

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LOS TEST FÍSICOS EMPLEADOS EN TENIS

Sánchez-Pay, A. ¹; Torres-Luque, G. ²; Palao, J. M. ³

1. Facultad de Ciencias de la Salud, de la Actividad Física y del Deporte. UCAM
2. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Jaén
3. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia

RESUMEN

Una evaluación óptima del practicante/deportista requiere de test adecuados. El propósito del presente trabajo fue analizar y determinar que test cumplen con los criterios básicos para su aplicación en tenis (fiabilidad, validez, y objetividad). Se realizó un análisis de los test encontrados en la literatura científica y específica, y que son utilizados en tenis. El análisis se realizó en base a los siguientes criterios: protocolo de la prueba, coeficientes de objetividad, fiabilidad y validez, valores de referencia normalizados, utilidad y pertinencia de los test, economía y recursos del mismo. La muestra estuvo formada por 49 test obtenidos a partir de la búsqueda en las bases de datos: Sport Discus, ISI Web of Knowledge, Pub Med, Ovid, Rebiun, Dialnet, Amazon, y Google Books. Los resultados obtenidos muestran que los test generales poseen mejor valoración que los test específicos, que existen pocos valores de referencia a nivel del rendimiento, y que los test que presentan mayor grado de utilidad, son los que tiene menores valores de economía y de necesidad de recursos. Los test específicos poseen valoraciones bajas a nivel global. Esto parece indicar, unido a su menor número, la necesidad de diseñar y validar un mayor número de test específicos de tenis, y continuar trabajando sobre los criterios de calidad de los actuales. Los resultados encontrados aportan información sobre las características de los test físicos empleados en tenis, lo que puede ayudar a los diferentes profesionales a elegir los test que emplear con sus deportistas.

Palabras clave deportes de raqueta, evaluación, control, rendimiento

ABSTRACT

An effective evaluation of the practitioner/athlete requires specific tests. The purpose of this study was to analyze and determine which tests meet the criteria necessary for their application in tennis (reliability, validity, and objectivity). An analysis of the tests that are most commonly used in tennis as encountered in the scientific, specific literature was done based on the following criteria: test protocol, coefficients of objectivity, reliability, validity, standard reference values, usefulness, relevance of the test, as well as economy and resources of the test. The sample consisted of 49 tests obtained from database searches in: Sport Discus, ISI Web of Knowledge, Pub Med, Ovid, Rebiun, Dialnet, Amazon, and Google Books. The results show that the general tests are better for assessment than the specific tests, as there are few values of reference for performance levels of sport, and the tests that are most useful in turn have lower values of economy and need for resources. Specific tests in tennis have low overall values. This, along with their low number, seems to indicate the need for designing and validating specific tests for tennis, as well as to continue working on criteria for quality in existing tests. These results provide information about the characteristics of the physical tests that are utilized in tennis, which can help coaches and other professionals choose the tests to use with their athletes.

Key Words: racquet sports, testing, monitoring, performance

Correspondencia:

Gema Torres Luque
Universidad de Jaén. Campus de las Lagunillas (Edificio D2).
23071 Jaén
gtluque@ujaen.es

Fecha de recepción: 13/12/2010

Fecha de aceptación: 17/05/2011

INTRODUCCIÓN

El tenis es un deporte donde la pelota debe ser golpeada continuamente. Esto requiere que los jugadores tengan riqueza motriz, física, técnica, táctica, y psicológica. El peso de cada uno de los factores que determinan la práctica deportiva del tenis varía en función del nivel de los deportistas, género, momento del proceso de formación, contexto de práctica, etc. (Kovacs, 2007). Dichos factores deben ser evaluados para un correcto control del proceso de enseñanza/entrenamiento y de adquisición de habilidades. Para ello, se debe seguir de un plan que conste de pruebas (valoraciones a través de test) y seguimiento (Roetert y Ellenbecker, 2008). Es importante que el entrenador se sirva de una batería de pruebas que le permitan seguir la evolución de los progresos del jugador y aporten motivación para el entrenamiento (Crespo y Miley, 1999). Para evaluar dichas capacidades, es necesaria la utilización de test que cumplan unos mínimos criterios de calidad, y que hagan que los resultados obtenidos en él mismo sea una medida fiable. Estas valoraciones tienen unas características determinadas (Tabla 1): a) poseer un protocolo de actuación; y b) llevar intrínsecas unos criterios de eficiencia.

TABLA 1.
 Criterios de calidad que debe cumplir un test físico
 (Fetz y Kornexl, 1976; MacDougall, 1993; Haag y Dassel, 1995; Martínez, 2006).

Criterio	Descripción
Protocolo de actuación	Modo de proceder por parte del examinador a la hora de realizar un test. Para ello, será necesario que exista: a) una descripción de la prueba, de la acción del ejecutante, y del propio controlador; b) la forma de ejecución; c) del material (si lo hubiere) y la forma de utilización; y d) la forma de medición, puntuación, y penalización si las hubiere.
Objetividad	Grado de independencia que posee una prueba, sobre elementos externos que puedan intervenir en ella. Ha de garantizar que su ejecución se realiza con arreglo a un método, y que éste se pueda reproducir posteriormente de la misma manera (Martínez, 2006). La objetividad se mide a través de un coeficiente. Dicho coeficiente de objetividad resultará de la correlación de los resultados obtenidos por distintos examinadores con los mismos examinados e iguales consignas (Fetz y Kornexl, 1976).
Fiabilidad	Grado de exactitud con el que el test mide una marca característica determinada, independiente de si el test requiere o no medir esa marca (Haag y Dassel, 1995). Existen diversos factores que afectan a dicho criterio. Para controlar la fiabilidad de una prueba, se debe tener en cuenta: la calidad del material utilizado, las técnicas y la metodología empleada, y el tiempo de fiabilidad de la prueba (Martínez, 2006). La fiabilidad se determina a través de un coeficiente de fiabilidad que oscila entre 0 y 1.
Validez	Grado de exactitud con la que el test mide aquello que debe medir. Se suele obtener de la correlación de la marca en un test, y el rendimiento obtenido en una acción técnica que tenga similitud a la forma de ejecución del test. La validez se determina a través de un coeficiente que oscilará entre 0 y 1.
Economía	Cuando se puede ejecutar en un tiempo breve, se realiza con poco material o aparatos sencillos, su descripción y demostración es fácilmente realizable, se puede aplicar a grupos de sujetos, y es fácilmente analizable y evaluable.
Normalizada	Cuando se puede utilizar cada valor obtenido como referencia, sus resultados son especificados según parámetros de edad, sexo, nivel de rendimiento, etc.; y su evaluación se realiza sobre la base de análisis estadísticos.
Comparabilidad	Cuando sus valores resultantes de un determinado test, se pueden relacionar con otras soluciones obtenidas en pruebas análogas y de validez similar.
Utilidad	Cuando su resultado puede aportar información relevante de su análisis, y su evaluación permitirá tomar decisiones o establecer medidas correctoras, de aliciente, o motivación.
Pertinencia	Cuando los parámetros evaluados con los tests son apropiados a la especialidad deportiva del atleta.
Especificidad	Cuando los resultados de los test pueden tener una aplicación práctica si el tipo de ejercicio evaluado es el característico del gesto atlético del deporte que se estudia.

Todos los criterios descritos en la tabla 1 se deben tomar en consideración a la hora de la elección de un test u otro para medir una característica determinada del tenista. El proceso de medición y todas las dificultades que entraña son aspectos de especial significación en el campo de la valoración deportiva (Terreros y cols, 2003). A la hora de emitir juicios, será necesario que los resultados numéricos de la medi-

da se puedan comparar con valores de referencia, pues de lo contrario, no poseerán ningún valor a nivel conceptual (Terreros y cols, 2003). En la revisión realizada, no se ha encontrado documentación que estudie si los test empleados en tenis cumplen los aspectos, parámetros o criterios mínimos exigidos por la literatura científica. En la revisión realizada, únicamente se ha encontrado un estudio donde se evalúan los test físicos generales recomendados para educación física en base a los criterios expuestos por la bibliografía y la opinión de los profesores de educación física (Martínez y cols, 2003). En este estudio se evaluaron las pruebas de aptitud física utilizadas para la evaluación de la ESO y 1.º de Bachillerato. Se valoró cada test en función del grado de cumplimentación de los criterios necesarios según la literatura científica (fiabilidad, objetividad, validez, economía, normalización, comparabilidad, y utilidad). La ausencia de información sobre las características de los test que se están empleando en tenis muestran un desconocimiento sobre el estado de las pruebas de control físico empleadas en tenis. Esta información puede ser útil para orientar aspectos sobre los cuales son necesario seguir trabajando por parte de investigadores y entrenadores en relación a las pruebas de evaluación física y para determinar cuáles son las pruebas más adecuadas de acuerdo a los criterios de calidad establecidos por la literatura. El objetivo de este estudio fue analizar las características de los test físicos empleados en tenis a nivel de protocolo, coeficiente de objetividad, fiabilidad, validez, valores de referencia normalizados, utilidad y pertinencia, y economía y recursos del test.

MÉTODO

Participantes

La muestra objeto de estudio fueron 49 test con aplicación al tenis. La muestra se escogió mediante un muestreo intencional, atendiendo a criterios de accesibilidad. Para el estudio se utilizaron las bases de datos de: a) Rebiun, Dialnet, Amazon y Google Books, para la localización de libros de texto y monografías; y b) Sport Discus, ISI Web of Knowledge, Ovid, Pubmed, y Dialnet para los artículos científicos y de divulgación. Para realizar la búsqueda en estas bases de datos se utilizaron los siguientes descriptores: «tennis», «tennis performance», «test», «evaluation», «profile», y «physical conditioning», tenis, rendimiento en tenis, test, evaluación, perfil, y condición física. Tras la revisión de las fuentes encontradas en las búsquedas realizadas, se localizó y registró la información de todos los test que se indicaban en las fuentes encontradas. En total se encontraron ocho test de resistencia general, tres de resistencia específica, 15 test generales de fuerza, dos específicos de fuerza, dos test generales de velocidad y agilidad, diez específicos de velocidad y agilidad, siete test de flexibilidad, y dos de equilibrio y coordinación (Anexo 1).

Procedimiento

Se realizó un diseño descriptivo y selectivo. Las variables objeto de estudio fueron: evaluación del protocolo de la prueba, evaluación de los criterios de calidad, evaluación de los valores de referencia normalizados, evaluación de la utilidad y pertinencia, y evaluación de la economía y recursos del test. Para valorar la evaluación del protocolo de la prueba, se registró en qué medida el protocolo de la prueba incluye toda la información necesaria para que el test se pueda reproducir con la misma exactitud una y otra vez. Se distinguieron cuatro niveles de análisis: 1) situación y posición del ejecutante y del controlador; 2) descripción de la forma de ejecución; 3) descripción del material y su uso; y 4) descripción de la puntuación o medición y de las penalizaciones. Cada criterio fue valorado como 0 ó 1. Para la valoración de los criterios se siguieron las recomendaciones establecidas en la literatura específica (Fezt y Kornexl, 1976). Esta variable se registró como categórica.

Evaluación de los criterios de calidad

En relación a la evaluación de los criterios de calidad, se registró en qué medida la prueba incluye toda la información necesaria en base a los criterios de calidad necesarios. Se distinguieron tres criterios de análisis: 1) coeficiente de objetividad: grado de independencia que posee una prueba sobre elementos externos que puedan intervenir en ella; 2) coeficiente de fiabilidad: grado de exactitud con el que el test mide una capacidad; y 3) coeficiente de validez: grado de exactitud con la que el test mide aquello que debe medir. Cada criterio fue valorado de 1 a 4 puntos. Para la valoración de los criterios se siguieron las recomendaciones establecidas en la literatura específica (Landis y Koch, 1977). De este modo, si el coeficiente se encontraba entre 0 y 0.40, se valoró como un punto; entre 0.41 y 0.60 con dos puntos; entre 0.61 y 0.80 con tres puntos y; entre 0.81 y 1 con cuatro puntos. Esta variable se registró como categórica

Evaluación de los valores de referencia normalizados

Con respecto a la evaluación de los valores de referencia normalizados, se registró en qué medida la descripción de la prueba incluye toda la información necesaria en base a los valores de referencia necesarios para poder comparar otros resultados con valores estandarizados. Se distinguieron tres niveles de análisis: a) valores de referencia en relación a la edad; b) valores de referencia en relación al género; y c) valores de referencia en relación al nivel de entrenamiento o rendimiento del sujeto. Cada criterio fue valorado como 0 ó 1. Esta variable se registró como categórica.

Evaluación de la utilidad y pertinencia

A nivel de la evaluación de la utilidad y pertinencia, se registró en qué medida la prueba cumple con los criterios de utilidad y pertinencia necesarios para la aplicación del test. Se distinguieron tres niveles de análisis: a) adecuación de la prueba a la especialidad deportiva; b) utilidad de la prueba para la planificación del entrenamiento (valores para diseñar formas de trabajo o tareas entrenamiento); y c) utilidad para la valoración de la evolución del practicante/deportista. Se consideró que los test poseen utilidad cuando los valores sean rentables y adecuados para la planificación del entrenamiento y para conocer la valoración y evolución del deportista. Para ello, se concederá un punto por cada criterio que cumpla. Cada criterio fue valorado como 0 ó 1. Para la valoración de los criterios se siguieron las recomendaciones establecidas en la literatura específica (Fetz y Kornexl, 1976; MacDougall, 1993; Haag y Dassel, 1995; Martínez, 2006). Esta variable se registró como categórica.

Evaluación de economía y recursos

Con respecto a la evaluación de la economía y recursos del test, se registró en qué medida la prueba cumple con los criterios de economía y recursos necesarios para la correcta aplicación del test. Se distinguieron tres niveles de análisis: a) economía de los materiales; b) economía temporal; y c) economía en relación al personal necesario. Cada criterio fue valorado como 0 ó 1. Para la valoración de los criterios se siguieron las recomendaciones establecidas en la literatura específica (Fetz y Kornexl, 1976; MacDougall, 1993; Haag y Dassel, 1995; y Martínez, 2006). Esta variable se registró como categórica.

Análisis de los test

Para el análisis de cada uno de los test, se utilizó una hoja de cálculo de Excel 2003 de Microsoft. Para ello se concedió a cada uno de los test una puntuación en función del grado de cumplimiento sobre cada uno de los criterios descritos anteriormente. De este modo, los datos se pudieron manejar y tratar estadísticamente.

La primera fase del estudio fue la búsqueda bibliográfica y acceso de cada uno de los test y sus características, tanto en libros como en artículos científicos de diversa contextualización (fuerza, velocidad, flexibilidad...). En la segunda fase, se procedió al análisis del cumplimiento o no de las variables de estudio. Dicho análisis fue realizado conjuntamente por dos de los investigadores a través de una lectura de cada una de las fuentes consultadas. La información del test relativa a los criterios de calidad fue categorizada y registrada en una hoja de registro (hoja de cálculo). En la tercera fase se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos mediante el programa estadístico SPSS 15.0 (frecuencias y porcentajes).

RESULTADOS

En relación a los test generales de resistencia (Tabla 2), estos obtienen la puntuación máxima en el cumplimiento de los criterios de protocolo (4 de 4). A excepción del test de Cooper y la carrera de 1000 y 800m., los test generales de resistencia presentan valores en los criterios de calidad iguales o inferiores a seis puntos sobre 12. En cuanto a valores de referencia de edad, género y nivel de rendimiento, la prueba de tapiz rodante y la course navette es la que obtiene la puntuación máxima (3 puntos sobre 3). En referencia a la utilidad y pertinencia, todos los test cumplen 2 criterios de los 3 posibles, a excepción de los test de resistencia y agilidad, y el test de resistencia y efectividad técnica, que obtiene 3 puntos sobre 3 posibles. En base a la economía y recursos del test, todos obtienen una puntuación de 3 puntos sobre 3 a excepción de la prueba en tapiz rodante, test de Wingate, test de resistencia y efectividad técnica y test de girar y golpear. En base al análisis general, la prueba de Cooper y la carrera de 1000 y 800 metros son las que mayores puntuaciones obtienen con 19 y 20 puntos respectivamente sobre 25 posibles, suponiendo un 76% y un 80% de cumplimentación de criterios.

TABLA 2.
Análisis de los test de resistencia empleados en tenis

	Protocolo	Criterios calidad	Valores referencia normalizados	Utilidad y pertinencia	Economía y recursos	Total	Total perc
Test de resistencia	Escala 0 a 4	Escala 0 a 12	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 25	%
Test de Cooper	4	8	2	2	3	19	76
Carrera de 2400	4	3	2	2	3	14	56
Course Navette	4	6	3	2	3	18	72
Carrera de 1500m	4	3	1	2	3	13	52
Carrera 1000-800m	4	9	2	2	3	20	80
Prueba tapiz rodante	4	3	3	2	1	13	52
Carrera de 400m	4	3	2	2	3	14	56
Test de Wingate	4	3	0	2	1	10	40
T.de resistencia-agilidad	4	3	2	3	3	15	60
T. de resistencia y efectividad técnica	4	3	1	3	1	12	48
T. de girar y golpear	4	3	0	2	0	9	36

NOTA: Las pruebas sombreadas en gris hacen referencia a los tests específicos de tenis

En base a los test de fuerza (Tabla 3), se observan valores dispares en cuanto a criterios de calidad. Las pruebas de fondos, de dominadas, de salto horizontal a pies juntos, y de lanzamiento de balón medicinal son las que mayores criterios de cali-

dad poseen (9 sobre 12). En función de los valores de referencia, los test de flexión de brazos en suelo, dinamometría manual, detente vertical y velocidad del servicio son los que poseen la máxima puntuación (3 sobre 3). Los valores sobre la variable de utilidad y pertinencia presentan una puntuación de uno en todos los test, a excepción del test de lanzamiento lateral de peso a dos manos y el de velocidad de servicio, con dos y tres puntos respectivamente. Sobre la variable de economía y recursos, todos los test obtienen una puntuación entre dos y tres puntos, a excepción del test de salto en contramovimiento (CMJ) que muestra un punto. A nivel general, el lanzamiento de balón medicinal, y el test de salto horizontal a pies juntos son los que mayor porcentaje de cumplimentación de criterios obtienen (76%). El test con peor valoración es el de salto en contramovimiento (CMJ), con un porcentaje de 36%.

TABLA 3.
Análisis de los test de fuerza empleados en tenis

Test de fuerza	Protocolo Escala 0 a 4	Criterios calidad Escala 0 a 12	Valores referencia normalizados Escala 0 a 3	Utilidad y pertinencia Escala 0 a 3	Economía y recursos Escala 0 a 3	Total Escala 0 a 25	Total perc %
Abdominales	4	3	2	1	3	13	52
Flexión de brazos en suelo	4	3	3	1	3	14	56
T. músculos de la rotación externa del hombro	4	3	0	1	3	11	44
Dinamometría manual	4	6	3	1	2	16	64
Dinamometría manual con elevación de brazo	4	3	2	1	2	12	48
Extensión de brazos en paralelas (fondos)	4	9	0	1	3	17	68
Flexión de brazos sobre barra fija (dominadas)	4	9	0	1	3	17	68
Salto en contramovimiento (cmj)	4	3	0	1	1	9	36
Salto vertical con pies juntos (detente vertical)	4	6	3	1	3	17	68
Salto vertical a una pierna	4	3	2	1	3	13	52
Salto vertical tras tres pasos	4	3	0	1	3	11	44
Salto horizontal a pies juntos	4	9	2	1	3	19	76
Prueba de salto cuádruple	4	3	2	1	3	13	52
T. de Lanz de peso con balón medicinal	4	9	2	1	3	19	76
Lanz. balón medicinal por encima de la cabeza, de frente y de espaldas	4	9	2	1	3	19	76
Lanz. lateral de peso a dos manos (golpes de derecha/revés).	4	3	2	2	3	14	56
Velocidad del servicio	4	3	3	3	3	16	64

NOTA: Las pruebas sombreadas en gris hacen referencia a los tests específicos de tenis

En relación a los test de velocidad-agilidad (Tabla 4), los valores en cuanto a protocolo son 4 de 4. Sobre los criterios de calidad, las dos pruebas de sprint son las que obtienen los mayores criterios de calidad (9 sobre 12 posibles). En relación a los valores de referencia normalizados, sólo las pruebas de sprint de 5, 10, 20 m., el hexágono y el abanico son las que obtienen 3 puntos posibles. A nivel general, las pruebas de sprint de 22 metros y la de sprint de 5, 10, 20 y 30 metros son las que obtiene los valores más altos, con un porcentaje de cumplimentación de criterios del 76% y 84% respectivamente.

TABLA 4.
Análisis de los test de velocidad y agilidad empleados en tenis

Protocolo	Criterios calidad	Valores referencia normalizados	Utilidad y pertinencia	Economía y recursos	Total	Total perc	
Escala 0 a 4	Escala 0 a 12	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 25	%	
Sprint: 5, 10, 20, 30 m.	4	9	3	2	3	21	84
Carrera 10 x 5 m.	4	5	2	1	3	15	60
Carrera de Velocidad	4	3	2	1	3	13	52
Sprint de 22 m.	4	9	2	1	3	19	76
El hexágono	4	3	3	2	3	15	60
Movilidad (derecha y revés)	4	3	2	1	3	13	52
Carrera de la araña	4	3	2	2	3	14	56
El abanico	4	3	3	2	3	15	60
Desplaz. laterales	4	3	2	2	3	14	56
Desplaz. lateral con golpeo	4	3	2	2	3	14	56
Desplaz. hacia atrás	4	3	2	2	3	14	56
Secuencia de agilidad específica	4	3	2	2	3	14	56

NOTA: Las pruebas sombreadas en gris hacen referencia a los tests específicos de tenis

Sobre el análisis de los test de flexibilidad (Tabla 5), todos los test cumplen los parámetros de protocolo (4 de 4). En base a los criterios de calidad, todos poseen unos valores de 3 puntos sobre 12, a excepción del test de sit and reach que obtiene 6 puntos sobre el total. Para la variable de valores de referencia, sólo el test de sit and reach cumple los 3 criterios, y todos los demás poseen valores de 0 ó 1 punto. La utilidad y pertinencia de los test de flexibilidad poseen valores de 1 punto, a excepción del test de hombro y escápulo-humeral con 2 puntos. En base a la economía y recursos del test, los test presentan valores elevados. El test con mayor grado de cumplimiento en relación a los criterios de calidad es el test de sit and reach con un 68% sobre el total.

TABLA 5.
Análisis de los test de flexibilidad empleados en tenis

	Protocolo	Criterios calidad	Valores referencia normalizados	Utilidad y pertinencia	Economía y recursos	Total	Total perc
Test de flexibilidad	Escala 0 a 4	Escala 0 a 12	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 25	%
Sit and reach	4	6	3	1	3	17	68
Flex. de la rodilla	4	3	1	1	3	12	48
Test de rotación de cadera	4	3	0	1	3	11	44
Test de cuádriceps	4	3	0	1	2	10	40
Test de flexibilidad de hombro	4	3	0	2	2	11	44
T. flex escápulo-humeral	4	3	0	2	3	12	48
Extensión de tronco hacia atrás	4	3	1	1	3	12	48

En relación a los test de equilibrio y coordinación (Tabla 6), poseen la máxima valoración a nivel de protocolo, y muy baja la valoración de los criterios de calidad (3 de 12). El equilibrio estático no posee valores de referencia, y la utilidad y pertinencia del test es baja (1 sobre 3). Sobre la variable de economía y recursos del test, ambos poseen una valoración máxima.

TABLA 6.
Análisis de los test de equilibrio y coordinación empleados en tenis

	Protocolo	Criterios calidad	Valores referencia normalizados	Utilidad y pertinencia	Economía y recursos	Total	Total perc
Test de equili-coord	Escala 0 a 4	Escala 0 a 12	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 3	Escala 0 a 25	%
Equilibrio dinámico y coordinación	4	3	2	1	3	13	52
Equilibrio estático	4	3	0	1	3	11	44

DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo gira en torno a la valoración de los diferentes test citados en la literatura científica. Con este trabajo, se busca que tras el análisis de los test, aportar información a los diferentes profesionales y/o expertos del tenis para que puedan elegir y utilizar con mejor conocimiento y criterio los diferentes

test que existen en tenis en base al grado de cumplimiento de cada uno de sus factores. A nivel general, y en relación al protocolo de los test, todos los test analizados cumplen los factores necesarios para su correcta aplicación (4 puntos sobre 4). El criterio de protocolo es necesario para que los profesionales del área puedan realizar el test. Este es a priori un criterio relativamente fácil y sencillo de cumplir, lo que hace que todos los test lo cumplan, al ser estos test utilizados en la literatura científica. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio de Martínez y cols. (2003).

Desde un planteamiento global, los test generales son los que cumplen un mayor porcentaje de los criterios de calidad exigidos por la literatura científica (objetividad, fiabilidad, y validez). No obstante ninguno de ellos obtiene la puntuación máxima (12 puntos sobre 12). Las pruebas de Cooper, carrera de 1000 y 800 metros, fondos, dominadas, salto horizontal a pies juntos, lanzamiento de peso, lanzamiento de balón medicinal (de frente y de espaldas), y sprint de 5, 10, 20 y 30 metros son las que mayor grado de cumplimiento obtienen sobre los criterios de calidad. Estos datos son similares a los encontrados en el estudio de Martínez y cols. (2003). Por el contrario, sólo el test de sprint de 22 metros catalogado en la literatura como específico muestra valores sobre criterios de calidad similares a los de los test generales. Esto puede ser debido a que muchos de los test generales se vienen utilizando desde hace varias décadas, por lo que existen muchas investigaciones en los que se incluyen; y por tanto, mayor probabilidad de que se cumplan dichos criterios. Los test específicos de tenis cumplen un número menor de criterios de diseño y validación de los test. Esto hace que los datos de estos test tengan menor fiabilidad y validez. Por ello, y aunque en los últimos años se han realizado investigaciones sobre el diseño y la validación de test específicos de tenis (Girad y cols., 2006; Baiget y cols., 2008; y Ferrauti, 2008), se hace necesario la realización de mayor número de investigaciones al respecto.

En relación a los valores de referencia, muchos de los test cumplen con los valores de edad, y género; pero no con los valores en función del rendimiento/entrenamiento. La ausencia de este dato no permite establecer para que nivel de práctica son válidos los datos, las diferencias existentes entre noveles y expertos en tenis (Williams y Ericsson, 2005) hacen que este criterio deba ser considerado para contextualizar y realizar un análisis más fiable en base a los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos indican que existen muchos test en los que los resultados obtenidos no permiten ubicar y comparar al deportista analizado con algún valor de referencia o estándar. Este aspecto no afecta la posibilidad de valorar la evolución del propio deportista consigo mismo.

En relación a la utilidad de los test, todos los test sirven para medir la evolución del deportista a lo largo del tiempo. Con respecto a la pertinencia, sólo los test

específicos cumplen dicho criterio, ya que son los únicos que se ajustan a la especialidad deportiva. Por ello, a la hora de elegir el test a emplear, y siempre debiendo considerar el criterio economía y recursos del test, puede emplearse el criterio de en qué medida el test se puede integrar dentro del entrenamiento normal del tenis y en qué medida sus datos sirven para planificar y controlar los entrenamientos. Tomando de referencia que los criterios que se utilizan en el tenis de forma más común en tenis para controlar las sesiones de entrenamiento son la frecuencia cardiaca, tiempos, número de repeticiones, etc. (Fernández y cols, 2006), los test de resistencia más adecuados son los que aporten valores para establecer las cargas de trabajo, o los test de velocidad y agilidad o test de velocidad de servicio son adecuados si permiten obtener valores de referencia para controlar la intensidad a la que trabaja el deportista. Estos test deben abordar tanto la base general de las capacidades físicas como la específica de lo contrario no será posible establecer donde se encuentran los aspectos a mejorar en el deportista (por ejemplo).

Sobre los criterios de economía y recursos del test, la mayoría de ellos poseen valores elevados (aplicación del test). No obstante, desde un planteamiento general, los test que presentan mayores valores en cuanto a valores de referencia y pertinencia son los que presentan los valores más bajos en cuanto a la economía y recursos del test. Esto puede ser debido a que los test con mayor utilidad en cuanto a datos a extraer del mismo, necesitan de material o personal muy específico, el cual suele ser de difícil acceso para la mayoría de los evaluadores.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se pueden establecer las siguientes conclusiones sobre el análisis de los test para la valoración de los practicantes de tenis aplicable únicamente a los test analizados:

- Los protocolos de todos los test analizados cumplen con los criterios necesarios para su aplicación.
- A nivel general, los test generales cumplen un mayor número criterios de calidad (coeficientes de objetividad, fiabilidad, y validez) que los test específicos de tenis.
- Hay un reducido número de test que presenten valores de referencia en función del nivel de entrenamiento y/o rendimiento de los tenistas.
- A nivel general, los test que presentan mayor grado de utilidad, presentan a su vez menores valores de economía y recursos del test.

Siguiendo la línea del presente trabajo, se hace necesaria la realización de estudios que busquen profundizar y mejorar los test de evaluación tanto a nivel de materiales como de instrumentos de evaluación (ej. aportando valores de referencia es-

pecíficos). Además se deberían plantear líneas de trabajo donde se desarrollen instrumentos de evaluación válidos y fiables específicos de la especialidad deportiva. Los resultados presentados por el presente trabajo pueden servir de punto de partida para la realización de estos trabajos. Se hace necesaria la colaboración entre investigadores y entrenadores para establecer protocolos de evaluación adecuados para las distintas edades, géneros, capacidades, etc. que cumplan los criterios básicos que permita que la información que aportan sea fiable, válida, objetiva, y útil.

REFERENCIAS

- Baiget, E., Iglesias, X., y Rodríguez, F. A. (2008). Prueba de campo específica de valoración de la resistencia en tenis: respuesta cardiaca y efectividad técnica en jugadores de competición. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 93, 19-28.
- Crespo, M., y Miley D (1999). *Manual para entrenadores avanzados*. ITF, London.
- Ferrauti, A. (2008). Test de resistencia multi-etapas controlado acústicamente para tenistas. *Coaching & Sport Science Review*, 15(45), 16-18.
- Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). *Test deportivo motores*. Argentina, Kapelusz.
- Fernández, J.; Mendez-Villanueva, A.; Pluim, BM. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sport Medicine*, 40(5), 387 - 391.
- Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., y Millet, G. P. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 791-796.
- Haag, H., y Dassel, H. (1995). *Test de la condición física en el ámbito escolar y la iniciación deportiva*. Barcelona, Hispano-Europea.
- Kovacs, MS (2007) Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sport Medicine*, 37(3), 189 - 198.
- Landis, J. R., y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- MacDougall, J. D. (1993). Los test de rendimiento del deportista. *Sport y Medicina*, Nov-dic. 24-32.
- Martínez, E. J. (2006). *Pruebas de aptitud física*. Barcelona, Paidotribo.
- Martínez, E. J., Zagalaz, M. L., y Linares, D. (2003). Las pruebas de aptitud física en la evaluación de la educación física de la ESO. *Apunts: educación física y deportes*, 71, 61-77.
- Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). *Preparación física completa para el tenis*. USTA. Madrid, Tutor.
- Terreros, J. L., Navas, F., Gómez-Carramiñana, M. A., y Aragones, M. T. (2003). *Valoración funcional. Aplicaciones al entrenamiento deportivo*. Madrid, Gymnos.
- Williams, A. W. y Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: Some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement Science*, 24(3), 283-307.

ANEXO. RELACIÓN DE FUENTES REVISADAS PARA ESTABLECER LOS CRITERIOS
DE ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TEST

N.º	TEST	FUENTES
1	Test de Cooper	1. Bos, K., Wohlman, R., y Schultz, T. (2004). Konditionstest - Tennis (KTT). 2. Douvis, S., Mavidis, A., Mallios, V. J., y Dallas, G. (2008). Evaluation of Greek tennis players (13-15 years old) with the German set of field test - KTT. <i>International Journal of Fitness</i> , 4(1), 25-32. 3. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos. 4. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
2	Carrera de 2400	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
3	Course Navette	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 2. Heyward, V. H. (1996). Evaluación y prescripción del ejercicio. Barcelona, Paidotribo.
4	Carrera de 1500m	1. Aparicio, J. A. (1998). <i>Preparación física en el tenis</i> . Madrid, Gymnos.
5	Carrera 1000-800m	1. Aparicio, J. A. (1998). <i>Preparación física en el tenis</i> . Madrid, Gymnos. 2. Albl y col. (S/f) citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz.
6	Prueba tapiz rodante	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
7	Carrera de 400m	1. Aparicio, J. A. (1998). <i>Preparación física en el tenis</i> . Madrid, Gymnos.
8	Test de Wingate	1. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 41, 705-710.
9	T.de resistencia-agilidad	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
10	T. de resistencia y efectividad técnica	1. Baiget, E., Iglesias, X., y Rodríguez, F. A. (2008). Prueba de campo específica de valoración de la resistencia en tenis: respuesta cardiaca y efectividad técnica en jugadores de competición. <i>Apunts: Educación Física y Deportes</i> , 93, 19-28. 2. Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., y Millet, G. P. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 40, 791-796.
11	T. de girar y golpear	1. Ferrauti, A. (2008). Test de resistencia multi-etapas controlado acústicamente para tenistas. <i>Coaching & Sport Science Review</i> , 15(45), 16-18.
12	Abdominales	1. Aparicio, J. A. (1998). <i>Preparación física en el tenis</i> . Madrid, Gymnos. 2. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 3. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
13	Flexión de brazos en suelo	1. Aparicio, J. A. (1998). <i>Preparación física en el tenis</i> . Madrid, Gymnos. 2. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 3. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.

N.º	TEST	FUENTES
14	T. músculos de la rotación externa	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. del hombro
15	Dinamometría manual	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. En Simon y cols. (1978) citado en Martínez, E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo. 3. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 41, 705-710.
16	Dinamometría manual con elevación de brazo	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
17	Extensión de brazos en paralelas (fondos)	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 2. Meyer y Blesh (1962). Citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz. 3. Albl y col. (S/f) citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz.
18	Flexión de brazos sobre barra fija (dominadas)	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 3. Albl y col. (S/f) citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz.
19	Salto en contramovimiento (cmj)	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
20	Salto vertical con pies juntos (detente vertical)	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 3. En Simon y cols. (1978) citado en Martínez, E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo.
21	Salto vertical a una pierna	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
22	Salto vertical tras tres pasos	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
23	Salto horizontal a pies juntos	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 2. Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz. 3. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
24	Prueba de salto cuádruple	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos.
25	T. de Lanz de peso con balón medicinal	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos. 2. Albl y col. (S/f) citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz.
26	Lanz. balón medicinal por encima de la cabeza, de frente y de espaldas	1. Bos, K., Wohlman, R., y Schultz, T. (2004). Konditionstest - Tennis (KTT). 2. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 3. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.

N.º	TEST	FUENTES
27	Lanz. lateral de peso a dos manos (golpes de derecha/revés).	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
28	Velocidad del servicio	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
29	Sprint: 5, 10, 20, 30 m.	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos. 2. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 3. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation. 4. En Jeschke (1971) citado en Fetz, F., y Kornexl, E. (1976). Test deportivo motores. Argentina, Kapelusz. 5. Fleishman (1964) citado en Martínez, E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo. 6. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. British Journal of Sports Medicine, 41, 705-710.
30	Carrera 10 x 5 m.	1. En Simon y cols. (1978) citado en Martínez, E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo. 2. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
31	Carrera de Velocidad	1. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
32	Sprint de 22 m.	1. Bos, K., Wohlman, R., y Schultz, T. (2004). Konditionstest - Tennis (KTT). 2. Douvis, S., Mavidis, A., Mallios, V. J., y Dallas, G. (2008). Evaluation of Greek tennis players (13-15 years old) with the German set of field test - KTT. International Journal of Fitness, 4(1), 25-32.
33	El hexágono	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
34	Movilidad (derecha y revés)	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos.
35	Carrera de la araña	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
36	El abanico	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos.
37	Desplaz. laterales	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
38	Desplaz. lateral con golpeo	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
39	Desplaz. hacia atrás	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
40	Secuencia de agilidad específica	1. Reid, M., Quinn, A., y Crespo, M. (2003). Strength and conditioning for tennis. International Tennis Federation.
41	Sit and reach	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos. 2. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 3. En Ferrally y col. (1980) citado en Martínez,

N.º	TEST	FUENTES
		E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo. 4. En Jaackson y Baker (1986) citado en Martínez, E. J. (2008). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo. 5. Horacio Ortíz, R. (2004). <i>Tenis. Potencia, velocidad y movilidad</i> . Barcelona, Paidotribo. 6. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 41, 705-710.
42	Flex. de la rodilla	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
43	Test de rotación de cadera	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor.
44	Test de cuádriceps	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 41, 705-710.
45	Test de flexibilidad de hombro	1. Roeter, E. P., y Ellenbecker, T. S. (2008). Preparación física completa para el tenis. USTA. Madrid, Tutor. 2. Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., y Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. <i>British Journal of Sports Medicine</i> , 41, 705-710.
46	T. flex escapulo-humeral	1. Horacio Ortíz, R. (2004). <i>Tenis. Potencia, velocidad y movilidad</i> . Barcelona, Paidotribo.
47	Extensión de tronco hacia atrás	1. Aparicio, J. A. (1998). Preparación física en el tenis. Madrid, Gymnos.
48	Equilibrio dinámico y coordinación	1. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
49	Equilibrio estático	1. Galiano, D. (1992). La selección de talentos en el tenis: valoración del rendimiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.