

# ANALISIS DE TIEMPO DESPLAZAMIENTO (TIME – MOTION) EN DIVISIONES INFERIORES DE FUTBOL

Determinación de la Distancia Recorrida y Zona del Campo de Juego Ocupada por Jóvenes Jugadores desde 4ta. (cuarta) hasta 9na. (novena) División del Fútbol Argentino

---



Antivero, Enrique  
Vargas, Ciro Javier 628  
Antivero, Ernesto 986  
Ginnobili, Ignacio 987  
Dómini, Leandro 988  
González, Noelia 989

Laboratorio de Ergonomía y Actividad Física (LEAF),  
Facultad de Actividad Física y Deporte,  
Universidad de Flores- Sede Comahue

Ferella, Diego 990  
Ex Coordinador de Preparación Física Club Atlético Estudiantes de La Plata

Material original autorizado para su primera publicación en la revista académica **Calidad de Vida UFLO**

## RESUMEN

En el presente estudio participaron jóvenes jugadores de fútbol (N = 60), correspondientes a 6 (seis) Categorías de Edad (n = 10), definidas reglamentariamente en 4ta. (hasta 20 años), 5ta. (hasta 18 años), 6ta. (hasta 17 años), 7ma. (hasta 16

años), 8va. (hasta 15 años) y 9na. (hasta 14 años de edad) División, pertenecientes a un Club de referencia de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA). El objetivo fue determinar la Distancia Recorrida y Zona del Campo de Juego Ocupada en diferentes rangos de Velocidad de Desplazamiento (VD) desde  $<0.7$  hasta  $>24$  k/h. La Distancia Total media fue de 10286 ds 987 m, 9753 ds 839 m, 9434 ds 849 m, 9509 ds 711 m, 8389 ds 761 m y 6667 ds 578 m para 4ta., 5ta., 6ta., 7ma., 8va. y 9na. División respectivamente y con excepción de 7ma., quienes recorrieron mayor distancia fueron los Mediocampistas, seguidos por los Delanteros y finalmente los Defensores ( $p<0.05$ ). Las sumatorias de Distancia Mayor a VD de 12, 14, 16 y 18 k/h informaron que el incremento en la intensidad implicó una tendencia de menor proporción de distancia recorrida en 8va. y 9na. División, lo cual se sumó a un mayor tiempo de inactividad (Parado) el que se vió incrementado en forma progresiva desde 4ta. a 9na. ( $p<0.02$ ). Existieron diferencias funcionales entre Divisiones, en particular el Consumo Máximo de Oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), que resultó significativamente menor en 9na. respecto al resto ( $p<0.05$ ). En 4ta., el  $VO_{2m\acute{a}x}$  correlacionó significativamente con las sumatorias de 16 y 18 k/h ( $p<0.05$ ), de similar forma a su respuesta correlacional con la demanda de Alta Intensidad vinculada al Fútbol Profesional. El tiempo invertido en las Zonas del Campo de Juego Ocupada se distribuyó con menor equilibrio en edades menores. A partir de 7ma. División los jugadores tendieron a invertir la mayor parte del tiempo en  $\frac{1}{4}$  del campo de juego. Esta observación podría indicar que en la medida que disminuye la edad se plantean menores posibilidades físicas y/o de interpretación para disponer de una mayor extensión del campo de juego. En concordancia con similares conclusiones ofrecidas por estudios previos, el presente ofrece mayores evidencias que sugieren reducir las dimensiones del campo de juego y número de jugadores al menos en 8va. y 9na. División.

**Palabras Clave:** fútbol- fútbol argentino- divisiones inferiores- match análisis- time motion- distancia recorrida-  $vo_2$ - aptitud física- campo de juego- correlación

## ABSTRACT

### TIME MOTION ANALYSIS IN YOUNG SOCCER PLAYERS

Distance Covered and Pitch Zone Coverage by Young Soccer Players from 4<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> Division during Match Play

AFA's (Asociación del Fútbol Argentino) Club reference young soccer players (N = 60) from 6 (six) age categories (n = 10) divided by AFA rules from 4<sup>th</sup> (under 21 years old),

5<sup>th</sup> (under 19 years old), 6<sup>th</sup> (under 18 years old), 7<sup>th</sup> (under 17 years old), 8<sup>th</sup> (under 16 years old) to 9<sup>th</sup> (under 15 years old) "Division" participated in this study. The purpose was to determine distance covered and pitch zone coverage at different velocities ranges from <0.7 to >24 k/h. Total Distance covered was 10286 ds 987 m, 9753 ds 839 m, 9434 ds 849 m, 9509 ds 711 m, 8389 ds 761 m y 6667 ds 578 m for 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> Division respectively and with exception of 7<sup>th</sup>, Midfielders were who run more distance followed by Strikers and Defenders ( $p<0.05$ ). Total distance covered above velocities from 12, 14, 16 and 18 k/h showed that as the intensity increases, percent from total distances decreases in both 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> Divisions and also stand still time (inactivity) increases progressively from 4<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> ( $p<0.02$ ). There were found functional differences between Divisions, particularly with VO<sub>2</sub>max with result significant lower at 9<sup>th</sup> against the others ( $p<0.05$ ). In 4<sup>th</sup> Division VO<sub>2</sub>max correlated strongly with distances covered above 16 and 18 k/h velocities ( $p<0.05$ ) confirming similar correlation with has been observed in professional soccer. Time pitch coverage was not equally distributed with lower age Divisions. From 7<sup>th</sup> Division players tend to invert the major time in  $\frac{1}{4}$  of the total ground pitch. This observation indicate that as soon as age decreases there could exist physical and/or ball understanding limitations to cover more pitch extension. In accordance with several reference studies, the present offer more data suggesting that dimensions of the football pitch and the number of players should be reduced.

**Key Words:** soccer - Argentinean soccer- young soccer players- match analysis- time motion- distance covered- vo<sub>2</sub>- physical fitness- pitch dimension- correlation

## INTRODUCCION

Las demandas físicas en Deportes de Conjunto en particular el Fútbol, vienen siendo examinadas desde hace varios años y ha sido comprobado que pueden ser evaluadas analizando las características de movimientos de los jugadores durante el encuentro (Carling et al., 2005).

Si bien la mayoría de las investigaciones han colaborado con entrenadores y científicos del deporte para el desarrollo de programas de entrenamiento específicos para atletas de diferentes niveles de rendimiento, según Castagna et al. (2003), no parece existir suficiente información al respecto sobre el perfil de jóvenes jugadores durante el juego.

Castagna et al. (2003) examinó a 12 (doce) jóvenes jugadores de fútbol con una edad promedio de 11.8 años, con el objetivo de generar información para el desarrollo de estrategias de entrenamiento. Los movimientos de cada jugador fueron obtenidos utilizando 2 (dos) cámaras durante el encuentro y analizados por un sistema especial (Play Controller, Phromos, Italy). Los jugadores involucrados en un encuentro oficial de dos tiempos de 30 min, recorrieron en un campo convencional de 11 vs 11 una distancia total media de 6175 m.

Los jugadores estuvieron parados el 11%, invirtieron el 9% en categorías de alta intensidad respecto del tiempo total de juego y tendieron a jugar en pequeñas áreas del campo de juego. Según los autores, en función de promover a una cobertura más activa por parte del joven jugador, deberían reducirse las dimensiones del campo de juego y cantidad de jugadores.

Nuestro equipo de investigación en un estudio previo al presente, en el cual participaron 10 (diez) niños jugadores de fútbol y 10 (diez) niñas jugadoras de Hockey s/Césped de 12.3 años de edad (Antivero et. al, 2009), encontró que en Fútbol la Distancia Total media calculada alcanzó de 5122 m mientras que en Hockey s/Césped, con menor tiempo reglamentario de juego, fue de 3465 m.

La zona del campo de juego ocupada, pareció obedecer para los defensores y mediocampistas o volantes valorados en ambos deportes, a la posición de juego correspondiente asignada a priori por conductores técnicos. A pesar de esto, en Hockey s/Césped con una dimensión del campo de juego menor y mejor ajustada a la cantidad de jugadoras (45.7 m \* 55 m para 7 vs 7) en cuanto a la responsabilidad de cubrimiento

espacial (180 m<sup>2</sup>), se condujo proporcionalmente el móvil (bocha) durante mayor distancia (17.4%) que en Fútbol (8.2%), donde se utilizó un campo de juego convencional (105 m \* 70 m para 11 vs 11) con una responsabilidad mayor (334 m<sup>2</sup>).

La diferencia de alrededor de 154 m<sup>2</sup> pudo favorecer a las niñas, cuyo nivel funcional aeróbico significativamente menor ( $p < 0.05$ ), podría haberse considerado insuficiente para un espacio de juego de mayores dimensiones. Esta observación corresponde a similares conclusiones ofrecidas por Castagna et al. (2003), las cuales sugieren que las dimensiones del campo de juego y número de jugadores deberían ser reducidas para ajustar funcionalmente a los jóvenes jugadores y de esta forma, favorecer un mayor contacto con el móvil durante el juego.

A partir de esta evidencia, se promovió a ampliar la indagación en un escenario específico, donde se presentan condiciones ideales para determinar y describir la distancia recorrida y zona del campo de juego ocupada en edades progresivas, bajo lineamientos y estructuras de juego institucionalmente estables desde 4ta. hasta 9na. División en encuentros de Fútbol.

Las correlaciones entre los perfiles de Time Motion (distancia recorrida y zona del campo de juego ocupada) y el Fisiológico, y su posterior comparación entre Divisiones (categorías de juego), colaborarán en una mejor interpretación de las relaciones entre las demandas espaciales y temporales del juego en etapas formativas.

Sobre la base de los resultados del trabajo previo, considerado uno de los primeros estudios en nuestro país bajo las condiciones metodológicas propuestas, el presente, complementará la evidencia ofrecida y posicionará con mayor fuerza, la discusión respecto a las reales posibilidades físicas y de interpretación del juego del Niño, las cuales se ven actualmente sobre exigidas por métodos de enseñanza y condiciones de participación / competencia inadecuadas. En este sentido, los resultados brindarán utilidad considerable en los ámbitos educativo, médico preventivo y deportivo, involucrando a las diversas instituciones con tales fines.

## **METODOS**

## **Sujetos**

60 (sesenta) jóvenes futbolistas, 10 (diez) por categoría desde 4ta. a 9na. División, con no menos de 2 (dos) años de experiencia de juego, participaron del presente estudio.

Los jugadores realizaban durante la aplicación del estudio, un mínimo de 4 (cuatro) sesiones de entrenamiento por semana más el encuentro competitivo del fin de semana.

La totalidad de los participantes fueron autorizados en forma escrita por los responsables de la Coordinación de Preparación Física Institucional, quienes previamente informaron a padres y/o tutores sobre los objetivos del presente estudio.

## **Valoración Morfológica y Funcional**

La valoración morfológica incluyó mediciones antropométricas de Masa Corporal y Estatura, mientras que para la valoración funcional se aplicaron los Tests de 20 m de Ida y Vuelta o Test de Leger para estimar el Consumo Máximo de Oxígeno (Leger et al., 1988), la determinación de Velocidad en 10, 20 y 30 m, y la determinación de tiempos de aplicación de fuerza por medio del Salto con Contramovimiento o CMJ (Axon Jump, [www.axn.com.ar](http://www.axn.com.ar)).

## **Match Analysis (Time Motion)**

4 (cuatro) cámaras (JVC, DV, Japan) fueron utilizadas para filmar cada encuentro, las cuales se ubicaron lateralmente a una altura aproximada de 5 (cinco) m y a una distancia de 10 (diez) m del campo de juego.

La confección de archivos digitales y su reproducción integrada para la composición total del campo de juego (a partir de la imagen obtenida por cada cámara), permitió identificar y evaluar a cada uno de los jugadores a lo largo de todo un encuentro competitivo de localía. Los jugadores incluidos en el estudio no tenían conocimiento de que serían evaluados.

Como forma de asegurar una descripción detallada de la Distancia Recorrida por División o Categoría de Edad y con esto explorar los rangos de mayor inversión por jugador, fueron propuestos cortes cada 2 k/h desde los 4 k/h hasta los 24 k/h. Dicho procedimiento fue asegurado tras la creación y asignación del protocolo correspondiente

a un software específico (Trak Performance, 2001). Las velocidades inferiores a 4 k/h incluyeron rangos de 0.7 a 4 k/h y para Categorías de Movimiento (CM) extremadamente lentas y/o estáticas como Parado, fue asignado el rango de 0 a 0.7 k/h. El rango superior por sobre 24 k/h incluyó CM de Velocidad, al menos para todos aquellos jugadores que pudieron alcanzarla.

Los rangos de Velocidad de Desplazamiento (VD) fueron definidos para el presente estudio de la siguiente forma:

a) 0 a 0.7 k/h; b) 0.7 a 2 k/h; c) 2 a 4 k/h; d) 4 a 6 k/h; e) 6 a 8 k/h; f) 8 a 10 k/h; g) 10 a 12 k/h; h) 12 a 14 k/h; i) 14 a 16 k/h; j) 16 a 18 k/h; k) 18 a 20 k/h; l) 20 a 22 k/h; m) 22 a 24 k/h; n) > 24 k/h.

Las Zonas del Campo de Juego Ocupada fueron determinadas en forma conjunta al procedimiento previo, dividiendo el campo de juego en 4 (cuatro) Sectores transversales (dos por ½ campo de juego), 3 (tres) longitudinales (dos laterales y uno central), configurando 12 (doce) zonas de similar tamaño.

**Figura 1** – Sectores y Zonas del Campo de Juego

SECTORES	1/DEF	2/MCD	3/MCO	4/DEL
	1	2	3	4
ZONAS	5	6	7	8
	9	10	11	12
	DEFENSA		ATAQUE	

Ref.: Ordenamiento de las zonas numeradas desde defensa a ataque y desde izquierda a derecha (arriba abajo en la figura). 1 DEF (Sector 1 Defensa), 2 MCD (Sector 2 Mediocampo Defensivo), 3 MCO (Sector 3 Mediocampo Ofensivo), 4 ATA (Sector 4 Ataque).

## Reglas de Juego

Los encuentros analizados correspondieron a la disputa del Torneo Oficial de la 1ra. División de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA) para Categorías Juveniles.

Las reglas impuestas para los planteles de 11 (once) jugadores por equipo, establecen las siguientes edades y tiempos de juego por División o Categoría:

- 4ta. (hasta 20 años): 2 tiempos de 45 min con 15 min de entretiempo;
- 5ta. (hasta 18 años): Idem 4ta.;
- 6va. (hasta 17 años): Idem 4ta.;
- 7ma. (hasta 16 años): Idem 4ta.;
- 8va. (hasta 15 años): 2 tiempos de 40 min con 15 min de entretiempo;
- 9na. (hasta 14 años): 2 tiempos de 35 min con 15 min de entretiempo.

El campo de juego utilizado correspondió al predio de entrenamiento del Club Atlético Estudiantes de la Plata ubicado en la Localidad de Citybell, con una superficie de césped natural de 105 m de longitud por 70 m de ancho.

### **Tratamiento Estadístico**

El grado de asociación entre variables fue explorado a través del Coeficiente de Correlación (Rho) de Spearman al  $p < 0.05$ . Las diferencias entre grupos fueron determinadas por el cálculo de ANOVA de rangos de Kruskal-Wallis al  $p < 0.05$  y con posterioridad para indagar la medida de dichas diferencias, se aplicó del Test de Dunn. (Thomas et al., 1996).

## **RESULTADOS**

### **A – CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FUNCIONALES**

La Tabla 1 ofrece los Valores Promedio, Desvío Estándar y Coeficientes de Variación desde 4ta. hasta 9na. División. Existieron diferencias funcionales, en particular el

VO<sub>2</sub>máx, que resultó estadísticamente diferente entre la 9na. respecto al resto de las Divisiones ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 1** – Características Morfológicas y Funcionales de 4ta. a 9na. División

4TA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	73,5	177,0	56,5	2,00	3,32	4,52	38,6
ds	6,35	4,29	3,50	0,05	0,07	0,09	3,66
cv	8,6	2,4	6,2	2,4	2,0	2,1	9,5

5TA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	71,8	175,1	58,4	1,95	3,21	4,40	39,4
ds	6,35	6,82	4,15	0,08	0,11	0,12	3,29
cv	8,9	3,9	7,1	4,0	3,5	2,7	8,3

6TA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	66,1	174,8	57,0	1,92	3,18	4,27	42,0
ds	7,84	5,12	2,45	0,09	0,12	0,24	4,96
cv	11,9	2,9	4,3	4,6	3,9	5,7	11,8

7MA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	65,6	171,3	57,6	1,90	3,18	4,43	37,8
ds	7,07	6,27	2,64	0,06	0,06	0,06	3,98
cv	10,8	3,7	4,6	2,9	1,9	1,5	10,5

8VA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	63,0	169,9	56,2	1,96	3,28	4,58	34,4
ds	4,75	4,90	1,90	0,08	0,12	0,19	2,23
cv	7,5	2,9	3,4	4,0	3,7	4,1	6,5

9NA	MC (kg)	ES (cm)	VO2 (ml/kg/min)	10 (seg)	20 (seg)	30 (seg)	CMJ (cm)
X	61,0	165,0	51,4	2,01	3,36	4,67	32,0
ds	7,14	2,74	2,28	0,10	0,13	0,17	3,55
cv	11,7	1,7	4,4	4,9	3,8	3,6	11,1

Ref.: MC (Masa corporal en kg); ES (Estatura en cm); VO<sub>2</sub> (Consumo Máximo de Oxígeno en ml/kg/min); Velocidad en 10, 20 y 30 m (Tiempo en seg); CMJ (Salto con Contramovimiento en cm).

## B – DISTANCIA RECORRIDA

En las Tablas 2 a 7 se ofrecen los Valores Promedio, Desvío Estándar, Coeficientes de Variación para las muestras desde 4ta. hasta 9na. División.

**Tabla 2** – Distancia Recorrida de 4ta. División (n = 10\*, 45 min de Juego).

4TA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	866	1048	1414	1484	1423	1222	951	674	497	345	212	150	10286
ds	0	103,4	120,1	108,6	134,3	224,5	267,0	305,1	245,1	178,4	121,4	66,1	75,5	987,3
cv	0	11,9	11,5	7,7	9,0	15,8	21,9	32,1	36,3	35,9	35,2	31,1	50,3	9,6

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	945	1084	1391	1488	1396	1097	759	504	353	236	185	131	9570
ds	0	78,7	119,8	103,8	121,4	209,5	241,5	181,5	106,9	88,1	84,3	55,2	55,2	730,4
cv	0	8,3	11,1	7,5	8,2	15,0	22,0	23,9	21,2	25,0	35,7	29,8	42,1	7,6

VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	761	941	1409	1467	1617	1531	1313	961	627	425	236	138	11424
ds	0	74,2	101,5	74,3	127,8	101,4	147,5	287,3	231,4	222,6	83,3	71,8	28,6	690,4
cv	0	9,8	10,8	5,3	8,7	6,3	9,6	21,9	24,1	35,5	19,6	30,5	20,8	6,0

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	865	1108	1449	1496	1265	1079	844	616	561	410	224	188	10103
ds	0	64,6	90,1	168,7	205,0	235,1	81,2	11,3	115,7	94,9	95,8	86,3	131,3	304,7
cv	0	7,5	8,1	11,6	13,7	18,6	7,5	1,3	18,8	16,9	23,4	38,5	70,0	3,0

Ref.: PAR (Parado); 0,7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 2 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Tabla 3** – Distancia Recorrida de 5ta. División (n = 10\*, 45 min de Juego).

5TA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	866	943	1348	1444	1338	1109	856	640	472	337	242	159	9753
ds	0	81,1	84,4	127,8	100,3	130,5	155,2	185,0	183,5	192,3	151,5	131,4	97,3	838,6
cv	0	9,4	9,0	9,5	6,9	9,8	14,0	21,6	28,7	40,8	44,9	54,4	61,1	8,6

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	922	954	1362	1480	1281	1073	768	542	338	268	164	98	9250
ds	0	39,9	62,3	121,3	135,8	107,0	129,6	176,1	121,6	72,1	77,2	22,3	72,4	611,8
cv	0	4,3	6,5	8,9	9,2	8,4	12,1	22,9	22,4	21,3	28,8	13,6	73,6	6,6

VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	768	895	1314	1413	1422	1229	1028	837	689	457	293	231	10575
ds	0	61,0	111,6	76,5	62,7	191,1	153,2	53,2	129,0	163,9	110,3	182,6	103,3	210,7
cv	0	7,9	12,5	5,8	4,4	13,4	12,5	5,2	15,4	23,8	24,1	62,3	44,7	2,0

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	888	975	1363	1427	1331	1037	803	574	432	310	293	169	9601
ds	0	45,6	92,4	207,6	95,8	76,2	166,7	201,7	168,7	152,4	223,5	153,3	93,8	1002,1
cv	0	5,1	9,5	15,2	6,7	5,7	16,1	25,1	29,4	35,3	72,1	52,3	55,6	10,4

Ref.: PAR (Parado); 0,7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 3 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Tabla 4** – Distancia Recorrida de 6ta. División (n = 10\*, 45 min de Juego).

6TA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	846	877	1219	1386	1319	1126	880	644	463	324	216	134	9434
ds	0	104,1	102,6	139,8	194,3	165,4	187,0	162,9	166,9	146,7	126,8	88,1	93,0	849,1
cv	0	12,3	11,7	11,5	14,0	12,5	16,6	18,5	25,9	31,7	39,1	40,9	69,5	9,0

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	898	910	1261	1316	1285	1045	797	527	359	254	168	72	8892
ds	0	154,4	56,0	109,0	134,1	181,2	225,0	221,5	185,0	159,7	122,8	75,0	71,4	1092,5
cv	0	17,2	6,2	8,6	10,2	14,1	21,5	27,8	35,1	44,5	48,2	44,6	99,1	12,3

VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	815	908	1250	1501	1411	1251	1016	774	470	320	190	106	10011
ds	0	14,5	163,1	212,3	320,2	230,0	122,7	23,4	140,4	98,7	118,2	91,3	57,3	561,8
cv	0	1,8	18,0	17,0	21,3	16,3	9,8	2,3	18,2	21,0	36,9	48,1	53,9	5,6

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	809	803	1134	1364	1273	1108	855	672	594	420	305	244	9579
ds	0	61,7	64,1	96,4	100,8	53,7	170,6	51,6	19,5	35,9	110,6	26,3	32,5	141,6
cv	0	7,6	8,0	8,5	7,4	4,2	15,4	6,0	2,9	6,0	26,3	8,6	13,3	1,5

Ref.: PAR (Parado); 0.7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 2 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Tabla 5** – Distancia Recorrida de 7ma. División (n = 10\*, 45 min de Juego).

7MA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	840	857	1179	1399	1263	1171	948	729	509	348	167	98	9509
ds	0	109,3	176,6	178,2	89,1	128,8	177,8	181,4	133,0	201,6	176,2	120,9	59,2	711,0
cv	0	13,0	20,6	15,1	6,4	10,2	15,2	19,1	18,2	39,6	50,6	72,3	60,7	7,5

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	916	870	1208	1384	1252	1073	861	708	428	291	125	84	9198
ds	0	138,8	137,6	169,5	37,8	138,1	224,7	102,5	162,1	143,0	140,0	58,7	58,3	662,6
cv	0	15,2	15,8	14,0	2,7	11,0	21,0	11,9	22,9	33,4	48,0	46,9	69,1	7,2

VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	776	938	1230	1478	1317	1329	1058	701	513	352	219	100	10010
ds	0	66,9	262,5	285,5	111,5	115,6	88,5	246,7	178,5	342,3	299,8	229,7	92,5	960,5
cv	0	8,6	28,0	23,2	7,5	8,8	6,7	23,3	25,5	66,7	85,2	105,1	92,5	9,6

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	805	760	1090	1341	1224	1144	956	786	613	420	173	113	9424
ds	0	28,1	137,6	32,1	78,8	160,3	24,5	195,2	36,8	75,4	79,3	17,3	37,5	336,1
cv	0	3,5	18,1	2,9	5,9	13,1	2,1	20,4	4,7	12,3	18,9	10,0	33,3	3,6

Ref.: PAR (Parado); 0.7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 3 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Tabla 6** – Distancia Recorrida de 8va. División (n = 10\*, 40 min de Juego).

8VA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	752	775	1084	1270	1192	1118	820	511	373	225	146	122	8389
ds	0	70,8	137,4	160,2	250,5	207,1	158,6	110,7	135,4	151,1	120,5	97,6	92,2	760,9
cv	0	9,4	17,7	14,8	19,7	17,4	14,2	13,5	26,5	40,5	53,6	66,7	75,6	9,1

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	773	700	996	1127	1128	1057	778	536	371	280	173	108	8025
ds	0	72,0	74,9	78,3	150,1	86,0	120,3	115,6	194,0	213,6	141,4	132,7	119,0	752,5
cv	0	9,3	10,7	7,9	13,3	7,6	11,4	14,9	36,2	57,6	50,5	76,9	109,9	9,4

VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	687	897	1250	1560	1389	1249	855	437	400	189	105	68	9084
ds	0	49,0	167,1	165,3	219,2	201,3	206,8	137,9	109,3	168,2	104,7	71,4	44,7	553,8
cv	0	7,1	18,6	13,2	14,1	14,5	16,6	16,1	25,0	42,1	55,3	68,3	66,1	6,1

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	789	754	1034	1172	1083	1069	840	552	350	187	153	194	8178
ds	0	56,0	120,7	137,2	138,7	238,9	109,1	100,0	47,2	65,0	119,1	85,4	48,1	626,8
cv	0	7,1	16,0	13,3	11,8	22,1	10,2	11,9	8,6	18,5	63,8	55,7	24,7	7,7

Ref.: PAR (Parado); 0.7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 3 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Tabla 7** – Distancia Recorrida de 9na. División (n = 10\*, 35 min de Juego).

9NA	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	718	711	965	994	959	727	552	417	274	185	111	53	6667
ds	0	50,4	78,8	78,0	132,2	153,1	145,8	89,3	118,9	80,8	76,5	41,5	19,7	578,1
cv	0	7,0	11,1	8,1	13,3	16,0	20,0	16,2	28,5	29,5	41,4	37,3	37,5	8,7

DEF	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	718	681	924	931	881	662	551	419	288	193	101	55	6402
ds	0	52,9	56,6	94,1	113,4	122,2	142,5	92,3	102,9	101,2	103,6	58,5	21,9	602,1
cv	0	7,4	8,3	10,2	12,2	13,9	21,5	16,7	24,5	35,1	53,7	58,1	40,0	9,4

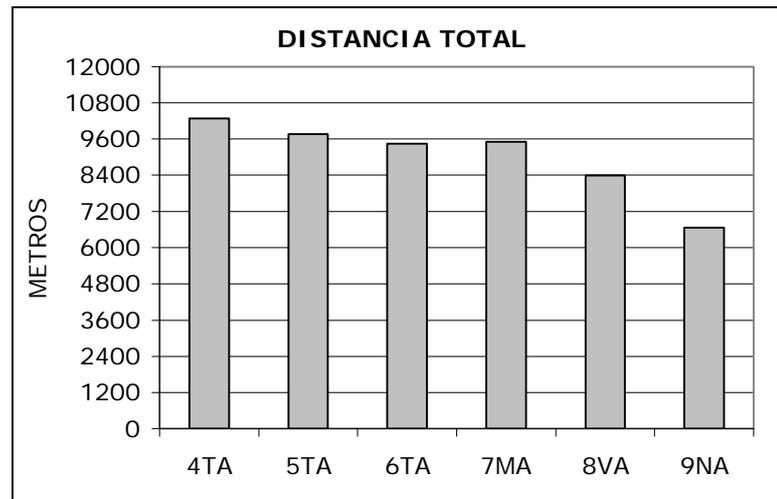
VOL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	678	756	1009	1083	1099	867	551	453	255	188	103	44	7086
ds	0	41,6	121,0	85,3	111,4	161,1	72,1	117,7	196,9	109,2	88,6	31,0	29,2	540,5
cv	0	6,1	16,0	8,5	10,3	14,7	8,3	21,4	43,5	42,8	47,2	30,1	66,7	7,6

DEL	PAR - (k/h) (m)	0,7 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	>24	TOTAL
X	0	759	706	977	991	922	675	554	380	273	172	134	58	6601
ds	0	23,6	59,8	18,4	164,1	115,2	134,2	96,0	70,4	33,9	44,2	23,2	0,0	507,4
cv	0	3,1	8,5	1,9	16,6	12,5	19,9	17,3	18,5	12,4	25,8	17,3	0,0	7,7

Ref.: PAR (Parado); 0.7 – 4 a >24 (Rangos de velocidad en k/h desde caminar hasta máxima velocidad); DEF (Defensores); VOL (Volantes); DEL (Delanteros). (\*) Distancias extrapoladas en 3 jugadores que fueron sustituidos habiendo asegurado mas del 75% del tiempo de Juego.

**Figura 1** – Distancia Recorrida desde 4ta. a 9na. División (n = 60).



Ref.: Distancia Total Recorrida durante el Tiempo Reglamentario de Juego. De 4ta. a 7ma. División el Tiempo Reglamentario fue de 45 min, mientras que para 8va. y 9na. los Tiempos de Juego fueron de 40 y 35 min respectivamente.

En la Figura 1, claramente puede observarse la mayor Distancia recorrida desde 4ta. a 7ma. División, lo cual inicialmente podría vincularse con el mayor tiempo reglamentario de juego que el referido a 8va. y 9na.

Diferenciando las Posiciones de Juego en forma genérica, la Tabla 8 nos informa que en todas las Divisiones los Mediocampistas o Volantes fueron quienes más Distancia recorrieron, seguidos por los Delanteros y finalmente los Defensores.

**Tabla 8** – Distancia Recorrida por Posición de Juego desde 4ta. a 9na. División (n = 60).

División	Distancia (m) *	Defensores	Volantes	Delanteros
4ta.	10286	9570	11424	10103
5ta.	9753	9250	10575	9601
6ta.	9434	8892	10011	9579
7ma.	9509	9198	10010	9424
8va.	8389	8025	9084	8178
9na.	6667	6402	7086	6601

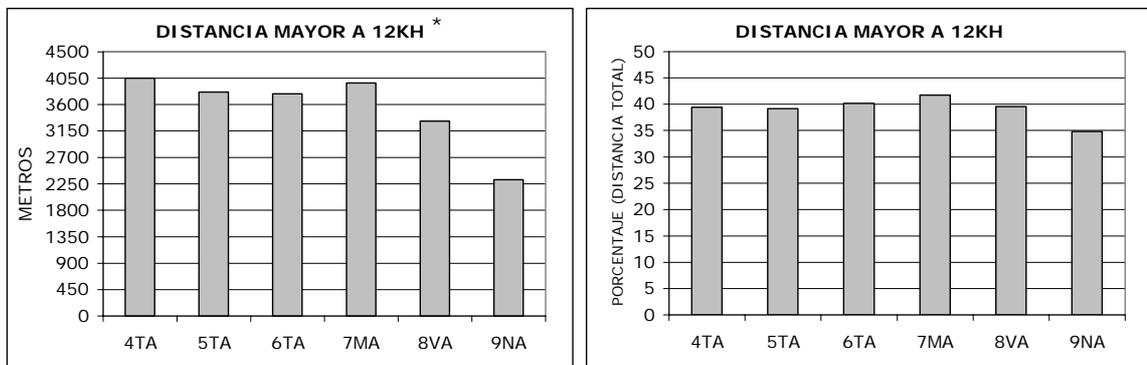
(\*) Sig.  $P < 0.05$ .

### Sumatoria de Rangos de Velocidad

De acuerdo a estudios previos (Antivero et al., 2003; Bangsbo et al., 1991; Castagna et al., 2003; Di Salvo et al., 2008; Rampinini et al., 2009 y otros), ha resultado de particular interés, complementariamente a la determinación de la Distancia Total Recorrida, cuantificar distancias parciales y/o sumatorias que impliquen requerimientos energéticos superiores, a lo cual se lo ha vinculado con el término de "Alta Intensidad".

Nuestro estudio previo (Antivero et al., 2007), sobre la base del protocolo de Castagna et al. (2003) con Jugadores de Fútbol de 11-12 años de edad, consideró Alta Intensidad a la Distancia recorrida por sobre 11k/h. Bajo estas condiciones se describe inicialmente la sumatoria de Distancia Recorrida Mayor a 12k/h.

**Figura 2** – Distancia Recorrida Mayor a 12k/h y % respecto a la Distancia Total desde 4ta. a 9na. División (n = 60).

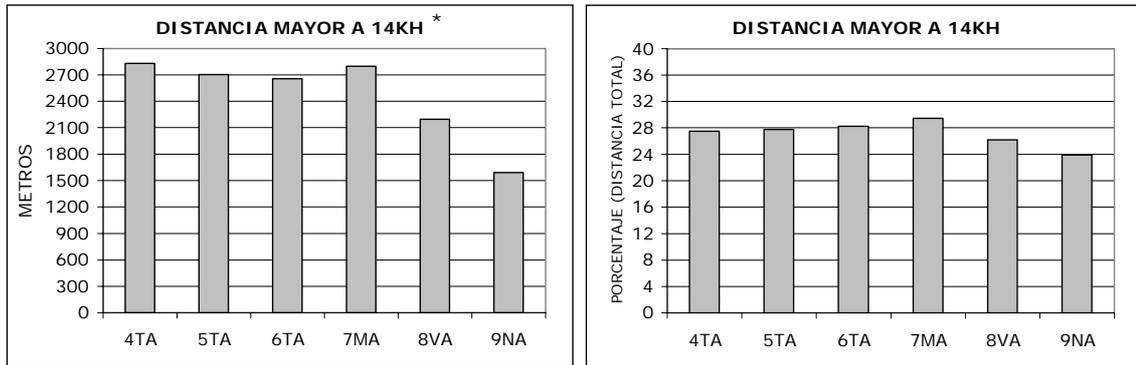


Ref.: Distancia Mayor a 12 k/h representa la sumatoria de Distancia Recorrida desde 12k/h hasta >24 k/h de acuerdo al protocolo utilizado para el presente estudio. (\*) Sig.  $P < 0.05$ .

Las diferencias de tiempo reglamentario de juego, en particular para 8va y 9na División, podrían justificar las diferencias estadísticas informadas en la Tabla 8, que con 10 y 20 min menos de juego respectivamente por encuentro, se supone al menos, como una de las posibles causas de acuerdo a una menor disponibilidad temporal para recorrer distancia. La Distancia Recorrida Mayor a 12k/h de 9na a excepción de 8va, fue significativamente diferente del resto de las Divisiones ( $p < 0.02$ ).

Aunque no existieron diferencias significativas tras el ajuste proporcional de Distancia Recorrida Mayor a 12 k/h (Figura 2, gráfico de la derecha), la cual representó en 9na. menos del 35% de la Distancia Total, esto indica que jugar menor tiempo no implica necesariamente un sostenimiento de Intensidades crecientes.

**Figura 3** – Distancia Recorrida Mayor a 14k/h y % respecto a la Distancia Total desde 4ta. a 9na. División (n = 60).

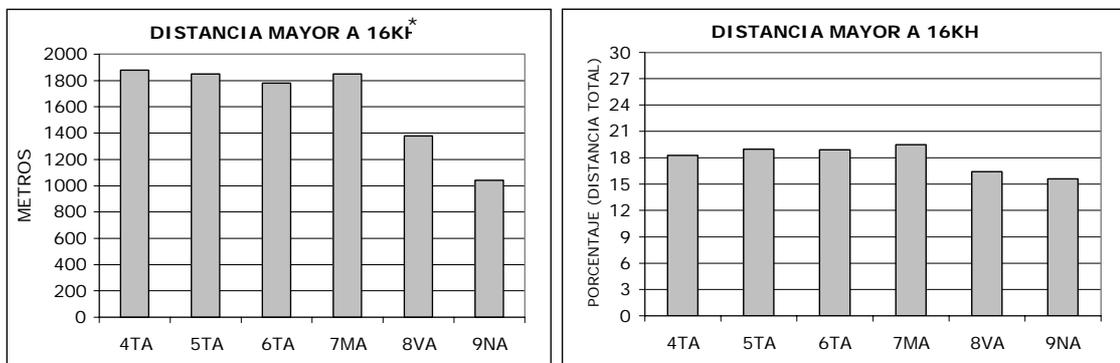


Ref.: Distancia Mayor a 14 k/h representa la sumatoria de Distancia Recorrida desde 14k/h hasta >24 k/h de acuerdo al protocolo utilizado para el presente estudio. (\*) Sig.  $P < 0.05$ .

Di Salvo et al. (2007) y Rampinini et al. (2007), propusieron en sendos estudios para Jugadores Profesionales, las velocidades de 14.1 y 14.4 k/h para considerar Alta Intensidad como la Distancia Recorrida a partir de las mismas. Antivero et al. (2003), Bangsbo et al. (1991, 1994), Krusturp et al. (2005) y Mohr et al. (2003), la consideraron a velocidades medias entre 15 y 16 k/h.

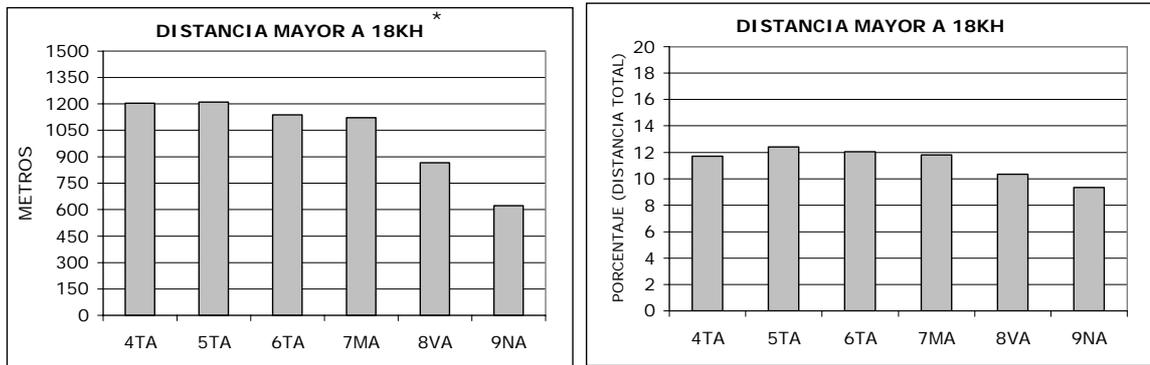
La Distancia Recorrida Mayor a 14 y 16 k/h, al menos para 9na, difirió significativamente de la Recorrida por 4ta., 6ta. y 7ma. División ( $p < 0.02$ ). En forma similar a la distancia Recorrida a partir de los 12 k/h, el ajuste proporcional de la Distancia Recorrida a partir de los 14 y 16 k/h, confirman la relativa imposibilidad de las Divisiones más pequeñas para mantener la exigencia en dicha y velocidades superiores.

**Figura 4** – Distancia Recorrida Mayor a 16k/h y % respecto a la Distancia Total desde 4ta. a 9na. División (n = 60).



Ref.: Distancia Mayor a 16 k/h representa la sumatoria de Distancia Recorrida desde 16k/h hasta >24 k/h de acuerdo al protocolo utilizado para el presente estudio. (\*) Sig.  $P < 0.05$ .

**Figura 5** – Distancia Recorrida Mayor a 18k/h y % respecto a la Distancia Total desde 4ta. a 9na. División (n = 60).

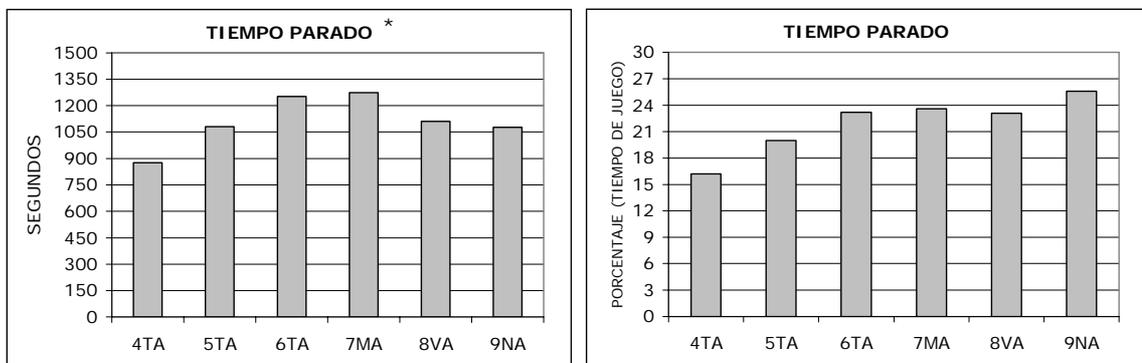


Ref.: Distancia Mayor a 18 k/h representa la sumatoria de Distancia Recorrida desde 18k/h hasta >24 k/h de acuerdo al protocolo utilizado para el presente estudio. (\*) Sig.  $P < 0.05$ .

La Figura 5 (gráfico de la izquierda) informa, que a pesar de que sólo existieron diferencias significativas entre 4ta y 9na División ( $p < 0.02$ ), las diferencias absolutas demuestran similares características que en las velocidades previas. En el gráfico de la derecha, se observa que el incremento en la intensidad mantiene la tendencia de menor proporción de distancia recorrida en 8va. y 9na. División.

En línea con el fortalecimiento de las presunciones previas, la Figura 6 confirma que el tiempo Parado (inactividad) se ve incrementado en forma progresiva desde 4ta. a 9na. División. La diferencia de Proporción de Tiempo Parado en 4ta. fue significativa respecto a 6ta., 7ma. y 9na. ( $p < 0.02$ ). Esta evidencia podría vincularse a variables de interpretación de la Zona del Campo de Juego Ocupada y de Comprensión de Juego.

**Figura 6** – Tiempo de Inactividad (Parado) y % respecto al Tiempo Reglamentario desde 4ta. A 9na. División (n = 60).



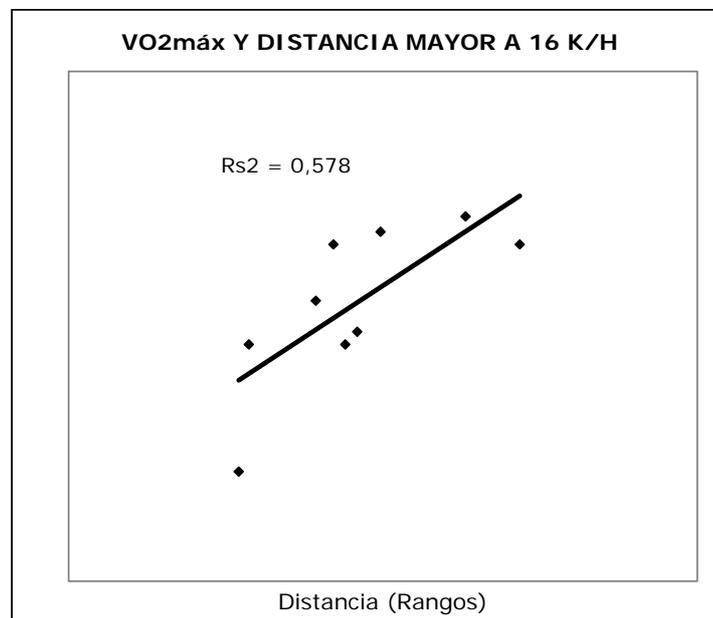
Ref.: Tiempo Parado (inactividad) de acuerdo al protocolo utilizado para el presente estudio. (\*) Sig.  $P < 0.05$ .

### Asociación entre Variables

El VO<sub>2</sub>máx correlacionó significativamente ( $p < 0.05$ ) con 4ta. División para las sumatorias de Distancia Mayor a 16 ( $r_s = 0.76$ ) y 18 k/h ( $r_s = 0.95$ ). En 6ta. División el VO<sub>2</sub>máx correlacionó con la sumatoria de Distancia Mayor a 14 k/h ( $r_s = 0.69$ ). Para 8va. División el VO<sub>2</sub>máx correlacionó con la sumatoria de Mayor a 18 k/h ( $r_s = 0.76$ ) y en 5, 7 y 9na. División las correlaciones respecto al VO<sub>2</sub>máx no fueron significativas.

Las correlaciones mas elevadas se encontraron en las edades de mayor proximidad a la exigencia competitiva profesional (4ta. División: hasta 20 años de edad), y se vincularon a Distancias Recorridas con VD desde 16 k/h en adelante. En línea con la evidencia de diversos autores como Antivero et al., (2003), Bangsbo et al. (1991 y 1994), Krustup et al. (2005) y Mohr et al. (2005), quienes con jugadores profesionales de Fútbol en ambos géneros, encontraron correlaciones elevadas entre el VO<sub>2</sub>máx y Distancias Recorridas por sobre Velocidades medias de 15-16 k/h; esto, suma mayor evidencia para fortalecer la importancia de dicha variable funcional como parte de la explicación de la manifestación de rendimiento de Alta Intensidad.

**Figura 7** – VO<sub>2</sub>máx y Distancia Mayor a 16 k/h (Alta Intensidad) en 4ta. División.

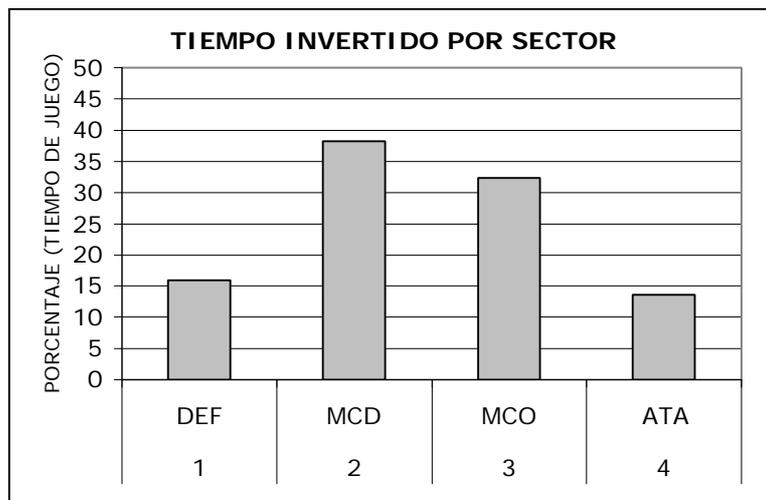


Ref.: Correlación entre VO<sub>2</sub>máx (Consumo Máximo de Oxígeno) y Tiempo Invertido en Alta Intensidad (AI) como sumatoria de las CM de Carrera de Alta Intensidad (CAI) y Carrera de Máxima Velocidad (OA).

### C - ZONA DEL CAMPO DE JUEGO OCUPADA

De acuerdo al protocolo de sectorización del campo de juego informado en Métodos, el Sector 2 (Mediocampo Defensivo) con el 38.2%, resultó en promedio de todas las Divisiones el de mayor inversión temporal. Fue seguido por el Sector 3 (Mediocampo Ofensivo) con el 32.4%, el 1 (Defensa) y finalmente el 4 (Ataque) con el 15.9 y el 13.6% respectivamente.

**Figura 8** – Porcentaje Promedio de Tiempo por Zona del Campo de Juego Ocupada desde 4ta. a 9na. División (n = 60).



Ref.: 1 DEF (Sector 1 Defensa), 2 MCD (Sector 2 Mediocampo Defensivo), 3 MCO (Sector 3 Mediocampo Ofensivo), 4 ATA (Sector 4 Ataque). (\*) Sig.  $P < 0.05$  entre Sectores.

El análisis entre Sectores, indica que existieron diferencias significativas entre el Sector 2 y 1, y entre 2 y 4 ( $p < 0.02$ ).

A diferencia de Castagna et al. (2003), quien concluyó que la Distancia Invertida podía asociarse a 1 (uno) solo Sector para niños de 11-12 años de edad, en nuestro estudio con consideración de Tiempo, la inversión parece distribuirse al menos en 2 (dos) Sectores.

Para indagar en la distribución relativa de cada División se ofrece la Tabla 9, la cual informa sobre el promedio de Tiempo Invertido para las 6 (seis) Divisiones en los 4 (cuatro) Sectores preestablecidos.

**Tabla 9** – Porcentaje de Tiempo por Zona del Campo de Juego Ocupada por División desde 4ta. a 9na. (n = 60).

DIV	1	2	3	4
SECTOR	DEF	MCD	MCO	ATA
<b>X</b>	15,9	38,2	32,4	13,6
<b>4TA</b>	25,0	40,2	27,1	7,8
<b>5TA</b>	13,0	34,7	36,3	16,1
<b>6TA</b>	21,7	43,8	25,9	8,6
<b>7MA</b>	13,1	39,9	32,2	14,8
<b>8VA</b>	11,1	37,3	38,0	13,8
<b>9NA</b>	11,6	33,5	34,8	20,4

Ref.: 1 DEF (Sector 1 Defensa), 2 MCD (Sector 2 Mediocampo Defensivo), 3 MCO (Sector 3 Mediocampo Ofensivo), 4 ATA (Sector 4 Ataque). (\*) Sig.  $P < 0.05$  entre Sectores.

La Tabla 9, informa sobre la proporción del Tiempo invertido para cada División, cuyo análisis entre Sectores indica que:

- a) en 4ta. División existieron diferencias significativas entre los Sectores 2 y 4;
- b) en 5ta., entre 3 y 1;
- c) en 6ta., entre 2 y 4;
- d) en 7ma., entre 2 y 1 y entre 2 y 4;
- e) en 8va., entre 3 y 1; 3 y 4 y entre 2 y 1; y
- f) en 9na., entre 3 y 1 ( $p < 0.02$ ).

A pesar de que la tendencia de una Distribución de Inversión Temporal menos equilibrada a partir de 7ma. parece no extenderse a 9na. División, esta observación podría indicar que en la medida que disminuye la edad se plantean menores posibilidades físicas y/o de interpretación de juego para disponer de mayor extensión del campo de juego.

La menor capacidad física aeróbica en las divisiones más pequeñas (más allá de un menor tiempo de juego), pero con dimensiones de campos de juego similares a las del fútbol profesional, podría ser una de las causas de una menor distancia recorrida y menor equilibrio de distribución de inversión temporal en el campo de juego.

## DISCUSION

La relativa escasez de información respecto a la aplicación de estudios de Match Analysis o Análisis del Juego en edades juveniles, posicionan al presente trabajo como de gran

impacto, complementando las evidencias de estudios similares mencionados previamente (Antivero et al., 2007; Castagna et al., 2003 y otros).

Nuestro equipo de investigación siguiendo a Castagna et al. (2003), había intentado confirmar las evidencias del autor quien había evaluado a niños futbolistas de 11-12 años de edad bajo condiciones de campo de juego propias de jugadores profesionales. Dichas evidencias fueron posteriormente contrastadas con las condiciones del Hockey s/Césped, con dimensiones del campo de juego probablemente ajustadas a la edad y al número de jugadores intervinientes.

Las dimensiones del campo de juego en Hockey s/Césped para la categoría de 11-12 años de edad representan sólo 2514 m<sup>2</sup> (45,7 m \* 55 m). No es lo que sucede normalmente en el fútbol para similar edad de juego, donde los niños deportistas se insertan en espacios competitivos de dimensiones del fútbol profesional (105 m \* 70 m = 7350 metros cuadrados). La relación proporcional de espacios implica que en Hockey s/Césped (7 vs 7) cada jugadora dispuso de 180 m<sup>2</sup> y cada niño futbolista 334 m<sup>2</sup> (11 vs 11).

A raíz de los resultados obtenidos que sugerían una posible optimización de las condiciones de juego en Fútbol, en cuanto a la reducción de las dimensiones del campo y de la cantidad de jugadores, nos propusimos ampliar dichas conclusiones con foco directo en las divisiones inferiores de uno de los Clubes de referencia de la Asociación Argentina de Fútbol (AFA).

Las 6 (seis) Divisiones Inferiores evaluadas (N = 60), correspondieron a las categorías estipuladas por el reglamento de AFA con edades entre 14 hasta 20 años. Las características funcionales exploradas resultaron estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ), en particular, el bajo nivel de VO<sub>2</sub>máx manifestado por la 9na. División respecto al resto, develando la lógica implicancia de diferencias aptitudinales como una de las posibles causas que podrían implicar variabilidad respecto a Distancias Recorridas, Distribución de la Ocupación del Campo de Juego, Tiempos de inactividad y/o Descanso y desempeño de Alta Intensidad.

La decisión reglamentaria de limitar el tiempo de juego para 8va. y 9na. División a 40 y 35 min por periodo en forma respectiva, pareciera respaldar las diferencia aptitudinales previas, pero es posible que otras variables puedan refutarla, en particular, las características de ocupación del campo de juego.

Coincidentemente con la línea de interpretación previa, las Distancias recorridas fueron significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ). 4ta. División recorrió en promedio la mayor distancia con 10286 m y le siguieron el resto hasta la 9na. División que recorrió 6667 m. Esta situación que se extendió a las 3 (tres) posiciones genéricas de juego (defensores, mediocampistas o volantes y delanteros), salvo con 7ma. División en Distancia Total y Defensores (Tabla 8); podría refutarse a la luz del menor tiempo reglamentario de juego de 8v.a y 9na. División. No obstante esta clara diferencia, el cálculo proporcional de Sumatorias de Distancia Mayores a 12, 14, 16 y 18 k/h, indican que de todas formas la inversión de distancia resulta menor en la medida que la edad disminuye (Figuras 2 a 5, gráficos de la derecha).

No sólo disminuye la proporción de distancia recorrida sino que también aumenta la proporción de Tiempo Parado o de Inactividad en la medida que la edad disminuye (Figura 6). Esto refuerza la idea de una limitación aptitudinal, lo cual podría indicar que ante la necesidad de cubrir mayores espacios de un campo de juego extenso con una menor capacidad aeróbica, esto implicaría un proceso de fatiga acelerado, promoviendo a una mayor frecuencia de instancias de recuperación. Asimismo la "inactividad" durante el juego también podría vincularse con una capacidad insuficiente de comprensión del juego.

Si bien el  $VO_{2max}$  no puede explicar en su totalidad la exigencia prioritaria en el Fútbol, parece ser una variable aptitudinal clave que no sólo depende del entrenamiento sino que evoluciona progresivamente durante el proceso de crecimiento y desarrollo con impacto del período madurativo puberal, etapa vinculable al menos a las 3 (tres) Divisiones más bajas con edades entre 14 y 16 años.

Más aun, de acuerdo a varios autores (Castagna et al. 2009; Krustup et al., 2005 y Santella J, Alfano JM, Vargas C y Antivero E, 2008), el  $VO_{2max}$  correlaciona en forma significativa con la Distancia Recorrida a Alta Intensidad, interpretada esta última como la sumatoria por sobre la velocidad media entre 15 y 16 k/h. En esta línea, la 4ta. División manifestó las mayores correlaciones de  $VO_{2max}$  con las sumatorias de Distancia Mayor a 16 y 18 k/h.

A partir de 7ma. División, los jugadores tienden a invertir la mayor proporción del tiempo en  $\frac{1}{4}$  del campo de juego. Dicha observación que Castagna et al. (2003) y nuestro equipo (Antivero et al., 2009) había confirmado para  $\frac{1}{3}$  del campo de juego con relación a la Distancia invertida, podría indicar que en la medida que disminuye la edad

se plantean menores posibilidades físicas y/o de interpretación para disponer de mayor extensión del campo de juego.

Según Castagna et al. (2003), cuando jóvenes futbolistas de 11-12 años juegan en campos y con reglas convencionales (11 vs 11), se mantienen en espacios pequeños del campo de juego durante su desarrollo lo cual podría estar relacionado con bajo niveles aptitudinales o técnicos o disposiciones tácticas preestablecidas. Probablemente en este contexto, las dimensiones del campo de juego pueden jugar un rol importante. En efecto, los jugadores más jóvenes normalmente requieren mayor ejecución de pasos que los adultos para recorrer una distancia determinada, lo que podría significar mayor percepción de esfuerzo por un mayor gasto energético, generando de esta forma un comportamiento progresivamente menos activo.

Asimismo Luhtanen et al. (2001) sostiene que las dimensiones del campo de juego y el número de jugadores generan un fuerte impacto en la comprensión del juego, considerándose los espacios reducidos de mas fácil entendimiento para los jóvenes jugadores. Normalmente los niños que no saben que hacer en una situación de juego tienden a quedarse fuera de la acción, favoreciéndose quienes sí comprenden el juego. Los jugadores con pobre entendimiento de juego tienden más a esperar que a buscar el balón.

En nuestro estudio, la menor capacidad física aeróbica en las divisiones más pequeñas y más allá de un menor tiempo de juego, pero con dimensiones de campos de juego similares a las del fútbol profesional; podría ser una de las causas de una menor distancia recorrida y menor equilibrio de distribución de inversión temporal en el campo de juego.

La problemática de Match Analysis o Análisis del Juego con relación a Time Motion o Tiempo Desplazamiento (rama del Match Analysis orientada a la cuantificación de las demandas físicas o Fisiológicas con consideración de aspectos técnicos, tácticos y Psicológicos), se ha posicionado en la actualidad como una disciplina científica real y creciente para brindar soluciones a la cuantificación de los Deportes Abiertos Indeterminados como lo son el Fútbol, Rugby, Hockey s/Césped, Básquetbol, Tenis y otros.

Desde estudios pioneros en el deporte Argentino desde fines de los ´90 (Antivero et al., 2003) hasta la indiscutible evidencia de información vinculada y en tiempo real ofrecida abiertamente a todo el mundo, por ejemplo, durante presente Copa del Mundo de Fútbol

Sudáfrica 2010; nuestro equipo de investigación espera haber aportado conocimiento suficiente no sólo para la interpretación del Deporte profesional, sino y más destacable para el Deporte Infante Juvenil, donde la optimización pedagógica y didáctica sobre la base de información válida y confiable, podría favorecer mejores condiciones de juego y mayores posibilidades de educación del movimiento con fines recreativos, participativos y/o competitivos.

## **AGRADECIMIENTOS**

El desarrollo del presente trabajo fue posible gracias a la inestimable contribución y colaboración del Profesor Diego Ferella (Ex Coordinador General de Preparación Física de las Divisiones Inferiores del Club Atlético Estudiantes de La Plata) y Equipo de Trabajo.

Las tareas de tratamiento y análisis de datos fueron garantizadas con la apoyatura del Programa de Evaluación e Investigación Aplicada, Centro Argentino de Investigación Deportiva, Subsecretaría de Desarrollo y Planificación Deportiva, Secretaría de Deporte de la Nación - JGM, Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CeNARD), Buenos Aires, Argentina.

## **BIBLIOGRAFIA**

ANTIVERO E, VARGAS C, CONTRO J, GOMEZ M. Análisis de tiempo desplazamiento (time – motion) en deportes de conjunto. Determinación de la distancia recorrida y zona del campo de juego ocupada por niños de divisiones inferiores, en encuentros de Fútbol y Hockey s/césped. Secretaría Científica, Universidad de Flores, Cipolletti, Argentina, 2007.

ANTIVERO E, GONZÁLEZ BADILLO JJ. Demanda Física en Jugadores del Fútbol Profesional Argentino. Capacidad Física y Distancia Recorrida en un Encuentro. Tesis de

- Maestría, Master Universitario en Alto Rendimiento, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español, Madrid, España, 2003.
- BANGSBO J. *Fitness Training in Football*. DBU. Copenhagen, Denmark, 1994.
- BANGSBO J., NORREGAARD L., THORSOE F. Activity profile for competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences* 16:110 - 116. 1991.
- CARLING C., WILLIAMS AM., REILLY T. *Handbook of Soccer Match Analysis. A systematic approach to improving performance*. Routledge. Abingdon, UK, 2005.
- CASTAGNA C, CHAOUACHI A, RAMPININI E, CHAMARI K, IMPELLIZZERI F. Aerobic and explosive power performance of elite italian regional-level basketball players. *J Strength Cond Res*. 2009 Oct;23(7):1982-7.
- CASTAGNA, C., S. D'OTTAVIO, AND G. ABT. Activity profile of young soccer players during actual match play. *J. Strength Cond. Res*. 17(4):775–780. 2003.
- DI SALVO V, BARON R, TSCHAN H, CALDERON MONTERO FJ, BACHL N, PIGOZZI F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int j sports med*. 2007 mar;28(3):222-7. epub 2006 oct 6.
- EKBLOM, B. *Applied physiology of soccer*. Sports Med. 3:50-60. 1986.
- KRUSTRUP P., MOHR M, ELLINGSGAARD H, BANGSBO J. Physical Demands during an Elite Female Soccer Game: Importance of Training Status. *Med Sci Sports Exerc*. 2005 Jul;37(7):1242-8.
- LEGER L, MERCIER D, GADOURY C, AND LAMBERT J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J, Sports Sci*.6:93-101. 1988.
- LUHTANEN P., VALOVIRTA E., BLOMQUIST M., BROWN EW. Game understanding and game performance in soccer and modified soccer in Finnish youth players. In: *Notational Analysis of Sport. Proceedings of the IV World Congress of Notational Analysis of Sport*. Porto, Portugal, 2001. pp. 78–87.
- MOHR M, KRUSTRUP P, BANGSBO J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*. 2003 Jul;21(7):519-28.
- OHASHI J, TOGARI H, ISOKAWA M, SUZUKI S. Measuring movement speeds and distances covered during soccer match - play. *Science and Football*. 1988.
- RAMPININI E, COUTTS AJ, CASTAGNA C, SASSI R, IMPELLIZZERI FM. Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*. 2007 Dec;28(12):1018-24. Epub 2007 May 11.
- REILLY, T. *The Science of Training – Soccer. A scientific approach to developing strength, speed and endurance*. Routledge. Abingdon, UK, 2007.
- REILLY, T. Motion Characteristics. In Ekblom, B. *Football (Soccer)* (31-42). Blackwell Scientific Publications. London, UK, 1994.
- REILLY, T., THOMAS V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *J. Hum. Mov. Stud*. 2:87–97. 1976.

SANTELLA J, ALFANO JM, VARGAS C Y ANTIVERO E. Informe Anual de Match Analysis, Club Atlético Boca Juniors Campeón torneo Apertura 2008. Datos no publicados. Sport Tests – Movilab, Club Atlético Boca Juniors, Buenos Aires, 2008.

THOMAS JR., NELSON JK. Research Methods in Physical Activity 3rd Edition. Human Kinetics United States, 1996.

THOMAS V., REILLY T. Application of motion analysis to assess performance in competitive football. Ergonomics 19:530. 1976.

Secretaría Científica, Universidad de Flores, Cipolletti, Junio de 2010

Para citar este artículo:

**Antivero, Enrique - Vargas Ciro Javier - Antivero, Ernesto - Ginnobili, Ignacio - Dómini, Leandro - González, Noelia - Ferella, Diego** (24-08-2010). ANALISIS DE TIEMPO DESPLAZAMIENTO (TIME – MOTION) EN DIVISIONES INFERIORES DE FUTBOL.

Calidad de Vida UFLO - Universidad de Flores

Año I, Número 4, V1, pp.165-189

1850-6216

URL del Documento : [cienciared.com.ar/ra/doc.php?n=1304](http://cienciared.com.ar/ra/doc.php?n=1304)

URL de la Revista : [cienciared.com.ar/ra/revista.php?wid=41](http://cienciared.com.ar/ra/revista.php?wid=41)