

Validación del protocolo *Five Dot Drill* para medir coordinación y agilidad en jugadores de baloncesto entre los 10 y los 24 años de edad*

Jonathan Andrey Martínez Rodríguez**

Claudia Liliana López Albornož***

Laura Katherinne Ramírez Ramírez****

Jhon Fredy Ramírez Villada*****

Laura Cadena*****

Recibido: marzo 30 de 2016 • Evaluado: abril 8 de 2016

Aceptado: abril 22 de 2016

* La presente investigación surge en la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, desde el grupo de Investigación GICAEDS, línea de Fisiología del ejercicio, en el marco de la última etapa de nuestro pregrado, dado nuestro interés en el conocimiento y la práctica de los saberes adquiridos, el aprovechamiento de los recursos y espacios ofrecidos por la Universidad Santo Tomás como un proceso que inició en enero de 2014 y finalizó en una presentación a la comunidad académica en noviembre del año 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15332/s2248-4418.2016.0001.05>

** Estudiante de Cultura Física Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: Xander_994@hotmail.com.

*** Estudiante de Cultura Física Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: Claudialopez_aau@hotmail.com.

**** Estudiante de Cultura Física Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: k_therinne2@hotmail.com.

***** Director de la línea de investigación en Fisiología del Ejercicio, Grupo de Investigación GICAEDS Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: jhonramirez@usantotomas.edu.co.

***** Joven investigadora Colciencias, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: lauracd.88@gmail.com.

Resumen

El propósito de esta investigación fue la validación del protocolo *Five Dot Drill* en basquetbolistas entre los 10 y 24 años de edad. Se tomaron tres grupos de 20 personas por rangos de edad, completando un total de 60 personas, con los que se realizó la recolección de datos aplicando a cada grupo el protocolo *Five Dot Drill*, implementando la herramienta del OptoGait, el Test de Agilidad Illinois y la toma de perímetros y longitudes de miembro inferior. Posteriormente se aplicó un modelo estadístico que permitió establecer una relación entre los diferentes grupos y se realizaron pruebas de normalidad, las cuales concluyeron en resultados anormales respecto a la cantidad poblacional. El estudio mostró correlaciones por rangos de edad respecto a las pruebas estadísticas aplicadas; sin embargo, las variables antropométricas no establecen relación con las pruebas del Test de Illinois o del protocolo *Five Dot Drill*, aunque la relación entre ambas pruebas argumenta que es posible utilizar el protocolo para estimar la agilidad en el baloncesto.

Palabras clave: coordinación; agilidad; validación; evaluación; protocolo; baloncesto

Validation of the protocol five dot drill to measuring coordination and agility in basketball players between 10 to 24 years old

Abstract

The purpose of the research is the validation protocol FIVE DOT DRILL in basketball players between 10 and 24 years, it is to take three groups of 20 people by age, completing a total of 60 people, each group is applied DOT FIVE DRILL protocol implementing tool OPTO-GAIT later the Illinois Agility test, data collection to establish a relationship between different groups is carried out through normality tests were applied, which were concluded in respect abnormal the population quantity; the study shows correlations by age concerning the tests applied, however not establish anthropometric variables regarding the testing of Illinois or Test Protocol Five Dot Drill, although the relationship between test argues that the protocol can be used to estimate agility in basketball.

Keywords: coordination; agility; validation; evaluation; protocol; basketball

Introducción

El deporte es una cooperación de distintas áreas que solo pretenden el rendimiento técnico y táctico. La práctica constante permite el desarrollo multilateral de los seres humanos facilitando la maduración psicológica y física que representa beneficios en la vida cotidiana y deportiva. El baloncesto “ha venido trascendiendo, de una actividad antigua y lenta, a convertirse en un juego dinámico de movimientos definidos, tiempos técnicos y tácticos cortos y donde las acciones son cuestión de rapidez” (Mekic y Aleksic, 2014, p. 50), y aunque es un deporte de conjunto, según Kamandulis et al. (2013), “las características individuales de los jugadores deben incluir la forma física, habilidades técnicas y tácticas, preparación psicológica, velocidad y agilidad” (p. 822); estas referencias indican la complejidad de la disciplina deportiva frente al entrenamiento.

Aunque el baloncesto requiere que los deportistas se fortalezcan en el aspecto físico y psicológico, es necesario identificar que las capacidades coordinativas representan la mayoría de cualidades que debe tener un deportista de esta disciplina, pues estas le permiten realizar movimientos con precisión, economía y eficacia (Bastidas y Castillo, 2013, p.11); desde la perspectiva actual del juego, la agilidad se interpreta como factor determinante respecto a la tarea motriz y la coordinación en función de los aspectos técnicos y tácticos.

De acuerdo con Rodas y Jiménez (2012) la coordinación es “la organización de acciones motrices orientadas hacia un objetivo determinado, se enfoca en el cómo debe intervenir el cuerpo con acciones justas según la idea motriz, además proporciona una regulación en el sistema nervioso y el aparato locomotor para proporcionar calidad en el movimiento” (p. 26) y la agilidad la define como:

La capacidad que tiene un individuo para solucionar con velocidad las tareas motrices planteadas, cambiando rápida y efectivamente la dirección de un movimiento ejecutado a velocidad. En el desarrollo de la agilidad está presente la relación con las demás capacidades físicas y la coordinación existente entre ellas. (p. 27)

El desarrollo de estas capacidades debe presentarse en edades tempranas, puesto que benefician la técnica motriz, corroborando que las capacidades

coordinativas, específicamente la coordinación y la agilidad; son un prerrequisito para el rendimiento (Rodas y Jiménez, 2012). Estas dos capacidades deben ser desarrolladas por medio del entrenamiento deportivo en edades tempranas, ya que los aumentos generales de la coordinación se dan en la etapa de adquisición de habilidades, poniendo la coordinación general como prioridad en el desarrollo de habilidades deportivas, lo que logra en los jugadores de baloncesto fundamentos técnicos eficientes y eficaces (Kamandulis, Venckunas, Masiulis, Matulaitis, y Balciunas, 2013, p. 832), por lo tanto, el buen desarrollo de las capacidades coordinativas permite la formación de jugadores de baloncesto de élite (Erculj, Bracic, y Jakovljevic, 2011).

Sin embargo, los resultados del afianzamiento motriz se verán reflejados en la evaluación deportiva, específicamente en la de la coordinación y la agilidad. Según el estudio desarrollado por Erculj, Bracic y Jakovljevic (2011), no son suficientes las características que posee el individuo conforme a su acerbo motriz: el desempeño del jugador sincroniza los aspectos morfológicos, fisiológicos, técnicos y tácticos, por lo tanto, la evaluación deportiva debe ser un proceso exigente en el que “la prueba específica debe ser cercana a la utilizada durante el entrenamiento o la competición” (Zemková y Hamar, 2013, p. 59).

La necesidad de evaluar la coordinación y la agilidad se justifica, primero, porque la deficiencia de las capacidades interfiere en el dominio y el rendimiento de la habilidad técnica intrínsecamente ligada a la coordinación de los movimientos (Kamandulis et al., 2013, p. 822); y segundo, porque las capacidades coordinativas pueden ser un determinante, puesto que el inadecuado desarrollo de estas genera que los atletas presenten falencias en la parte técnica de los lanzamientos (Cortez y Barquín, 2013, pp. 86-87), y las deficiencias en la técnica básica de la disciplina interfiere con patrones de juego más complejos, como la táctica.

De otra parte, se identifican investigaciones que han desarrollado temas como “la contribución de las variables antropométricas en los saltos verticales y la fuerza de tren inferior” (Aouichaoui et al. 2012, pp. 139-154). Antropometría y características fisiológicas y de maduración en jugadores de baloncesto (Torres-Unda et al. 2013), la visualización de la coordinación y motricidad según la madures mental de los niños (Robles Mori, 2008) y otros temas más complejos han sido tratados por autores como Erčulj, Blas, Čoh, Bračič, y Jakovljevic (2009) con el análisis de las habilidades motrices

en jugadoras de baloncesto, posteriormente Erculj, Bracic, y Jakovljevic (2011) analizaron el nivel de desarrollo de la velocidad y la agilidad de jugadoras de baloncesto; Raya et al. (2013); Shalfawi, Young, Tonnessen, Haugen y Enoksen (2013), y Zemková y Hamar (2013) realizaron comparaciones entre los diferentes test y métodos de entrenamiento. Cabe aclarar que dichos autores han adaptado fundamentos técnicos de la disciplina deportiva a las diferentes pruebas o test con los que han evaluado a la población; sin embargo, no se encuentran estudios de validación recientes sobre la evaluación diagnóstica de la coordinación y la agilidad en la disciplina del baloncesto, un elemento necesario para fortalecer procesos de evaluación, planificación o periodización del entrenamiento, entre otros.

Es así que se evidencia la necesidad de evaluar la coordinación y la agilidad específicamente en el baloncesto, de allí que se proponga el protocolo *Five Dot Drill* implementado en el OptoGait para ser utilizado en aras del entrenamiento y rendimiento.

Lo anterior lleva a saber que el protocolo *Five Dot Drill* “es un test muy conocido y de moda en Estados Unidos para mejorar agilidad y rapidez” fue estudiado en la Universidad Santo Tomás para observar su relación con la evaluación de la coordinación (Naranjo, Tordecilla, y Velandia, 2013), y “establece una serie de combinaciones de coordinación visopédica por medio de saltos en cinco puntos colocados en una superficie, estableciendo unas normas estándar para determinar la agilidad con la que se realiza el test” (Bigger faster stronger, 2013, p. 1).

La utilización del OptoGait en otras investigaciones ha clasificado este sistema óptico como:

Un sistema fiable, respecto a las pruebas realizadas, donde el sistema óptico permite la grabación de una serie de parámetros tales como el tiempo de contacto en el suelo, el tiempo de vuelo, la velocidad, la aceleración, la longitud de la zancada, cuando se prueba la relajación o carreras multivariantes, esto permite el acercamiento al gesto deportivo, aunque en la literatura hay pocas referencias de la validación del sistema. (Lehance, Croisier & Bury, 2005, p. 134)

Revisiones más recientes indican que “la validez del sistema es apropiada, se puede obtener buena fiabilidad del sistema puesto que es posible obtener datos más exactos y específicos” (Glatthorn et al. 2011, p. 559).

Atendiendo a los elementos expuestos, el objetivo del presente estudio es iniciar el proceso de validación del protocolo *Five Dot Drill* de manera que se pueda establecer la sensibilidad para evaluar la agilidad y/o coordinación en jugadores de baloncesto. Sheppard y Young (2006, p. 930) identifican la necesidad de establecer una prueba confiable y válida de la agilidad que implique medidas de rendimiento físico (velocidad) y factores perceptuales en jugadores de baloncesto, esto para promover la validación de otros test que enriquezcan el entrenamiento deportivo en Colombia con parámetros evaluativos acordes a la población.

Metodología

La investigación tiene un diseño no experimental de alcance descriptivo y correlacional, en ese sentido, se tomará una población total de 60 personas, a conveniencia de la investigación, que serán divididas en tres etapas de maduración: niñez, de diez a trece años; adolescencia, de catorce a diecinueve años, y adulto joven, de 20 a 24 años. Las características de la población general son las siguiente:

Tabla 1. Descripción general de la población

Variabes	Media	Mediana	Moda	Varianza	Mínimo	Máximo
Edad	16,06 ± 3,73	15,50	20	13,962	10	23
Peso	56,51± 16,58	57,00	53	275,169	25	87
Talla	1,65 ± 0,15	1,6900	1,72 ^a	0,025	1,27	1,90
IMC	20,15 ± 3,27	19,9768	16,66 ^a	10,695	14,52	29,02

Fuente: Elaboración propia (2015).

A todos los participantes se les tomaron las medidas antropométricas de longitud superior, trocante e inferior; además de los diámetros superior, medio e inferior de la pierna derecha y, adicionalmente, se aplicó el Test Illinois para para medir agilidad; estos datos fueron contrastados con los registros del protocolo *Five Dot Drill*.

Como criterios se incluyeron a los jugadores que cumplieran con un nivel moderado de actividad física, un entrenamiento acumulado de seis meses en un club o liga de Bogotá, un acumulado de 240 minutos por semana de entrenamiento y sin conocimiento alguno del protocolo *Five Dot Drill*; además, fueron excluidos deportistas con limitaciones funcionales, lesiones recientes o problemas morfológicos; aquellos que tuvieran problemas cardiorrespiratorios o vasculares, limitaciones cognitivas, de atención o concentración, y personas que consumen medicamentos que modifiquen circunstancias morfológicas. Todo esto corroborado por una encuesta desarrollada antes de ingresar al estudio. El estudio respetó las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, 2002) y la Resolución Nacional No. 008430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud que garantizaron que prevaleciera el respeto a la dignidad, la protección de los derechos y el bienestar de todos los participantes, además de validar que la investigación no representa ningún riesgo para los participantes y que las valoraciones fueron supervisadas y autorizadas por la persona a cargo de los entrenamientos o por voluntad propia.

Se desarrolló una agenda de cuatro visitas al Parque Altablanca en la ciudad de Bogotá, en las dos primeras visitas desarrollaron las encuestas de rigor para establecer qué participantes reunían los criterios de inclusión para el estudio; durante las dos siguientes visitas se realizaron las pruebas físicas que tuvieron lugar entre las 6:00 a. m. y las 12:00 p. m. los días 18 y 20 de octubre de 2015 durante los entrenamientos de baloncesto que realiza la alcaldía de la localidad.

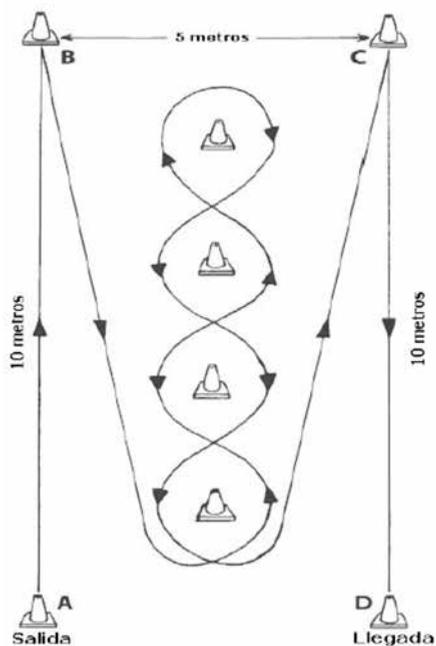
La descripción de las pruebas físicas de campo y laboratorio se explica a continuación.

Test Illinois

La prueba se desarrolla de la siguiente forma: se comienza la prueba en posición acostada, boca abajo, con las manos en el nivel del hombro. Al comando de partida, se enciende el cronómetro. Levántese tan rápido como sea posible y recorra la trayectoria del sistema (de izquierda a derecha o viceversa). En la vuelta B y C, asegúrese de tocar el cono con su mano. La

prueba es completada y el cronómetro se detiene cuando no hay conos golpeados y usted cruza la línea final (Alvarado, s. f., p. 5).

Ilustración 1. Test de agilidad de Illinois, el recorrido e ilustración de la prueba



Fuente: Alvarado, s. f.

El instrumento de registro para esta prueba de campo es el siguiente:

TEST DE AGILIDAD ILLINOIS	PRUEBA 1	PRUEBA 2
---------------------------	----------	----------

Fuente: Elaboración propia (2015).

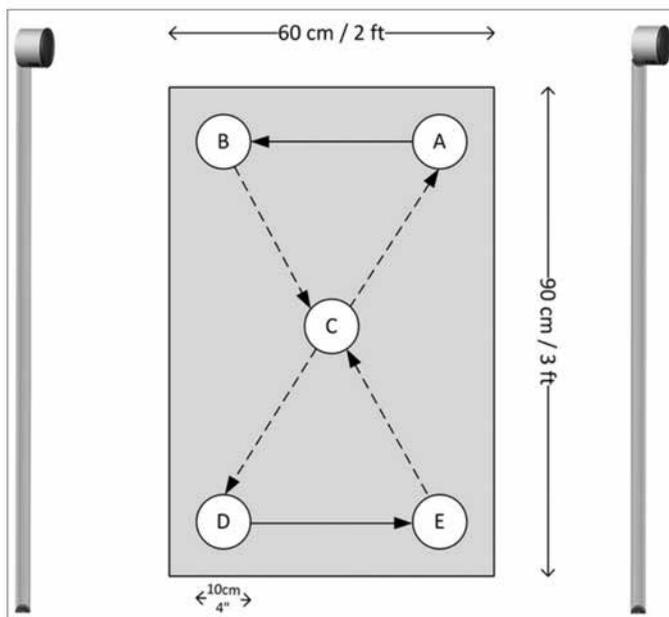
Protocolo *Five Dot Drill*

Fue creado por Bigger Faster Stronger (BFS) para mejorar la agilidad y la rapidez en deportistas. El protocolo presenta unas cinco series de saltos, con seis repeticiones de cada serie de salto, que implican además la velocidad

con la que el individuo desarrolle el protocolo por completo. El sistema también determina si el deportista está fuera del área durante tres segundos o incluso el tiempo transcurrido en un solo punto (OptoGait, 2010-2012). La secuencia de saltos se realiza de la siguiente manera:

- *Up & back*
 1. Empezar con los pies en A y B.
 2. Saltar rápidamente con ambos pies en C.
 3. Saltar, separando los pies, en D y E.
 4. Volver al inicio de la misma manera, saltando hacia atrás.
 5. Repetir otras 5 veces (6 veces en total).
- *Right Foot*
 1. Los pies se encontrarán ahora en A y B.
 2. Saltar en el círculo C con el pie derecho.
 3. Saltar siempre con el pie derecho en D, E, C, A, B.
 4. Repetir otras 5 veces (6 veces en total).
- *Left Foot*
 1. El ejercicio anterior les hará terminar con el pie derecho en B.
 2. Saltar ahora en C con el pie izquierdo.
 3. Saltar siempre con el pie izquierdo en D, E, C, A, B.
 4. Repetir otras 5 veces (6 veces en total).
- *Both Feet*
 1. El ejercicio anterior les hará terminar con el pie izquierdo en B.
 2. Saltar ahora con ambos pies en C.
 3. Saltar ahora con ambos pies en D, E, C, A, B.
 4. Volver al inicio de la misma manera, saltando hacia atrás.
 5. Repetir otras 5 veces (6 veces en total).
- *Turn Around*
 1. El ejercicio anterior les hará terminar con ambos pies en B.
 2. Saltar ahora con ambos pies en C.
 3. Saltar, separando los pies, en D y E como en el ejercicio #1.
 4. Girar rápidamente en sentido horario de 180° (los pies todavía se encontrarán en D y E).
 5. Saltar en C con ambos pies y luego en A y B separándolos.
 6. Girar de nuevo rápidamente de 180° a la izquierda (sentido antihorario) y empezar de nuevo.
 7. Repetir otras 5 veces (6 veces en total).

Ilustración 2. Imagen sobre el diseño del protocolo *Five Dot Drill* con sus medidas correspondientes



Fuente: OptoGait, 2010-2012.

El instrumento de registro para esta prueba de campo es el siguiente:

TABLA DE REGISTRO FIVE DOT DRILL						
	UP AND BACK	RIGHT FOOT	LEFT FOOT	BOTH FEET	TURN AROUND	TOTAL
TIEMPO						
% Promedio de comparación						
Promedio Tiempo de contacto						
Promedio de tiempo de vuelo						
Fatigabilidad						

Fuente: Elaboración propia (2015).

Para el análisis de los resultados de las variables se aplicó una prueba de normalidad Shapiro-Wilk; pruebas correlacionales no paramétricas Spearman y Pearson para encontrar las relaciones entre las pruebas físicas aplicadas; la prueba de comparación denominada Kruskal-Wallis; para comparar las diferentes edades se realizó la prueba de comparación denominada Kruskal-Wallis; y por último, para demostrar las relaciones y significaciones entre las distintas variables, se utilizaron regresiones entre las distintas variables.

Resultados

La presente investigación tuvo en cuenta a un total de 60 participantes de diferentes escuelas de baloncesto de la ciudad de Bogotá; atendiendo a un diseño no experimental y a las variables a evaluar, los participantes se sometieron libremente a un máximo de dos sesiones para ser evaluados, captando el siguiente informe general.

Tabla 2. Descripción general de la población en pruebas de campo.

Variables	Media	Mediana	Moda	Varianza	Mínimo	Máximo
Perímetro Superior	56,25 ± 8,89	56,7000	42,40 ^a	79,168	42,00	89,20
Perímetro Medio	50,47 ± 8,13	50,1500	46,50 ^a	66,175	35,50	73,00
Perímetro Inferior	36,25 ± 3,62	36,5000	32,10 ^a	13,163	27,70	44,50
Longitud Superior	100,04 ± 13,77	104,6000	104,70 ^a	189,879	46,20	119,00
Longitud Trocante	84,79 ± 11,30	87,2000	79,50 ^a	127,790	39,60	101,10
Longitud Inferior	48,07 ± 5,88	49,0000	44,50 ^a	34,601	30,20	58,40
Prueba Illinois	17,03 ± 1,42	16,8650	15,58 ^a	2,038	14,02	21,54

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 3. Descripción general de la población en pruebas de laboratorio.

Variables	Media	Mediana	Moda	Varianza	Mínimo	Máximo
Tiempo del <i>Five Dot Drill</i>	98,66 ± 21,48	93,604	70,16a	461,57	70,16	174,9
% Comparación Promedio	19,73 ± 4,29	18,721	14,03a	18,45	14,03	34,97
Tiempo de Contacto Promedio	0,43 ± 0,13	0,4205	0,35a	0,018	0,25	0,88
Tiempo de Vuelo Medio	0,17 ± 0,03	0,166	0,16	0,001	0,09	0,3
Fatigabilidad Up and Back	-0,03 ± 0,26	-0,056	-0,04	0,071	-0,59	1,29
Fatigabilidad Right Foot	0,72 ± 2,36	0,3085	0,09a	5,61	-0,44	18,3
Fatigabilidad Left Foot	0,10 ± 0,58	-0,037	-0,30a	0,339	-0,55	2,6
Fatigabilidad Both Feet	0,13 ± 0,51	0,0115	-0,41a	0,264	-0,43	2,64
Fatigabilidad Turn Around	0,69 ± 2,80	0,209	,021a	7,846	-0,24	21,13

Fuente: Elaboración propia (2015)

Se desarrolló una prueba de normalidad denominada Shapiro-Wilk para determinar cómo se distribuyen las variables que concluyó en resultados dispersos, por lo tanto, se realizan pruebas no paramétricas; se eligió la prueba Spearman y dados los requisitos anteriores, esta prueba determinó correlaciones por grupo de edad.

Tabla 4. Muestra de 10-13 años

VARIABLE	CORRELACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		r=	p=
EDAD	TALLA	0,642	0,002
	PERÍMETRO SUPERIOR	0,663	0,001
PESO	Talla	0,888	0,002
	IMC	0,818	0,001
	Longitud Superior	0,865	0,009
	Longitud Trocante	0,883	0,002
	Longitud Inferior	0,892	0,001
TALLA	Longitud Superior	0,858	0,001
	Longitud Trocante	0,86	0,001
	Longitud Inferior	0,878	0,004
IMC	Longitud Superior	0,607	0,005
	Longitud Trocante	0,641	0,002
	Longitud Inferior	0,645	0,002
PRUEBA ILLINOIS	Tiempo del Five Dot Drill	0,709	0,005
	% Comparación Promedio	0,709	0,005
	Tiempo de Contacto Promedio	0,696	0,007

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 5. Muestra de 14-19 años

VARIABLE	CORRELACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		r=	p=
PESO	<i>Talla</i>	0,602	0,005
	<i>IMC</i>	0,812	0,001
	<i>Perímetro Superior</i>	0,9	0,001
	<i>Perímetro Medio</i>	0,879	0,003
	<i>Perímetro Inferior</i>	0,87	0,001
	<i>Longitud Superior</i>	0,776	0,006
	<i>Longitud Trocante</i>	0,732	0,024
	<i>Longitud Inferior</i>	0,565	0,0949
TALLA	<i>Longitud Superior</i>	0,886	0,002
	<i>Longitud Trocante</i>	0,876	0,004
	<i>Longitud Inferior</i>	0,809	0,002
IMC	<i>Perímetro Superior</i>	0,878	0,004
	<i>Perímetro Medio</i>	0,721	0,003
	<i>Perímetro Inferior</i>	0,749	0,001
PERÍMETRO INFERIOR	<i>Talla</i>	0,809	0,002
	<i>Longitud Superior</i>	0,889	0,002
	<i>Longitud Trocante</i>	0,825	0,001

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 6. Muestra de 20-24 años

VARIABLE	CORRELACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		r=	p=
PESO	Talla	0,76	0,00
	IMC	0,80	0,00
	Perímetro Superior	0,83	0,00
	Perímetro Medio	0,78	0,00
	Perímetro Inferior	0,85	0,00
	Longitud Superior	0,80	0,00
	Longitud Trocante	0,79	0,00
TALLA	Peso	0,76	0,00
	Longitud Superior	0,97	0,00
	Longitud Trocante	0,87	0,00
IMC	Peso	0,80	0,00
	Perímetro Superior	0,76	0,00
	Perímetro Medio	0,79	0,00

Fuente: Elaboración propia (2015)

Se identificó que las variables antropométricas no mantienen relación significativa con las variables de pruebas de campo ni de laboratorio; sin embargo, al realizar correlaciones entre las variables antropométricas, se encontraron relaciones estrechas entre ellas, siendo la variable más destacada el peso, ya que muestra relación con más de una variable antropométrica; así como la correlación entre la prueba Illinois y el tiempo del *Five Dot Drill*, donde el test de campo y el test de laboratorio mantienen una relación por encima del 0,5.

Tabla 7. Regresiones con mayor significancia

Variable Independiente	Variable Dependiente	P=	R=	R Cuadrado	R Cuadrado Corregida
Edad	Prueba Illinois	0,000	0,743	0,552	0,544
Edad	Tiempo <i>Five Dot Drill</i>	0,000	0,621	0,385	0,374
Edad	Tiempo de Contacto Promedio	0,000	0,658	0,434	0,424
Edad	% Comparación Promedio	0,000	0,620	0,385	0,374
Talla	Prueba Illinois	0,000	0,564	0,318	0,306
Peso	Prueba Illinois	0,000	0,527	0,277	0,265
Peso	Tiempo <i>Five Dot Drill</i>	0,000	0,472	0,223	0,209
3 Perímetros	Prueba Illinois	0,000	0,557	0,310	0,273
3 Longitudes	Tiempo de Contacto Promedio	0,000	0,557	0,310	0,273
Tiempo <i>Five Dot Drill</i>	Prueba Illinois	0,000	0,748	0,559	0,551
- Tiempo de contacto					
- Comparación promedio tiempo de vuelo	Prueba Illinois	0,000	0,768	0,59	0,568
- Tiempo de contacto					
- Comparación promedio tiempo de vuelo	Prueba Illinois	0,000	0,796	0,633	0,576
- Fatigabilidad					

Fuente: Elaboración propia (2015)

Las regresiones se establecieron a partir de variables independientes y dependientes; las variables antropométricas se toman como variables independientes y se relacionan con variables antropométricas y de pruebas, mostrando mayor relevancia en las regresiones entre variables antropométricas y de pruebas, tal como la edad que surge como factor influyente dentro de la prueba de Illinois y la prueba del *Five Dot Drill*, enfocada en el tiempo de contacto promedio y el porcentaje de comparación promedio, puesto que tiene una relación significativa de 55%.

Las regresiones más significativas mostraron relación con los objetivos planteados en la investigación, puesto que las variables antropométricas y las de prueba generan una R por encima del 0,5; sin embargo, las relaciones entre variables antropométricas no son relevantes, puesto que no poseen un grado alto de significancia, a diferencia de las regresiones entre la prueba de campo y de laboratorio, que se encuentra en 0,7; aun así, dentro del protocolo de laboratorio se encuentra la variable de fatigabilidad que aporta un porcentaje en fracción al protocolo, lo cual no lo afecta en su totalidad, pero al ser medida de manera individual con el protocolo de campo genera una regresión con poca significancia.

Discusión

Según los modelos estadísticos, se han encontrado relaciones fuertes respecto a la prueba *Five Dot Drill*; sin embargo, los datos contradicen los supuestos creados a partir de los de las bases teóricas y de la información suministrada por los antecedentes.

Respecto a la parte antropométrica del presente estudio, fue posible identificar que las variables antropométricas (talla, peso, perímetros y longitudes) no guardan ningún tipo de relación o significación con ninguna de las pruebas físicas aplicadas. Es característico intentar correlacionar la agilidad con factores como la talla o la longitud de los segmentos corporales, pero la talla es la variable menos susceptible de guardar una relación entre la coordinación o la agilidad sugerida por las pruebas, esto se opone completamente a las relaciones preliminares realizadas por medio de la información adyacente de otros experimentos, donde la antropometría de un sujeto, específicamente la talla y el peso, entorpecen las características que poseen la coordinación y la agilidad.

Desde la morfología y la antropometría hay aspectos como la talla y el peso que deberían ser determinantes en el desarrollo de actividades específicas de coordinación o de agilidad; sin embargo, las regresiones realizadas entre la talla o el peso respecto a la prueba de Illinois no demuestran una relación significativa cuando deberían significar una influencia en la aceleración y velocidad, de ahí que no hay relevancia alguna respecto a las longitudes o perímetros del miembro inferior respecto a la prueba de campo: el

peso incluso debería dificultar el desplazamiento de saltos en el protocolo *Five Dot Drill*, no obstante, carece de relación.

De las limitaciones por los rasgos morfológicos o antropométricos, es de importancia identificar que ninguna de estas dos pruebas físicas guarda una relación significativa con la fatiga, específicamente en la prueba de *Five Dot Drill*, lo que permite evidenciar que la fatiga está condicionada al desarrollo de la tarea motriz. Sin embargo, el peso directamente no se ve relacionado con ninguna prueba, pero la variable de IMC nos proporciona un 10% de relación respecto a cada una de las variables suministradas por la prueba de laboratorio y de campo.

La relación entre el IMC y las dos pruebas aplicadas no es significativa, pero sí constante, lo que demuestra que la masa corporal tiene una relación sobre los movimientos. Esto no significa que sea un condicionante para realizar la prueba, por lo tanto, la relación peso y talla influyen de manera minúscula en cualquiera de los movimientos.

No obstante, de estas relaciones algunos antecedentes hablan de un periodo de entrenamiento y una posterior evaluación del aumento de la capacidad, específicamente la agilidad y la coordinación; al medir la agilidad con el test de Illinois se argumenta que el déficit de resultados en la prueba se debe a factores morfológicos o antropométricos. En este estudio no fue posible evidenciar dicha relación; sin embargo, es posible desarrollar un proceso más largo que permita evidenciar una evaluación pre y post a un entrenamiento específico de la agilidad.

Es posible interpretar de los datos que hay correlaciones significativas, pero relativas, entre variables antropométricas, aunque también correlaciones significativas entre las pruebas físicas (test de Illinois y protocolo *Five Dot Drill*). Estas poseen una correlación significativa del 70% a pesar del tipo de tarea motriz: si bien una prueba se identifica con el desplazamiento en recorridos cortos, la otra interpreta los saltos y desplazamiento del mismo y, sin embargo, las pruebas marcan una correlación significativa.

Desde la experiencia de campo, se cree necesario ser un poco más riguroso con las características de la población respecto a la necesidad de seleccionar grupos con un entrenamiento más riguroso, de mayor tiempo de permanencia y de entrenamiento en relación con la variabilidad de los datos. Aunque las relaciones establecidas por medio de los grupos actuales son significativas, la huella motriz sería una ventaja frente al desarrollo de

la prueba; mientras que frente a la estadística una población mayor sugiere datos menos dispersos.

Conclusiones

Del presente estudio se puede concretar que sobre la prueba no hay ningún tipo de variable dependiente (antropométrica) que influya directamente en los resultados o que muestre un limitante para sugerir la prueba como un medio para evaluar a diferentes grupos de edad. Respectivamente, la prueba puede realizarse en diferentes rangos de edad al identificar que los valores se van a ver afectados dependiendo de la huella motriz con relación a la coordinación y la agilidad.

Según el análisis realizado al protocolo *Five Dot Drill*, con una prueba utilizada en el baloncesto para evaluar únicamente agilidad y según un antecedente realizado en la Universidad Santo Tomás, la prueba tiene una relación significativa para medir coordinación; en esta ocasión, por medio de la correlación se establece que el nivel de relación entre la prueba específica (test Illinois) y la prueba de laboratorio (protocolo *Five Dot Drill*) es significativa con valores de $r = 0,70$ y $p = 0,00$; por lo tanto, el protocolo podría ser utilizado para estimar la agilidad en deportistas entre los 10 y 24 años de edad, aunque sugerimos estudios futuros que incluyan un mayor tamaño muestral.

Referencias

- Alvarado, R. (s. f.). *Manual para Aplicación de Batería de Pruebas de Evaluación Física*. Venezuela. Recuperado de www.escoladefutbol.com y www.escueladefutbol.info
- Aouichaoui, C., Trabelsi, Y., Bouhlei, E., Tabka, Z., Dogui, M., Richalet, J., y Bouchez, A. (Marzo de 2012). The relative contributions of anthropometric variables to vertical jumping ability and leg power in tunisian children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 777-788. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22289700>
- Bastidas, L., y Castillo, W. (2013). Estudio de las capacidades coordinativas y su influencia en los fundamentos técnicos del juego del baloncesto en los estu-

- diantes de los primeros años de bachillerato unificado del “colegio nacional pimampiro” en el año escolar 2012 – 2013. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3384>
- Bigger Faster Stronger (2013). *Dot Drill*. Recuperado de <http://www.biggerfasterstronger.com/uploads/Dot%20Drill%20Info.pdf>
- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Medicas (2002). *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. Ginebra. Recuperado de http://www.cioms.ch/publications/guidelines/pautas_eticas_internacionales.htm
- Cortez, O. (2013). Las capacidades coordinativas y su influencia en la ejecución de los lanzamientos del baloncesto en los deportistas de la categoría sub 14 de la liga deportiva cantonal de mocha. Ambato, Ecuador. Recuperado de <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/6922>
- Erčulj, F., Blas, M., Čoh, M., y Bračić, M. (2009). Differences in motor abilities of various types of european young elite female basketball players. *Kynesiology*, 41, 203-211. Recuperado de http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=70905&lang=en
- Erculj, F., Bracic, M., y Jakovljevic, S. (2011). The level of speed and agility of different types of elite female basketball players. *Physieal Education and Sport*, 9(3), 283-293. Recuperado de <http://facta.junis.ni.ac.rs/pe/pe201103/pe201103-07.pdf>
- Glatthorn, J., Gouge, S., Stauffacher, S., Nussbaumer, S., Impellizzeri, F., y Maffiuletti, N. (Febrero de 2011). Validity and reliability of optojump photoelectric cells for estimating vertical. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 556-560. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20647944>
- Kamandulis, S., Venckunas, T., Masiulis, N., Matulaitis, K., y Balciunas, M. (2013). Relationship between general and specific coordination in 8 to 17 year old male basketball players. *Perceptual & Motor Skills: Motor Skills & Ergonomics*, 117(3), 821-836. doi:10.2466/25.30.PMS.117x28z7
- Lehance, C., Croisier, L., y Bury, T. (2005). Validation du système Optojump en tant qu’outil d’évaluation de la force-vitesse (puissance) des membres inférieurs. *SCIENCE & SPORT*, 20, 131-135. Recuperado de <http://www.em-consulte.com/en/article/34110>
- Mekic, B., y Aleksic, D. (2014). The examination of the effects of basketball training process on speed and coordination developing on 9-10 years old girls. *Activities in Physical Education and Sport*, 4(1), 50-54. Recuperado de <https://goo.gl/fMa2k7>

- Ministerio de Salud. (Octubre de 4 de 1993). Resolución N° 008430 de 1993. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://goo.gl/LxMjdB>
- Naranjo, K., Tordecilla, M., y Velandia, N. (2013). *Validación del protocolo five dot drill para la medición de la respuesta funcional y su relación con videojuegos*. Bogotá. Recuperado de <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4288/Naranjo%20Karen%20-%202013.pdf?sequence=1>
- OPTO GAIT (2010-2012). *Protocolo Five Dot Drill*. Recuperado de <http://www.optogait.com/Aplicaciones/Protocolos/Protocolo-Five-Dot-Drill>
- Robles Mori, H. (2008). La coordinación y motricidad asociada a la madurez mental en niños de 4 a 8 años. *Unife*, 17(1), 139-154. Recuperado de <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4288/Naranjo%20Karen%20-%202013.pdf?sequence=1>
- Rodas, J., y Jimenez, J. (14 de febrero de 2012). Incidencia de un programa de juegos de coordinación que beneficien el desarrollo de la capacidad de agilidad en la clase de educación física en niños y niñas de primer ciclo en el turno matutino del colegio Berea del municipio de Mexicanos. El Salvador, México. Recuperado de <https://goo.gl/ufLA9t>
- Shalfawi, S., Young, M., Tonnessen, E., Haugen, T., y Enoksen, E. (2013). The effect of repeated agility training vs. repeated sprint training on elite female soccer players' physical performance. *Kinesiology Slovenica*, 19(3), 29-42. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23442286>
- Sheppard, J., y Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919 – 932. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16882626>
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kort, M., y Irazusta, J. (2013). Anthropometric, physiological and maturational characteristics in Anthropometric, physiological and maturational characteristics in. *Journal of Sports Sciences*, 31(2), 196-203. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2012.725133>
- Zemková, E., y Hamar, D. (2013). Assessment of Agility Performance Under Sport-Specific Conditions. *Asian Journal of Exercise & Sports Science*, 10(1), 47-60. Recuperado de <https://goo.gl/p1AG46>