

# EL PRIMER PASO

- .GENERALIDADES
- .BIOMECÁNICA BÁSICA DEL 1er PASO
- .TÉCNICA
- .TIPOS DE PASOS DE INICIO LINEAL
- .CINÉTICA Y CINÉMATICA DEL 1er PASO
- .ESTUDIOS
- .PROS Y CONTRAS
- .ERRORES





**GENERALIDADES**



EN JUEGO





**BIOMECÁNCIA  
BÁSICA**

## CENTRO DE MASA



DEBE ENCONTRARSE  
POR DELANTE DE LA  
LÍNEA DE EMPUJE

DISMINUYE SU ALTURA  
PREVIO A EMPUJAR EL  
SUELO

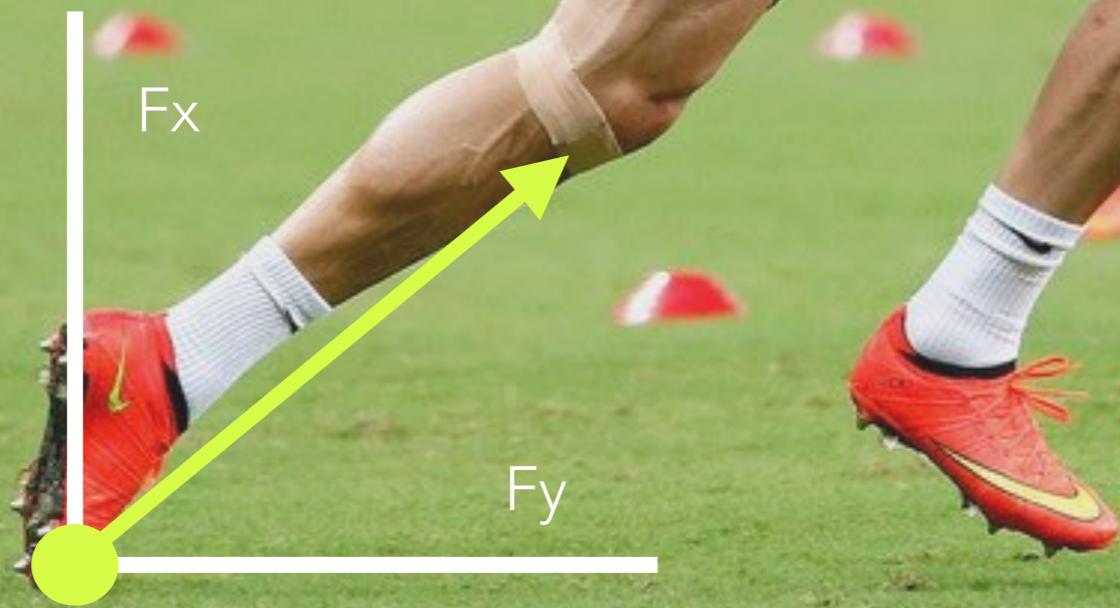
# ANGULACIONES

TIBIA POSITIVA  
 $35^\circ/45^\circ$

TRONCO POSITIVO  
 $40^\circ$

# EMPUJE

APLICAR GRANDES CANTIDADES  
DE FUERZA EN LA DIRECCIÓN  
INDICADA



$F_y$

$F_x$



**TIPOS**

## 1ER PASO LINEAL

### POSICIÓN DIVIDIDA

- SIMPLE  
PARTIDA ALTA
- FALSO  
ATRÁS
- FALSO  
ADELANTE
- CAMBIO

### POSICIÓN PARALELA

- PASO  
ADELANTE
- FALSO  
ATRÁS



PASO ADELANTE  
FALSO ATRÁS

SIMPLE  
FALSO ATRÁS  
FALSO ADELANTE  
CAMBIO





TÉCNICA

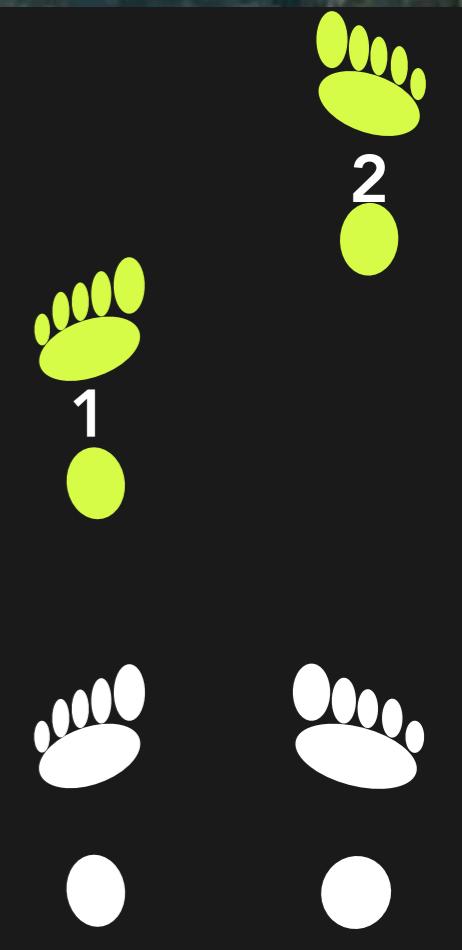
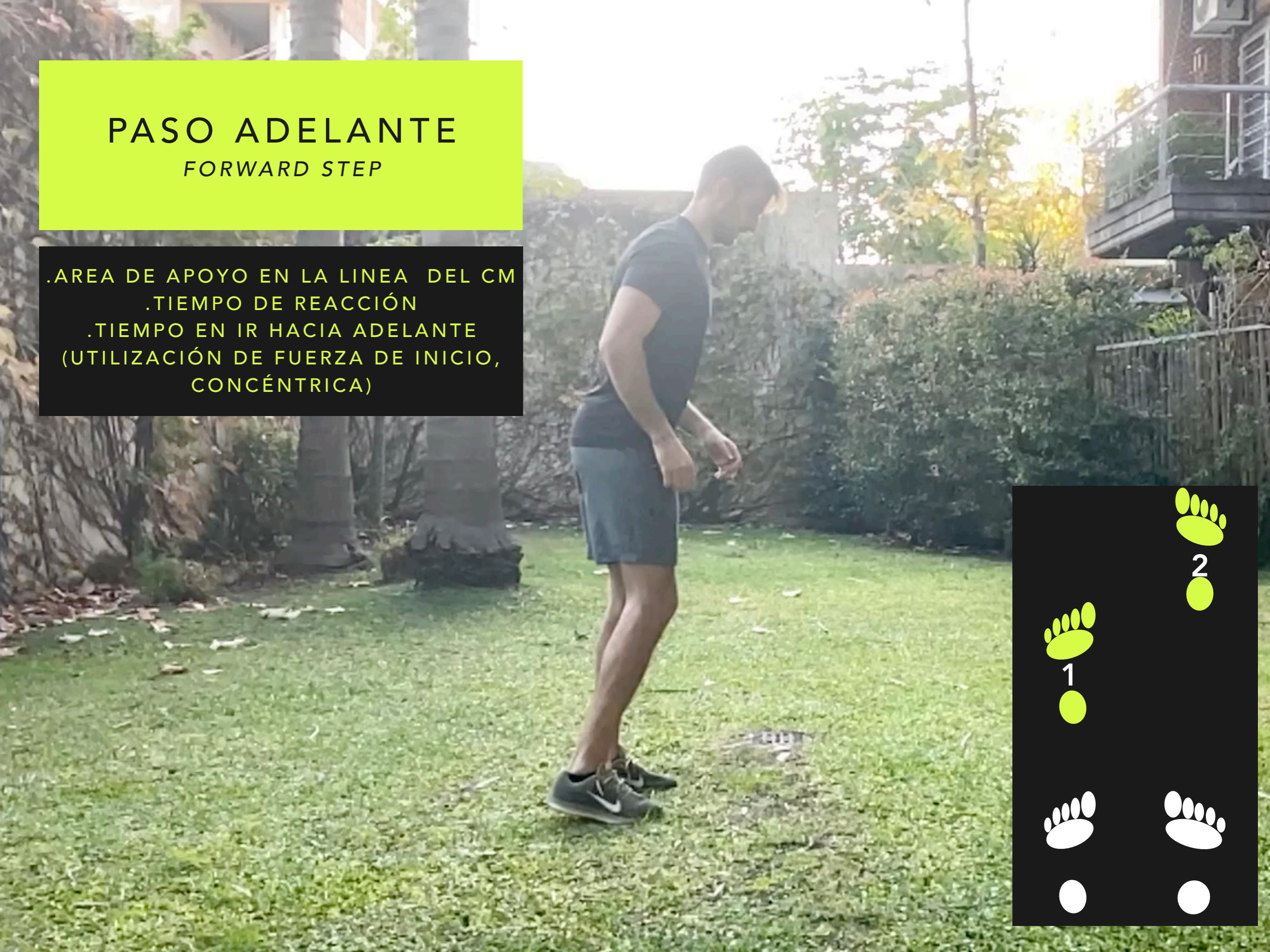


DESDE  
PARALELO

# PASO ADELANTE

## FORWARD STEP

- .AREA DE APOYO EN LA LINEA DEL CM
- .TIEMPO DE REACCIÓN
- .TIEMPO EN IR HACIA ADELANTE  
(UTILIZACIÓN DE FUERZA DE INICIO,  
CONCÉNTRICA)



# PASO FALSO

## FALSE STEP

- .AREA DE APOYO EN LA LINEA DEL CM
- .TIEMPO DE REACCIÓN
- .TIEMPO EN IR HACIA ATRÁS
- .TIEMPO EN IR HACIA ADELANTE  
(UTILIZACIÓN DEL CEA)



2



1





DESDE DIVIDIDA

# SIMPLE

## SIMPLE STEP

- .AREA DE APOYO DETRÁS DEL CENTRO DE MASA (NO HAY DESPLAZAMIENTO DEL CM)
- .TIEMPO DE REACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE FUERZA INSTANTÁNEO
- .NO SE PIERDE TIEMPO EN DESPLAZAR EL CM



# FALSA ATRÁS

FALSE SPLIT

- .AREA DE APOYO DETRÁS DE LA LINEA DEL CM
- .TIEMPO DE REACCIÓN
- .TIEMPO EN IR HACIA ATRÁS
- .TIEMPO EN IR HACIA ADELANTE  
(UTILIZACIÓN DEL CEA)



# FALSA ADELANTE

FALSE SIMPLE FORWARD

- .AREA DE APOYO DETRÁS DEL CENTRO DE MASA
- .TIEMPO DE REACCIÓN Y LEVE DESPLAZAMIENTO DEL CM HACIA ADELANTE
- .UTILIZACIÓN DE CEA
- .SE PIERDE TIEMPO EN DESPLAZAR EL CM



# CAMBIO SWICH STEP

- .AREA DE APOYO DETRÁS DEL CM
- .TIEMPO DE REACCIÓN
- .LEVE DESPLAZAMIENTO DEL CM  
ARRIBA Y ADELANTE
- .SE PIERDE TIEMPO EN CAMBIAR DE PIE





CINÉTICA Y  
CINEMÁTICA

# VELOCIDAD DE SPRINT



CINEMÁTICA  
DE PASO

CINÉTICA DE  
POSICIÓN

## VARIABLES CINEMÁTICAS

LONGITUD DE  
PASO

FRECUENCIA  
DE PASO

TIEMPO DE  
CONTACTO

TIEMPO DE  
VUELO

ÁNGULOS  
ARTICULARES

DESPLAZAMIENTO

VELOCIDAD

## VARIABLES CINÉTICAS

FUERZA  
VERTICAL

FUERZA  
HORIZONTAL

IMPULSO  
VERTICAL

IMPULSO  
VERTICAL

POTENCIA

ACELERACIÓN



CINEMÁTICA



INCLINACIÓN  
DE TRONCO

> INCLINACIÓN HACIA  
ADELANTE (CERCANO A 40°)

FLEXIÓN DE  
CADERA

> FLEXIÓN (CERCANO A  
30°)

EXTENSIÓN  
DE CADERA

CERCANA A 140°

EXTENSIÓN  
DE RODILLA

< EXTENSIÓN (CERCANO A  
150°)

TRONCO



EXTENSIÓN  
DE CADERA

FLEXIÓN DE  
CADERA



EXTENSIÓN  
DE RODILLA



FLEXIÓN DE  
RODILLA



EXTENSIÓN  
DE TOBILLO

FLEXIÓN DE  
TOBILLO



CARRERA RECTA Y COD

RÁPIDOS

LENTOS

>INCLINACIÓN  
DE TRONCO

<INCLINACIÓN  
DE TRONCO

>FLEXIÓN DE  
CADERA

<FLEXIÓN DE  
CADERA

TRONCO

FLEXIÓN DE  
CADERA



CARRERA RECTA

RÁPIDOS

LENTOS

<EXTENSIÓN DE RODILLA >EXTENSIÓN DE RODILLA

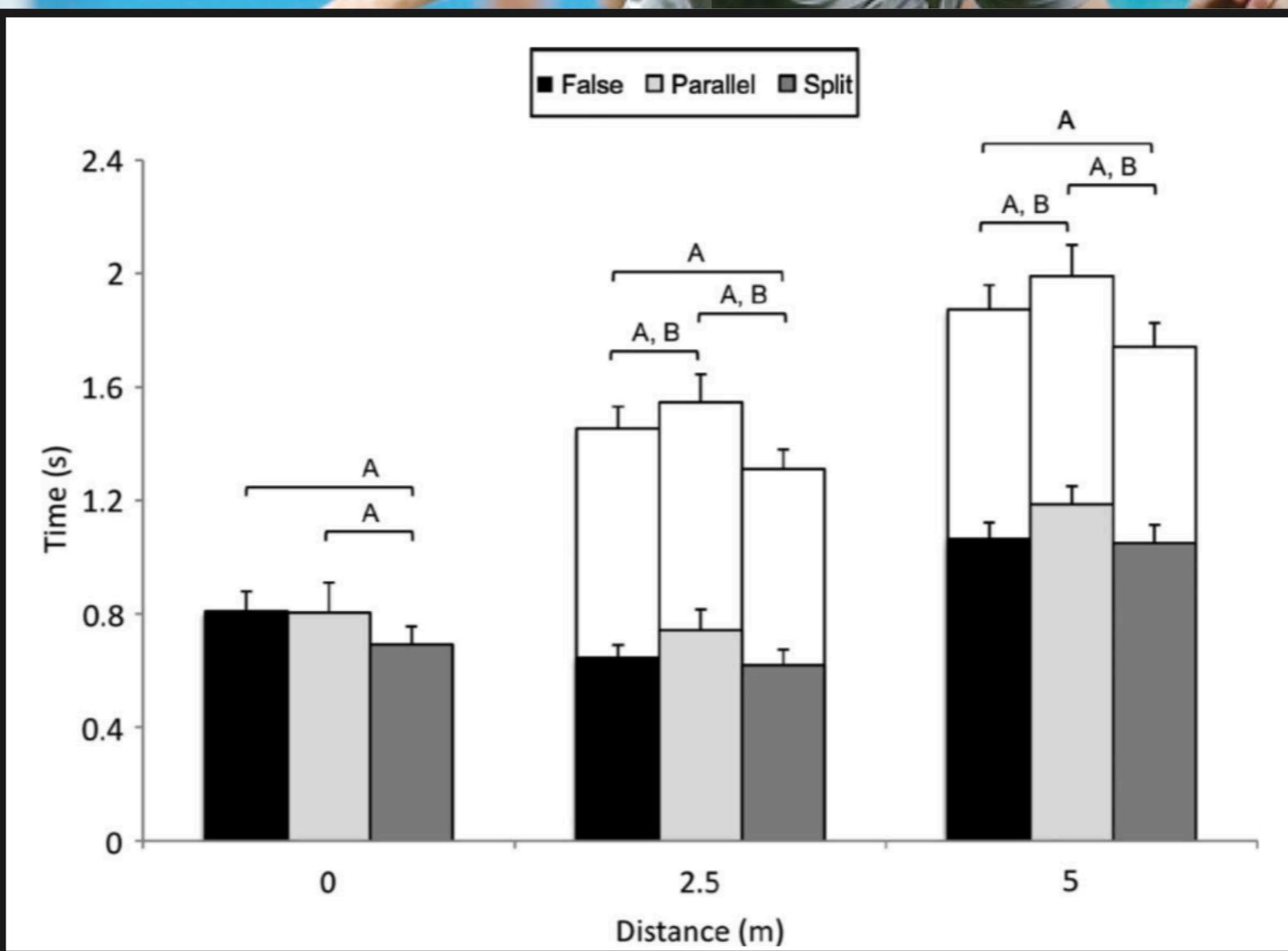
<EXTENSIÓN DE CADERA >EXTENSIÓN DE CADERA EXTENSIÓN DE RODILLA

EXTENSIÓN DE CADERA



ESTUDIOS

FALSA VS PARALELA  
VS SPLIT





## CINEMÁTICA

Start	GCT (ms)	Vertical		Horizontal	
		TPF (ms)	TPF-TO (ms)	TPF (ms)	TPF-TO (ms)
False	213 (19)†	122 (18)†	91 (9)†	147 (16)†	67 (8)†
Parallel	287 (37)	187 (31)	100 (13)	203 (38)	84 (23)
Split	218 (22)†	126 (20)†	92 (18)†	148 (24)†	70 (21)†

\*GCT = ground contact time, TPF = time to peak force, TPF-TO = time from peak force to take-off.  
†Significantly different than the parallel start ( $p < 0.05$ ).



[1] Frost & Cronin (2011)

PICO DE  
FUERZA V

> 1.85 % PC

PICO DE  
FUERZA H

> 0.88 % PC

IMPULSO V

0.75 M/S

IMPULSO H

1.05 M/S

FUERZA  
VERTICAL

FUERZA  
HORIZONTAL



# PRINCIPALES ESTUDIOS CON DATOS CINEMÁTICOS

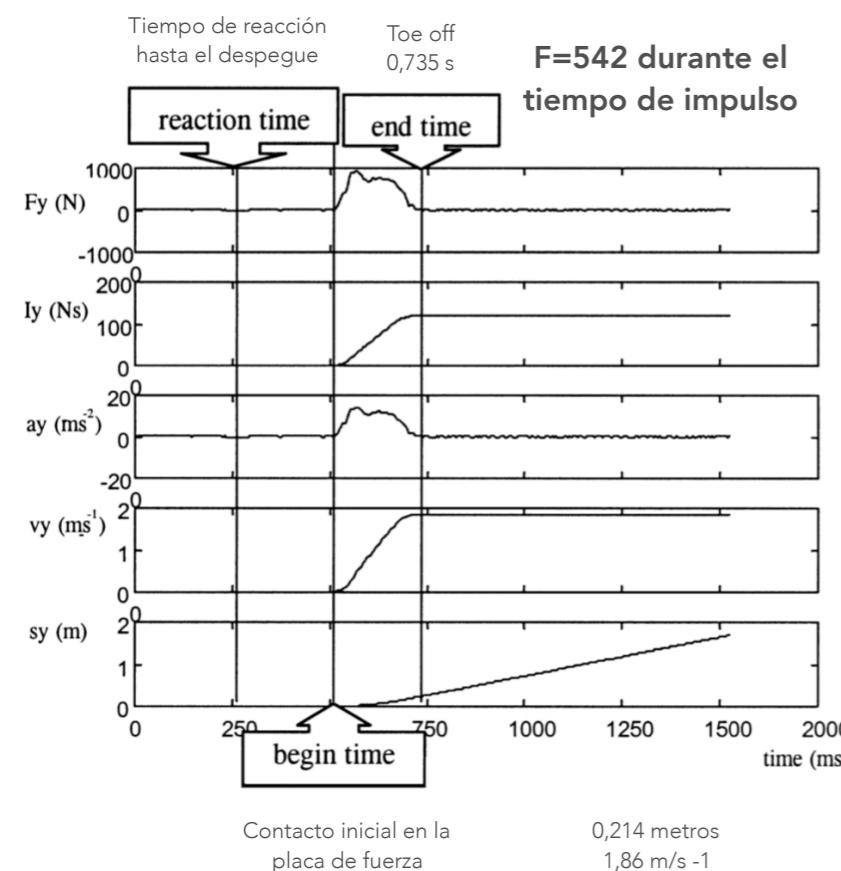
	PASOS EVALUADOS	DEPORTE	TIEMPO A 0 M	TIEMPO A 2,5 M	TIEMPO A 5 M	TIEMPO A 2,5 A 5 M
Jason Et al <u>(2014)</u>	TACOS FALSO ATRÁS PARALELO ADELANTE	Fútbol americano	-	0.79 (0.04)* <b>0.92 (0.05)</b> 1.03 (0.09)	1.26 (0.05)* <b>1.39 (0.07)</b> 1.51 (0.10)	0.47 (0.02) 0.47 (0.02) 0.48 (0.03)
Knudsen & Andersen <u>(2014)</u>	1/2 SIMPLE 1/2 FALSA ADELANTE 1/2 FALSA CAMBIO	-	-	-	1.77 (0.10)* <b>1.81 (0.12)*</b> 2.01 (0.13)*	-
Jonhson Et al (2010)	PARALELA ADELANTE PARALELA FALSA DIVIDIDA SIMPLE DIVIDIDA CAMBIO	Voley (Tiempo a 3m)	-	-	1.25 (0.09) 1.18 (0.10)* 1.16 (0.07)* <b>1.14 (0.06)*^</b>	-
Frost & Cronin <u>(2011)</u>	FALSO ATRÁS PARALELO ADELANTE DIVIDIDA SIMPLE	Deportistas N=27	-	0.60 (0.02)* 0.67 (0.03) 0.56 (0.03)	1.01 (0.03) 1.14 (0.02) 1.00 (0.04)	-
Frost D. Et al <u>(2008)</u>	PARALELO ADELANTE DIVIDIDA SIMPLE FALSO ATRÁS	Deportistas N=27	0.80 (0.11) 0.69 (0.06) 0.81 (0.07)	1.55 (0.10) 1.31 (0.07)* <b>1.45 (0.08)*</b>	1.99 (0.11) 1.74 (0.08)* <b>1.89 (0.13)*</b>	0.44 (0.06) 0.43 (0.03) 0.44 (0.11)



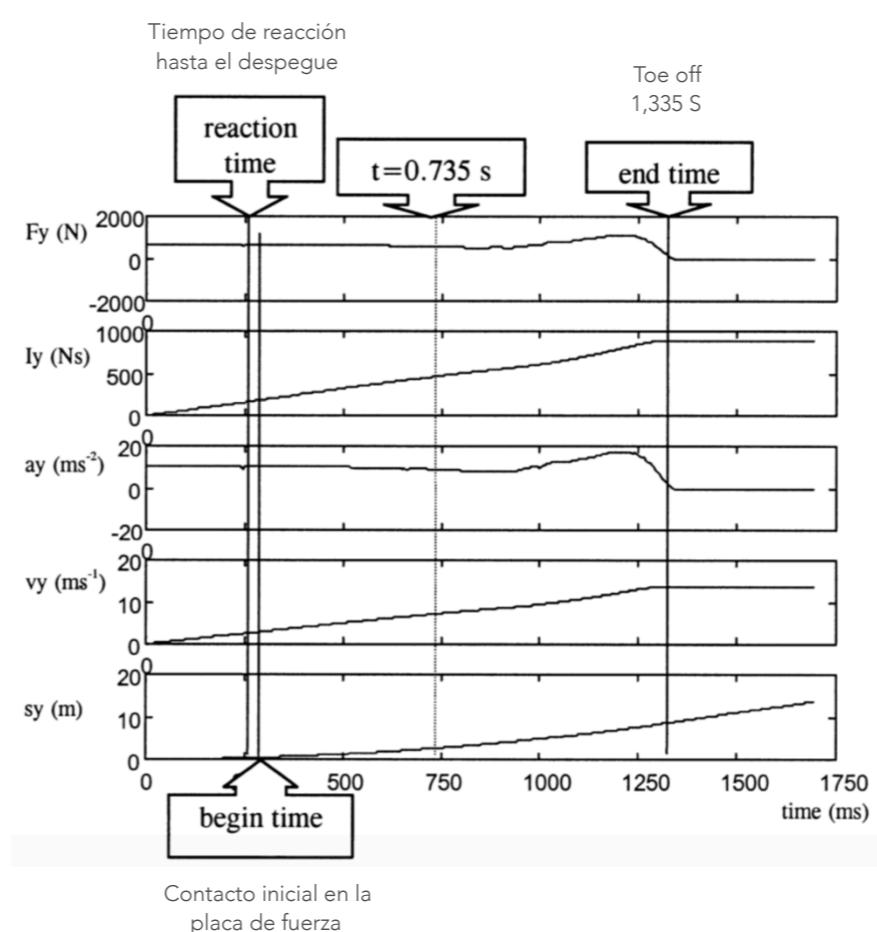
CINÉTICA

VARIABLE	PASO ATRÁS	PASO ADELANTE	DIVIDIDA
FUERZA HORIZONTAL (N)	537,4	264,7	409,3
TIEMPO DE INICIO (S)	0,460	0,304	0,211
TIEMPO DE IMPULSO (S)	0,268	0,776	0,395
TOE OFF (S)	0,735	1,335	0,595
DISTANCIA RECORRIDA (M)	0,214	0,129	0,428
VELOCIDAD (M/S-1)	1,86	0,33	2,27
POTENCIA (W)	515	130	420

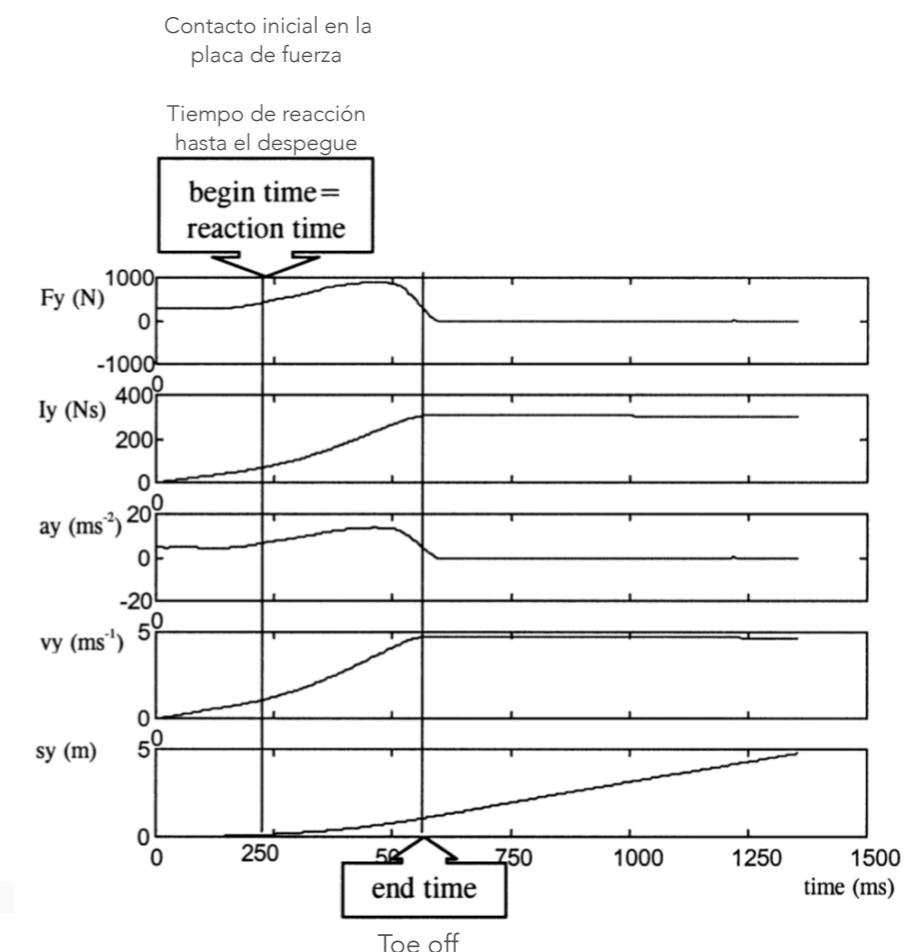
## PASO ATRÁS



## PASO ADELANTE



## DIVIDIDA



Fuerza (Fy), Impulso (Iy), Aceleración (ay), Velocidad (Vy) y Desplazamiento (Sy)  
En el tiempo en la dirección horizontal



**PASO FALSO**

## DESPLAZAMIENTO

**PASO 1** 36.37 (16.78)  
**PASO 2** 124.12 (21.05)  
**PASO3** 219.99 (30.78)

## VELOCIDAD

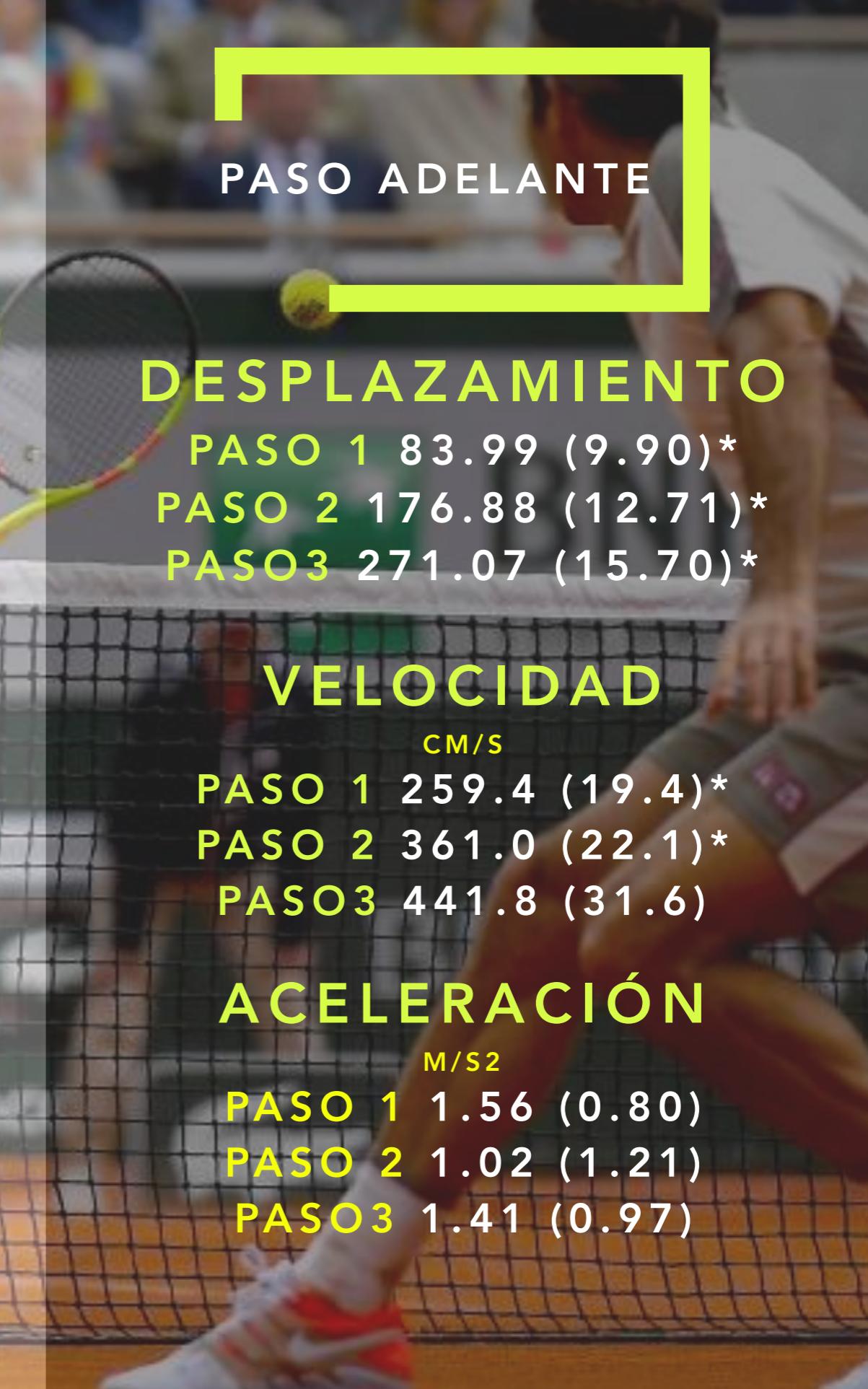
CM/S

**PASO 1** 221.9 (35.4)  
**PASO 2** 309.7 (38.1)  
**PASO3** 396.1 (21.5)

## ACELERACIÓN

M/S<sup>2</sup>

**PASO 1** 2.15 (0.67)  
**PASO 2** 1.25 (0.82)  
**PASO3** 2.03 (1.38)



**PASO ADELANTE**

## DESPLAZAMIENTO

**PASO 1** 83.99 (9.90)\*  
**PASO 2** 176.88 (12.71)\*  
**PASO3** 271.07 (15.70)\*

## VELOCIDAD

CM/S

**PASO 1** 259.4 (19.4)\*  
**PASO 2** 361.0 (22.1)\*  
**PASO3** 441.8 (31.6)

## ACELERACIÓN

M/S<sup>2</sup>

**PASO 1** 1.56 (0.80)  
**PASO 2** 1.02 (1.21)  
**PASO3** 1.41 (0.97)



## PROS Y CONTRAS



MOVIMIENTO  
PREVIO

VARIABLES  
ANTROPOMÉTRICAS

TÉCNICOS

DEPORTE

FÍSICOS

DECISIÓN  
POSTERIOR



## ERRORES

. CM ALTO

.CM POR DETRÁS DE LA  
LÍNEA DE EMPUJE

.ANGULACIONES  
ARTICULARES TENDIENTES A  
LA RECTITUD

.APLICACIÓN DE FUERZA  
VERTICAL VS HORIZONTAL

.NO EMPUJAR EL SUELO

CM ALTO



## CM ATRÁS



## ERRORES ANGULACIONES



# VERTICAL VS HORIZONTAL

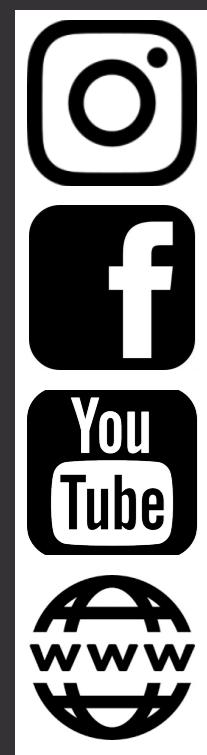


NO EMPUJAR



## REFERENCIAS

- . [1] **Frost & Cronin (2011)**. Stepping back to improve sprint performance: a kinetic analysis of the first step
- .[2] **Krann G. Et al (2001)**. Starting from standing; why step backwards?
- . [3] **LeDune J. Et al (2012)**. Biomechanics analysis of two standing sprint start techniques.
- .**Hewit J. Et al (2013)**. Kinematic factors affecting fast and slow straight and change-of-direction acceleration times.
- .**Murphy A. Et al (2003)**. Kinematic determinants of early acceleration in field sport athletes
- .**Krann G. Et al (2001)**. Starting from standing; why step backwards?
- .**Knudsen N. & Andersen T. (2017)**. The Effect of First-Step Techniques from the Staggered Stance in American Football.
- Johnson T. Et al (2010)**. Effects of four different starting stances on sprint time in collegiate volleyball players.
- .**Frost D. Et al (2008)**. Stepping backward can improve sprint performance over short distances.
- .**Gabbet T. (2012)**. Sprinting patterns of national rugby league competition.



LIC. FEDERICO PÉREZ MANETTI  
@FEDEPEREZMANETTI  
FEDEPEREZMANETTI.COM.AR

