilla de calificación de la toma de decisiones en Ultimate Frisbee, tomado de investigación en curso (Aguilar et al., 2013)

Criterio operacional	# Acción		
	1	2	...
Lanza al compañero “libre de marca”			
No retiene el frisbee hasta el límite de posesión		1	
Realiza el pase a un área de fácil intercepción			
Realiza el pase a un área de difícil intercepción	1		
Lanza el frisbee al lugar oportuno de acuerdo a la posición del defensa			
Lanza el frisbee al lugar inadecuado de acuerdo a la posición del defensa			
Retiene el frisbee facilitando la presión defensiva		1	
No retiene el frisbee facilitando la presión defensiva			
Da continuidad a la jugada con pases consecutivos			
No da continuidad a la jugada con pases consecutivos			
Retiene el frisbee sobrepasando el límite de tiempo de posesión (10 segundos)			
No retiene el frisbee hasta el límite de posesión			
Envía el frisbee a una zona alejada del campo de anotación propio			
No envía el frisbee a una zona alejada del campo de anotación propio			
Realiza un pase a un lugar alejado de la línea lateral o al centro de la cancha para dar continuidad a la conservación del frisbee			
Retiene el frisbee facilitando la presión defensiva			
Observaciones:			

En la determinación de los criterios de evaluación de la toma de decisiones se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: el espacio en el campo de juego; si el lanzador o el receptor estaban marcados; la creación de espacios en la cancha; la distancia entre el lanzador y el receptor; la línea de pase y el tiempo de posesión del frisbee.

Por otra parte, en la misma investigación se tuvo en cuenta la definición de conceptos claves para el instrumento:

- *Jugador marcado*: jugador con un oponente al frente que le hace difícil la tarea de lanzar el frisbee y que se ubica a menos de los 3 pasos reglamentarios (3 metros aproximadamente) para hacer el conteo de posesión del frisbee. En otras palabras, un jugador marcado tiene un oponente a una distancia tal, que no le permite la recepción

del frisbee. También un jugador se considera marcado cuando un oponente obstaculiza la línea de pase, es decir, si se interpone entre el lanzador y el receptor.

- *Jugador desmarcado o libre de marca:* jugador sin un oponente al frente o que está a más de 2 metros (aproximadamente), es decir, un jugador no cuenta con un oponente directo que le impida lanzar o recibir el frisbee.
- *Línea de pase:* trayectoria en línea recta entre el poseedor del disco y el receptor.
- *Lugar adecuado:* un lugar disponible en la cancha teniendo en cuenta la carrera de los atacantes y defensas. Es decir, espacios libres que temporalmente se presentan con el flujo de los jugadores mientras se desplazan en el campo de juego.
- *Lugar inadecuado:* lugar ocupado por jugadores en posición estática o detenida que facilita la interceptación del frisbee cuando se realiza el pase. En algunos casos, el lugar inadecuado también se puede presentar si durante la carrera el jugador defensa se encuentra con uno o más jugadores que podrían interceptar el frisbee durante su trayectoria de vuelo; es decir, que independientemente de la velocidad de la carrera del jugador ofensivo, este se verá afectado por el jugador o los jugadores que se encuentren alrededor de la trayectoria que lleva el pase por su posición o por la carrera que llevan durante la fase defensiva.

El análisis de los datos aplicado para la validación del instrumento, el estadístico Kappa, indicó una concordancia de 0.93, considerada muy buena, lo que indicó que los 10 evaluadores que participaron en el proceso de diseño y estructura, tenían el mismo criterio de evaluación para cada una de las acciones, es decir, una buena concordancia y consistencia. Con anterioridad, los evaluadores debieron pasar por un criterio de selección para ser incluidos como “expertos” en la investigación, que consistía en acreditar experiencia como entrenador de al menos 3 años, y estar desempeñando, al momento de su participación en el estudio, ese papel en un club deportivo o una institución reconocida.

El índice de la toma de decisiones

El índice de la toma de decisiones es un valor numérico resultante de la división entre el número total de acciones apropiadas, sobre la sumatoria de acciones apropiadas, mas las acciones inapropiadas (Índice: acciones apropiadas / acciones apropiadas + acciones inapropiadas). Este valor es usado actualmente como uno de los indicadores de los

sistemas de evaluación del desempeño de los equipo en juego. Las siglas en inglés para estos sistemas de evaluación son los GPAI o Games Performance Assessment Instrument (Sistema de Evaluación del Rendimiento en el Juego) (Memmert & Harvey, 2008; Oslin et al., 1998).

1.6.4. Los componentes cognitivos en el deporte

Evaluar las funciones neurocognitivas en el contexto deportivo permite tener una visión más completa de los deportistas en la era actual. De la misma forma, investigar sobre las relaciones que se pueden presentar entre las variables motrices y cognitivas, permite incursionar sobre aspectos que sirven para estructurar y optimizar los procesos de entrenamiento en los deportes de cooperación oposición (Ramírez, 2007).

A continuación se presentan definiciones acerca de las funciones corticales denominadas “ejecutivas”, memoria, control inhibitorio y atención, con el propósito de describir los aspectos relevantes en el rendimiento deportivo.

Aunque algunos estudios (Soprano, 2003; López et al., 2005; Flores & Ostrosky, 2008, Diomedes, 2012; Nieves, 2012) mencionen la importancia de relacionar los componentes cognitivos para el rendimiento académico con el propósito de comprender el funcionamiento cognitivo en tareas específicas, algunos autores (McMorris et al., 2009) mencionan que se debería realizar éstas mismas valoraciones en el contexto deportivo con el propósito de tener una mirada más amplia frente a los factores que pueden intervenir en el rendimiento individual y colectivo. Por lo tanto, se hace importante indagar sobre estos aspectos para comprender el funcionamiento cognitivo en el ámbito de los deportes de conjunto, dado que los estudios en este campo son escasos.

La memoria

Para Purves et al. (2008) la memoria es una de las funciones más fascinantes del ser humano debido a que es indispensable para desarrollar las labores de la cotidianidad, pues se trata de la capacidad de almacenaje de todo tipo de información como números, palabras, signos, ubicación de objetos, rutas, entre otros, y gran parte de esta información suele ser recuperada a voluntad por el sujeto. Este mecanismo de almacenamiento se construye desde que nacemos, en el día a día, a través de la experiencia. Así mismo, un aspecto impresionante es que la memoria no tiene un solo lugar morfológico específico en el encéfalo; por ende, existe una complejidad alrededor de su análisis porque queda difícil explicar cómo se llega a recordar códigos, números o acciones en un lapso corto de tiempo. Los autores citados afirman que es difícil explicar cómo un ser

humano realiza cosas sin estar consciente de ellas en el momento de hacerlas; un ejemplo de ello es golpear una pelota en tenis o realizar un swing en golf. Purves et al. (2008) mencionan como caso particular, respecto a la memoria referida al movimiento humano, que, en algunos casos, cuando se intenta pensar en cómo se realizan los movimientos, se puede inhibir la capacidad para realizarlos de forma eficiente, lo que ocasiona un movimiento tosco o con una apariencia peor. Sin embargo, una explicación es que los mecanismos de la memoria se dan gracias a la plasticidad que proporcionan las bases celulares y moleculares que hasta hace poco han sido descubiertas por la neurociencia moderna.

Gutiérrez (2003), Ramírez (2007), Kandel (2007) definen la memoria como un proceso que involucra la codificación, el almacenamiento y la recuperación de información aprendida. Según Purves et al. (2008) la memoria puede ser analizada desde categorías cualitativas que se subdividen en la memoria declarativa (es una expresión audible) y memoria no declarativa (procedimental), o desde la capacidad normal para olvidar la información. Por ejemplo, la memoria declarativa se refiere al proceso de recordar un número de teléfono, una canción o las imágenes de algún acontecimiento pasado; y la memoria procedural se refiere a ejecutar una acción aprendida, por ejemplo recordar cómo discar el teléfono, cómo se canta una canción, cómo se inspecciona eficientemente una escena. Además, la memoria también puede ser analizada desde una categoría temporal tomando el tiempo como indicador, caso en el cual se tiene en cuenta tres clases de memoria: inmediata, de trabajo y de largo plazo. A continuación se presenta un mapa resumen de la memoria (Figura 1).

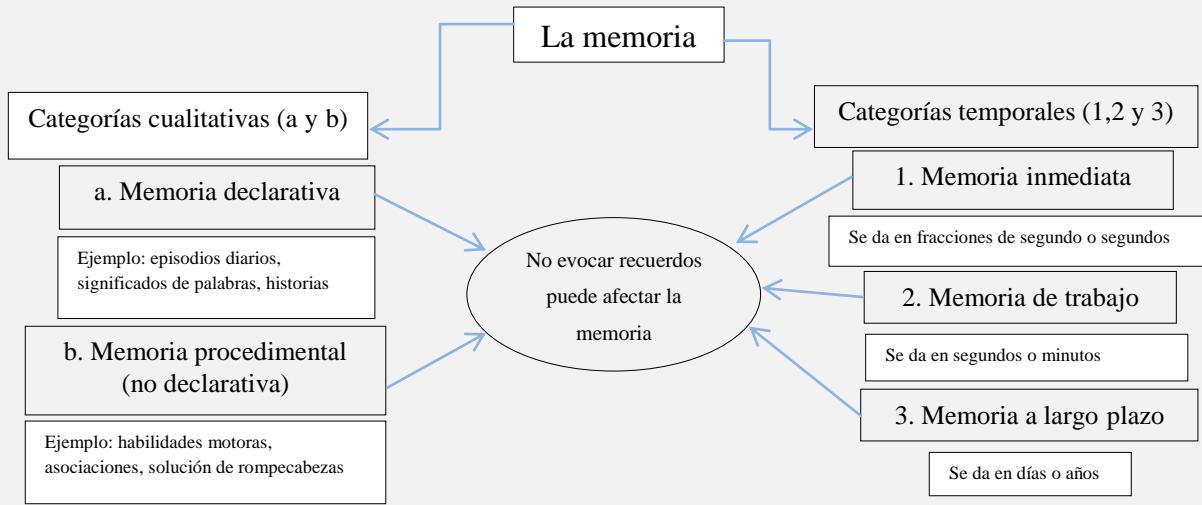


Figura 1. Resumen de categorías para el estudio de la memoria. Gráfico adaptado de Purves et al. (2008).

Purves et al. (2008) argumentan que la categoría temporal, vista desde la memoria inmediata, a pesar de que puede tardar pocos segundos, abarca aspectos o modalidades

como lo visual, táctil, verbal, auditivo y sensitivo, lo que hace pensar que es una categoría amplia; sin embargo, se puede llegar a tener un registro completo de ella. Por otro lado, la memoria de trabajo se define como la capacidad para retener información durante varios segundos o minutos, pasado el momento presente; un caso común es cuando se emprende la búsqueda de un objeto perdido, donde la capacidad de memoria se ve reflejada en que el sujeto no repite lugares que ya inspeccionó. Adicionalmente, la memoria a largo plazo es una forma de retención de todo tipo de información durante semanas, días o durante toda la vida.

Otro aspecto descrito por Purves et al., (2008), es la relación que se presenta entre la memoria declarativa y no declarativa, por el fenómeno de imprimación. Este hecho, denominado también *asociación*, podría ser responsable de transferencia de información desde la memoria de trabajo o memoria de mediano plazo hacia la memoria de largo plazo; es decir, la imprimación es el efecto por el cual se ejecuta una tarea gracias a previa información, presentándose como un proceso inconsciente para el sujeto, debido a que la información inicialmente sería irrelevante, pero estímulos posteriores harían que ella sea importante o necesaria para realizar una tarea compleja posterior. Sumado a lo anterior, los autores definen la imprimación como la principal estrategia de los publicistas (las ideas grandes mediante información de corta duración que se va sumando día a día). No obstante, la información almacenada empleando este proceso no ha sido estudiada, por lo tanto no es confiable en la estructura de la memoria a largo plazo.

A manera de conclusión, Purves et al., (2008) plantean, por un lado, que las estructuras morfofisiológicas responsables en la memoria declarativa dependerían del hipocampo, los cuerpos mamilares, el tálamo medial y dorsal, mientras que la memoria no declarativa dependería de los ganglios basales, la corteza prefrontal, la amígdala, la corteza de asociación sensitiva y el cerebelo. Por otro lado, son enfáticos en afirmar, dada la función encefálica compleja, que su funcionamiento esencialmente depende las múltiples conexiones sinápticas y de la eficacia en la transmisión que se presente entre ellas, pasando por eventos corticales, como la proliferación de conexiones nerviosas, el reordenamiento de esas conexiones o ambas características.

Según Ramírez (2007) una baja capacidad de memoria tiene un alto impacto en el rendimiento deportivo, debido a que hay una alteración en el almacenamiento, procesamiento y evocación de la información de manera que se generan deficiencias en la incorporación y consolidación de nueva información. Sin embargo, Kandel (2007) afirma que la memoria puede experimentar cambios importantes y duraderos mediante entrenamientos relativamente cortos en una sesión, pero la perfección de la memoria se logra sólo mediante la repetición.

Estas aseveraciones en torno a la memoria permiten afirmar que en el rendimiento deportivo es pertinente sólo cuando se tiene una caracterización previa de los aspectos visuales, auditivos o sensitivos concretos para la modalidad deportiva; es decir, si el entrenador propone un contenido procedimental en torno a la memorización de un sistema de juego, o si propone unas conductas motrices específicas (un contenido conceptual para definir una secuencia de movimientos), este tendrá pertinencia en la medida en que cuando sea valorado en los deportistas, sus características indiquen un cambio, positivo o negativo, en el desempeño en la competencia.

El control inhibitorio

El control inhibitorio es definido como la habilidad para resistirse a los impulsos y detener una conducta o movimiento. Esta capacidad también se conoce como control conductual (Soprano, 2003). Algunos autores afirman que ésta se puede presentar dentro o fuera de la corteza prefrontal (Flores & Ostrosky, 2008). De acuerdo con la revisión de Soprano (2003), el control inhibitorio es un aspecto importante en la evaluación de las funciones ejecutivas, teniendo en cuenta la existencia de parámetros psicométricos validados para evaluar éstas funciones (BRIEF, D-KEFS).

La atención

Purves et al. (2008) definen la atención como una función encefálica compleja que opera mediante la asociación entre las cortezas cerebrales. Por una parte, durante este proceso hay una combinación de varias cortezas que conjugan la llegada de aferencias de las cortezas sensitivas primarias, y por otra parte la generación de comportamientos. Estas funciones incluyen un amplio porcentaje de superficie cerebral.

El término atención ha sido ampliamente abordado desde el contexto escolar y psicológico, sin embargo, en algunas ocasiones no se aprecia una claridad conceptual en su definición. Según el diccionario de la Real Academia Española (2001) la atención es una acción o tarea que se describe alrededor de la curiosidad, de la observación o del interés despertado en identificar algo. En otro sentido, Purves et al., (2008) plantean que, dado que alrededor del 20% de la corteza cerebral se encarga de codificar información sensitiva y ordenar movimientos, al parecer el 80% restante se encargaría de integrar o asociar las otras regiones encefálicas con el propósito de identificar las características relevantes, reconocer los objetos relacionados y planificar respuestas apropiadas. Esta asociación de funciones se llamaría cognición; no obstante, la atención sería la evaluación de esa capacidad de asociación.

Cuando se evalúa la atención, se evalúa la capacidad de captar estímulos externos, pero además se evalúa la motivación interna para identificar los significados de esos estímulos y de planificar respuestas significativas; además, se evalúa la capacidad de almacenar aspectos de esta información. Algunos tests de atención reconocidos son:

Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (Purves et al., 2008, 703): ampliamente utilizado por la sencillez y la facilidad en su aplicación, consiste en que la persona evaluada debe reorganizar un conjunto de cartas parecidas al póker, por color, figura o número, de acuerdo a una estructura particular que plantee el evaluador, y después de 10 respuestas correctas, el evaluador cambia las reglas de organización.

Test de Toulouse Pieron (Montiel et al., 2006): consiste en reconocer algunas figuras específicas entre un gran número de figuras parecidas. El evaluado debe ir marcando cada una de las figuras u objetos a medida que observa gran cantidad de ellas.

La Torre de Hanoi (Anderson et al., 1996): de amplio uso y fácil acceso, consiste en reorganizar dos pirámides siguiendo reglas específicas para el movimiento de las fichas que la conforman.

Para la evaluación de la atención, la memoria y el control inhibitorio se empleó el sistema Neurorg®, que se describe en detalle en la metodología ([Ir a la sección](#)). Se trata de un sistema computarizado que funciona en red y permite evaluar las funciones cognitivas mediante los tests validados BRIEF (Watson & Tellegen, 1988), Torre de Hanoi (Anderson et al., 1996), D-KEFS (Delis et al., 2004), y Toulouse Pieron (Montiel et al., 2006), utilizados en investigaciones que evalúan características cognitivas (Meilán et al., 2009; Solana et al., 2010; Lepadatu, 2012).

La valoración de la atención, el control inhibitorio y la memoria en el contexto deportivo

Hasta el momento no se han encontrado reportes de investigaciones que hayan evaluado los componentes cognitivos en contexto real en los deportes, debido a que toda la información disponible en esta área sólo se ha hecho con fines clínicos o psicológicos sin relación con el rendimiento deportivo. Sin embargo, en el estudio de Chase & Simon (citado por Purves et al., 2008) se puso a prueba la capacidad de memorizar en dos grupos deportistas de ajedrez, principiantes y maestros, y se encontró que en la organización de todas las fichas de un juego real, el grupo de maestros necesitó menos intentos para ubicar las posiciones exactas de cada ficha en comparación con los principiantes; no

obstante, en un segundo experimento los principiantes tuvieron un rendimiento igual o mejor cuando se les pidió que reorganizaran las fichas en posiciones que no obedecían a ninguna estructura o juego (peones en posición inicial de alfil, torre o caballo). Este experimento corroboró que la memoria de trabajo depende de las experiencias pasadas, el contexto y la importancia percibida, es decir, debido a estos factores, los maestros tuvieron mayor rendimiento en situaciones de reordenamiento de fichas procedentes de un juego real, más no en orden aleatorio.

1.7. Glosario

Toma de decisiones. Proceso de selección de la respuesta en el contexto real de juego (García, Ruiz & Graupera, 2009b). McMorris et al. (2009) afirman que la toma de decisiones en el fútbol requiere que el jugador perciba con precisión la escena o imagen del momento de juego, mantenga esta información en la memoria a corto plazo, compare la información con otras similares y recuerde experiencias pasadas de la memoria a largo plazo, y de esta comparación debe tomar una decisión.

Efectividad del pase. Es una forma de evaluar la técnica de los lanzamientos del balón en los deportes de conjunto. Este componente de la técnica se evalúa mediante un test de repeticiones aislado en el que se considera el número de aciertos sobre el número de intentos, por ejemplo, realizar un movimiento que cumpla unas características como acertar blancos estáticos, cumplir con una altura o conseguir un rendimiento previamente predispuesto, con el propósito de obtener una valoración global de una habilidad deportiva (Morante, 2004).

Memoria. Según Soprano (2003), es la capacidad de mantener información en la mente con el objeto de completar una tarea o de registrar datos. Este proceso pasa por una fase de almacenamiento de información y luego por una fase de recuperación de información que sirve como insumo para resolver una situación.

Control inhibitorio. También denominado inhibición, es la habilidad para resistirse a los impulsos y detener una conducta o movimiento ante un estímulo auditivo o visual (Soprano, 2003).

Atención. Proceso selectivo que consta de un seguimiento a través de la audición o la visión con el propósito de identificar alguna característica, para dar cuenta de ella; a su vez, contempla uno o varios objetivos específicos para identificar un patrón o una tarea.

La atención hace parte de las funciones ejecutivas y representa un constructo multifuncional complejo, sin embargo, algunos tests clasifican esta variable en atención visual y atención auditiva (Soprano, 2003, López et al., 2005, Castillo et al., 2009).

2. Metodología

2.1. Diseño

El presente es un estudio no experimental de tipo transversal, descriptivo y correlativo, en el que se valoró la efectividad de los pases, la toma de decisiones y algunas variables cognitivas, con el propósito de analizar su comportamiento y las posibles relaciones en la muestra seleccionada.

2.2. Población y muestra

El estudio se realizó con una muestra de 40 adolescentes hombres con edades entre 16 y 20 años pertenecientes a dos grupos del programa de Escuelas Populares del Deporte, INDER Medellín. Estos sujetos fueron seleccionados intencionalmente porque supráctica deportiva se desarrollaba en una cancha sintética en muy buen estado, lo que facilitaba las pruebas de campo; además, los entrenadores accedieron a participar en el estudio. Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue que los deportistas participaran voluntariamente en cada una de las cuatro pruebas que contempló el estudio. Al final del proceso de aplicación de cada una de las pruebas de campo y laboratorio sólo se analizaron los datos de los sujetos que completaron todas las pruebas. Este aspecto generó la reducción de la muestra a sólo 19 sujetos, debido a que 21 jugadores no cumplieron con todas las pruebas. Estos datos no fueron incluidos en el análisis.

2.3. Variables

El estudio consideró 5 variables: toma de decisiones en la fase ofensiva, efectividad del pase, memoria, control inhibitorio y atención sostenida.

2.3.1. Toma decisiones

Toma decisiones en la fase ofensiva

Se evaluó siguiendo parámetros de valoración diseñados para esta modalidad deportiva. Este sistema de evaluación funciona mediante el análisis de video de un partido previamente filmado, editado luego en acciones de pase y recepción, que luego pasó a un proceso de clasificación en acciones apropiadas y no apropiadas, siguiendo los ítems que se tienen en cuenta en Ultimate Frisbee (Aguilar et al., 2013) (ver cuadro 1).

Cada jugador obtuvo una evaluación de su desempeño en el juego, es decir, el total de las acciones realizadas en juego se clasificaron en las acciones apropiadas e inapropiadas, y de esta manera se realizó un conteo de las decisiones que se presentaron en el juego; número de decisiones apropiadas e inapropiadas, respectivamente. Este indicador se aplicó en situaciones de competencia y en situaciones simuladas con el mismo propósito. Dado que no se encontró un criterio actual para valorar de manera porcentual la toma de decisiones, se empleó la siguiente clasificación: si un lanzador obtuvo entre 0 y 20% de decisiones apropiadas, se calificó como mala; si obtuvo entre 21 y 40% se calificó como regular; si obtuvo entre 41 y 60 se calificó como normal; si obtuvo entre 61 a 80 se calificó como buena; y si acertó más de 81% se calificó como excelente (ver cuadro 2).

Cuadro. 2. Escala nominal para la variable porcentaje de toma de decisiones apropiadas de los jugadores.

Rango porcentual %	Valoración de la toma de decisiones	Nivel
0 – 20	Mala	1
21 – 40	Regular	2
41 – 60	Normal	3
61 – 80	Buena	4
81 – 100	Excelente	5

Toma de decisiones en situación de competencia

La toma de decisiones en la fase ofensiva y en situación de competencia se evaluó en una cancha con medidas reglamentarias. Se realizó un partido a 18 goles, con medio tiempo a 30 minutos de juego o 9 goles completados. El descanso de medio tiempo tuvo una duración de 10 minutos.

Toma de decisiones en situaciones simuladas

Las situaciones simuladas de juego se evaluaron en 6 posiciones específicas en el campo, desde las que un jugador debía realizar un pase a un compañero de equipo, simulando la fase ofensiva del juego. Para esta situación, cada jugador fue evaluado en 6 lugares distribuidos en el campo, es decir, el jugador con posesión del frisbee se ubicó en el número 2 (jugadores negro y rojo en el círculo) y desde este punto se realizó el inicio del juego, simulando un reinicio del juego; entonces se realizaron dos intentos con 10 segundos de posesión del frisbee desde cada lugar (1 a 6), hasta completar 12 intentos, con el propósito de evaluar la toma de decisiones para conservar el frisbee y la toma de decisiones para hacer anotación (ver figura 2).

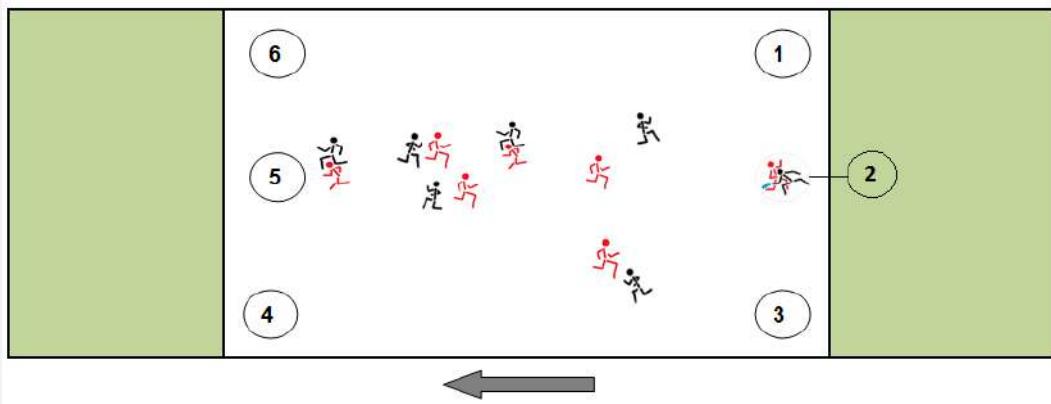


Figura 2. Posición en el campo de juego para evaluar la toma de la toma de decisiones en situaciones simuladas de juego.

En la figura 2 se muestra una situación de juego en la que el equipo negro tiene posesión del frisbee y un jugador se encuentra en la posición 2 listo para ejecutar el pase. La toma de decisión se evaluó a partir del momento en que el jugador obtuvo la posesión del frisbee, tal como se muestra en la imagen. Durante el juego se podían presentar dos tipos de tomas de decisión: cuando el jugador podía realizar un pase dentro de la zona de juego, o cuando el jugador podía realizar un pase hacia la zona de gol. Es decir, la valoración de la fase ofensiva involucró las acciones de los compañeros marcados y desmarcados, y además consideró aspectos como la línea de pase durante los lanzamientos y los espacios libres que podían crear el resto de jugadores durante el desarrollo del juego.

2.3.2. Efectividad del pase: forehand y backhand

La efectividad del pase se evaluó mediante la adaptación de test diseñado para evaluar la efectividad en rugby de campo (Pavely et al., 2009) debido a que no existen tests validados para Ultimate Frisbee. Esta adaptación recrea una situación similar a la que se presenta en la competencia y consiste en realizar 10 lanzamientos a blancos estáticos ubicados a 8 metros de distancia, con el propósito de introducir el disco en una diana hueca en forma de rectángulo (ver, figura 3). Durante el desarrollo del test, cada jugador debía realizar un movimiento de pivoteo previo a la realización del lanzamiento a un blanco estático, simulando una acción real de juego; estas condiciones similares al contexto de juego son un componente clave en el test original (Pavely et al., 2009).

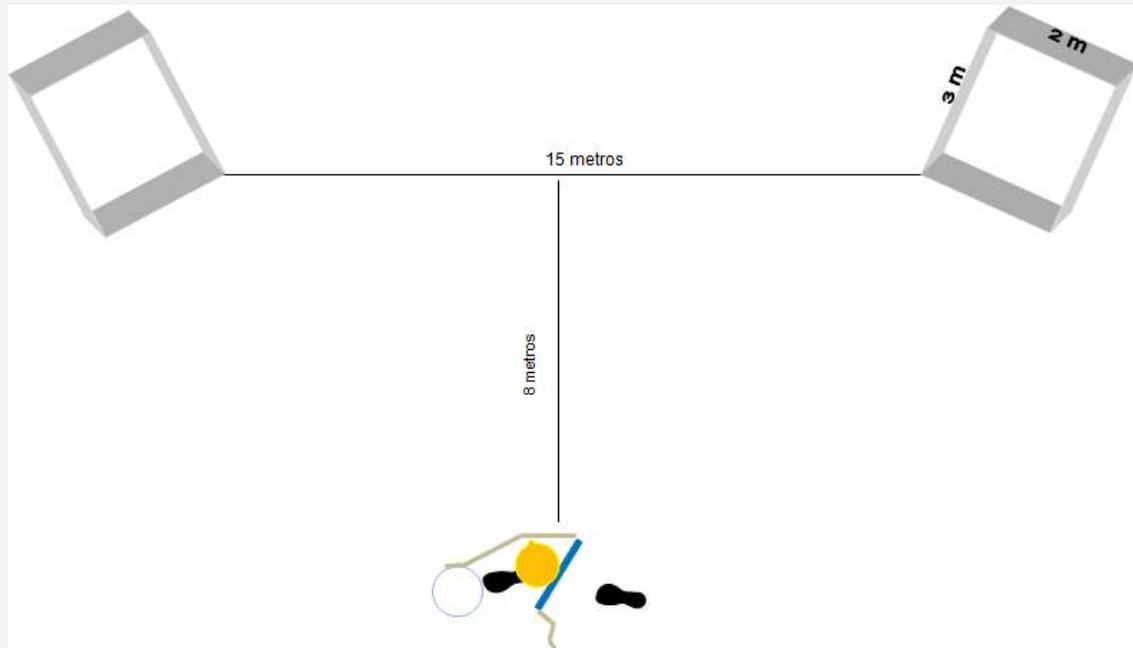


Figura 3. Test de efectividad de los lanzamientos backhand y forehand en Ultimate Frisbee

Dado que en las investigaciones que han evaluado la efectividad de la técnica no se ha presentado un criterio porcentual para clasificar de manera nominal el grado de aciertos en una escala (regular, bueno y excelente), se empleó un sistema basado en las investigaciones de Biaget et al. (2011) y Romero et al. (2011), quienes valoraron la efectividad de la técnica mediante un porcentaje de aciertos como una variable continua de razón, es decir, tuvieron en consideración el número de aciertos dividido por el número total de intentos. Para este caso, el porcentaje de aciertos se valoró siguiendo una escala Likert de 5 niveles que oscila entre mala y excelente, (ver cuadro 3). De esta manera, si un jugador obtuvo un 90% de efectividad ($\#$ de aciertos/ $\#$ de intentos) en el test, entonces se

clasifica con una valoración excelente, o si el número de acierto es cero, el deportista obtiene el menor número porcentual, es decir, mala.

Cuadro 3. Escala nominal para la variable porcentaje de efectividad de los pases de los jugadores

Rango porcentual %	Valoración de la efectividad	Nivel
0 – 20	Mala	1
21 – 40	Regular	2
41 – 60	Normal	3
61 – 80	Buena	4
81 – 100	Excelente	5

2.3.3. Evaluación de las funciones cognitivas

El Sistema Neurorg®

Para la evaluación de las funciones cognitivas se utilizó el Neurorg®, un sistema computarizado que funciona en red y permite evaluar las funciones cognitivas mediante principios psicométricos de tests validados, que en conjunto, han sido empleados en investigaciones que evalúan características cognitivas (Meilán et al., 2009; Solana et al., 2010 y Lepadatu, 2012). Dichos tests son:

- BRIEF Behavior Rating Inventory of Executive Function, validado por Watson & Tellegen (1988).
- Torre de Hanoi, validado por Anderson et al. (1996)
- D-KEFS Delis-Kaplan executive function system, validado por Delis et al. (2004)
- Test de atención de Toulouse Pieron, validado por Montiel et al., (2006), en una versión sistematizada.

En la actualidad, el sistema Neurorg® cuenta con una base de datos aproximada de 44.000 evaluaciones entre escolares y adultos residentes del departamento de Antioquia, Colombia. Además, ha sido empleado en investigaciones de tipo experimental, con el propósito de evaluar la modificación en el rendimiento académico. En estas investigaciones se aplicó una prueba de “automonitoreo” con una escala de valoración de 3 a 65, en la que 3 corresponde al número más pequeño de errores observados y 65 el número más alto (Diomedes, 2012 & Nieves, 2012).

Cuadro 4. Escala ordinal para la valoración de los componentes cognitivos.

Nivel	Valoración
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio bajo
4	Medio
5	Medio alto
6	Alto
7	Muy alto

El sistema Neurorg® se empleó para una prueba conductual sistematizada que evalúa la integridad funcional cognitiva mediante 9 subpruebas. Cada subprueba tiene una duración entre 5 y 15 minutos y una calificación ordinal compuesta de una escala likert de 1 a 7; inicia con muy bajo (nivel 1) hasta muy alto (nivel 7). Evalúa la atención, el control inhibitorio, la memoria y el monitoreo.

Memoria

La prueba se subdivide en 4 subpruebas (Neurorg®), que son:

Memoria viso espacial: es la cantidad de información que puede ser recordada mediante la ubicación de un objeto en un espacio determinado, mediante las características de una figura geométrica, o mediante distribución visual de fórmulas en la resolución de un problema.

Memoria de caracteres por canal visual: es la habilidad para almacenar, procesar y evocar información de origen visual con una alta carga semántica o simbólica, como es el caso de palabras, frases, números o símbolos. Las personas que presentan bajo desarrollo de esta función tendrán limitaciones para recordar nombres de personas, marcas comerciales, nombres de lugares, o en general de denominaciones que hagan referencia a una persona, cosa o lugar.

Memoria de caracteres por canal auditivo: es la habilidad para almacenar, procesar y evocar información de origen auditivo con una alta carga semántica o simbólica, como es el caso de palabras, frases, números o símbolos ingresan por el canal auditivo.

La memoria viso espacial secuencial: se vincula a la capacidad de los seres humanos para almacenar y evocar información relacionada con estímulos visuales, es decir, la relación que guarda un objeto con otros objetos en un espacio determinado. Este tipo de habilidad cognitiva es fundamental en tareas que demandan del manejo de información espacial (coordenadas, direcciones), o búsqueda de un objeto en un espacio determinado.

Control inhibitorio

Esta prueba se subdivide en 2 subpruebas (Neurorg®) que son:

Control inhibitorio por estímulos visuales: es la capacidad de inhibir repuestas (conductas) en tareas con estimulación visual, que no son las adecuadas, en favor de respuestas que resultarían más apropiadas.

El control inhibitorio por estímulos auditivos: es la capacidad de inhibir repuestas (conductas) en tareas con estimulación auditiva, que no son las adecuadas, en favor de respuestas que resultarían más apropiadas.

Atención

Esta prueba se subdivide en 3 subpruebas (Neurorg®), que son:

La atención sostenida en canal visual: tiene como objetivo evaluar los recursos cognitivos que un sujeto desplaza de manera consciente sobre una tarea o actividad de carácter visual. Las personas con dificultades en esta función presentan serios inconvenientes para realizar tareas que demanden monitoreo, vigilancia y altos niveles de alerta.

La atención sostenida en canal auditivo: evalúa los recursos cognitivos que un sujeto desplaza de manera consciente sobre una tarea o actividad con estimulación auditiva. Las personas con dificultades en esta función presentan serios inconvenientes para realizar tareas que demanden monitoreo, vigilancia y altos niveles de alerta.

La atención sostenida en canal visual por discriminación de cuadros individuales: es la habilidad para centrar los recursos atencionales en tareas que requieren rastreo visual. Además, es la habilidad para encontrar estímulos visuales entre un grupo de elementos por medio de la discriminación de detalles.

2.3.4. Variables interviniientes

Salud mental: los deportistas debían ser aparentemente sanos a nivel mental, lo cual se constató con el entrenador y con el vínculo escolar vigente con el propósito de establecer que los jugadores estuvieran sanos.

Permanencia: cada deportista debía tener una permanencia mínima de 2 años en el programa Escuelas Populares del Deporte, con el propósito de asegurar un desarrollo técnico y táctico básico. Esta información se constató con el entrenador principal y los jugadores que no cumplieron con este criterio fueron excluidos del estudio.

Edad: cada deportista debía tener una edad mínima de 16 años o máxima de 20 años, la cual se constató con el documento de identidad.

Número de evaluaciones: los jugadores debían completar las 4 evaluaciones para ser incluidos en los análisis de los datos.

2.4. Procedimiento

Inicialmente se realizó una reunión con la población participante, padres o acudientes y deportistas. De la misma manera, se socializaron los objetivos del estudio y los compromisos de los participantes en el estudio mediante un consentimiento informado. Las personas firmaron este documento.

Se evaluaron cuatro aspectos en los dos grupos:

- La efectividad de los pases, con el test adaptado de rugby de campo (Pavely et. Al, 2009)
- La toma de decisiones en contexto real, para lo cual se filmó un partido de Ultimate Frisbee simultáneamente con dos cámaras.
- Las funciones cognitivas (atención, memoria, control inhibitorio), mediante un examen neurocognitivo virtual (Neurorg®)
- La toma de decisiones en situaciones simuladas.

2.5. Manejo de datos

El análisis estadístico se realizó mediante la contabilización de cada una de las acciones para establecer proporciones individuales y grupales. Después de calcular el porcentaje de toma de decisiones apropiadas, la efectividad de la técnica y la valoración de los componentes cognitivos, se procedió a analizar el comportamiento individual de los jugadores, y posteriormente se calculó su relación. La información recolectada en cada una de las evaluaciones pasó al análisis de la estadística descriptiva y correlacional mediante el software SPSS (V.15). La relación entre las variables se calculó con el estadístico de Spearman entre las variables ordinales y porcentuales, y el estadístico Tau-b de Kendall entre las variables nominales. La presentación de los resultados se hizo mediante clasificaciones ordinales en todas las variables, mientras que en la operacionalización de las correlaciones en el software se emplearon los porcentajes (variables de razón) en la efectividad de los pases y la toma de decisiones. También se presentan tablas de contingencia para observar el número de sujetos que obtuvieron las valoraciones más altas al comparar dos pruebas.

2.6. Hipótesis de correlación

Correlaciones con respecto a la toma de decisiones

H_0 = No se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones y la efectividad los pases (el nivel de significancia es $> 0,05$).

H_0 = No se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $> 0,05$).

H_1 = Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

H_2 = Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas en situación simulada o en situación de competencia (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

H_3 = Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas y la efectividad de los pases (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

Correlaciones con respecto a la efectividad de los pases

H₄= No se presenta correlación significativa entre la efectividad de los pases y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $> 0,05$).

H₅= Se presenta una correlación significativa la efectividad de los pases y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

3. Resultados

Los resultados se presentan en el siguiente orden:

- Los aspectos descriptivos con respecto a la toma de decisiones apropiadas, los componentes cognitivos y la efectividad de los pases. En el caso de la toma de decisiones, se presenta la valoración en situación de competencia y en situación simulada.
- La valoración de los componentes cognitivos en cada uno de los deportistas.
- La valoración correspondiente a la efectividad de los pases.
- Las relaciones entre: La toma de decisiones y la efectividad de los pases, la toma de decisiones y los componentes cognitivos, la efectividad de los pases y los componentes cognitivos.

Durante cada correlación se presentan las tablas de contingencia con los valores máximos en cada entre variables correlacionadas.

3.1. Toma de decisiones apropiadas en la fase ofensiva, en situación de competencia y en situación simulada

En el cuadro 5 se presenta la valoración de 596 acciones en situación de competencia y 228 acciones en situación simulada. Se aprecia que la gran mayoría de los jugadores (73%) obtuvo una valoración excelente y el resto del grupo (26%) obtuvo una valoración buena. De la misma forma, se encontró que en situaciones simuladas gran parte de los jugadores (63%) obtuvo una valoración excelente, el resto (31%) obtuvo una valoración buena en la toma de decisiones. Estas valoraciones indican un desempeño entre bueno y excelente de los jugadores en ambas situaciones.

Cuadro 5. Valoración de la toma de decisiones en situación de competencia y en situación simulada en jugadores de Ultimate Frisbee.

Situación	La toma de decisiones en los jugadores	Número de jugadores	
		No.	%
Competencia	Mala	0	0
	Regular	0	0
	Normal	0	0
	Buena	5	26,3
	Excelente	14	73,7
Total de acciones		596	100
Simulación	Mala	0	0
	Regular	0	0
	Normal	1	5,3
	Buena	6	31,6
	Excelente	12	63,2
Total de acciones		228	100

3.2. Variables cognitivas

3.2.1. Atención

En el cuadro 6 se observan las valoraciones encontradas en los componentes conductuales que conforman la atención en los jugadores de Ultimate Frisbee. Con respecto a la atención visual, se observa que un grupo considerable de jugadores (42%) obtuvo una valoración entre alta a muy alta. En la atención auditiva se encontró que el 36% obtuvo una valoración entre alta a muy alta. En la atención por discriminación, llama la atención que el 31% obtuvo una valoración entre baja a muy baja. Estas valoraciones de forma general muestran que los jugadores se encuentran entre valores medios y altos en cada una de las subpruebas, sin embargo un grupo considerable de jugadores (73%) obtuvo valores bajos en la atención por discriminación.

Cuadro 6. Valoración de los componentes de la atención en los jugadores

La atención						
Valoración	Visual		Auditiva		Por discriminación	
	No.	%	No.	%	No.	%
Muy baja	1	5,3	1	5,3	5	26,3
Baja	1	5,3	1	5,3	1	5,3
Medio baja	4	21,1	2	10,5	8	42,1
Media	5	26,3	3	15,8	3	15,8
Medio alta	0	0,0	5	26,3	1	5,3
Alta	5	26,3	3	15,8	1	5,3
Muy alta	3	15,8	4	21,1	0	0,0

3.2.2. Memoria

En el cuadro 7 se observan las valoraciones encontradas en los componentes conductuales que conforman la memoria. Con respecto a la memoria viso espacial, se observa que gran parte de los jugadores (73%) obtuvo valores medios, el resto (26%) obtuvo entre bajo a muy bajo. De la misma forma, en la memoria de caracteres visuales se encontró que el 78% del grupo obtuvo una valoración media. En la memoria auditiva se encontró que más de la mitad del grupo (57%) obtuvo una valoración media (media a medio alta). Finalmente, en la valoración de la memoria secuencial, llama la atención que gran parte (68%) de los jugadores presentó un nivel entre bajo y muy bajo. Estas valoraciones de forma general sugieren una mediana capacidad de memoria.

Cuadro 7. Valoración de los componentes de la memoria en los jugadores.

Valoración	La memoria							
	Viso espacial		Caracteres visual		Auditiva		Secuencial	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Muy baja	4	21,1	2	10,5	0	0,0	12	63,2
Baja	1	5,3	1	5,3	3	15,8	1	5,3
Medio baja	5	26,3	2	10,5	3	15,8	2	10,5
Media	1	5,3	7	36,8	2	10,5	1	5,3
Medio alta	8	42,1	6	31,6	9	47,4	2	10,5
Alta	0	0,0	0	0,0	2	10,5	1	5,3
Muy alta	0	0,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0

3.2.3. Control inhibitorio

En el cuadro 8 se observan las valoraciones encontradas en los componentes conductuales del control inhibitorio de los jugadores de Ultimate Frisbee. Con respecto al control inhibitorio visual llama la atención que gran parte del grupo (78%) obtuvo una valoración entre bajo y muy bajo, mientras que en el control inhibitorio auditivo se encontró una heterogeneidad que ubicó al 52% del grupo con una valoración media y un 21% con una valoración entre alta y muy alta; el resto (26%) con una valoración muy baja. Estas valoraciones de forma general sugieren que los jugadores tienen un bajo control inhibitorio visual, pero un moderado control inhibitorio auditivo.

Cuadro 8. Valoración de los componentes del control inhibitorio en los jugadores.

Valoración	El control inhibitorio			
	Visual		Auditivo	
	No.	%	No.	%
Muy bajo	8	42,1	5	26,3
Bajo	7	36,8	0	0,0
Medio bajo	3	15,8	3	15,8
Medio	1	5,3	5	26,3
Medio alto	0	0,0	2	10,5
Alto	0	0,0	2	10,5
Muy alto	0	0,0	2	10,5

3.3. Efectividad de los pases

En el cuadro 9 se aprecia que cerca del 74% de los jugadores obtuvo una efectividad entre buena y excelente. El resto de jugadores (26%) obtuvo una valoración normal. Esta valoración indica un desempeño relativamente bueno en la efectividad de los pases en los jugadores.

Cuadro 9. Valoración de la efectividad del pase en los jugadores de Ultimate Frisbee.

La efectividad del pase	Jugadores	
	No.	%
Mala	0	0
Regular	0	0
Normal	5	26,3
Buena	12	63,2
Excelente	2	10,5
Total de lanzamientos	380	100

3.4. Correlaciones y tablas de contingencia

3.4.1. Correlación y tabla de contingencia para la toma de decisiones y la efectividad de los pases

En el cuadro 10 se observa que no se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones en situación simulada y en la competencia ($r = 0,148$; $p = 0,545$). Al contrastar a todos los jugadores con respecto a la misma valoración obtenida entre Estas variables, se encontró que gran parte de los jugadores (13) obtuvo igual valoración. A pesar de no haber encontrado una correlación significativa, por la distribución asimétrica que tienen los datos, la tabla de contingencia muestra que los jugadores con una mayor valoración en la toma de decisiones apropiadas en competencia obtuvieron igual valoración en la toma de decisiones en situaciones simuladas, lo que sugiere una relación directa entre ambas variables.

Cuadro 10. Correlación y tabla de contingencia entre la toma de decisiones en situación de competencia y en situación simulada.

Escalas		Toma de decisiones en competencia				
		1	2	3	4	5
Toma de decisiones simuladas	1	0				
	2		0			
	3			0		1
	4				3	3
	5				2	10
		$r = 0,148 \ (p = 0,545)$				

El cuadro 11 muestra que no se encontró una relación significativa con respecto a la valoración obtenida en la toma de decisiones en situación simulada y la efectividad de los pases ($r = 0,276$). Sin embargo, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores se encontró que más de la mitad del grupo de jugadores (5 y 8) obtuvo una valoración similar en ambas variables, lo que sugiere una relación directa, a mayor toma de decisiones en situación simulada mayor efectividad de los pases o viceversa.

Cuadro 11. Correlación y tabla de contingencia entre la toma de decisiones en situaciones simuladas y la efectividad de los pases.

Escalas		Efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
Toma de decisiones simuladas	1	0				
	2		0			
	3			0	1	
	4			3	3	
	5			2	8	2
		$r = 0,276 \ (p = 0,252)$				

El cuadro 12 muestra que no se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones en competencia y la efectividad de los pases ($r = 0,157$). Pero al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en la toma de decisiones en competencia y la efectividad de los pases, se encontró que gran parte de los jugadores (3 y 11) obtuvo una valoración superior similar en ambas variables. Entonces, a pesar de que no se presenta una relación significativa ($p = 0,252$), la tabla de contingencia sugiere una relación directa: a mayor toma de decisiones apropiadas en competencia, mayor efectividad de los pases, y viceversa.

Cuadro 12. Correlación y tabla de contingencia entre la toma de decisiones en competencia y la efectividad de los pases.

Escalas		Efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
Toma de decisiones competencia	1	0				
	2		0			
	3			0	1	
	4			4	1	
	5			1	11	2
		$r = 0,157 (p = 0,522)$				

3.4.2. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y los componentes cognitivos

Correlaciones y tabla de contingencia para la toma de decisiones y la memoria

El cuadro 13 muestra que no existe una relación significativa al comparar la memoria viso espacial con la toma de decisiones en situación simulada o de competencia ($r = 0,152$ y $0,289$, respectivamente). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoraciones obtenida en cada una de las pruebas, sólo se observa que, en ambos casos, pocos jugadores obtuvieron puntuaciones altas en la toma de decisiones y bajas en la memoria viso espacial (relación

inversa), aunque el resto de jugadores obtuvo puntuaciones medias y moderadas en la memoria; entonces, no se presenta ningún tipo de relación entre estas variables.

Cuadro 13. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la memoria viso espacial.

Escalas		Toma de decisiones en competencia				
		1	2	3	4	5
Memoria viso espacial	1			3	1	
	2			0	1	
	3	0		0		5
	4		0			1
	5	0		0	2	6
	6			0		
	7					0
						$r = 0,152 (p = 0,535)$

Escalas		Toma de decisiones en situación simulada				
		1	2	3	4	5
Memoria viso espacial	1			3	1	
	2				1	
	3	0		0		5
	4		0		1	
	5	0		1	1	6
	6			0		
	7					0
						$r = 0,289 (p = 0,230)$

El cuadro 14 muestra que no existe una relación significativa al comparar la memoria de caracteres visuales y la toma de decisiones de los jugadores ($r = -0,067$ y $0,285$, respectivamente). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que las valoraciones similares obtenidas en ambas variables no presenta un número considerable de jugadores que sugiera una relación inversa o directa.

Cuadro 14. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la memoria de caracteres visuales.

Escalas		Toma de decisiones en competencia				
		1	2	3	4	5
Memoria de caracteres visuales	1			2	0	
	2			0	1	
	3	0		0		2
	4		0		1	6
	5	0		0	1	5
	6			0		
	7			1	0	
						$r = -0,067 (p = 0,787)$

Escalas		Toma de decisiones en situación simulada				
		1	2	3	4	5
Memoria de caracteres visuales	1			2	0	
	2				1	
	3	0		0	1	1
	4		0	1	1	5
	5	0		0		6
	6			0		
	7			1	0	
						$r = 0,285 (p = 0,237)$

El cuadro 15 muestra que no existe una relación significativa en los dos casos ($r = 0,351$ y $0,179$, respectivamente). La tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en la toma de decisiones y la memoria de caracteres auditivos, en ambos casos no se presenta un número considerable de jugadores que sugiera una relación inversa o directa entre estas variables.

Cuadro 15. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la memoria de caracteres auditivos.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situación simulada				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Memoria de caracteres auditivos	1					0	1					0	
	2				2	1	2				1	2	
	3	0		0		3	3	0		1	1	1	
	4		0			2	4		0		1	1	
	5	0		0	2	7	5	0		0	3	6	
	6				1	1	6				0	2	
	7					0	7					0	
	$r = 0,351 (p = 0,140)$					$r = 0,179 (p = 0,464)$							

El cuadro 16 muestra que no existen una relación significativa al comparar la memoria secuencial con la toma de decisiones en situación simulada o de competencia ($r = 0,437$ y $0,044$, respectivamente). Sin embargo, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoraciones obtenidas en cada una de las pruebas, se encontró que más de la mitad del grupo (13 y 12 jugadores, respectivamente) presentaron una relación inversa entre estas variables, es decir, cuanto menor sea la memoria secuencial mayor es la toma de decisiones apropiadas en éstos jugadores.

Cuadro 16. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la memoria secuencial.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Memoria secuencial	1				3	9	Memoria secuencial			1	3	8	
	2				0	1					1		
	3	0		0	1	1			0	1	1		
	4		0		1				0			1	
	5	0		0		2			0			2	
	6				0	1				1			
	7					0						0	
		$r = 0,437 (p = 0,061)$							$r = -0,044 (p = 0,857)$				

Correlaciones y tablas de contingencia para la toma de decisiones y la atención

El cuadro 17 muestra que sólo se encontró una relación significativa de tipo inversa entre la toma de decisiones en situación simulada y la atención por canal visual ($r = 0,572$). Sin embargo, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenidas en cada una de las variables, se observa que 8 jugadores obtuvieron una valoración similar (en ambos casos), lo que indica una relación directa, es decir, a mayor atención en canal visual, mayor toma de decisiones apropiadas en situación simulada o en situación de competencia.

Cuadro 17. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la atención en canal visual.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Atención por canal visual	1					1	Atención por canal visual					1	
	2				0	1					0	1	
	3	0		0		4			0			4	
	4		0		2	3			0	1	1	3	
	5	0		0					0				
	6				1	4					4	1	
	7				2	1					1	2	
		$r = -0,311 (p = 0,195)$							$r = -0,572 (p = 0,011^*)$				

* = La correlación es significativa

El cuadro 18 muestra que no existe una relación significativa entre estas variables ($r = 0,090$ y $0,010$). No obstante, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en la toma de decisiones y la atención por canal auditivo, se encontró que algunos jugadores (7 en ambos casos) obtuvieron una valoración similar que indica una relación directa, entonces, a mayor atención auditiva mayor es la toma de decisiones, y viceversa; no obstante, el resto de los jugadores presentan puntuaciones moderas en la atención por canal auditivo, por lo cual no se sugiere ningún tipo de relación entre éstas variables.

Cuadro 18. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la atención canal auditivo.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Atención por canal auditivo	1				1	0	Atención por canal auditivo	1				1	0
	2				0	1		2				0	1
	3	0		0		2		3	0		1		1
	4		0		1	2		4		0		1	2
	5	0		0	1	4		5	0		0	1	4
	6				1	2		6				0	3
	7				1	3		7				3	1
		$r = 0,090 (p = 0,715)$							$r = -0,010 (p = 0,967)$				

El cuadro 19 muestra que no existe una relación significativa al comparar la toma de decisiones y la atención por discriminación ($r = 0,067$ y $0,331$, respectivamente). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores sólo algunos (6) obtuvieron una valoración similar, lo que indicaría una relación inversa: a mayor toma de decisiones apropiadas, menor atención por discriminación; no obstante el resto de jugadores obtuvo una valoración moderada, por lo cual no se sugiere ningún tipo de relación.

Cuadro 19. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y la atención por discriminación.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Atención por discriminación	1				1	4	Atención por discriminación				1	4	
	2				0	1				0	1		
	3	0		0	3	5			0	3	5		
	4		0			3			0	1		2	
	5	0		0	1				0	1			
	6				0	1				1			
	7					0					0		
		$r = -0,067 (p = 0,787)$							$r = -0,331 (p = 0,166)$				

Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y el control inhibitorio

El cuadro 20 muestra que no existe una relación significativa al comparar las variables ($r = 0,002$ y $0,068$, respectivamente). No obstante, las tablas de contingencia indican que al contrastar a todos los jugadores en la toma de decisiones y el control inhibitorio, se encontró que la mayoría (15 y 14, respectivamente) en ambos casos obtuvieron una valoración igual, lo que sugiere una relación de tipo inversa: a menor capacidad de control inhibitorio visual, mayor toma de decisiones apropiadas, y viceversa. Entonces, a pesar de que no se presenta una relación significativa por la distribución asimétrica de los datos, la tabla de contingencia explica una relación inversa.

Cuadro 20. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y el control inhibitorio visual.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Control inhibitorio visual	1				1	7	Control inhibitorio visual			1	2	5	
	2				3	4				3	4		
	3			0		3			0	1	2		
	4		0		1				0			1	
	5	0											
	6												
	7												
		$r = 0,002 (p = 0,992)$							$r = -0,068 (p = 0,782)$				

El cuadro 21 muestra que no existe una relación significativa al comparar el control inhibitorio auditivo de los jugadores con la toma de decisiones en situación simulada o de competencia ($r = 0,066$ y $0,115$, respectivamente). De la misma forma, las tablas de contingencia muestran que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida entre las variables, se encontró que pocos jugadores (5) presentan valores similares, lo que sugiere una relación inversa; no obstante, el resto de jugadores obtuvo valores moderados y altos, entonces no se sugiere ningún tipo de relación.

Cuadro 21. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y el control inhibitorio auditivo.

Escalas		Toma de decisiones en competencia					Escalas		Toma de decisiones en situaciones simuladas					
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
Control inhibitorio auditivo	1				2	3	Control inhibitorio auditivo	1				1	4	
	2				0			2				0		
	3	0		0		3		3	0		0	2	1	
	4		0		2	3		4		0		1	4	
	5	0		0		2		5	0		0	1	1	
	6				0	2		6				0	1	
	7				1	1		7				1	1	
											$r = 0,066 (p = 0,788)$			
												$r = -0,115 (p = 0,639)$		

3.4.3. Correlaciones entre la efectividad de los pases y los componentes cognitivos de los jugadores de Ultimate Frisbee

Correlaciones y tablas de contingencia para la efectividad de los pases y la memoria viso espacial

El cuadro 22 muestra que no se encontró relación significativa al comparar la efectividad de los pases con la memoria viso espacial ($r = 0,343$). De la misma manera, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a estas variables, no se encontró un número considerable de jugadores con valores similares que muestren una relación entre estos aspectos, entonces no se sugiere ningún tipo de relación como la planteó el coeficiente de relación inicialmente.

Cuadro 22. Correlación y tablas de contingencia entre la efectividad de los pases y la memoria viso espacial.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La memoria viso espacial	1		3	1	0	
	2			1		
	3	0		0	5	
	4		0		1	
	5	0		2	4	2
	6			0		
	7					0
		$r = 0,343 (p = 0,151)$				

El cuadro 23 muestra que no se encontró una relación significativa entre la efectividad de los pases y la memoria por canal visual ($r = 0,073$). De la misma forma, la tabla de contingencias muestra que no se encontró jugadores que hayan obtenidos valores similares entre las variables. Entonces, no se sugiere ningún tipo de relación.

Cuadro 23. Correlación y tabla de contingencia entre la efectividad de los pases y memoria en caracteres por canal visual.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La memoria por canal visual	1		2		0	
	2			1		
	3	0		0	2	
	4		0	1	5	1
	5	0		1	4	1
	6			0		
	7			1		0
		$r = 0,073 (p = 0,765)$				

El cuadro 24 muestra que no existe una relación significativa al comparar la efectividad de los pases y la memoria por canal auditivo ($r = 0,133$). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que el número de jugadores (5) con una valoración similar en ambas variables no representa un número considerable de jugadores que sugiera algún tipo de relación.

Cuadro 24. Correlación y tabla de contingencia entre la efectividad de los pases y memoria de caracteres por canal auditivo.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La memoria por canal auditivo	1					0
	2			2	1	
	3	0		0	3	
	4		0		2	
	5	0		3	4	2
	6				2	
	7					0
		$r = 0,133 (p = 0,586)$				

El cuadro 25 muestra que no se encontró una relación significativa al comparar la memoria viso espacial y la efectividad de los pases ($r = 0,056$). Sin embargo, la tabla de contingencia indica que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida entre las dos variables, se encontró que un número considerable de jugadores (9) presenta una relación inversa, es decir, cuanto menor es la memoria viso espacial, mayor es la efectividad de los pases, y viceversa.

Cuadro 25. Correlación y tabla de contingencias entre la efectividad de los pases y la memoria viso espacial secuencial.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La memoria viso espacial secuencial	1		4	7	1	
	2				1	
	3	0		1		1
	4		0		1	
	5	0		0	2	
	6				1	
	7					0
		$r = 0,056 (p = 0,820)$				

El cuadro 26 muestra que no se encontró una relación significativa entre las variables ($r = 0,034$). La tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en efectividad de los pases y la atención por canal visual, se encontró que un grupo de jugadores (6) obtuvo una valoración similar, lo que sugiere

una relación directa: a mayor efectividad en los pases, mayor es la atención en el canal visual.

Cuadro 26. Correlación y tabla de contingencias entre la efectividad de los pases y la atención sostenida en canal visual.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La atención por canal visual	1				1	0
	2				0	1
	3	0		0	4	
	4		0	3	2	
	5	0		0		
	6			1	4	
	7			1	1	1
		$r = -0,034 (p = 0,889)$				

El cuadro 27 muestra que no se encontró una relación significativa entre las variables ($r = 0,085$). Sin embargo, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en la efectividad de los pases y la atención por canal auditivo, se encontró que casi la mitad del grupo (9) obtuvo una valoración similar, lo que sugiere una relación directa: a mayor atención en canal auditivo, mayor es la efectividad de los pases de los jugadores.

Cuadro 27. Correlación y tabla de contingencias entre la efectividad de los pases y la atención sostenida en canal auditivo.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La atención por canal auditivo	1			1		0
	2				0	1
	3	0		0	2	
	4		0	1	2	
	5	0		2	2	1
	6				3	
	7			1	3	0
		$r = 0,085 (p = 0,730)$				

El cuadro 28 muestra que no se encontró una relación significativa al comparar las variables ($r = 0,109$). Sin embargo, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a

todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en efectividad de los pases y la atención en canal visual por discriminación, se encontró que muchos jugadores (14) obtuvieron una valoración similar, lo que sugiere una relación inversa: a mayor efectividad en los pases, menor es la atención visual por discriminación o viceversa.

Cuadro 28. Correlación y tabla de contingencia entre la efectividad de los pases y la atención sostenida en canal visual por discriminación.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
La atención por discriminación	1			1	3	1
	2				1	
	3	0		3	5	
	4		0		2	1
	5	0		1		
	6				1	
	7					0
		$r = 0,109 (p = 0,657)$				

El cuadro 29 muestra que existe una relación significativa de tipo inversa al comparar las variables ($r = -0,499$). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida efectividad de los pases y el control inhibitorio por estímulos visuales, se encontró que más de la mitad del grupo (12) obtuvo una valoración similar, lo que sugiere una relación inversa: a mayor efectividad en los pases, menor es el control inhibitorio por estímulos visuales.

Cuadro 29. Correlación y tabla de contingencia entre la efectividad de los pases y el control inhibitorio por estímulos visuales.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
Control inhibitorio visual	1			1	5	2
	2			2	5	
	3	0		1	2	
	4		0	1		
	5	0		0		
	6				0	
	7					0
		$r = -0,499 (p = 0,030^*)$				

* = La correlación es significativa

El cuadro 30 muestra que no existe una relación significativa entre las variables (0,161). De la misma forma, la tabla de contingencia muestra que al contrastar a todos los jugadores con respecto a la valoración obtenida en la efectividad de los pases y el control inhibitorio por estímulos auditivos, no se encontró un número considerable de jugadores con una valoración igual, lo que no sugiere correlación.

Cuadro 30. Correlación y tabla de contingencia entre la efectividad de los pases y el control inhibitorio por estímulos auditivos.

Escalas		La efectividad de los pases				
		1	2	3	4	5
Control inhibitorio auditivo	1			2	2	1
	2				0	
	3	0		0	3	
	4		0	2	2	1
	5	0		0	2	
	6				2	
	7			1	1	0
		$r = 0,161 (p = 0,509)$				

4. Discusión

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de los pases, la toma de decisiones y los componentes cognitivos en adolescentes jugadores de Ultimate Frisbee, para posteriormente correlacionar las variables estudiadas, con el propósito de identificar el comportamiento que tiene cada uno de estos componentes en el rendimiento deportivo (malo, regular, bueno, excelente), lo que conllevaría a plantear un análisis descriptivo y correlativo con base a características cognitivas y técnicas de los jugadores. A continuación se presentará un análisis en torno a la valoración de la toma de decisiones y las correlaciones encontradas en la investigación; luego, se presentará un análisis de los componentes cognitivos y la efectividad de los pases; seguidamente, se presentarán las hipótesis que se aceptan y las que no se aceptan; y finalmente se hacen unas observaciones generales.

Un aspecto inicial para el desarrollo de la discusión sería establecer algún tipo de comparación con los resultados encontrados en los deportistas de ultimate frisbee

evaluados por Carpenter (2010) en los niños (hombres), en aspectos como el índice de toma de decisiones y en la efectividad de los pases. No obstante, no es posible establecer ningún tipo de comparación confiable debido a que en el manuscrito de la tesis no se describen las características que se emplearon en cada uno de los tests. A pesar de ésta limitación, más de la mitad de los hombres (66%) obtuvo una índice superior al 80%, aspecto que los clasifica en una valoración excelente (Cuadro 3) en la toma de decisiones y el resto del grupo (34%) obtuvo una valoración buena ($\leq 79\%$). Con respecto a la efectividad del pase, se encontró que al séptimo entrenamiento un bajo porcentaje de deportistas (33%) obtuvo una valoración excelente, y el resto del grupo obtuvo una valoración entre buena y regular. Estas consideraciones generales sugieren un rendimiento deportivo inferior en comparación al grupo INDER, debido a que tiende a ser semejante sólo en el índice de la toma de decisiones, más no en la efectividad de los pases.

La valoración de la toma de decisiones (cuadro 6) de los jugadores de ultimate frisbee muestra que gran parte del grupo tiene un excelente desempeño tanto en situaciones simuladas como en situaciones de competencia; sin embargo, otros jugadores obtuvieron un desempeño bueno. Las correlaciones de tipo directa (Cuadros 11, 12, 13, 27 y 28), entre la toma de decisiones con otras variables, permiten afirmar que:

- En el caso de la toma de decisiones apropiadas en situaciones simuladas y de competencia, el coeficiente de correlación indica que no hubo una relación significativa (0,148), esto se debe a que se presentó un sesgo asimétrico negativo en la valoración de la población, es decir, los valores en estas variables fueron parecidos y se ubicaron en un lugar específico del gráfico, lo que causó dificultad para observar la relación que se presentó. La tabla de contingencia (cuadro 11) muestra que más de la mitad del grupo (68%) tiene una relación directa entre los dos aspectos: a mayor toma de decisiones apropiadas en situación simulada, mayor también en la competencia. No obstante, el valor de p no justifica ésta relación ($p = 0,545$). Este aspecto inicial podría verse justificado en que las dos situaciones (simulada y competencia) representaron un nivel de dificultad similar, dado que los jugadores obtuvieron una valoración similar, entre buena y excelente, en cada situación. Esta situación iría en común acuerdo con los planteamientos teóricos que se presentan para entrenar sobre situaciones simuladas de tipo ofensivo con un nivel semejante al de la competencia (Baccarini & Booth, 2008).
- Por otra parte, al observar las relaciones que se presentaron entre la toma de decisiones y los componentes cognitivos, el hecho de que sólo se presentara relación

directa entre la toma de decisiones en situación simulada y la atención en canal visual (Cuadro 27, subcomponente de la atención) resalta a este único aspecto sobre los otros, como importante en el momento de tomar una decisión, lo que estaría en común acuerdo con algunos estudios (Echeverry, 2011; Hoyos, 2011) debido a que la percepción visual que tienen los jugadores en el campo de juego puede favorecer un buen desempeño táctico, no obstante en el resto de componentes cognitivos no se presentó ninguna relación de tipo directa que sustentara la hipótesis 1 (H_1) en su totalidad.

- Se requiere mejorar los componentes cognitivos para alcanzar el desempeño óptimo de los jugadores en el contexto real del juego (McMorris et al., 2009; García et al., 2009a), específicamente la memoria, la atención y el control inhibitorio, como las variables que lo componen. En este estudio se esperaba un mayor número de relaciones directas con los componentes cognitivos, sin embargo, en su gran mayoría no se presentaron y en adición se presentaron cuatro relaciones inversas (Cuadros 17 y 21) entre la toma de decisiones y la memoria secuencial – el control inhibitorio visual. Una posible explicación a estos resultados es que los componentes cognitivos evaluados de forma conductual en un espacio como un laboratorio, fuera del contexto específico del juego, no son replicables a los requerimientos cognitivos del deporte. Por ejemplo, las tareas específicas que involucran la atención en la fase ofensiva del juego como el seguimiento visual que debe hacer a 2 o 3 compañeros de equipo hasta identificar una buena opción de pase a un jugador libre de marca, y además, durante la misma acción, asegurarse que en la trayectoria del lanzamiento no interfieran otros jugadores, emplear un grado de fuerza específico para que el pase sea efectivo, entre otras, no exigen un alto desempeño cognitivo, como los que se observan en los test de laboratorio, sino que exige un conjunto de conductas (evaluables) diferentes que se asocian y permiten cumplir de manera exitosa una tarea. Es decir, un sujeto en posición pasiva frente al computador está en un contexto diferente a las situaciones que representa la interacción con otros jugadores en la competencia. Entonces, las correlaciones de tipo inversa que se presentan en la investigación se podrían considerar de tipo espurias, dado que las subpruebas cognitivas carecen de especificidad. Así lo demuestran las tablas de contingencia y las pruebas (cuadros 17 y 21) que presentan relaciones de tipo inversa, como el caso de la memoria secuencial, aspecto que cognitivamente se encarga de evocar estímulos visuales para identificar objetos en un espacio determinado, lo que coherentemente podría ser necesario en el desempeño deportivo, dado que el deportista durante el desarrollo del juego podría emplear este mecanismo para ejecutar una acción exitosa. Así mismo, con el control inhibitorio visual, mecanismo que podría ser empleado para tomar una decisión

apropiada de forma oportuna y de esta manera lograr la efectividad. Entonces, estas indicaciones podrían sugerir una mayor especificidad en el test neurocognitivo en el contexto de los deportes de conjunto.

- Al observar la relación que mostró el estadístico de Spearman entre la toma de decisiones con la efectividad de los pases, inicialmente no se encontró ninguna relación significativa (0,276 y 0,157) debido a una asimetría (positiva) de los datos; sin embargo, las tablas de contingencias (cuadro 12 y 13) muestran que estos aspectos tienen relación directa en casi todo el grupo debido a la valoración similar entre los jugadores. Lo anterior sugiere que las situaciones simulada y de competencia comparten aspectos similares que hacen que la efectividad de los lanzamientos que tienen los jugadores les permite desempeñarse de manera buena y excelente en ambas situaciones.

Por otra parte, las valoraciones de los componentes cognitivos (la memoria y la atención) muestran una aptitud medio alta en algunos jugadores, y en otros medio baja. Estas características un tanto heterogéneas se podrían justificar por un estado natural de los jugadores, en el que algunos sujetos han alcanzado un alto desempeño por su estilo de vida o por el rendimiento académico que han desarrollado con el paso de los años. No obstante, con respecto a la valoración del “control inhibitorio” se observa que la gran mayoría obtuvo una valoración “baja” (cuadro 9) y éste aspecto podría ser teóricamente importante, dado que se entendería como la inhibición que tienen los jugadores para detener una conducta ante un distractor y ejecutar sólo la tarea objetivo; este comportamiento se podría justificar en la especificidad del test neurocognitivo, debido a que la toma de decisiones y la efectividad de los pases tienen en mayor o menor grado un componente de control inhibitorio, y éstas fueron valoradas entre buena y excelente (cuadro 6). Entonces, lo más lógico pudo verse representado en encontrar correlaciones directas en estos aspectos. Pero las correlaciones directas no mostraron significancia estadística (cuadro 21). Otra posible justificación es que la valoración general “baja” de los jugadores los ubica como sujetos que están en un proceso de formación y el control inhibitorio manteniendo una alta efectividad en los pases y una excelente toma de decisiones se logra con un proceso que involucra más experiencia deportiva, dado que los jugadores evaluados son adolescentes con un promedio de edad de 18 años.

Con respecto a la efectividad de los pases mediante lanzamientos backhand y forehand, se pudo encontrar una valoración buena en la gran mayoría de los jugadores. Sin embargo, el hecho de que algunos jugadores (26%) hayan obtenido una valoración “normal” indica que este componente del rendimiento deportivo se encuentra en desarrollo y perfeccionamiento. Por otra parte, el hecho de que no se haya encontrado relación

directa entre la efectividad de los pases y los componentes cognitivos, tan sólo en la atención en canal auditivo (cuadro 28), se podría explicar porque la ejecución de los lanzamientos backhand y forehand no involucran en mayor medida los componentes cognitivos, es decir, las destrezas en los movimientos que permiten la efectividad en los lanzamientos no depende de unas aptitudes considerablemente altas en la atención o la memoria. No obstante, al igual que la toma de decisiones, se podría cuestionar la transferencia que tiene un test neurocognitivo aislado del juego, dado que la gran mayoría de jugadores obtuvo una valoración “buena” en la efectividad de los pases, pero estos valores no tuvieron ninguna relación con el control inhibitorio. Además, se encontró una relación inversa con el control inhibitorio visual (cuadro 30) aspecto sobre el que inicialmente se esperaba una relación directa, dado a que el mecanismo teórico que lo define como la habilidad para resistirse a los impulsos por percepción visual y detener una conducta o movimiento, se asemeja a la situación de juego, y por lo tanto se esperaba que los sujetos con una “buena o excelente” valoración en la efectividad de los pases tendrían un resultado similar en el “control inhibitorio”, lo que no ocurrió así.

A nivel general, sólo se presentaron las siguientes relaciones directas:

- A mayor número de toma de decisiones apropiadas en situaciones simuladas, mayor es también en situaciones de competencia.
- A mayor efectividad de los pases, mayor es la toma de decisiones en las situaciones simuladas y en la competencia.
- A mayor atención visual, mayor es la toma de decisiones apropiadas en situaciones simuladas y en la competencia.
- A mayor atención en el canal auditivo, mayor es la efectividad de los pases de los lanzamientos.

También se presentaron relaciones inversas:

- A menor memoria secuencial, mayor es la toma de decisiones apropiadas en situación simulada y en la competencia.
- A menor control inhibitorio visual, mayor es la toma de decisiones apropiadas en situación simulada y en la competencia.
- A menor memoria viso espacial secuencial, mayor es la efectividad de los pases de los lanzamientos.
- A menor atención en canal visual por discriminación, mayor efectividad de los pases.
- A menor control inhibitorio visual, mayor efectividad de los pases.

No obstante, las hipótesis que se aceptan de acuerdo al análisis de los resultados son las siguientes:

- No se presentó una relación significativa entre la toma de decisiones y las variables cognitivas (H_0). Las relaciones que se presentan sólo involucran a dos de nueve aspectos de manera inversa, y en el resto no se encontró ningún tipo de relación.
- Se presentó una relación significativa de tipo directa entre la toma de decisiones apropiadas en situación simulada y en competencia (H_1).
- Se presentó una relación significativa de tipo directa entre la toma de decisiones apropiadas y la efectividad de los pases (H_3).
- No se presentó una relación significativa entre la efectividad de los pases de los jugadores y las variables cognitivas. Las relaciones que se presentan de manera inversa sólo involucran a tres de nueve aspectos evaluados. Por lo tanto, no se considera que exista relación con los componentes cognitivos (H_4).

5. Conclusiones

Un grupo considerable de jugadores obtuvieron una valoración excelente en la toma de decisiones, tanto en situaciones de competencia como en situación simulada, y el resto obtuvo una valoración buena.

La valoración de los componentes cognitivos muestra que los jugadores obtuvieron una valoración media en la atención y en la memoria, y por otra parte poseen una valoración baja en el control inhibitorio.

De acuerdo con la valoración de la efectividad de los pases, los jugadores de Ultimate Frisbee, en su gran mayoría, se encuentran con una valoración entre buena y excelente.

Con respecto al análisis de las correlaciones sólo se encontró una relación directa entre la efectividad de los pases y la toma de decisiones de los jugadores. Con respecto a las relaciones inversas, no se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones y los componentes cognitivos, como además tampoco se encontró una relación significativa entre la efectividad de los pases y los componentes cognitivos.

6. Recomendaciones

Desde un análisis general, cada una de las valoraciones que se presentan en la investigación de tipo técnico y táctico no cuentan con unos antecedentes estadísticos nominales u ordinales que permitan una comparación o una relación de los hallazgos. Entonces, los valores que se presentan aquí se consideran como uno de los primeros acercamientos que se tienen en la relación de estos componentes del rendimiento deportivo. De la misma manera, no se tienen parámetros de comparación entorno a la valoración de los componentes cognitivos en los deportes de cooperación oposición. Estos análisis permiten sugerir que para próximas investigaciones se pueda considerar la evaluación de los componentes cognitivos en situaciones específicas del juego y posteriormente compararlas con los tests psicométricos sistematizados para plantear las semejanzas o diferencias que se encuentren intrasujetos e intersujetos.

Además de la toma de decisiones como una parte de la táctica, se podrían considerar otros aspectos como el componente declarativo, la fase defensiva y la cooperación, que podrían ser relevantes a la hora de evaluar el desempeño cognitivo aplicado al juego, o que posiblemente involucren en mayor parte la atención, la memoria o el control inhibitorio. Dada la amplia posibilidad que permite el análisis de la táctica en el juego, los estudios posteriores se podrían también orientar a: ¿Existe semejanza entre la toma de decisiones en la fase ofensiva o en la fase defensiva; ¿Cuál es más difícil de realizar?; ¿La efectividad y la toma de decisiones disminuye con el paso del tiempo de juego?, en el minuto 40 ó 50 de juego se empieza a presentar una disminución del rendimiento deportivo en los jugadores que puede interferir en el rendimiento táctico y una explicación a ello puede ser la fatiga periférica o la habituación que gana el rival al aprenderse todos los movimientos que tiene el equipo oponente, entonces ¿Existe una relación entre la fatiga y la toma de decisiones?.

Agradecimientos

Durante el desarrollo de esta investigación se contó con el aporte de un gran número de personas entre quienes destaco, por su paciencia y colaboración incondicional, a los entrenadores Yina Paola Cartagena, Mauricio Otalvaro C., Diader Tejada, Carlos Alberto Moncada y Oscar Taborda.

También expreso mis agradecimientos a las instituciones que participaron en la financiación del proyecto de investigación y que fueron fundamentales para desarrollo exitoso de cada uno de los test: el Instituto de Educación Física de la Universidad de Antioquia y la empresa Neurorg® Ltda.

Referencias

- Aguilar, R.; Echeverry, A. & Tejada, C. (2014). Diseño y validación de un instrumento para la evaluación de la toma de decisiones en Ultimate Frisbee. *Revista Impetus*, 8 (1), 97-110.
- Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. Undécima edición. México: Editorial Pearson Educación.
- Anderson, P., Anderson, V., & Lajoie, G. (1996). The Tower of London Test: Validation and standardization for pediatric populations. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 54-65.
- Baccarini, M., & Booth, T. (2008). *Essential ultimate: teaching, coaching, playing*. United States of America: Humans Kinetics.
- Baiget, E.; Iglesias, X.; Vallejo, L. & Rodríguez, F. (2011). Efectividad técnica y frecuencia de golpeo en el tenis femenino de élite; estudio de caso. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 27, 101-16.
- Bayer, C. (1986). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivo*. Barcelona: Hispano Europea.
- Carpenter, E. (2010). *The Tactical Games Model Sport Experience: An Examination of Student Motivation and Game Performance during an Ultimate Frisbee Unit*. Open Access Dissertations; Paper 240. Massachusetts – United States of America: University of Massachusetts.
- Casamichana, D.; Castellano, J.; González, A.; García, H.; & García, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 23(7), 141-54.

- Castillo, G.; Gómez, E. & Ostrosky, F. (2009). Relación entre las funciones ejecutivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista de Neurosicología, Neurosiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-54.
- Chatzopoulos, D., Drakou, A., Kotzamanidou, M., & Tsorbatzoudis, H. (2006). Girls' soccer performance and motivation: games vs technique approach. *Perceptual & Motor Skills*, 103(2), 463-70.
- Cidoncha, V. & Díaz, E. (2009). Un deporte de competición: El ultimate. *Revista Digital EF Deportes*, 13 (130).
- Costoya, R. (2002). *Baloncesto: metodología del rendimiento*. España: Editorial INDE.
- Delis, D., Kramer, J., Kaplan, E. & Holdnack, J. (2004). Reliability and validity of the Delis-Kaplan Executive Function System: an update. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(2), 301-3.
- Devís, J., & Peiró, C. (2007). La iniciación en los juegos deportivos: La enseñanza para la comprensión. En: R. Arboleda, *Aprendizaje motor: elementos para una teoría de la enseñanza de las habilidades motrices* (pp. 105-125). Colombia: Funámbulos Editores.
- Diomedes, P. (2012). *Implementación de estrategias constructivistas en la enseñanza del álgebra, que fomenten el desarrollo de la función neurocognitiva del automonitoreo, como un estudio de caso* (Tesis de maestría). Medellín, Colombia: Universidad Nacional.
- Domínguez, J. (2008). *Escala de evaluación de la decisión táctica*. Una aplicación al bloqueo directo en baloncesto. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Echeverry, A. (2011). Implementación de un programa de supervisión reflexiva para la mejora en la toma de decisiones en el período preparatorio de la temporada en deportes de cooperación – oposición. En: O. Jiménez, *Planificación del entrenamiento deportivo* (pp. 13 - 25). Colombia: Funámbulos Editores.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neurosiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- French, K., & Thomas, J. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32.
- García, L., Moreno, M., Moreno, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2009a). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(5), 60-75.
- García, V.; Ruiz, L. & Graupera, J. (2009b). Perfiles decisionales de jugadores y jugadoras de voleibol de diferente nivel de pericia. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(5), 123-37.

- Graça, A., & Mesquita, I. (2007). A investigação sobre os modelos de ensino dos jogos desportivos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7, 401-21.
- Griggs, G. (2009). The Origins and Development of Ultimate Frisbee. *The Sport Journal*, 12 (3), 1.
- Gutiérrez, P. (2003). *Entrenamiento cognitivo en el primer ciclo de la educación primaria*. Madrid, España: Universidad Complutense.
- Hannon, JC. (2009). Physical activity levels of overweight and nonoverweight high school students during physical education classes. *Journal of School Health*. 78(8), 425-31.
- Harvey, S.; Cushion, C.; Wegis, H., & Massa, A. (2010). Teaching games for understanding in American high-school soccer: a quantitative data analysis using the game performance assessment instrument. *Physical Education y Sport Pedagogy*, 15(1), 29-54.
- Hill-Haas, S.; Coutts, A.; Dawson, B. & Rowsell, G. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149-56.
- Hoyos, G. (2011). Planificación de las acciones finales de juego en baloncesto desde el método “pedagogía de las situaciones”. En: O. Jiménez, *Planificación del entrenamiento deportivo* (pp. 13 - 25). Colombia: Funámbulos Editores.
- Kandel, E. (2007). *En busca de la memoria: nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Argentina: Katz Editores.
- Kelly, E. & Duell, M. (2007). *Ultimate Frisbee, sports Reporter Tactical, games for Understanding* (TGfU). United States of America: Physical Education Central.
- Kennett, D.; Kempton, T. & Coutts, A. (2012). Factors affecting exercise intensity in rugby-specific small-sided games. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(8), 2037-42.
- Lepadatu, I. (2012). Use self-talking for learning progress. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 283-287.
- López, L., Gómez, D., Aguirre, I., & Puerta, D. (2005). Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 40 (6), 331-9.
- Lorenz, R. (2006). *Spinning flight: dynamics of frisbees, boomerangs, samaras, and skipping stones*. United States of America: Springer Science Business Media, LLC.
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. España: Editorial Paidotribo.
- Marfleet, P. (1991). Ultimate injuries: a survey. *British Journal of Sports Medicine*, 25(4), 235-40.

- McMorris, T., Phillip, T., & Audiffren, M. (2009). *Exercise and cognitive function*. UK: Willey-Blackwell.
- Meilán, J.; Pérez, E., Arana, J. & Carro, J. (2009). Neuropsychological and cognitive factors in event-based prospective memory performance in adolescents and young people with an intellectual disability. *The British Journal of Development Disabilities*, 55(108), 61-75.
- Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27, 220-40.
- Montiel, J. M., Figueiredo, E. R. M., Lustosa, D. B. S., & Dias, N. M. (2006). Evidência de validade para o teste de atenção concentrada Toulouse-Piéron no contexto de trânsito. *Psicologia: Pesquisa & Trânsito*, 2(1), 19-27.
- Morante, J. (2004). La valoración de la eficacia técnica en el deporte. *Revista Digital de Rendimiento Deportivo*, 9. Extraído el 12 de octubre de 2012: <http://www.rendimientodeportivo.com/web/revista09>
- Nieves, E. (2012). *Implementación de estrategias constructivistas en la enseñanza del álgebra, que fomenten el desarrollo de la función neurocognitiva automonitoreo, como un estudio de caso en la sección 20 del grado octavo de la educación básica*. (Tesis de maestría). Medellín, Colombia: Universidad Nacional.
- Oslin, J., Mitchell, S., & Griffin, L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 231-43.
- Parinella, J. & Zaslow, E. (2004). *Ultimate. Techniques & tactics*. United States of America: Human Kinetics.
- Pavely, S.; Adams, R.; Di Francesco, T.; Larkham, S. & Maher, C. (2009). Execution and outcome differences between passes to the left and right made by first-grade rugby union players. *Physical Therapy in Sport* 10; 136-41.
- Pearson, P., & Webb, P. (2008). Developing effective questioning in teaching games for understanding (TGfU). In: *1st Asia Pacific Sport in Education Conference*. Adelaide. Australia: University of Wollongong, Faculty of Education.
- Posada, D. (2012). *Implementación de estrategias constructivistas en la enseñanza del álgebra, que fomenten el desarrollo de la función neurocognitiva automonitoreo, como un estudio de caso en la sección 11 del grado octavo de la educación básica*. (Tesis de maestría). Medellín, Colombia: Universidad Nacional.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W., La Mantia, A-S., McNamara, J., & Williams, S. (2008). *Neurociencia*, 3rd edición. España: Médica Panamericana.
- Real Academia de la Lengua (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (22^a edición). Madrid: Espasa Calpe.

- Ramírez, W. (2007). *La neurocognición en los procesos de entrenamiento deportivo*. En Memorias expomotricidad 2007. Colombia: Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.
- Refoyo, I., Domínguez, J., Sampedro, J., & Sillero, M. (2007). Análisis Decisional del bloqueo directo en la NCAA. IV. Cáceres – España: Congreso Ibérico de baloncesto.
- Reynolds, K. & Halsmer, S. (2006). Injuries from Ultimate Frisbee. *Wisconsin Medical Journal*, 105 (6), 46-9.
- Riera, J. (1995). Estrategia, táctica y técnica deportivas. *Apunts Educación Física y Deportes*, 39, 45-56.
- Romero, L., Ureña, D., Salas, J., & Sánchez, B. (2011). Perfil del rendimiento técnico del equipo tetracampeón de la liga superior de baloncesto en Costa Rica. *Revista Ciencias del Movimiento Humano y Salud*. 2(8).
- Smith, MJ.;Greenlees I., & Manley A. (2009). Influence of order effects and mode of judgement on assessments of ability in sport. *Journal of Sports Science*.; 27(7), 745-52.
- Solana, E.; Poca, M.; Sahuquillo, J.; Benejam, B.; Junqué, C., & Dronavalli, M. (2010). Cognitive and motor improvement after retesting in normal-pressure hydrocephalus: a real change or merely a learning effect? *Journal of Neurosurgery*, 112(2) 399-409.
- Soprano, A. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37 (1), 44-50.
- Stran, M., & Curtner-Smith, M. (2010). Impact of different types of knowledge on two preservice teachers' ability to learn and deliver the Sport Education model. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(3), 243-56.
- Tejada, C. (2009). *Ultimate Frisbee: Metodología del entrenamiento*. Colombia: VIREF Biblioteca Virtual de Educación Física.
- Tejada, C. (2012). The effect of training using the comprehensive method in ultimatefrisbee. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*; 12 (46) 329-48.
- Tortosa, F. (2006). Propuesta de evaluación táctica ofensiva para el perfeccionamiento del balonmano. *EF Deportes Revista Digital*, 11 (97).
- Tyler, J., Darst, P., & Brusseau, T. (2006). Got Disc? The Ultimate Experience in Physical Education. *JOPERD*, 77(9).
- Universidad Eafit (2012). Torneo ultimate de oro. Colombia: Universidad Eafit. En: <http://www.eafit.edu.co/minisitios/ultimate/2012/Paginas/invitados-ultimate-de-oro.aspx>
- Watson, D., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54 (6), 1063-70.

WFDF World Flying Disc Federation (2012). Member Associations Census Results. United States of America: WFDF.

Yen, L.; Gregory, A.; Kuhn, J., & Markle, R. (2010). The Ultimate Frisbee injury study: The 2007 players association college championships. *Clinic Journal of Sport Medicine*, 20(4), 300-5.