

ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DEL BALÓN EN EL TIRO EN FUTBOLISTAS EN FUNCIÓN DE LA INTENCIÓN DE PRECISIÓN

Juárez, D. & Navarro, F.

Laboratorio de Entrenamiento Deportivo,
Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo.

RESUMEN

En este estudio se analizó la relación entre la velocidad máxima de tiro sin y con intención de precisión en futbolistas (N= 108; 70 futbolistas de campo y 38 de sala), y cómo este factor de precisión puede afectar a la velocidad máxima de tiro. Se encontró una correlación moderada-alta entre los tiros realizados sin y con intención de precisión (0,76; $p < 0,01$), por lo que existía la tendencia de que los futbolistas que imprimían mayor velocidad al balón sin intención de precisión también lo hacían con intención de precisión. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas entre ambas velocidades ($28,355 \pm 1,796$ m/s y $27,001 \pm 1,962$ m/s sin y con intención de precisión, respectivamente) por lo que se puede decir que la intención de precisión supuso una reducción significativa de la velocidad máxima de tiro. Palabras clave: fútbol, fútbol sala, tiro, precisión.

ABSTRACT

In this study, we analyzed the relation between maximum shot velocity with and without accuracy intention in soccer players (N= 108; 70 soccer players and 38 indoor soccer players), and how this accuracy can affect to maximum shot velocity. We found an moderate-high correlation between with and without accuracy intention shots (0,76; $p < 0,01$), what suggests the existence of a tendency that soccer players that kicked faster without accuracy intention, did also kick faster with accuracy intention. On the other hand, we found significant differences in both velocities ($28,355 \pm 1,796$ m/s and $27,001 \pm 1,962$ m/s with and without accuracy intention, respectively). In conclusion, we can say that accuracy intention means a significant reduction of maximum shot velocity. Key words: soccer, indoor soccer, shot, accuracy.

INTRODUCCIÓN

La capacidad de poseer un buen golpeo de balón es de clara relevancia, tanto en el fútbol como en el fútbol sala, bien sea por la necesidad que surge durante el juego de pasar el balón a un compañero, cuando se considere necesario, o bien para conseguir el objetivo principal de estos deportes, el gol. Se ha manifestado que existe una ratio bastante constante de 10 tiros por gol logrado (Reilly & Thomas, 1976).

En el fútbol sala, debido a las características de la modalidad, los golpes fuertes se reducen prácticamente a los tiros a puerta. En un partido de División de Honor se han llegado a contabilizar un total de 49 tiros, 22 fueron a puerta y 27 fuera (Rodríguez, 1993). Más recientemente, concretamente en la Liga Nacional de Fútbol Sala de la temporada 2004-2005, se realizaron de media 60,35 tiros por

partido. El equipo campeón es el que obtuvo la media más alta de tiros (34,4) por partido (Liga Nacional de Fútbol Sala, 2004).

Para conseguir los objetivos anteriormente citados (un posible gol en el caso del tiro o un pase a un compañero), es fundamental manifestar un buen equilibrio entre dos factores: la potencia y la precisión.

El primer intento por estudiar científicamente la relación entre la velocidad de un movimiento y su precisión parece atribuirse a Woodworth (1899), citado por Oña, Martínez, Moreno y Ruiz (1999: 105), Plamondon y Alimi (1997), Schmidt y Lee (2005: 208), y Schmidt y Wrisberg (2004: 163). Posteriormente, la relación entre la velocidad y la precisión fue descrita como una ley matemática (Fitts, 1954), la cual implica una relación inversa, de forma logarítmica, entre la velocidad y la precisión con la que puede realizarse. En otros estudios con movimientos breves y rápidos se ha encontrado también esta relación inversa entre ambas variables, pero en este caso lineal (Schmidt, Zelaznik, & Frank, 1978). En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la diversidad de habilidades deportivas en las que se puede estudiar la relación velocidad-precisión. No es lo mismo, por ejemplo, lanzar un objeto a una zona determinada, que golpearlo con la mano o con el pie o mediante un implemento, o atraparlo con una o ambas manos. En el caso por ejemplo del golpeo de un móvil mediante un implemento, como en el bateo en béisbol, una mayor velocidad del movimiento para efectuar el golpeo proporcionará, en este caso, mejores condiciones para contactar adecuadamente con la bola (Schmidt & Lee, 2005).

Por otra parte, hay que considerar que en los lanzamientos existe una relación lineal positiva entre la fuerza que se aplica, cuando ésta es moderada, y la variabilidad en la fuerza; es decir, existe mayor variabilidad en el pico de fuerza conforme se aumenta la fuerza ejercida (Fullerton & Cattell, 1892; citado por Oña et al, 1999: 117). Sin embargo, con fuerzas máximas o próximas al máximo, esta relación lineal tiende a ser negativa (Sherwood & Schmidt, 1980).

Existen diversos estudios en fútbol que han evaluado aspectos de precisión (Anderson & Sidaway, 1994; Finnoff, Newcomer, & Laskowski, 2002; Godik, Fales, & Blashak, 1993; McLean & Tumilty, 1993; Raya & Castillo, 1996). En otro estudio llevado a cabo con futbolistas (Kristensen, Sorensen, & Bull Andersen, 2005), se realizaron una serie de tiros tanto con la máxima velocidad, como con objetivos de precisión con un mínimo del 90% de la velocidad máxima de tiro. Los tiros fueron realizados con el empeine y con la puntera, concluyéndose que el golpeo de puntera desde 16 metros del objetivo no tiene ventajas de precisión comparado con el de empeine cuando se realizan con un solo paso de carrera y sin limitaciones

de tiempo, y con velocidades de tiro superiores al 90% del máximo el golpeo de empeine es significativamente más preciso.

Sin embargo, son escasos los estudios encontrados, tanto en fútbol como en fútbol sala, sobre la influencia de la precisión (o al menos de la intención de precisión) sobre la velocidad de tiro. En uno de ellos se llevó a cabo una investigación con 5 estudiantes universitarios de entre 19 y 22 años con alta experiencia en fútbol (Teixeira, 1999). El balón era golpeado hacia un panel de 40 centímetros de lado (“definido”) y una red de 4 x 3 metros (“indefinida”) situados a 3 metros. El golpeo estaba precedido de una carrera de aproximadamente 1,5 metros, y el movimiento era filmado por 3 cámaras a 180 hercios. Se observó que la condición de acertar en la diana o zona definida llevaba a desarrollar una velocidad de movimiento más lenta. Por otra parte, en un estudio de tesis doctoral presentado hace varios años, se analizaron los tiros de doble penalti en fútbol sala (se lanzan a partir de la sexta falta acumulativa de equipo en cada periodo, sin barrera, y desde una distancia de 10 metros o menos de la portería) de equipos de División de Honor, encontrándose una relación débil entre la velocidad del balón y la efectividad (Hernando, 2004). Sin embargo, también se manifiesta en dicho estudio que existe mayor probabilidad de conseguir gol en los dobles penaltis con velocidades inferiores a 25 metros/segundo.

A la vista de lo expuesto, en este estudio se plantean los siguientes objetivos:

1. Analizar la influencia de la intención de precisión sobre la velocidad máxima de tiro en lanzamientos desde una distancia parecida a la del penalti en fútbol sala.
2. Comprobar la posible existencia de relación entre la velocidad máxima en el tiro sin intención de precisión y la velocidad máxima en el tiro con intención de precisión en lanzamientos desde una distancia parecida a la del penalti en fútbol sala.

MÉTODO

Muestra

La muestra estaba compuesta por un total de 108 sujetos (tabla 1), distribuidos en futbolistas de campo (N= 70; 31 de 3ª División, 30 de 1ª Autonómica y 9 de 2ª Autonómica) y futbolistas de sala (N= 38; 10 de 1ª Nacional A y 28 de 1ª Nacional B).

TABLA 1
Características de la muestra

VARIABLES	Futbolistas de campo Media (DE)	Futbolistas de sala Media (DE)	Total Media (DE)
Nº sujetos	70	38	108
Edad (años)	22,41 (3,49)	21,71 (3,99)	22,17 (3,67)
Altura (m)	1,761 (0,066)	1,738 (0,057)	1,753 (0,064)
Peso (kg)	74,2 (8,1)	70,2 (7,7)	72,8 (8,1)
Años de práctica en el deporte	13,36 (22,41)	9,81 (5,36)	12,13 (4,91)
Nº de sesiones semanales de entrenamiento en la actualidad	3,21 (0,445)	2,32 (0,53)	2,90 (0,64)
Nº de horas semanales de entrenamiento en la actualidad	6,42 (0,89)	3,51 (0,81)	5,41 (1,64)

Medidas utilizadas

- Velocidad máxima de tiro: refleja el resultado de dividir el espacio recorrido por el balón en tiros con la máxima potencia entre el tiempo empleado en hacerlo.
- Pérdida porcentual de velocidad media máxima (PPVMM): porcentaje de pérdida de velocidad del mejor ensayo con intención de precisión respecto al mejor ensayo sin intención de precisión.
- Nivel de precisión (figura 1): en los tiros con intención de precisión, en función del cuadrante del tablero en el que golpea el balón se otorga al tiro el nivel de precisión correspondiente (mínimo, medio o máximo).

Procedimiento

Para llevar a cabo este estudio, se realizaron unos tests en el pabellón polideportivo de la Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo. Los participantes eran citados por equipos. Los equipos habían recibido la recomendación de no entrenar, o hacerlo de forma ligera, el día anterior a las pruebas. Antes de la realización de cada test, se realizaba un calentamiento específico.

El protocolo de los tests era el siguiente:

- Test de velocidad máxima de tiro sin intención de precisión: se realizaron 3 intentos válidos consecutivos, golpeando con la mayor potencia posible un balón situado a 6,50 metros de la parte central e inferior de un tablero de madera con medidas similares a las de una portería de fútbol sala, con la carrera previa, pierna de golpeo y superficie de contacto a libre elección. Aunque había que acertar en el tablero, estos ensayos se denominaron “sin intención de precisión” debido a que no era conseguir que el balón golpeará en el tablero desde la distancia propuesta por sujetos con experiencia en esta

acción no era complicado. Además, en el caso de que en algún intento no se acertara, se volvía a repetir.

- Test de velocidad máxima de tiro con intención de precisión: se realizaban 3 intentos en condiciones similares a las anteriores, pero en este caso intentando golpear con la máxima potencia posible con la que se pensara que se podía acertar en el cuadrante central del tablero, señalado con una “x”.

La velocidad del balón fue calculada de la siguiente forma: 0,50 metros por delante del balón se colocaba una barrera de fotocélulas Sportmetrics y, enfrente de la misma, un reflectante necesario para el funcionamiento de ésta. Esta distancia de 0,50 metros se dejaba para asegurarse de que el pie de golpeo ya ha perdido el contacto con el balón y ha acabado la fase de aceleración. Junto al tablero, y detrás de un protector de chapa, en la parte inferior, se colocaba un sensor de sonido, también de Sportmetrics. Tanto éste como la barrera de fotocélulas estaban conectadas a un cronómetro (Chronomaster, de Sportmetrics); por tanto, cuando el balón cortaba el haz de alguna de las fotocélulas en la parte inicial del vuelo se activaba un cronómetro que paraba cuando el impacto del balón en el tablero era registrado por el sensor de sonido. El tablero fue dividido en 25 cuadrantes considerándolo como una opción adecuada para concretar la zona de impacto del balón en el mismo, y de ésta forma, como previamente se había calculado la distancia desde las fotocélulas al punto medio de cada cuadrante, tomar la distancia correspondiente recorrida por el balón en función del cuadrante en el que impactara. También se conocía la distancia desde el punto medio de cada cuadrante hasta el sensor de sonido, por lo que al tiempo obtenido se le restaban los milisegundos correspondientes teniendo en cuenta la velocidad del sonido en función del cuadrante del tablero en el que impactara el balón. Los cuadrantes en los que estaba dividido el tablero fueron repartieron en tres niveles de precisión (figura 1), de tal manera que, dependiendo del cuadrante en el que impactara el balón, se otorgaba al tiro el nivel de precisión correspondiente. Todos los tiros fueron grabados en vídeo para poder visualizar correctamente el cuadrante en el que impactaba el balón.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25


Máximo


Medio


Mínimo

FIGURA 1. Establecimiento de cuadrantes y niveles de precisión en el tablero

En los tiros, se empleó una distancia parecida a la del penalti en fútbol sala, por un lado, para que fuera representativo de un tiro a balón parado desde un lugar habitual, y por otro, para asegurar que la mayoría de los tiros impactaran en el tablero, ya que si se hubiera empleado, por ejemplo, la distancia del doble penalti como distancia también habitual de tiro a balón parado, probablemente los participantes hubieran reducido la velocidad, aunque algunos lo hicieran inconscientemente, para intentar asegurar el golpeo del balón en el tablero.

El balón utilizado (Puma Cellerator Sala Oficial) tenía una presión de 0,5 kg/cm², ya que, según las Reglas de Juego del Fútbol Sala (Real Federación Española de Fútbol, 2002), ésta puede oscilar entre 0,4 y 0,6 kg/cm². Por seguridad, se disponía de varios balones más con las mismas características (además de que se utilizaban en el calentamiento).

Por otra parte, decir que en algunos estudios se prefiere la utilización de la velocidad inicial. En estudios previos que hemos hecho sobre esta última medida, se ha observado un coeficiente de variación próximo al 6% en ambas situaciones sin/con precisión. Por practicidad en la recogida de los datos se optó por utilizar exclusivamente la velocidad máxima de tiro, entendiéndose que al realizarse los tiros en un lugar cubierto, la velocidad del balón no está influenciada por el viento, si bien la resistencia aerodinámica hará que la velocidad del balón vaya disminuyendo; sin embargo, esto puede ser asumible, ya que el balón utilizado es el mismo para todos, y aunque esta resistencia aumente conforme la velocidad del balón sea mayor, al calcularse el tiempo que tarda el balón en su recorrido, de forma indirecta se está considerando esta resistencia. Por otra parte, la influencia que pueda tener en la velocidad la rotación del balón, se puede considerar reducida ya que, debido a las características del test, los tiros presentaban poco “efecto”.

Análisis estadístico

Para la realización de los cálculos se utilizó el programa estadístico SPSS v. 11.5 para Windows XP. El nivel de significación se estableció en $\rho < 0.05$. Se comprobó la normalidad de la muestra aplicándose la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó un estudio de correlación entre los tiros sin y con intención de precisión, y entre los tiros sin intención de precisión y los tiros de mayor nivel de precisión. También se aplicó la prueba T para muestras relacionadas para observar las posibles diferencias entre los tiros sin y con intención de precisión y entre los tiros sin intención de precisión y los tiros de mayor nivel de precisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los sujetos de estudio (N=108) se encontraron correlaciones moderadas-altas (0,71; $\rho < 0,01$) entre la velocidad máxima de tiro sin ($28,355 \pm 1,796$ m/s) y con ($27,001 \pm 1,962$ m/s) intención de precisión (figura 2), siendo también significativa ($\rho < 0,01$) la diferencia entre medias (tabla 2). Correlacionando las velocidades del mejor ensayo sin intención de precisión y del ensayo de mayor nivel de precisión ($26,669 \pm 2,093$ m/s; a igualdad de nivel de precisión se escogía el ensayo de mayor velocidad), se obtuvo un valor similar al anterior (0,66; $\rho < 0,01$), y también con diferencia significativa ($\rho < 0,01$) entre medias (tabla 3). Esto indica que existía la tendencia de que los que golpeaban al balón con mayor potencia sin buscar precisión

también lo hacían buscando precisión y no por esto conseguían un nivel de precisión inferior. Sin embargo, al no ser las correlaciones obtenidas muy altas, se debe ser precavido con esta afirmación. En cualquier caso, los resultados obtenidos parecen bastante lógicos teniendo en cuenta que el objetivo en los tiros con intención de precisión no era sólo acertar en una determinada zona, sino golpear el balón con la mayor potencia con la que se pensara que se podía acertar en el cuadrante central. Esta idea se refuerza al comprobar que existe una correlación baja y no significativa ($\eta = 0,051$; n.s.) entre la PPVMM y el nivel de precisión del tiro con mayor velocidad cuando se busca precisión. En este caso, podemos comprobar, según el valor que nos proporciona chi cuadrado (214,000; n.s.), que no se puede rechazar la hipótesis nula de que ambas variables no están relacionadas. Por tanto, parece que una mayor reducción de la velocidad de unos participantes respecto a otros no garantizaba que fueran más precisos. Sin embargo, al encontrarse diferencias significativas (1,354 m/s; $\rho < 0,01$) entre la velocidad máxima de tiro sin y con intención de precisión se puede afirmar, coincidiendo con Teixeira (1999) que la intención de precisión conlleva una reducción significativa de la velocidad de tiro.

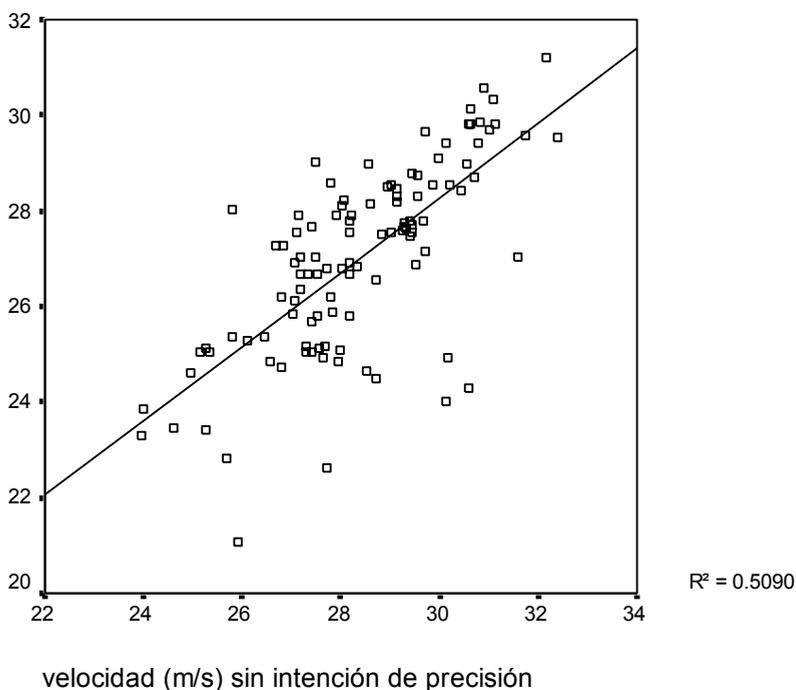


FIGURA 2. Relación entre la velocidad sin y con intención de precisión

TABLA 2
Comparación entre la velocidad máxima de tiro sin y con intención de precisión

	N	Media	DE	Diferencia entre medias	T	gl	ρ
Velocidad (m/s) sin intención de precisión	108	28,355	1,796	1,354	9,838	107	0,01
Velocidad (m/s) con intención de precisión		27,001	1,962				

TABLA 3
Comparación entre la velocidad máxima de tiro sin intención de precisión
y el ensayo de mayor nivel de precisión

	N	Media	DE	Diferencia entre medias	T	gl	ρ
Velocidad (m/s) sin intención de precisión	108	28,355	1,796	1,686	10,735	107	0,01
Velocidad (m/s) del ensayo de mayor nivel de precisión		26,669	2,093				

En este estudio, a pesar de la diferencia significativa entre la velocidad máxima en ambas condiciones (sin/con intención de precisión), la velocidad máxima de tiro con intención de precisión representa el 95,23% de la velocidad máxima sin intención de precisión. Se ha manifestado que los mejores valores de eficacia mecánica y de precisión de lanzamiento se obtienen cuando la velocidad del balón alcanza el 80% de la velocidad máxima (Bosco, 1991). La escasa PPVMM observada en el presente estudio (4,77%) es comprensible considerando la premisa a cumplir en el test de tiro con intención de precisión (“golpear al balón con la mayor potencia posible con la que se pensara que se podía acertar en el cuadrante central”) y algunas otras condiciones del test (tamaño de la zona de golpeo considerada como objetivo, lugar de ubicación en la portería, y distancia del balón respecto al mismo). Es muy probable también que si el objetivo de golpeo en el tablero hubiera estado en alguna escuadra, la velocidad con intención de precisión hubiera sido inferior por el miedo a no acertar en el tablero y tirar el balón fuera.

Por otro lado, la media del coeficiente de variación que presentaron los sujetos participantes en el estudio en la velocidad máximo de tiro en los ensayos con intención de precisión (3,73%) resultó algo superior a la observada en la velocidad máxima de tiro en los ensayos sin intención de precisión (3,03%). Si bien la velocidad de tiro no es un índice directo de la aplicación de fuerza, parece que estos resultados coinciden con lo afirmado por (Sherwood & Schmidt, 1980) sobre la

relación lineal negativa existente entre la fuerza y la variabilidad en la fuerza al aplicar fuerzas máximas o próximas al máximo, ya que al ser los tiros con intención de precisión de una velocidad inferior, la variabilidad es superior. En cualquier caso, las diferencias entre estos coeficientes de variación no son grandes, ya que se debe tener en cuenta también que en los tiros con intención de precisión, al intentar golpear con el balón en el objetivo propuesto con la máxima velocidad posible, como ya se ha visto, la velocidad en estos ensayos no se reducía en gran medida con respecto a los realizados sin intención de precisión.

Con todo esto, puede pensarse que el desarrollo de la máxima potencia en la acción de golpeo de balón en los jugadores puede ser interesante de cara al entrenamiento, ya que a pesar de que en los golpes con intención de precisión (la mayoría de los efectuados en el juego) la velocidad no sea la máxima posible, los jugadores que poseen una mayor velocidad de tiro parecen ser los que realizan golpes con intención de precisión también de mayor velocidad, incluso sin disminuir el nivel de precisión. Sin embargo, sería interesante comprobar si esto sigue sucediendo con otros objetivos de precisión, como la realización de tiros en los que la premisa sea simplemente intentar golpear en una zona determinada, y estudiar lo que ocurre con la velocidad en este caso (a diferencia del presente estudio, donde en los tiros con intención de precisión había que golpear con la mayor potencia posible con la que se pensara que se podía acertar en el cuadrante central); o distribuir y asignar las zonas de precisión de diferente forma.

En cualquier caso, parece también claro que en el entrenamiento de la acción de golpeo de balón en fútbol y fútbol sala, lo más lógico puede ser proponer normalmente tareas en las que ambos objetivos, velocidad y precisión, estén implícitos, ya que prácticamente en todos los golpes de balón realizados en ambas disciplinas y con excepción prácticamente de algunos despejes, lanzamientos de determinadas faltas y algunos saques del portero, se debe buscar una relativa precisión, de tal manera que los jugadores se habitúen a la búsqueda de una combinación adecuada de ambas variables en función de cada situación en particular.

A la vista de lo expuesto se pueden enunciar varias conclusiones obtenidas con el presente estudio:

- La intención de precisión conlleva una reducción significativa de la velocidad máxima de tiro.
- Los participantes que imprimen mayor velocidad al balón sin intención de precisión también obtienen la mayor velocidad con intención de precisión, y mantienen la misma relación aun considerando el nivel de precisión. De cualquier manera, al no ser las correlaciones obtenidas muy altas, se debe ser cauto con esta afirmación.

Para estudios posteriores, sería recomendable poder contar con futbolistas de élite de ambas modalidades para llevar a cabo un estudio de similares características y comprobar si los resultados son similares.

Por otro lado, se deben tener en cuenta todas las consideraciones realizadas anteriormente sobre las particularidades de los tests llevados a cabo, lo que condiciona en gran medida los resultados. Por todo esto, parece interesante seguir

investigando en esta línea realizando modificaciones metodológicas (diferentes distancias de tiro, establecimiento de los niveles de precisión de distinta manera, ubicación del objetivo de precisión principal en un lugar diferente, realización de tiros con la precisión como único objetivo para el participante, mayor número de ensayos, realización de los tests en condiciones de fútbol en lugar de en condiciones de fútbol sala, con el balón, calzado, tablero, y distancias de tiro más propias del fútbol, delimitación de los pasos de carrera, pierna de golpeo y superficie de contacto,...). De esta manera, se ampliará el conocimiento sobre la relación entre la velocidad y la precisión en el golpeo de balón en fútbol y fútbol sala, lo que puede contribuir a una mejora de la metodología del entrenamiento y a un mayor rendimiento deportivo.

REFERENCES

- ANDERSON, D. I., & SIDAWAY, B. (1994). Coordination changes associated with practice of a soccer kick. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 93-99.
- BOSCO, C. (1991). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Barcelona: Paidotribo.
- FINNOFF, J. T., NEWCOMER, K., & LASKOWSKI, E. R. (2002). A valid and reliable method for measuring the kicking accuracy of soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(4), 348-353.
- FITTS, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6), 381-391.
- GODIK, M., FALES, I., & BLASHAK, I. (1993). Changing the kicking accuracy of soccer players depending on the type, value and aims of training and competitive loads. En T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.), *Science and Football* (Vol. II, pp. 254-259). London: E & F.N., Spon.
- HERNANDO, E. (2004). *Aspectos que inciden en la eficacia del lanzamiento de doble penalti en fútbol sala*. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla- La Mancha, Toledo.
- KRISTENSEN, L. B., SORENSEN, H., & BULL ANDERSEN, T. (2005). Comparison of precision in the toe and instep kick in soccer at high kicking velocities. En T. Reilly & J. Cabri & D. Araujo (Eds.), *Science and Football V. The Proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football* (pp. 70-72). London: Routledge.
- LIGA NACIONAL DE FÚTBOL SALA (2004). *Guía de fútbol sala 05*. Madrid: Marca.
- MCLEAN, B. D., & TUMILTY, D. M. (1993). Left-right asymmetry in two types of soccer kick. *British Journal of Sport Medicine*, 27(4), 260-262.
- OÑA, A., MARTÍNEZ, M., MORENO, F., & RUIZ, L. M. (1999). *Control y aprendizaje motor*. Madrid: Síntesis.
- PLAMONDON, R., & ALIMI, A. M. (1997). Speed/accuracy trade-offs in target-directed movements. *Behavioral and Brain Sciences*, 20(2), 279-349.

- RAYA, A., & CASTILLO, J. M. (1996). Posible incidencia de estados físicos diferentes ante situaciones técnicas relacionadas con la precisión, en jugadores no formados. *Training Fútbol*(6), 27-37.
- REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL (2002). *Reglas de Juego del Fútbol Sala*: RFEF.
- REILLY, T., & THOMAS, V. (1976). Motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2(2), 87-97.
- RODRÍGUEZ, A. (1993). Análisis estadístico de un partido de fútbol sala. *Habilidad motriz: Revista de Ciencias de la Actividad Física y Deporte* (2), 13-19.
- SCHMIDT, R. A., & LEE, T. D. (2005). *Motor control and learning* (4ª ed.). Champaign: Human Kinetics.
- SCHMIDT, R. A., & WRISBERG, C. A. (2004). *Motor learning and performance* (3ª ed.). Champaign: Human Kinetics.
- SCHMIDT, R. A., ZELAZNIK, H. N., & FRANK, J. S. (1978). Sources of inaccuracy in rapid movement. En G. E. Stelmach (Ed.), *Information processing in motor control and learning* (pp. 183-203). New York: Academic Press.
- SHERWOOD, D. E., & SCHMIDT, R. A. (1980). The relationship between force and force variability in minimal and near-maximal static and dynamic contractions. *Journal of Motor Behavior*, 12(1), 75-89.
- TEIXEIRA, L. A. (1999). Kinematics of kicking as a function of different sources of constraint on accuracy. *Perceptual and Motor Skills*, 88(3 Part 1), 785-789.

