



La toma de decisiones, los pases y las funciones ejecutivas en ultimate frisbee

Decision making, passing and executive functions in ultimate frisbee

Cristiam Paul Tejada Otero¹

Gustavo Ramón Suárez²

Resumen

Este estudio descriptivo y correlativo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de los pases, la toma de decisiones en la fase ofensiva y algunas funciones ejecutivas como la atención, el control inhibitorio y la memoria en deportistas de Ultimate Frisbee. Se realizó con 19 adolescentes, hombres, jugadores del programa INDER Medellín. Se evaluó la efectividad de los pases forehand y backhand, la toma de decisiones apropiadas en competencia y en situación simulada y las funciones ejecutivas con el software Neurorg®. La efectividad de los

¹ Licenciado en Educación Física, Magister en Motricidad y Desarrollo Humano / Línea Entrenamiento Deportivo. Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte. Instituto Universitario de Educación Física – Universidad de Antioquia. Colombia. cristejada2002@yahoo.es

² Licenciado en Educación Física, Médico Cirujano, Magister en Fisiología del Ejercicio, Doctor en Educación Física. Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte. Instituto Universitario de Educación Física – Universidad de Antioquia. Colombia. gusramon2000@yahoo.es



pases y la toma de decisiones estuvo entre un nivel medio y excelente; en la atención y la memoria presentaron un nivel medio, no obstante, el control inhibitorio presentó una valoración baja en los jugadores. Finalmente, sólo se encontró correlación directa entre la efectividad de los pases y la toma de decisiones de los jugadores.

Palabras clave: toma de decisiones, atención, memoria, control inhibitorio.

Abstract

This descriptive and correlative study aimed to evaluate the effectiveness of the passes, decision-making in the offensive phase and some executive functions such as attention, inhibitory control and memory in Ultimate Frisbee athletes. This research was conducted with 19 male adolescents, players of Medellín INDER program. We evaluated the effectiveness of forehand and backhand passes, making decisions in competition and simulated situation also executive functions were assessed with Neurorg®. The effectiveness of the passes and decision making was between good and excellent level, in attention and memory showed an intermediate level, however, inhibitory control presented a low rating on the players. Moreover, this analyses show only direct correlation between the effectiveness of the passes and decisions of the players.

Keywords: decision making, attention, memory, inhibitory control.



1. Introducción

El Ultimate Frisbee es un deporte relativamente nuevo, al menos en nuestro medio, que ha venido difundiéndose entre algunos países de Suramérica como Venezuela, Brasil, Uruguay, Argentina y Colombia. Aunque es escasa la bibliografía sobre este deporte, algunos textos presentan una descripción de los movimientos técnicos como los lanzamientos del frisbee, las recepciones y algunos aspectos tácticos básicos. (Lorenz, 2006; Baccarini & Booth, 2008; Parinella & Zaslow, 2004; Tejada, 2009).

También se han publicado algunos estudios sobre Ultimate Frisbee desde la fenomenología (Griggs, 2009; Tyler & col., 2006; Smith & col., 2009), el rendimiento físico (Stran & Curtner, 2010) y la prevención y promoción de la salud (Marfleet, 1991; Reynolds & Halsmer, 2006; Hannon, 2009; Yen & col., 2010). Aun así, esta modalidad deportiva cuenta con escasas publicaciones sobre la táctica y la toma de decisiones. Carpenter (2010) publicó su tesis doctoral en Ultimate Frisbee que consistió en evaluar 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.



La toma de decisiones, vista como proceso cognitivo, es un aspecto importante en el rendimiento deportivo (McMorris & col., 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. Estos procedimientos se han venido haciendo en otros deportes como voleibol, tenis, baloncesto y fútbol (García L & col., 2009; García V & col., 2009; Domínguez, 2008; Harvey & col., 2010).

1.1 La efectividad de la técnica

En rugby se evaluó la efectividad de la técnica y se tuvo en cuenta recrear una situación que involucraba realizar un lanzamiento hacia dianas ubicadas izquierda y derecha en el campo. El jugador emprende la carrera simulando el desplazamiento en el cancha y, cuando llega a zona de lanzamiento, recibe un estímulo que le indica hacia qué lado lanzar -izquierdo o derecho-, con el propósito de acertar en la diana. Cada acierto en el blanco se califica como efectivo. El test consiste en realizar 10 intentos, con una proporción similar hacia la izquierda o la derecha. El estudio encontró una variabilidad de los jugadores élite entre un 57% hacia el lado preferido y un 15% al lado no preferido (Pavely & col., 2009).

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 & col., 2011).

En tenis se evaluó la efectividad de la técnica a través de los porcentajes de aciertos que hacía cada jugador al impactar con la pelota una zona específica demarcada en la cancha. Los investigadores 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 porcentaje de efectividad en el juego (entre 81,6% a 93,3%) teniendo como máximo el 100% (Baiget & col., 2011).

1.2 La toma de decisiones

Para McMorris & col. (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 L & col. (2009), afirman que el proceso de toma de decisión en una acción de juego que establece distintas fases antes de realizar una ejecución, se inicia con una primera 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 la información en conjunto, en un periodo corto de tiempo. De esta manera, todos sus conocimientos se integran para



tomar una decisión. En este enfoque cognitivo, la toma de decisiones está mediada por las estructuras de conocimiento o experiencias que se encuentran almacenadas en la memoria.

En Ultimate Frisbee, Aguilar & col. (2013) validaron un instrumento de toma de decisiones en la fase ofensiva. Se analizaron todas las acciones pertenecientes a las semifinales y finales del torneo “Ultimate de Oro 2011” que anualmente realiza la Universidad Eafit, de Medellín, y un torneo en el Instituto de Deportes y Recreación INDER 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 video, 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. El análisis de los datos aplicado para la validación del instrumento (el estadístico Kappa) indicó una concordancia inicial de 0,30; sin embargo, después de varios estudios piloto, en los que se replanteó la descripción de los ítems, se encontró una concordancia de 0,85 -muy buena-, lo que indicó que los 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.

1.3 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 más las acciones inapropiadas (Índice: acciones apropiadas / acciones apropiadas + acciones inapropiadas). Este valor se usa actualmente



como uno indicador de los sistemas de evaluación del desempeño de los equipos en juego. Las siglas en inglés para estos sistemas de evaluación son GPAI, (Games Performance Assessment Instrument) que significa Sistema de Evaluación del Rendimiento en el Juego (Memmert & Harvey, 2008; Oslin & col., 1998).

1.4 La memoria

En una forma concreta, Ramírez (2007) y Kandel (2007), definen la memoria como un proceso que involucra la codificación, almacenamiento y recuperación de información aprendida. Según Purves & col. (2008) la memoria puede ser analizada desde categorías cualitativas, que se subdividen en la memoria declarativa (expresión audible) y memoria no declarativa (procedimental) o desde la capacidad normal para olvidar la información. Estos autores 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, lo táctil, lo verbal, lo auditivo y lo sensitivo, lo que lleva a pensar que es muy grande; sin embargo, se puede llegar a tener un registro completo de ella.

Otro aporte descrito por Purves & col. (2008), es la relación que se presenta entre la memoria declarativa y la memoria no declarativa, por el fenómeno de imprimación. Este hecho, descrito a veces como *asociación*, podría ser responsable de la transferencia de información desde la memoria de trabajo, o memoria de mediano plazo, hacia la memoria de largo plazo. Como complemento de 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.

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; sin embargo, la perfección de la memoria se logra sólo mediante la repetición.

1.5 El control inhibitorio

Se define 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 esta 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 estas funciones (BRIEF, D-KEFS).

1.6 La atención

El término atención ha sido ampliamente abordado desde el contexto escolar y psicológico; sin embargo, en ocasiones no se aprecia 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, observación o interés despertado para identificar algo. En otro sentido, Purves & col. (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. A esta asociación de funciones se la denomina cognición; no obstante, la atención sería la evaluación de esa capacidad de asociación.

Existen varios tests de atención reconocidos. Uno, ampliamente utilizado por la sencillez y facilidad en su aplicación: el “*Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*” (Purves & col., 2008) y 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; después de 10 respuestas correctas, el evaluador cambia las reglas de organización.

Otro, es el Test de “*Toulouse Pieron*” (Montiel & col., 2006) que consiste en reconocer unas figuras específicas de entre un gran número de figuras parecidas. El evaluado debe ir marcando cada de las figuras u objetos a medida que observa muchas figuras. También existe un test de amplio uso y fácil acceso, La torre de Hanoi, que consiste en reorganizar dos pirámides siguiendo reglas específicas para el movimiento de las fichas que la conforman (Anderson & col., 1996).



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

Hasta el momento en que se redactó este artículo, no se encontraron reportes de investigaciones que hayan evaluado los componentes cognitivos en el contexto real de los deportes, debido a que toda la información disponible en esta área sólo se hecho con fines clínicos o psicológicos que no guardan relación con el rendimiento deportivo. Sin embargo, un estudio citado por Purves & col. (2008), en el que se puso a prueba la capacidad de memorizar en dos grupos deportistas de ajedrez, principiantes y maestros, 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, gracias a estos aspectos, los maestros tuvieron mayor rendimiento en situaciones de reordenamiento de fichas procedentes de un juego real, más no en orden aleatorio.

Dado que en el programa INDER Medellín no se ha realizado la descripción de las variables tácticas, técnicas y cognitivas, este estudio analizará 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?

2. Metodología

2.1 Diseño

Este 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.

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 *Escuelas Populares del Deporte, INDER Medellín*. Los participantes fueron seleccionados intencionalmente porque la práctica deportiva se desarrollaba en una cancha sintética en muy buen estado, lo que facilitaba las pruebas de campo; además, los entrenadores accedieron a participar del estudio. Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue que los deportistas participaran voluntariamente en las cuatro pruebas que contempló el estudio. Al final del proceso de aplicación las pruebas de campo y laboratorio, sólo se analizaron los datos de los sujetos que realizaron 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

La toma de decisiones en la fase ofensiva

La toma de decisiones en la fase ofensiva se evaluó siguiendo parámetros de valoración diseñados por Aguilar & col. (2013). Este indicador se aplicó en situaciones de competencia y en situaciones simuladas con el mismo propósito. (ver cuadro 1.)

Cuadro 1. 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

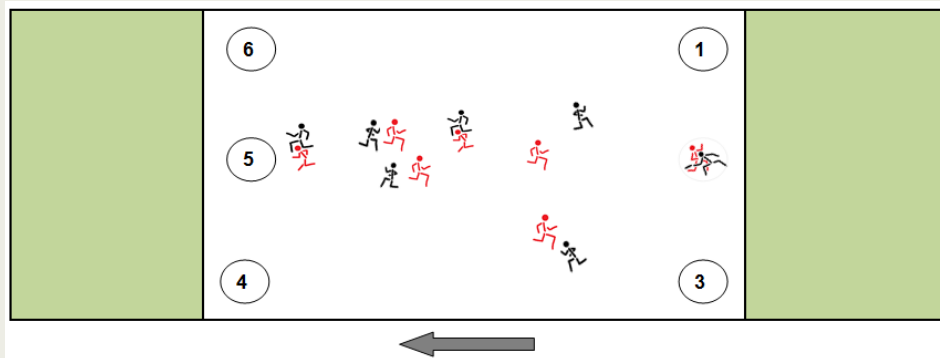
La toma de decisiones en la fase ofensiva y en situación de competencia se evaluó en una cancha con medidas reglamentarias a través de un partido de 18 goles, con un medio tiempo a 30 minutos de juego ó 9 goles completados. El descanso de medio tiempo tuvo una duración de 10 minutos.



Toma de decisiones en situaciones simuladas

Las situaciones simuladas de juego se evaluaron mediante 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 ésta 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 simuló un reinicio del juego, en dos intentos con 10 segundos de posesión del frisbee desde cada lugar (1 al 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 1).

Figura 1. Posición en el campo de juego para evaluar la toma de la toma de decisiones en situaciones simuladas de juego.

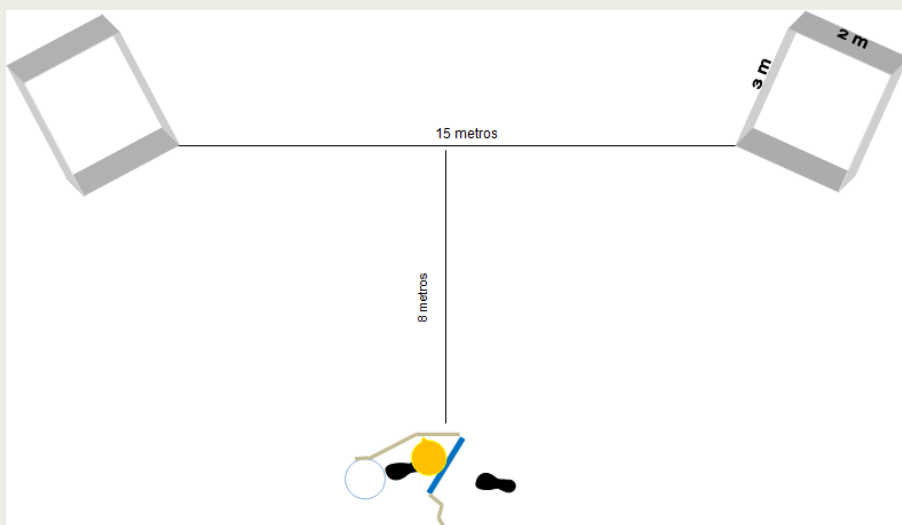




Efectividad del pase forehand y backhand

Se evaluó mediante adaptación de un test diseñado para evaluar la efectividad en rugby de campo (Pavely & col., 2009) debido a que no existen tests validados para Ultimate Frisbee (ver figura 2). Durante el desarrollo del test, cada jugador debía realizar un 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 & col., 2009).

Figura 2. Test de efectividad de los lanzamientos backhand y forehand en Ultimate Frisbee.



Dado que en las investigaciones donde se ha evaluado la efectividad de la técnica, no se ha determinado un criterio porcentual para, clasificar de manera nominal, el grado de aciertos en una escala (regular, bueno y



excelente), entonces se empleó un sistema basado en las investigaciones de Biaget & col. (2011) y Romero & col. (2011), es decir, una escala Likert de 5 niveles que oscila entre mala y excelente, (ver cuadro 2).

Cuadro 2. 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

2.4 Evaluación de las funciones cognitivas

Las evaluaciones se realizaron con Neurorg®, un sistema computarizado que funciona en red y permite evaluar las funciones cognitivas mediante principios psicométricos de otros tests que han sido validados, como el BRIEF (Behavior Rating Inventory of Executive Function), la “Torre de Hanoi” y el D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Function System), reportados por Soprano (2003). De la misma forma, emplea una versión sistematizada del test de atención de “Toulouse Pieron” que, tradicionalmente, se presenta con lápiz y papel y que en conjunto han sido empleados en investigaciones que evalúan características cognitivas (Meilán & col., 2009; Solana & col., 2010; Lepadatu, 2012). El test BRIEF fue validado por Watson & Tellegen (1988); el test de D-KEFS fue validado por Delis & col. (2004); la “Torre de Hanoi” fue validada por



Anderson & col. (1996) y el Toulouse Pieron fue validado por Montiel & col. (2006). El sistema Neurorg® se empleó para una prueba conductual sistematizada que evalúa la integridad funcional cognitiva mediante 9 subpruebas, cada una con duración de 5 a 15 minutos y calificación mediante 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.

Cuadro 3. Escala ordinal para la valoración de las funciones ejecutivas.

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

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 diferentes investigaciones (Diomedes, 2012; Nieves, 2012).

La memoria

La memoria viso espacial: es la cantidad de información que puede ser recordada a través de una o varias características de figuras geométricas durante la resolución de un problema.



La memoria de caracteres por canal visual: se refiere a la información de tipo semántico o procesamiento simbólico que almacena, procesa y evoca. Toda la información es de origen visual y las personas que presentan bajo desarrollo de esta función tienen limitaciones para recordar nombres de personas, marcas comerciales, nombres de lugares.

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

La memoria viso espacial secuencial: se define como una particularidad que tienen 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.

El control inhibitorio

El control inhibitorio por estímulos visuales: es la capacidad que tiene un sujeto para inhibir repuestas (conductas) en tareas con estimulación visual, que no son las adecuadas, en favor de repuestas que resultarían más apropiadas.

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



La atención

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.

La atención sostenida en canal auditivo: evalúa los recursos cognitivos que un sujeto desplaza de manera consciente sobre una tarea o actividad con estimulación auditivas.

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, es decir, encontrar estímulos visuales entre un grupo de elementos por medio de la discriminación de detalles.

2.5 Manejo de los datos

Se calculó el porcentaje de la toma de decisiones apropiadas, la efectividad de la técnica y la valoración en las funciones ejecutivas. Luego, se procedió a analizar el comportamiento individual de los jugadores y, posteriormente, se calculó su relación. El análisis de la estadística descriptiva y correlacional se hizo mediante el software SPSS-V15. 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. También se hizo análisis de tablas de contingencia para observar el número de sujetos que obtuvieron las valoraciones más altas al comparar dos pruebas.



2.6 Hipótesis de correlación

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

H₀= No se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $> 0,05$).

H₁= Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas y las variables cognitivas (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

H₂= Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas en situación simulada o en situación de competencia (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

H₃= Se presenta una correlación significativa entre la toma de decisiones apropiadas y la efectividad de los pases (el nivel de significancia es $\leq 0,05$).

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

En el cuadro 4 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 4. 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



En el cuadro 5 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 uno de las subpruebas; sin embargo, un grupo considerable de jugadores (73%) obtuvo valores bajos en la atención por discriminación.

Cuadro 5. 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

En el cuadro 6 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 media alta). Finalmente, en la valoración de la memoria secuencial, llama la atención que gran parte de los jugadores (68%) presentó un nivel entre bajo y muy bajo. Estas valoraciones de forma general sugieren una mediana capacidad de memoria.

Cuadro 6. 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

En el cuadro 7 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 7. 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

En el cuadro 8 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 8. 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

En el cuadro 9 se observa que no se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones en situación simulada y en la competencia ($r = 0,14$; $p = 0,54$). Tampoco 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 ($r = 0,27$). Tampoco se encontró una relación significativa entre la toma de decisiones en competencia y la efectividad de los pases ($r = 0,15$). No obstante, al contrastar los resultados de todos los jugadores –en una tabla de contingencia– 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 (14) obtuvo una valoración superior similar en ambas variables, lo que expresa una relación directa en 18 jugadores para la toma de decisiones en ambas situaciones y una relación directa con la efectividad de los pases en 13 y 14 jugadores para situaciones simuladas y de competencia, respectivamente.



Cuadro 9. Correlación entre la toma de decisiones en situación de competencia, en situación simulada y la efectividad de los pases

Variables	Efectividad de los pases		Toma de decisiones en situaciones simuladas	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Toma de decisiones simuladas	0,27	0,25(a)	-	-
Toma de decisiones en competencia	0,15	0,52 (a)	0,14	0,54(b)

El cuadro 10 muestra que no existe una relación significativa, de tipo inversa o directa, al comparar las variables correspondientes a la memoria, con la toma de decisiones simuladas en competencia o en la efectividad de los pases.

Cuadro 10. Correlaciones entre la toma de decisiones, la efectividad de los pases y la memoria

Variables	La memoria							
	Memoria viso espacial		Memoria caracteres visuales		Memoria caracteres auditivos		Memoria viso espacial secuencial	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Toma de decisiones simuladas	0,30	0,230	0,28	0,24	0,18	0,46	- 0,04	0,85
Toma de decisiones en competencia	0,15	0,535	0,06	0,79	0,35	0,14	0,44	0,06
La efectividad de los pases	0,34	0,15	0,07	0,76	0,13	0,58	0,05	0,82



El cuadro 11 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 ($r = 0,57$; $p = 0,01$). Es decir, a menor atención por canal visual, mayor es la toma de decisiones apropiadas en situación simulada de juego, o viceversa.

Cuadro 11. Correlaciones entre la toma de decisiones, la efectividad de los pases y la atención

Variables	La atención					
	Atención por canal visual		Atención por canal auditivo		Atención por discriminación	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Toma de decisiones simuladas	- 0,57	0,01*	- 0,01	0,96	- 0,33	0,16
Toma de decisiones en competencia	- 0,31	0,20	0,09	0,71	- 0,06	0,79
La efectividad de los pases	- 0,03	0,89	0,08	0,73	0,11	0,65

* = La correlación es significativa.

El cuadro 12 muestra que sólo se encontró una relación de tipo inversa entre el control inhibitorio visual y la efectividad de los pases ($r = -0,50$; $p = 0,03$). Es decir, que a mayor efectividad en los pases, menor es el control inhibitorio visual o viceversa.



Cuadro 12. Correlaciones y tablas de contingencia entre la toma de decisiones y el control inhibitorio visual

Variables	El control inhibitorio			
	Control inhibitorio visual		Control inhibitorio auditivo	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Toma de decisiones simuladas	- 0,06	0,78	- 0,11	0,63
Toma de decisiones en competencia	0,01	0,10	0,06	0,78
La efectividad de los pases	- 0,50	0,03*	0,16	0,51

* = La correlación es significativa

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. 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) y esto conduce a plantear un análisis descriptivo y correlativo con base en características cognitivas y técnicas de los jugadores. Un aspecto inicial para el desarrollo de la discusión es establecer algún tipo de comparación con los resultados encontrados en los deportistas de ultimate frisbee evaluados por Carpenter (2010), en niños varones, en aspectos como el índice de toma de decisiones y en la efectividad de los pases.

No obstante, no es posible establecer algún 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, porque no se encontraron reportes. A pesar de esta limitación, de acuerdo con Carpenter (2010), más de la mitad de los hombres (66%) obtuvo un índice superior al 80%, aspecto que los clasifica en una valoración excelente (Cuadro 4) 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, muy pocos deportistas obtuvieron una valoración excelente (33%); el resto del grupo obtuvo una valoración entre buena y regular. Estas consideraciones generales sugieren un rendimiento deportivo inferior en el grupo de estudio de Carpenter en comparación con el grupo INDER, debido a que tiende a asemejarse 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 4) de los jugadores de ultimate fribee, muestra que gran parte del grupo tienen un excelente desempeño tanto en situaciones simuladas como en situaciones de competencia; sin embargo, otros jugadores obtuvieron un desempeño bueno. No obstante, éste análisis no arrojó algún tipo de relación (cuadro 9) y una justificación es que el sesgo asimétrico positivo (con tendencia a la izquierda) que se presentó entre los jugadores, es decir, los valores en éstas variables, fueron parecidos y se ubicaron en un lugar específico del gráfico, lo que catalogó al grupo como muy homogéneo. Este aspecto causó dificultad para observar la relación que se presentó. De la misma forma, la homogeneidad (resultados entre bueno y excelente), en la toma de decisiones, podría verse justificado en que ambas situaciones (simulada y competencia) representaron un nivel de dificultad similar dado que los jugadores obtuvieron una valoración similar. Esta situación coincide con los planteamientos de Baccarini y



Booth (2008) respecto de entrenar sobre situaciones simuladas de tipo ofensivo con un nivel semejante al de la competencia.

Los componentes cognitivos o funciones ejecutivas son necesarios para el desempeño óptimo de los jugadores en el contexto real del juego (McMorris & col., 2009; García & col., 2009), no obstante la memoria, la atención y el control inhibitorio, como las pruebas que lo componen, también son necesarios. En este estudio se esperaba un mayor número de relaciones directas con los componentes cognitivos, sin embargo no se presentaron y, en adición, se presentaron algunas relaciones inversas (Cuadros 11 y 12) entre la toma de decisiones y la memoria secuencial – control inhibitorio visual. Una justificación inicial a estos resultados es que posiblemente 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 se debe hacer a 2 o 3 jugadores, 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 diferentes (evaluables) que se asocian y permiten cumplir de manera exitosa una tarea. Es decir, un sujeto en posición pasiva frente al computador podría tener 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 en el test neurocognitivo en el contexto de los deportes de conjunto.

Al observar el cuadro 9 (estadístico de Spearman) y la relación que se presentó entre la toma de decisiones con la efectividad de los pases, inicialmente no se encontró ninguna relación significativa (0,27 y 0,15) debido a una asimetría (positiva) de los datos. Sin embargo, en un análisis de los resultados, mediante tablas de contingencias, se evidenció que estos aspectos tienen relación directa en casi todo el grupo (13, 14 y 18 jugadores, respectivamente) debido a la valoración similar entre los jugadores. Lo anterior sugiere que ambas situaciones (simulada y competencia) comparten aspectos similares que hacen que la efectividad de los lanzamientos de los jugadores les permite desempeñarse de manera buena y excelente en ambas situaciones.

Respecto a las valoraciones de los componentes cognitivos (memoria y 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 ha 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 7) y este 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 podría justificarse 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 (cuadros 7 y 8). Entonces, lo más lógico pudo verse representado en encontrar correlaciones directas con las funciones ejecutivas, pero las correlaciones directas no mostraron significancia estadística (y tampoco en las tablas de contingencia). Otra posible justificación es que la valoración general “baja” de los jugadores, los ubica como sujetos que están en un proceso de formación (manteniendo una alta efectividad en los pases y una excelente toma de decisiones) y el control inhibitorio se gana con un proceso que involucra más experiencia deportiva, y los jugadores evaluados son adolescentes con un promedio de edad de 18 años.

Respecto a la efectividad de los pases de los lanzamientos, 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 éste componente del rendimiento deportivo se encuentra en desarrollo y perfeccionamiento. Por otra parte, el hecho de que no se haya encontrado relación directa significativa entre la efectividad de los pases y los componentes cognitivos (y tampoco en las tablas de contingencia) podría verse justificado en que la ejecución de movimientos (lanzamientos de forehand y backhand) para este caso 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 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 12) aspecto que inicialmente se esperaba con una relación directa, dado que el mecanismo teórico que lo sustenta como la habilidad para resistirse a los impulsos por percepción visual y a detener una conducta o movimiento, se asemeja al juego; por lo tanto, se esperaba que los sujetos con una “buena” o “excelente” valoración en la efectividad de los pases, tendrían una relación directa con “el control inhibitorio”, pero no fue así.

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 aspectos, de nueve, de manera inversa; en el resto no se encontró algún tipo de relación.

Se presentó una relación directa significativa entre la toma de decisiones apropiadas en situación simulada y en competencia (H_1).

Se presentó una relación directa significativa 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 aspectos, de nueve



evaluados. Por lo tanto, no se considera que exista una relación con los componentes cognitivos (H_4).

5. Conclusiones

Un grupo considerable de jugadores obtuvo una valoración excelente en la toma de decisiones, tanto en situaciones de competencia como en situación simulada; 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; 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 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 las funciones ejecutivas; además, tampoco se encontró una relación significativa entre la efectividad de los pases y las funciones ejecutivas.



Agradecimientos

Durante el desarrollo de esta investigación se contó con el aporte de muchas personas entre quienes destacamos, por su paciencia y colaboración incondicional a Yina Paola Cartagena, Mauricio Otálvaro C., Diader Tejada, Carlos Alberto Moncada. Agradecemos además al Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia y a la empresa Neurorg® Ltda.

Referencias

- Aguilar R, Echeverry A, Tejada C (2013). *Diseño y validación de un instrumento para valorar la toma de decisiones en la fase ofensiva en Ultimate Frisbee*. Proyecto en proceso de publicación. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Aiken L (2003). *Tests psicológicos y evaluación (11ª ed.)*. México: 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*. USA: 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.
- 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, USA: University of Massachusetts.
- Chatzopoulos D, Drakou A, Kotzamanidou M, Tzorbatzoudis H (2006). Girls' soccer performance and motivation: games vs technique approach. *Perceptual & Motor Skills*, 103(2):463-70.
- 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.
- 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 de Colombia.
- Domínguez J (2008). *Escala de evaluación de la decisión táctica. Una aplicación al bloqueo directo en baloncesto*. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Flores J, Ostrosky F (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1):47-58.
- García L, Moreno M, Moreno A, Iglesias D, Del Villar F (2009). 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 (2009a). Perfiles decisionales de jugadores y jugadoras de voleibol de diferente nivel de pericia. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(5): 123-37.
- Griggs G (2009). The Origins and Development of Ultimate Frisbee. *The Sport Journal*, 12(3).



- 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.
- 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). USA: Physical Education Central.
- Lepadatu I (2012). Use self-talking for learning progress. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33:283-7.
- 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*. USA: Springer Science Business Media, LLC.
- 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 JM, Figueiredo ERM, Lustosa DBS, Dias NM (2006). Evidência de validade para o teste de atenção concentrada Toulouse-Piéron no contexto de trânsito. *Psicologia: Pesquisa & Trânsito*, 2(1):19-27.
- 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*. USA: 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.
- Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Hall W, La Mantia AS, McNamara J, Williams S (2008). *Neurociencia* (3ªed). España: Médica Panamericana.
- Real Academia de la Lengua (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (22ª edición). Madrid: Espasa Calpe.
- Ramírez W (2007). *La neurocognición en los procesos de entrenamiento deportivo*. Colombia: Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia. Memorias Expomotricidad 2007.



- Reynolds K, Halsmer S (2006). Injuries from Ultimate Frisbee. *Wisconsin Medical Journal*. 105(6):46–9.
- 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 en 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.
- Tyler J, Darst P, Brusseau T (2006). “Got Disc?” The “Ultimate” Experience in Physical Education. *Journal of Physical Education Recreation & Dance*, 77(9).
- Universidad EAFIT (2012). *Torneo Ultimate de Oro*. Colombia: La Universidad.



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 (2012). *Member Associations Census Results*. USA: 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.