

# Part I: Carreres i Marxa - Tema 1

## MARXA ATLÈTICA

Sovint, diem que a l'Atletisme podem trobar habilitats naturals com llançar, saltar i córrer, però també hauríem de dir... caminar; aquesta darrera és l'activitat física més practicada per l'home. El terme "marxa" o "caminata" (com s'anomena en Iberoamèrica) defineix una de les activitats humanes més primàries, segures i saludables: la locomoció o desplaçament a peu.

Tot i que la marxa evoluciona a partir de la nostra manera natural de caminar, presenta variacions dirigides a obtenir una major eficàcia (mecànica) i eficiència (economia de l'esforç). Per a l'assoliment d'un bon rendiment competitiu, a diferència d'altres proves, és imprescindible una bona tècnica de l'atleta per no ser desqualificat pels jutges.

### 1. HISTÒRIA

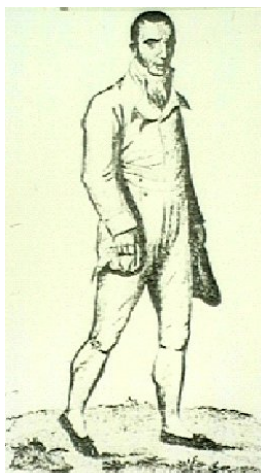
L'home ha practicat la marxa (amb flexió a la cama de recolçament per davant de la pelvis) des que els seus antecessors van baixar dels arbres, però la marxa competitiva, anomenada "Marxa Atlètica" (amb extensió de la cama), té certes diferències i està definida amb precisió pel Reglament de la I.A.A.F.. Tenint això en compte, poden citar-se alguns moments de la Història relacionats amb aquesta especialitat de l'Atletisme:

#### **Orígens antics:**

- 489 a.C.: Filípides va recórrer els aproximadament 200 km que separen Atenes d'Esparta en dos dies.
- 1226: primeres competicions de Marxa durant el regnat de Felip VI de Valois (França).
- 1485: primera competició de Marxa en què es coneix la distància (140 km Semur-Autun-Semur).
- 1583: l'irlandès Langham va recórrer 240 km en 42 hores.
- 1709: Vronov (Rússia) va recórrer 380 km entre Moscou i Smolensk sense aturar-se.
- 1762: primer rècord sobre 100 milles (161 km) de J. Hogue en 23 hores.

#### **Orígens moderns:**

La història del pedestrisme a la Gran Bretanya està plena de corredors i marxadors professionals que s'enfrontaven en desafiaments amb apostes pel mig. En aquestes "competicions", la puresa tècnica de la marxa no estava totalment assegurada. Entre els atletes més destacats d'aquella època es troben:



*Figura 1: Capità R. Barclay*

- Foster Powell (ENG) conegut també com un bon corredor, a l'any 1789 va invertir 22 hores en recórrer les 100 milles (161 km). Al 1792, a l'edat de 56 anys, va cobrir la distància d'anada i tornada entre Londres i Cork (402 milles: 647 km) en 5 dies, 13 hores i 35 minuts.

- El Capità Robert Barclay (SCO), que des dels seus inicis esportius ja va deixar entreveure grans dots en caminar 6 milles (9.7 km) en una hora, guanyant 100 guinees. En els seus millors anys apareixia en els esdeveniments esportius vestit amb una camisa i pantalons de franel·la, mitges de llana, capell de dormir i sabates de cuir de sola gruixuda. Al 1809, davant la presència de gran quantitat de públic, va guanyar 1000 guinees per recórrer 1000 milles en 1000 hores (42 dies); com ja va ser comentat a la premsa de l'època, va ser més un exercici de privació de la son que d'atletisme, com es pot apreciar en fer un simple càlcul.

- Edward Payson Weston (USA) tenia una gran capacitat com a marxador i un gran talent per a la publicitat. La seva carrera esportiva es va dilatà des del 1861 al 1913. Al 1910, amb 71 anys, va travessar els Estats Units de costa a costa (New York – San Francisco) en 76 dies, 23 hores i 10 minuts.

La marxa autènticament competitiva, tal com la coneixem avui dia, controlada per jutges, apareix en els primers Campionats d'Anglaterra al 1866, on es va disputar la prova de 7 milles (11.26 km), guanyada per John Chambers amb un temps de 59:32.

Als Estats Units, els I Campionats Nacionals es van celebrar al 1876 realitzant-se dues proves de marxa: 1 km i 3 km, guanyades ambdues per Daniel Stern amb 7:31 i 25:12.

En finalitzar el segle XIX, el rècord en les 7 milles estava en possessió de Bill Sturgess (1895) amb 51:27.



*Figura 2: Edward P. Weston*

A l'Europa continental, al 1852, l'escola militar de Joinville (França) va incloure la marxa dins del seu programa d'instrucció física.

Des d'un punt de vista competitiu, es van convertir en tradició les proves que separaven diferents ciutats importants:

- Dresde - Berlín
- Berlín – Viena
- Estrasburg – París (515 km)
- Turín – Marsella – Barcelona (1100 km) al 1901.

Al 1904, dos danesos estableixen temps "rècords" en 30 i 50 km: 2:50.30 (Arne Nielsen) i 5:14.05 (Thor Cederstrand).

### **Incorporació Olímpica**

Abans d'incloure-les dins del programa olímpic, les proves de Marxa van aparèixer als Jocs Panhel·lènics de 1906 en les distàncies de 1500 i 3000 m. Malauradament, aquí començà la problemàtica ja tradicional en aquestes proves: els dos primers classificats en ambdues distàncies van ser desqualificats.

Tot i que als Jocs Olímpics s'ha competit en diverses distàncies des de Londres-1908, els 50 km es van incorporar als X JJOO (Los Angeles-1932), i els 20 km als XVI Jocs de Melbourne-1954. La Marxa femenina va debutar a Barcelona-1992 amb 10 km, que van ser substituïts pels 20 km actuals a partir de Sydney-2000 (Taula 1).

**Taula 1: Els campions olímpics a les proves de Marxa.**

Homes: Prova Curta				Homes: Prova Llarga				JJOO		Dones		
								I - ATENES - 1896				
								II - PARIS - 1900				
								III - SAINT LOUIS - 1904				
3.500	14:55,0	George E. Lamer	GBR	10 M	1:15:57,4	George E. Lamer	GBR	IV - LONDRES - 1908				
				10 Km	46:28,4	George Goulding	CAN	V - ESTOCOLM - 1912				
I Guerra Mundial								VI - BERLÍN - 1916		I Guerra Mundial		
3.000	13:14,2	Ugo Frigerio	ITA	10 Km	48:06,2	Ugo Frigerio	ITA	VII - ANVERS - 1920				
				10 Km	47:49,0	Ugo Frigerio	ITA	VIII - PARIS - 1924				
								IX - AMSTERDAM - 1928				
				50 Km	4:50:10	Tommy Green	GBR	X - LOS ANGELES - 1932				
								XI - BERLÍN - 1936				
II Guerra Mundial								XII - HELSINKI - 1940		II Guerra Mundial		
								XIII - LONDRES - 1944				
				4:41:52	John Ljunggren	SWE		XIV - LONDRES - 1948				
				4:28:08,0	Pino Dardoni	ITA		XV - HELSINKI - 1952				
20 Km	1:31:27,4	Leonid Spirin	URS	4:30:42,8	Norman Read	NZL		XVI - MELBOURNE - 1956				
	1:34:07,2	Volodymyr Golubnichy	URS	4:25:30,0	Don Thompson	GBR		XVII - ROMA - 1960				
	1:29:34,0	Ken Matthews	GBR	4:11:12,4	Abdon Pamich	ITA		XVIII - TÒQUIO - 1964				
	1:33:58,4	Volodymyr Golubnichy	URS	4:23:13,6	Christoph Höhne	DDR		XIX - MEXIC - 1968				
	1:26:42,4	Peter Frenkel	DDR	3:56:11,6	Bernd Kannenberg	FRG		XX - MUNIC - 1972				
	1:24:40,6	Daniel Bautista	MEX					XXI - MONTREAL - 1976				
	1:23:35,5	Maurizio Damianno	ITA	3:49:24	Hartwig Gauder	DDR		XXII - MOSCOU - 1980				
	1:23:13	Ernesto Canto	MEX	3:47:26	Raúl González	MEX		XXIII - LOS ANGELES - 1984				
	1:19:57	Jozef Pribilinec	TCH	3:38:29	Vyacheslav Ivanenko	URS		XXIV - SEÜL - 1988				
	<b>1:21:45</b>	<b>Dani Plaza</b>	<b>ESP</b>	3:50:13	Andrey Perlov	EUN		XXV - BARCELONA - 1992	10 Km	46:32	Yueling Chen	CHN
	1:20:07	Jefferson Pérez	ECU	3:43:30	Robert Korzeniowski	POL		XXVI - ATLANTA - 1996	10 Km	41:49	Yelena Nikolayeva	CHN
	<b>1:18:59</b>	<b>Robert Korzeniowski</b>	<b>POL</b>	3:42:22	Robert Korzeniowski	POL		XXVII - SYDNEY - 2000	20 Km	1:29:05	Liping Wang	CHN
	1:19:40	Ivano Brugnetti	ITA	3:38:46	Robert Korzeniowski	POL		XXVIII - ATENES - 2004				
	1:19:01	Valeriy Borchin	RUS	<b>3:37:09</b>	<b>Alex Schwazer</b>	<b>ITA</b>		XXVIII - PEQUÍN - 2008	<b>1:26:31</b>	<b>Olga Kaniskina</b>	<b>RUS</b>	

La marxa ha tingut molts detractors al llarg de la seva història i, en part, hi ha dos motius que ho expliquen:

1) L'home, en competició, està sotmès a un inevitable impuls per començar a córrer, especialment quan la distància que ha de recórrer és curta. D'aquí les exigències del Reglament i la tendència històrica d'anar augmentant les distàncies.

2) No han estat aïllats els incidents provocats en competició pels propis jutges, fets que han posat en entredit aquesta especialitat. Sembla ser que, jutges d'alguns països, per a beneficiar a competidors compatriotes, no dubtaven en desqualificar als seus adversaris més perillosos. El procediment reglamentari actual, en relació al panell de jutges, les amonestacions i les desqualificacions, tendeixen a minimitzar aquesta possibilitat.

## 2. REGLAMENT:

S'ha de distingir clarament tècnica i estil. Tècnica és l'acció que determina els moviments necessaris de la mecànica del cos per a realitzar la marxa que dictamina el Reglament. Estil és el conjunt de moviments individuals de l'acció de marxar. Tots els marxadors han d'adoptar una mateixa tècnica (o seran desqualificats), no obstant, hi ha tants estils com marxadors.

L'article 230 del Reglament de la I.A.A.F. diu:

1) “La marxa és una progressió de passos de tal manera que l’atleta es mantingui en contacte amb el terra, a fi que no es produeixi pèrdua de contacte visible (a ull nu)”. I segueix, “la cama que avança ha de romandre recta (és a dir, no flexionada pel genoll) des del moment del primer contacte amb el terra fins que estigui en posició vertical”.

2) Judges:

- (a) Els jutges de Marxa designats escolliran un Jutge en Cap, en el cas que no hagi estat escollit prèviament.
- (b) Tots els jutges actuaran individualment y els seus judicis estaran basats en observacions fetes a ull nu.
- (d) En les proves de ruta, hi haurà d’haver normalment un mínim de sis i un màxim de nou jutges, Jutge en Cap inclòs.
- (e) En proves en pista, hi haurà d’haver normalment sis jutges, incloent-hi el Jutge en Cap.



*Figura 3: En l'alta competició, la informació sobre les amonestacions i targetes vermelles mostrades pels jutges (1) és enviada a un Secretari (2) encarregat de què es visualitzin els pitralls i el nombre d'amonestacions de cadascun en el panell de competició (3). Tot el procés dura menys d'un minut.*

3) Amonestacions:

Els atletes seran amonestats quan, per la seva manera de progressar, corren el risc d'incomplir amb l'apartat 1. Se'ls hi mostrarà un disc de color groc amb el símbol de la irregularitat comesa per ambdues cares. No podran ser advertits dos cops pel mateix jutge per la mateixa infracció. Quan un jutge ha amonestat a un atleta, ha d'informar d'aquesta acció al Jutge en Cap després de la competició.

4) Targetes vermelles:

Quan un jutge observa la infracció de l'apartat 1 d'aquest article, en qualsevol moment de la prova, sigui per pèrdua visible de contacte o per doblar el genoll, enviarà una targeta vermella al Jutge en Cap.

## 5) Desqualificació:

Quan el Jutge en Cap rebi tres targetes vermelles de tres jutges diferents, l'atleta serà desqualificat i informat de la seva desqualificació pel mateix Jutge en Cap, o el seu Adjunt, mostrant a l'atleta un disc vermell. L'absència de notificació no implica la requalificació de l'atleta desqualificat.

### 3. CARACTERÍSTIQUES DELS MARXADORS:

Tenint en compte els 50 millors atletes del rànquing mundial de tots els temps podem calcular la mitjana d'edat per assolir la millor marca personal i les característiques antropomètriques senzilles dels millors atletes:

		Edat (anys)	Alçada (m)	Pes (Kg)	Índ. M.C. (Kg/m <sup>2</sup> )
<b>Homes</b>	<b>50 Km</b>	28 ± 5	1.77 ± 0.06	65 ± 6	20.7 ± 1.0
	<b>20 Km</b>	25 ± 4	1.75 ± 0.05	63 ± 6	20.4 ± 1.2
<b>Dones</b>	<b>20 Km</b>	26 ± 5	1.65 ± 0.05	52 ± 4	19.1 ± 1.3

D'altra banda, els marxadors han de presentar també les característiques següents:

- Gran domini postural (s'ha de tenir una bona predisposició a la tècnica).
- Gran capacitat volitiva y agònica.
- Bon sentit del ritme.
- Gran mobilitat articular dels malucs.
- Nivells de força més alts que en el cas dels fondistes, especialment a nivell de tren superior.
- Bona capacitat aeròbica (sobretot en 20 Km), però no és un factor limitant del rendiment.

Rànquing Mundial de tots els temps  
tancat el 30-mar-2011

## 20 Km MARXA dones

		<u>Atleta</u>	<u>País</u>	<u>Naix.</u>	<u>Lloc</u>	<u>Data</u>	<u>Edat</u>	<u>Alçada</u>	<u>Pes</u>	<u>Índ. M.C.</u>	<u>10 Km M</u>
1	1:24:50	Olimpiada Ivanova	RUS	5-5-70	Adler	04-mar-01	30,9	1,67	49	17,57	41:24
2	1:24:56	Olga Kaniskina	RUS	19-1-85	Adler	28-feb-09	24,1	1,61	45	17,36	
3	1:25:08	Vera Sokolova	RUS	8-6-87	Sochi	26-feb-11	23,7	1,51	42	18,42	
4	1:25:09	Anisya Kirdyapkina	RUS	23-10-89	Adler	23-feb-08	18,3	1,65	51	18,73	
5	1:25:18	Tatyana Gudkova	RUS	23-12-78	Moscou	19-may-00	21,4	1,70	60	20,76	42:42
6	1:25:20	Olga Polyakova	RUS	23-9-80	Moscou	19-may-00	19,7	1,71	49	16,76	42:43
7	1:25:29	Irina Stankina	RUS	25-3-77	Moscou	19-may-00	23,2	1,65	45	16,53	41:17
8	1:25:32	Olena Shumkina	RUS	24-1-88	Adler	28-feb-09	21,1	1,53	47	20,08	
9	1:25:46	Tatyana Shemyakina	RUS	3-9-87	Adler	23-feb-08	20,5	1,61	51	19,68	43:57
10	1:25:52	Larisa Yemelyanova	RUS	6-1-80	Adler	28-feb-09	29,2	1,64	52	19,33	
	1:25:52	Tatyana Sibileva	RUS	17-5-80	Sochi	20-feb-10	29,8	1,64	51	18,96	43:45
12	1:25:59	Tamara Kovalenko	RUS	25-4-64	Moscou	19-may-00	36,1	1,61	48	18,52	42:01
13	1:26:11	Rita Turava	BLR	28-12-80	Nesvizh	15-abr-06	25,3	1,74	55	18,17	
14	1:26:14	Irina Petrova	RUS	26-5-85	Adler	19-feb-06	20,8	1,61	50	19,29	
15	1:26:16	Lyudmila Arkhipova	RUS	12-9-78	Adler	23-feb-08	29,5	1,67	55	19,72	45:32
16	1:26:22	Yan Wang	CHN	3-5-71	Guangzhou	19-nov-01	30,6	1,70	53	18,34	41:16
	1:26:22	Yelena Nikolayeva	RUS	1-2-66	Cheboksary	18-may-03	37,3	1,68	58	20,55	41:04
18	1:26:23	Liping Wang	CHN	8-7-76	Guangzhou	19-nov-01	25,4	1,65	48	17,63	42:53
19	1:26:28	Iraida Pudovkina	RUS	7-2-80	Sochi	12-mar-05	25,1	1,73	50	16,71	
20	1:26:34	Tatyana Kalmykova	RUS	10-1-90	Saransk	08-jun-08	18,4				42:29
21	1:26:35	Hongyu Liu	CHN	11-1-75	Guangzhou	19-nov-01	26,9	1,64	51	18,96	41:45
22	1:26:46	Hongjuan Song	CHN	4-7-84	Guangzhou	20-mar-04	19,7	1,66	50	18,14	43:44
23	1:26:50	Natalya Fedoskina	RUS	25-6-80	Dudince	19-may-01	20,9	1,69	50	17,51	
24	1:26:57	Lyudmila Yefimkina	RUS	22-8-81	Adler	19-feb-06	24,5	1,58	44	17,63	43:35
25	1:27:07	Kjersti Plätzer	NOR	18-1-72	Pequín	21-ago-08	36,6	1,76	57	18,40	41:16
26	1:27:09	Elisabetta Perrone	ITA	9-7-68	Dudince	19-may-01	32,9	1,68	60	21,26	42:09
27	1:27:12	Elisa Rigau	ITA	17-6-80	Pequín	21-ago-08	28,2	1,69	56	19,61	43:06
28	1:27:14	Antonina Petrova	RUS	1-5-77	Adler	01-mar-03	25,8	1,62	52	19,81	
29	1:27:17	Hong Liu	CHN	12-5-87	Pequín	21-ago-08	21,3	1,64	55	20,45	45:12
30	1:27:18	Alena Zenkova-Nartova	RUS	1-1-82	Adler	23-feb-08	26,2	1,67	54	19,36	44:06
31	1:27:19	Jing Jiang	CHN	23-10-85	Nanning	25-feb-05	19,4	1,64	51	18,96	44:07
	1:27:19	Margarita Turava	BLR	20-12-80	Rio Maior	02-abr-05	24,3	1,74	55	18,17	42:27
33	1:27:22	Gillian O'Sullivan	IRL	21-8-76	Sesto S. Giovanni	01-may-03	26,7	1,63	61	22,96	43:29
34	<b>1:27:25</b>	<b>María Vasco</b>	<b>ESP</b>	<b>26-12-75</b>	<b>Pekín</b>	<b>21-ago-08</b>	<b>32,7</b>	<b>1,56</b>	<b>47</b>	<b>19,31</b>	<b>43:02</b>
35	1:27:27	Vera Zozulya	UKR	31-8-70	Sumy	07-jun-08	37,8	1,66	56	20,32	
36	1:27:29	Erica Alfridi	ITA	22-2-68	Dudince	19-may-01	33,3	1,68	51	18,07	42:15
37	1:27:30	Nadezhda Ryashkina	RUS	22-1-67	Adler	07-feb-99	32,1	1,60	47	18,36	41:56
38	1:27:35	Tatyana Korotkova	RUS	24-4-80	Cheboksary	12-jun-04	24,2	1,65	58	21,30	43:46
39	1:27:41	Claudia Stef	ROM	25-2-78	A Coruña	05-jun-04	26,3	1,60	48	18,75	42:35
40	1:27:43	Yekaterina Yezhova	RUS	3-7-82	Adler	23-feb-08	25,7	1,66	51	18,51	45:20
41	1:27:44	Jane Saville	AUS	5-11-74	Naumburg	02-may-04	29,5	1,64	55	20,45	42:15
42	<b>1:27:44</b>	<b>Beatriz Pascual</b>	<b>ESP</b>	<b>9-5-82</b>	<b>Pequín</b>	<b>21-ago-08</b>	<b>26,3</b>	<b>1,63</b>	<b>53</b>	<b>19,95</b>	<b>43:25</b>
43	1:27:45	Olive Loughnane	IRL	14-1-76	Pequín	21-ago-08	32,6	1,60	50	19,53	45:47
44	1:27:46	Norica Câmpean	ROM	22-3-72	Békéscsaba	28-mar-99	27,0	1,64	53	19,71	42:16
	1:27:46	Ana Cabecinha	POR	29-4-84	Pequín	21-ago-08	24,3	1,68	52	18,42	43:08
46	1:27:49	Anna Lukyanova	RUS	23-4-91	Sochi	26-feb-11	19,9				
47	1:27:53	Yuliya Voyevodina	RUS	17-10-71	Naumburg	02-may-04	32,6	1,69	56	19,61	42:40
48	1:27:54	Lijuan Song	CHN	9-2-75	Beijing	01-may-95	20,2	1,65	50	18,37	43:07
	1:27:54	Athanasia Tsoumeléka	GRE	2-1-82	Pequín	21-ago-08	26,7	1,58	48	19,23	44:10
50	1:27:55	Susana Feitor	POR	28-1-75	Rio Maior	07-abr-01	26,2	1,59	52	20,57	42:39
	<b>1:26:47</b>			<b>P R O M I G</b>			<b>26,4</b>	<b>1,65</b>	<b>52</b>	<b>19,06</b>	<b>43:01</b>
	<b>0:00:56</b>			<b>D E S V I A C I Ó E S T Á N D A R D</b>			<b>5,2</b>	<b>0,05</b>	<b>4</b>	<b>1,29</b>	<b>01:13</b>
	<b>1:29:47 # 100°</b>					<b>Màxim</b>	<b>37,8</b>	<b>1,76</b>	<b>61</b>	<b>22,96</b>	<b>45:47</b>
	<b>1:32:19 # 200°</b>					<b>Mínim</b>	<b>18,3</b>	<b>1,51</b>	<b>42</b>	<b>16,53</b>	<b>41:04</b>
	<b>1:34:40 # 300°</b>										

Rússia 26 atletes  
Xina 7  
Itàlia 3  
BLR - IRL - ESP - ROM - POR 2

## Rànquing Mundial de tots els temps

20 Km MARXA homes

tancat el 30-mar-2011

	<u>Atleta</u>	<u>Pais</u>	<u>Naix.</u>	<u>Lloc</u>	<u>Data</u>	<u>Edat</u>	<u>Alçada</u>	<u>Pes</u>	<u>índ. M.C.</u>	<u>10 Km M</u>		
1	1:16:43	WR	Sergey Morozov	RUS	21-3-88	Saransk	8-jun-08	20,2	1,68	58	20,55	38:28
2	1:16:53		Vladimir Kanaykin	RUS	21-3-85	Saransk	8-jun-08	23,2	1,71	60	20,52	38:16
3	1:17:21	WR	Jefferson Pérez	ECU	1-7-74	Paris	23-ago-03	29,2	1,74	59	19,49	38:24
4	1:17:22	WR	Fco. Javier Fernández	ESP	5-3-77	Turku	28-abr-02	25,2	1,75	60	19,59	37:52
5	1:17:23		Vladimir Stankin	RUS	2-1-74	Adler	8-feb-04	30,1	1,84	71	20,97	38:18
6	1:17:25,6	p	Bernardo Segura	MEX	11-2-70	Fana	7-may-94	24,2	1,75	62	20,24	38:24
7	1:17:33		Nathan Deakes	AUS	17-8-77	Cixi	23-abr-05	27,7	1,83	66	19,71	38:10
8	1:17:38		Valeriy Borchin	RUS	11-9-86	Adler	28-feb-09	22,5	1,78	63	19,88	38:28
9	1:17:47		Hongjun Zhu	CHN	18-8-83	Cixi	23-abr-05	21,7	1,75	68	22,20	
10	1:17:46		Julio Martínez	GUA	27-9-73	Eisenhüttenstadt	8-may-99	25,6	1,65	44	16,16	38:57
	1:17:46		Roman Rasskazov	RUS	28-4-79	Moscou	19-may-00	21,1	1,86	64	18,50	37:11
12	1:17:53		Zhide Cui	CHN	11-1-83	Cixi	23-abr-05	22,3	1,82	73	22,04	
13	1:17:56		Alejandro López	MEX	9-2-75	Eisenhüttenstadt	8-may-99	24,3	1,73	61	20,38	38:47
14	1:18:04	WR	Bo Lingtang	CHN	12-8-70	Beijing	7-abr-94	23,7	1,68	54	19,13	
15	1:18:05		Dmitriy Yesipchuk	RUS	17-11-74	Adler	4-mar-01	26,3	1,78	66	20,83	39:08
16	1:18:06		Viktor Burayev	RUS	23-2-82	Adler	4-mar-01	19,0	1,76	58	18,72	38:46
	1:18:06		Vladimir Parvatkin	RUS	10-10-84	Sochi	12-mar-05	20,4	1,75	65	21,22	38:25
18	1:18:07		Gaobo Li	CHN	23-7-89	Cixi	23-abr-05	15,8	1,76	55	17,76	
19	1:18:12		Artur Meleshkevich	BLR	11-4-75	Brest	10-mar-01	25,9	1,73	69	23,05	38:05
20	1:18:13	WR	Pavol Blazek	SVK	9-7-58	Hildesheim	16-sep-90	32,2	1,68	58	20,55	38:19
	1:18:13		Hao Wang	CHN	16-8-89	Jinan	22-oct-09	20,2				
22	1:18:14		Mikhail Khmelnitskiy	BLR	24-7-69	Soligorsk	13-may-00	30,8	1,66	57	20,69	
	1:18:14		Noé Hernández	MEX	15-3-78	Paris	23-ago-03	25,5	1,75	64	20,90	
24	1:18:16		Vladimir Andreyev	RUS	7-9-66	Moscou	19-may-00	33,7	1,80	68	20,99	38:37
25	1:18:17		Ilya Markov	RUS	19-6-72	Sochi	12-mar-05	32,8	1,78	65	20,52	38:39
26	1:18:18		Yevgeniy Misulya	BLR	13-3-64	Eisenhüttenstadt	11-may-96	32,2	1,78	68	21,46	38:57
	1:18:18		Sergey Bakulin	RUS	13-11-86	Adler	23-feb-08	21,3	1,75	62	20,24	39:03
28	1:18:20	WR	Andrey Perlov	RUS	12-12-61	Moscou	26-may-90	28,5	1,78	65	20,52	39:00
	1:18:20		Denis Nizhegorodov	RUS	26-7-80	Adler	4-mar-01	20,6	1,80	61	18,83	39:08
30	1:18:22		Robert Korzeniowski	POL	30-7-68	Hildesheim	9-jul-00	32,0	1,68	60	21,26	37:57
31	1:18:23		Andrey Makarov	BLR	2-1-71	Soligorsk	13-may-00	29,4	1,81	72	21,98	38:59
32	1:18:24		Alex Schwazer	ITA	26-12-84	Lugano	14-mar-10	25,2	1,82	72	21,74	
33	1:18:27		Daniel García	MEX	28-10-71	Podebrady	19-may-97	25,6	1,68	56	19,84	38:27
	1:18:27		Shucai Xing	CHN	4-8-84	Cixi	23-abr-05	20,7	1,72	60	20,28	
35	1:18:30		Chaohong Yu	CHN	3-1-75	Cixi	23-abr-05	30,3	1,75	63	20,57	
36	1:18:31		Yucheng Han	CHN	16-12-78	Cixi	23-abr-05	26,4	1,75	63	20,57	
37	1:18:32		Li Zewen	CHN	5-12-73	Podebrady	19-may-97	23,5	1,72	55	18,59	
38	1:18:33		Yunfeng Liu	CHN	3-8-79	Cixi	23-abr-05	25,7	1,79	65	20,29	
39	1:18:34		Eder Sánchez	MEX	21-5-86	Cheboksary	10-may-08	22,0	1,76	67	21,63	39:32
40	1:18:35,2	p	Stefan Johansson	SWE	11-4-67	Fana	15-may-92	25,1	1,81	72	21,98	38:19
41	1:18:36		Mikhail Shchennikov	RUS	24-12-67	Sochi	20-abr-96	28,3	1,82	70	21,13	39:02
42	1:18:37		Aleksandr Pershin	RUS	4-9-68	Moscou	26-may-90	21,7	1,76	61	19,69	39:27
	1:18:37		Ruslan Shafikov	RUS	27-6-75	Adler	11-feb-95	19,6	1,71	62	21,20	
	1:18:37		Zhen Wang	CHN	24-8-91	Lugano	20-mar-11	19,6				
45	1:18:38		Yafei Zhu	CHN	5-9-88	Lugano	20-mar-11	22,6				
46	1:18:39		Ronghua Lu	CHN	21-2-83	Cixi	23-abr-05	22,2	1,74	60	19,82	
47	1:18:40,0	p	WR Ernesto Canto	MEX	18-10-59	Fana	5-may-84	24,6	1,70	60	20,76	38:44
48	1:18:41		Igor Kollár	SVK	26-6-65	Eisenhüttenstadt	11-may-96	30,9	1,75	62	20,24	38:45
49	1:18:42		Andreas Erm	GER	12-3-76	Eisenhüttenstadt	17-jun-00	24,3	1,84	70	20,68	37:50
50	1:18:44		Chu Yafei	CHN	5-9-88	Yangzhou	22-abr-06	17,6	1,70	59	20,42	
	1:18:10		PROMIG					24,9	1,75	63	20,39	38:35
	0:00:29		DESVIACIÓ ESTÁNDAR					4,3	0,05	6	1,22	00:30
	1:19:41		100°			Màxim	33,7	1,86	73	23,05	39:32	
	1:20:52		200°			Mínim	15,8	1,65	44	16,16	37:11	
	1:21:45		300°									

Rússia 16 atletes  
Xina 14  
Mèxic 6  
Bielorrússia 4

## Rànquing Mundial de tots els temps

50 Km MARXA homes

tancat el 30-mar-2011

	<u>Atleta</u>	<u>País</u>	<u>Naix.</u>	<u>Lloc</u>	<u>Data</u>	<u>Edat</u>	<u>Alçada</u>	<u>Pes</u>	<u>Índ. M.C.</u>	<u>20 Km M</u>	
1	3:34:14	WR Denis Nizhegorodov	RUS	26-7-80	Cheboksary	11-may-08	27,8	1,75	60	19,59	1:18:20
2	3:35:47	Nathan Deakes	AUS	17-8-77	Geelong	2-dic-06	29,3	1,83	66	19,71	1:17:33
3	3:36:03	WR Robert Korzeniowski	POL	30-7-68	Paris	27-ago-03	35,1	1,68	60	21,26	1:18:22
4	3:36:04	Alex Schwazer	ITA	26-12-84	Rosignano Solvay	11-feb-07	22,1	1,82	72	21,74	1:21:38
5	3:36:20	Yucheng Han	CHN	16-12-78	Nanning	27-feb-05	26,2	1,75	63	20,57	1:18:31
6	3:36:42	German Skurygin	RUS	15-9-63	Paris	27-ago-03	40,0	1,76	64	20,66	1:22:12
7	3:37:26	WR Valeriy Spitsyn	RUS	5-12-65	Moscou	21-may-00	34,5	1,78	60	18,94	1:22:15
8	3:37:41	WR Andrey Perlov	RUS	12-12-61	Leningrad	5-ago-89	27,7	1,78	65	20,52	1:18:20
9	3:37:46	Andreas Erm	GER	12-3-76	Paris	27-ago-03	27,5	1,84	70	20,68	1:18:42
10	3:37:58	Shucai Xing	CHN	4-8-84	Nanning	27-feb-05	20,6	1,72	60	20,28	1:18:27
11	3:38:01	Aleksey Voyevodin	RUS	9-8-70	Paris	27-ago-03	33,1	1,78	65	20,52	1:19:31
12	3:38:08	Sergey Kerdyapkin	RUS	18-6-80	Helsinki	12-ago-05	25,2	1,78	66	20,83	1:23:24
13	3:38:17	WR Ronald Weigel	GDR	8-8-59	Potsdam	25-may-86	26,8	1,78	63	19,88	1:19:18
14	3:38:29	Vyacheslav Ivanenko	RUS	3-3-61	Seül	30-sep-88	27,6	1,65	56	20,57	
15	3:38:43	<b>Valenti Massana Gràcia</b>	<b>ESP</b>	<b>5-7-70</b>	<b>Ourense</b>	<b>20-mar-94</b>	<b>23,7</b>	<b>1,65</b>	<b>51</b>	<b>18,73</b>	<b>1:19:25</b>
16	3:38:45	Yohan Diniz	FRA	1-1-78	Dudince	28-mar-09	31,3	1,85	69	20,16	
17	3:38:56	Chengliang Zhao	CHN	1-6-84	Nanning	27-feb-05	20,8	1,70	62	21,45	1:23:03
	3:38:56	Jared Tallent	AUS	17-10-84	Melbourne	22-nov-09	25,1	1,78	60	18,94	1:19:41
19	3:39:17	Jimin Dong	CHN	10-10-83	Nanning	27-feb-05	21,4	1,78	64	20,20	1:24:07
20	3:39:21	Vladimir Potemin	RUS	15-1-80	Moscou	21-may-00	20,4	1,75	60	19,59	
21	3:39:22	Sergey Korepanov	KAZ	9-5-64	Mézidon-Canon	2-may-99	35,0	1,70	60	20,76	1:20:34
22	3:39:34	Valentin Kononen	FIN	7-3-69	Dudince	25-mar-00	31,1	1,81	70	21,37	1:20:42
23	3:39:45	Hartwig Gauder	GDR	10-11-54	Seül	30-sep-88	33,9	1,86	72	20,81	1:20:51
24	3:39:54	<b>Jesús Angel García Bragado</b>	<b>ESP</b>	<b>17-10-69</b>	<b>Podebrady</b>	<b>20-abr-97</b>	<b>27,5</b>	<b>1,71</b>	<b>62</b>	<b>21,20</b>	<b>1:23:34</b>
25	3:40:02	Aleksandr Potashov	BLR	12-3-62	Moscou	27-may-90	28,2	1,87	80	22,88	1:21:21
26	3:40:07	Andrey Plotnikov	RUS	12-8-67	Moscou	27-may-90	22,8	1,86	77	22,26	1:21:36
27	3:40:08	Tomasz Lipiec	POL	10-5-71	Mézidon-Canon	2-may-99	28,0	1,85	72	21,04	1:20:48
28	3:40:12	Oleg Ishutkin	RUS	22-7-75	Podebrady	20-abr-97	21,8	1,81	70	21,37	1:24:51
	3:40:12	Yuki Yamazaki	JPN	16-1-84	Wajima	12-abr-09	25,3	1,78	64	20,20	1:20:38
30	3:40:13	Nikolay Matyukhin	RUS	13-12-68	Mézidon-Canon	2-may-99	30,4	1,79	69	21,53	1:19:43
31	3:40:40	Vladimir Kanaykin	RUS	21-3-85	Saransk	12-jun-05	20,2	1,70	60	20,76	1:21:23
32	3:40:46	WR <b>José Marín Sospedra</b>	<b>ESP</b>	<b>21-1-50</b>	<b>València</b>	<b>13-mar-83</b>	<b>33,2</b>	<b>1,64</b>	<b>60</b>	<b>22,31</b>	<b>1:20:00</b>
33	3:40:57,9	p Thierry Toutain	FRA	14-2-62	Héricourt	29-sep-96	34,6	1,82	75	22,64	1:21:14
34	3:41:02	<b>Fco. Javier Fernández</b>	<b>ESP</b>	<b>5-3-77</b>	<b>San Pedro P.</b>	<b>1-mar-09</b>	<b>32,0</b>	<b>1,75</b>	<b>60</b>	<b>19,59</b>	<b>1:17:22</b>
35	3:41:10	Zhao Jianguo	CHN	19-1-88	Wajima	16-abr-06	18,3	1,70	58	20,07	
36	3:41:16	Trond Nymark	NOR	28-12-76	Berlin	21-ago-09	32,7	1,80	62	19,14	
37	3:41:20	WR Raul González	MEX	29-2-52	Podebrady	11-jun-78	26,3	1,75	64	20,90	
	3:41:20	Zhao Yongsheng	CHN	16-4-70	Beijing	30-abr-95	25,1	1,72	62	20,96	1:22:29
39	3:41:28,2	p René Piller	FRA	23-4-65	Fana	7-may-94	29,1	1,68	57	20,20	1:21:58
40	3:41:47	<b>Mikel Odriozola Dominguez</b>	<b>ESP</b>	<b>25-5-73</b>	<b>El Prat</b>	<b>27-feb-05</b>	<b>31,8</b>	<b>1,80</b>	<b>62</b>	<b>19,14</b>	<b>1:22:29</b>
41	3:41:51	Venyamin Nikolayev	RUS	7-10-58	Leningrado	3-ago-85	26,8	1,75	60	19,59	
	3:41:51	Oleg Kistkin	RUS	13-5-83	Royal Leamington	20-may-07	24,0				
43	3:41:55	Hao Wang	CHN	16-8-89	Jinan	26-oct-09	20,2				
44	3:41:56	Yevgeniy Shmalyuk	RUS	14-1-76	Mézidon-Canon	2-may-99	23,3	1,82	74	22,34	1:20:13
45	3:42:00	Stanislav Vezhel	BLR	11-10-58	Moscou	27-may-90	31,6	1,70	62	21,45	1:21:53
46	3:42:03	Carlos Mercenario	MEX	3-5-67	San José	2-jun-91	24,1	1,75	63	20,57	1:19:24
47	3:42:04	Yevgeniy Yevsyukov	RUS	2-1-50	Leningrado	3-ago-85	35,6	1,74	65	21,47	
48	3:42:06	Yuriy Andronov	RUS	6-11-71	Cheboksary	26-may-02	30,6	1,80	68	20,99	1:22:42
49	3:42:20	Pavel Szikora	SVK	26-3-52	Dudince	4-abr-87	35,0	1,76	65	20,98	
	3:42:20	Viktor Ginko	BLR	7-12-65	Palma	5-mar-95	29,3	1,86	76	21,97	1:20:03
	3:39:42			<b>P R O M I G</b>			<b>27,9</b>	<b>1,77</b>	<b>65</b>	<b>20,69</b>	<b>1:20:44</b>
	0:02:01			<b>D E S V I A C I Ó E S T À N D A R D</b>			<b>5,1</b>	<b>0,06</b>	<b>6</b>	<b>0,99</b>	<b>0:01:52</b>
					<b>Màxim</b>		<b>40,0</b>	<b>1,87</b>	<b>80</b>	<b>22,88</b>	<b>1:24:51</b>
	3:46:07	100°			<b>Mínim</b>		<b>18,3</b>	<b>1,64</b>	<b>51</b>	<b>18,73</b>	<b>1:17:22</b>
	3:50:53	200°									
	3:53:36	300°									

Rússia 17 atletes  
Xina 7  
Espanya 5  
Bielorrússia - Alemanya - França 3



## 4. LA MARXA ESTATAL A L'ALTA COMPETICIÓ

La marxa és una de les especialitats més premiades de l'atletisme espanyol i català. Són molts els atletes que han aconseguit medalles en campionats internacionals.

### JOCS OLÍMPICS:

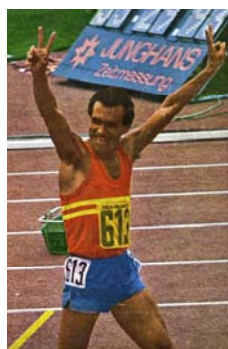
Or	Dani Plaza	20 Km	Barcelona'1992
Plata	Jordi Llopart	50 Km	Moscou'1980
Plata	Fco. J. Fernández	20 Km	Atenes'2004
Bronze	Valentí Massana	50 Km	Atlanta'1996
Bronze	Maria Vasco	20 Km	Sydney'2000

### CAMPIONATS DEL MÓN:

Or	Valentí Massana	20 Km	Stuttgart'1993
Or	Jesús A. García Bragado	50 Km	Stuttgart'1993
Plata	José Marín	50 Km	Helsinki'1983
Plata	Valentí Massana	20 Km	Göteborg'1995
Plata	Jesús A. García Bragado	50 Km	Atenes'1997
Plata	Jesús A. García Bragado	50 Km	Edmonton'2001
Plata	Fco. J. Fernández	20 Km	Paris'2003
Plata	Fco. J. Fernández	20 Km	Helsinki'2005
Plata	Fco. J. Fernández	20 Km	Osaka'2007
Bronze	José Marín	20 Km	Roma'1987
Bronze	Dani Plaza	20 Km	Stuttgart'1993
Bronze	Encarna Granados	10 Km	Stuttgart'1993
Bronze	Juan Manuel Molina	20 Km	Helsinki'2005
Bronze	Maria Vasco	20 Km	Osaka'2007

### CAMPIONATS D'EUROPA:

Or	Jordi Llopart	50 Km	Praga'1978
Or	José Marín	20 Km	Atenes'1982
Or	M <sup>e</sup> Cruz Díaz	10 Km	Stuttgart'1986
Or	Fco. J. Fernández	20 Km	München'2002
Or	Fco. J. Fernández	20 Km	Göteborg'2006
Plata	José Marín	50 Km	Atenes'1982
Plata	Dani Plaza	20 Km	Split'1990
Plata	Jesús A. García Bragado	50 Km	Göteborg'2006
Bronze	Miguel A. Prieto	20 Km	Stuttgart'1986
Bronze	Valentí Massana	20 Km	Helsinki'1994
Bronze	Fco. J. Fernández	20 Km	Budapest'1998
Bronze	Juan Manuel Molina	20 Km	München'2002
Bronze	Jesús A. García Bragado	50 Km	München'2002
Bronze	Maria Vasco Gallardo	20 km	Goteborg 2006



*Jordi Llopart*



*Valentí Massana*



*Josep Marín*



*Dani Plaza*



Jesús A. Gª Bragado



Beatriz Pascual



María Vasco

## 5. DESCRIPCIÓ TÈCNICA

El moviment de la marxa es pot dividir en: una FASE de DOBLE RECOLZAMENT i una FASE de RECOLÇAMENT SIMPLE. Aquesta darrera pot dividir-se en les següents subfases:

- Respecte a la cama de recolzament: Tracció, Sostén i Impulsió.
- Respecte la cama lliure de recolzament: Oscil.lació i Atac.

La fase de RECOLÇAMENT SIMPLE proporciona acceleració i prepara la col.locació del peu lliure. La fase de DOBLE RECOLZAMENT és necessària per a mantenir sempre el contacte amb el sòl.

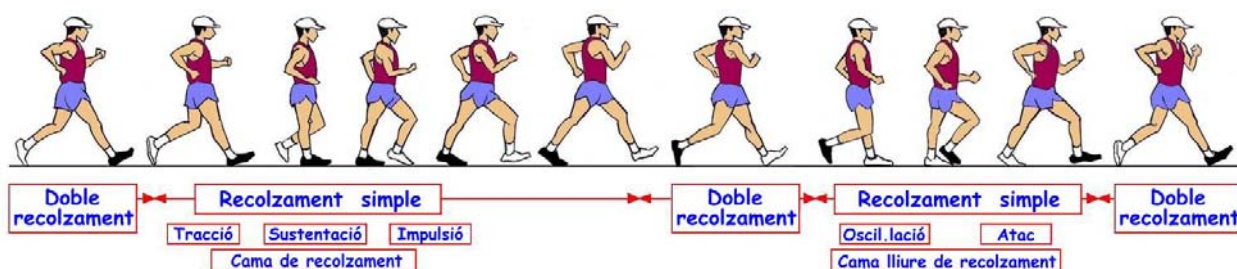
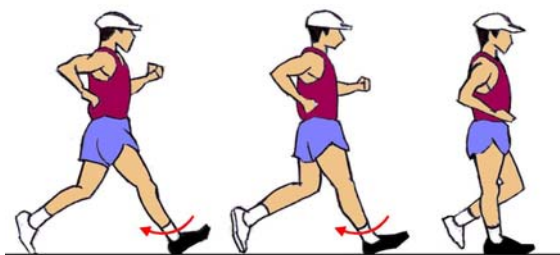


Figura 4: Fases de la marxa atlètica.

## 5.1 Fase de recolzament simple. Cama de recolzament: Subfase de TRACCIÓ

Objectiu: minimitzar les forces de frenada i les oscil·lacions verticals del C.M. de l'atleta.



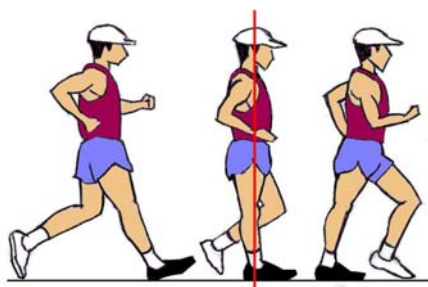
*Figura 5: Subfase de tracció.*

Característiques tècniques:

- Comença en contactar el taló amb el sòl i acaba quan el peu passa per la vertical del cos.
- La tendència actual és la de minimitzar la fase de tracció per l'arribada de la cama de recolzament més a prop de la vertical del cos.
- Activació important del gluti major (EMG).
- L'oscil·lació de la pelvis i l'acció correcta dels braços recolza el gluti major i redueix la possible fatiga.

## 5.2 Fase de recolzament simple. Cama de recolzament: Subfase de SUSTENTACIÓ

Objectiu: enllaç entre les subfases de tracció i d'impulsió.



*Figura 6: Subfase de sustentació.*

Característiques tècniques:

- Cama de recolzament totalment estesa pel genoll (Reglament).
- Tot el pes del cos descansa sobre el peu de recolzament.
- El maluc del costat de recolzament està en a la seva posició més alta. L'altre maluc i els braços estan en a la seva posició més baixa, provocant així una menor oscil·lació vertical del C.M. de l'atleta.
- Tot el cos ha d'estar molt relaxat per assolir una major economia. En cap altre moment s'aconsegueix aquesta economia.

## 5.3 Fase de recolzament simple. Cama de recolzament: Subfase d'IMPULSIÓ

Objectiu: proporcionar acceleració i preparar la fase de doble recolzament.



*Figura 7: Subfase d'impulsió.*

Característiques tècniques:

- Comença quan la projecció del C.M. de l'atleta sobrepassa el punt de recolzament i finalitza quan el peu perd el contacte amb el sòl.
- Iniciant la impulsió a l'instant correcte, s'aconsegueix un moviment cap a davant. Si comença abans, es produeix un moviment cap amunt no desitjat.
- Els grups musculars que realitzen la màxima activitat (EMG) són, en primer lloc, el gluti major i, en segon lloc, el gluti mitjà que actua fins el final de la subfase.
- Els braços ajuden als malucs i a que el C.M. de l'atleta presenti una trajectòria el més horitzontal possible respecte el sòl.
- És la subfase on s'aconsegueix l'acceleració més gran del moviment cap endavant.

## 5.4 Fase de DOBLE RECOLZAMENT

Objectiu: unir les fases de recolzament simple de les dues cames, és a dir, on acaba l'impuls d'una cama i comença el contacte de l'altra.



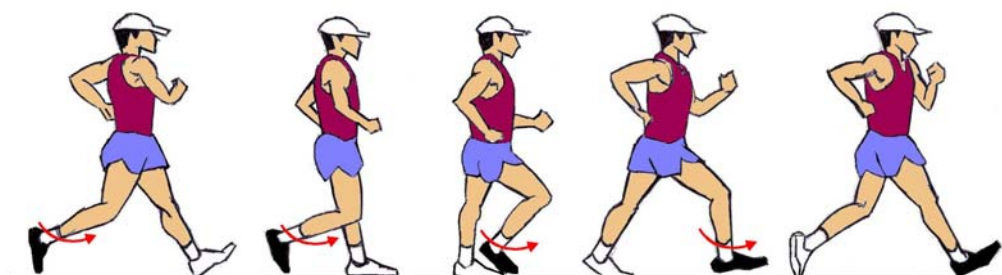
*Figura 8: Fase de doble recolzament.*

Característiques tècniques:

- És el moment en què ambdós peus romanen en contacte amb el sòl (per Reglament, a ull nu). Aquí es pot observar l'amplitud de la gambada.
  - La cama anterior amb el genoll totalment estès. Articulació del turmell a  $90^\circ$ . El peu davanter es recolza suaument de taló per davant de la vertical del cos. La tendència és anar disminuint la fase tracció (vertical del cos just a sobre del punt de recolzament).
  - El peu de darrera contacta amb el sòl amb la punta dels dits i el turmell descriu un angle major de  $90^\circ$ .
  - L'amplitud de la gambada resulta de l'extensió de les cames i la rotació horitzontal dels malucs. Depèn de la soltesa i de la mobilitat articular del marxador.
- La freqüència i amplitud determinen la velocitat del marxador. Cada atleta té la seva amplitud òptima i millora la velocitat en augmentar la freqüència.

## 5.5 Fase de suport simple. Cama lliure de suport: OSCIL·LACIÓ i ATAC

Objectiu: actuar com un pèndul originat per la línia de malucs.



*Figura 9: Subfase d'oscil·lació i atac.*

Característiques tècniques:

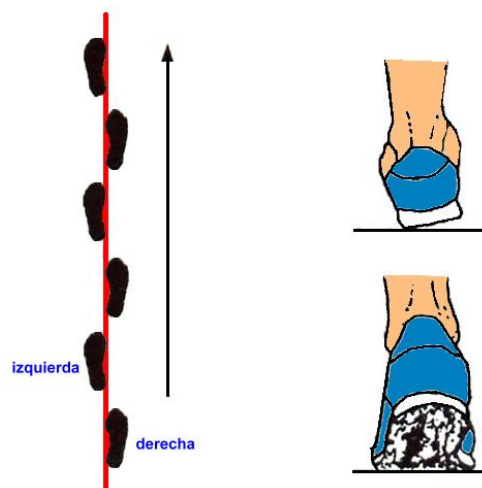
- La cama lliure, després de perdre contacte, avança l'altra cama en el seu moviment cap a davant, amb el genoll flexionat.
- El genoll no ha d'estar excessivament elevat ja que s'allargaria la trajectòria i prolongaria l'oscil·lació de la cama (a més de córrer el perill de pèrdua de contacte amb el sòl –desqualificació–).
- El peu lliure passa fregant el sòl, relaxat, sense contracció dels tibials.
- Al final de la subfase, amb una suau extensió del genoll, es toca el sòl amb el taló. En el moment de contacte, la cama lliure ha d'estar totalment estesa (Reglament). Els isquiotibials presenten la màxima activació (EMG).
- Acció enèrgica de braços cap al final de la subfase, notant que els colzes empenyen cap enrere.
- Les espatlles no s'han d'aixecar en cap moment, s'han de mantenir totalment relaxats.

## 5.6 LA COL·LOCACIÓ DELS PEUS

Objectiu: Col·locar el peu correctament per a assolir l'amplitud de pas òptima.

Característiques tècniques:

- Els peus es col·loquen sobre una teòrica línia recta amb els dits apuntant cap a davant.
- El contacte amb el sòl es produeix de taló, passant per la vora externa de la planta fins el metatars.
- La força d'impuls es produeix des del metatars passant pel dit gros del peu.



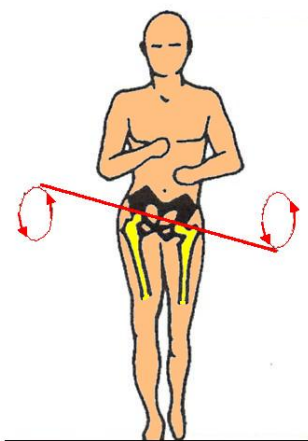
*Figura 10: Col·locació dels peus.*

## 5.7 EL MOVIMENT DELS MALUCS

Objectiu: Eliminar l'elevació excessiva del cos en cada pas. Aconseguir una gambada més efectiva.

Característiques tècniques:

- Els malucs descriuen un moviment de rotació en els plans vertical i horitzontal.
- L'alçada dels malucs ve donada per la obligatorietat de mantenir la cama completament estesa durant la subfase de sostén, moment en què es troba més alta.
- Quan un maluc està en el seu punt més alt, l'altra (la de la cama lliure) es troba en la seva posició més baixa, contribuint a que el C.M. de l'atleta es mantingui en un pla el més paral·lel possible al sòl.



*Figura 11: Moviment dels malucs*

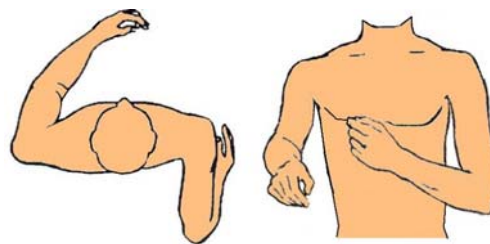
- El moviment de la pelvis en el pla horitzontal (endavant/endarrera) contribueix a aconseguir una gambada més ampla, actuant la pelvis com una prolongació de les cames. Aquest moviment, ajudat per els músculs de la pelvis, contribueix a aconseguir una major progressió en la marxa i evita que les cames suportin tot l'esforç.
- Pot haver un altre moviment, no desitjat, en el pla lateral al sentit de la marxa, el qual ha de ser minimitzat en la mesura del possible.

## 5.8 EL MOVIMIEN'T DELS BRAÇOS

Objectiu: Absorbir les rotacions produïdes per la pelvis i ajudar en el seu moviment.

Característiques tècniques:

- El moviment dels braços ha de ser ample i sincronitzat, arribant a la alçada de l'estèrnum, per davant, mentre que per darrera el colze ha d'arribar fins a l'alçada de l'espatlla.
- El braç i l'avantbraç formen un angle de 90°. Un angle més gran obliga a fer un desplaçament massa gran dels braços, cosa que comporta que a velocitats altes no puguin assolir la màxima amplitud.
- Les mans estan tancades, però sense tensió i alineades amb l'avantbraç.
- Els braços funcionen com a filtre a la component d'elevació del cos, sempre i quan les espatlles es mantinguin relaxades al mateix temps que es mouen els braços enèrgicament.



*Figura 12: Moviment dels braços*

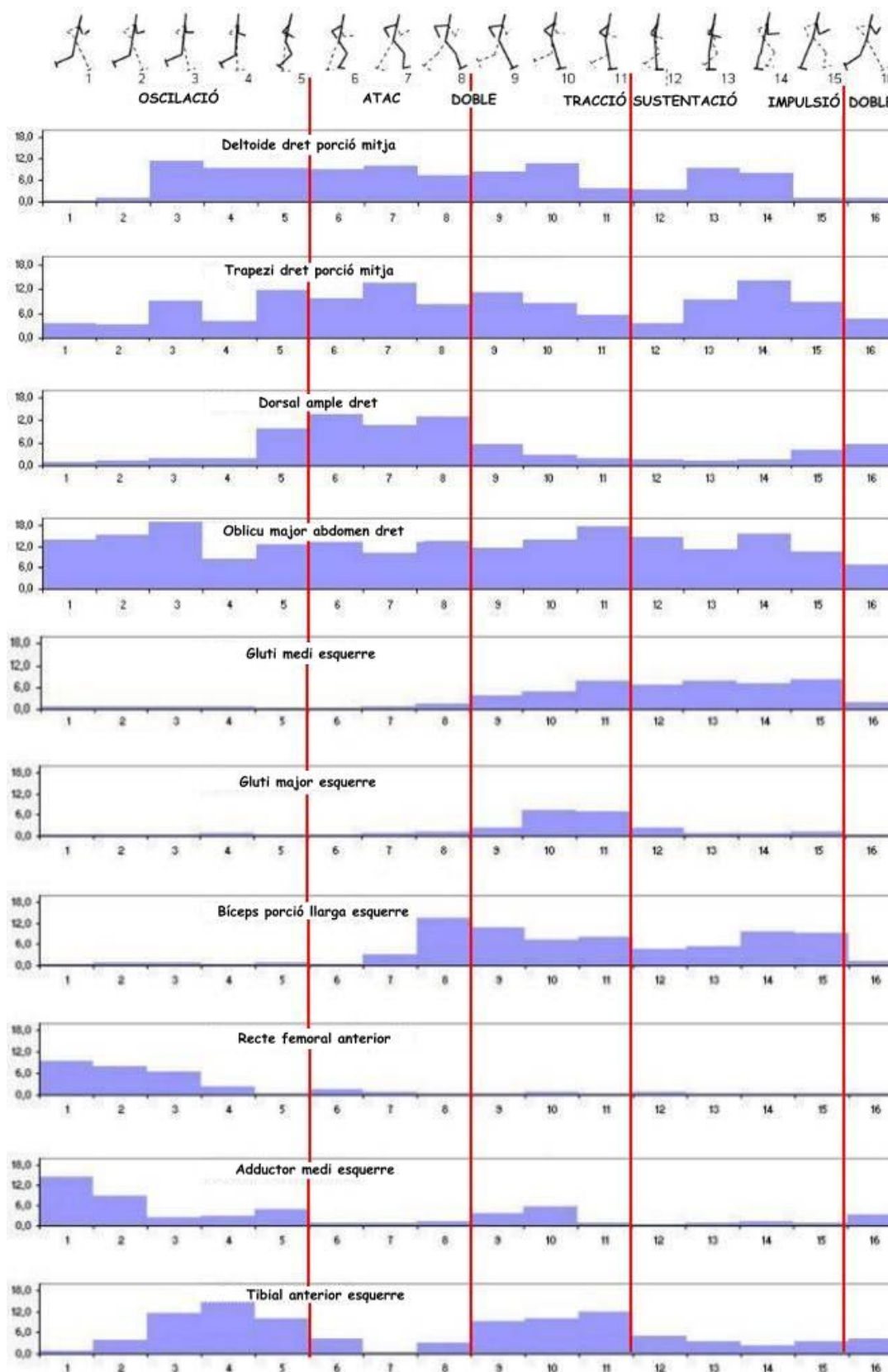


Figura 13: Electromiografia de la musculatura implicada en la marxa atlètica.

## 6. ASPECTES BIOMECÀNICS

A partir de l'estudi electromiogràfic podem determinar l'activitat muscular a les diferents fases i subfases tècniques:

- Deltoide porció mitja (braç dret): activitat important d'aquest múscul coincidint amb el recorregut del braç cap a endavant en la fase d'atac. Es torna a apreciar una activitat significativa en iniciar-se la fase d'impuls.
- Trapezi porció mitja (costat dret): activitat important d'aquest múscul. Coincideix en el temps amb la porció mitjana del deltoide. Activitat més duradora en la fase d'impulsió.
- Dorsal ample (costat dret): la seva activació coincideix amb la fase d'atac quan portem el braç cap endavant. S'activa de nou (excèntricament) en la part final de la fase d'impulsió quan el braç assoleix la seva posició més endarrerida.
- Oblicu major de l'abdomen (costat dret): l'activitat d'aquest múscul és important tant en magnitud com en duració. La seva activitat només sembla disminuir per un instant a la fase de sustentació com a la de doble recolzament. Presenta activació contínuament tant concèntrica com excèntrica.
- Gluti major (costat esquerra): només s'observa activació d'aquest múscul durant la fase de tracció, tot i que ho fa de manera important.
- Gluti medi (costat esquerra): es comença a activar progressivament des de la subfase d'atac, segueix progressant durant la fase de tracció i és durant tota la fase d'impuls quan l'activació és més important.
- Bíceps porció llarga (cama esquerra): presenta una activació important durant la subfase d'atac, cosa que sembla coincidir amb el treball d'estirament d'aquest múscul, posteriorment el senyal decreix (durant la primera part de l'impuls) per a augmentar de nou al final de la fase d'impuls.
- Recte femoral anterior (cama esquerra): s'activa des de l'inici de la subfase d'oscil·lació i després disminueix progressivament la seva activitat fins a la fase d'atac.
- Adductor medi (cama esquerra): s'activa durant tota la fase d'oscil·lació, encara que decreix el senyal fins a la fase de sustentació on s'aprecia un pic, i de nou s'activa durant els primers instants de contacte del taló amb el sòl.
- Tibial anterior (cama esquerra): està molt sol·licitat en la marxa atlètica. Actua com a flexor dorsal del peu durant la part central de la fase d'oscil·lació i treballa excèntricament durant la fase de tracció. Apareix un senyal més dèbil durant les fases de sustentació i impulsió que podrien estar relacionades amb una funció estabilitzadora. És important ressaltar que un atleta d'alt nivell troba instants de relaxació (just en abandonar el peu del sòl i just abans de recolzar-lo novament).



## 7. CORRECCIÓ DELS PRINCIPALS ERRORS

Alguns dels errors tècnics més comuns, les seves causes i correcció:

ERROR 1: Longitud de gambada massa curta.

- a) Causa: l'atleta no impulsa suficientment.  
Correcció: marxar en pujada o amb arrastres. Marcar línies al sòl a una distància adequada i intentar trepitjar a sobre d'elles. Exercicis de potenciació muscular d'isquiotibials, glutis i bessons.
- b) Causa: els malucs no es mouen adequadament.  
Correcció: millorar la mobilitat dels malucs. Exercicis d'estirament. Relaxació de la cintura abdominal. Marxar creuant els peus a ambdós costats d'una línia.
- c) Causa: els braços no es mouen àmpliament.  
Correcció: exercicis de musculació de la cintura escapular. Correcció del braceig davant d'un mirall. Marxar descrivint segments circulars amb els braços.

ERROR 2: Genolls flexionats.

- a) Causa: recolzament sobre la part interna del peu.  
Correcció: Revisar que no hi hagi un problema podològic. Exercicis d'elasticitat i potenciació de la musculatura del peu.
- b) Causa: la velocitat és excessiva per a les possibilitats de l'atleta.  
Correcció: adequar la velocitat a cada moment de l'aprenentatge.
- c) Causa: poca impulsió, no dona temps a que la cama s'estengui completament.  
Correcció: millorar la impulsió. Allargar el temps d'impulsió. Exercicis d'impulsió de parat fixant-se molt que el genoll romangui completament estirat.
- d) Causa: falta d'elasticitat de l'articulació del genoll.  
Correcció: marxa amb flexió de tronc cap a davant portant les mans sobre els genolls.  
Exercicis d'estiraments de la part posterior de la cama.
- e) Causa: manca de força dels quàdriceps.  
Correcció: Exercicis de musculació de quàdriceps. Carrera en pujada. Multisalts.

ERROR 3: Fase de suspensió evident a ull nu.

- a) Causa: el ritme e massa ràpid per a la capacitat de l'atleta.  
Correcció: reduir la velocitat fins a assolir una bona coordinació.
- b) Causa: longitud de gambada excessiva.  
Correcció: augmentar la freqüència. Marxar intentant seguir marques en el sòl a una distància adequada.

- c) Causa: genolls massa alts durant la fase oscil·lant.  
Correcció: augmentar el moviment de malucs. Indicar que és el maluc qui ha de portar la cama cap a davant i no el genoll.
- d) Causa: la cama va cap a davant amb rigidesa.  
Correcció: relaxar la cama y deixar que aquesta sigui arrossegada pel maluc.
- e) Causa: fase incompleta d'impulsió (el peu abandona el sòl abans de completar el moviment d'impulsió).  
Correcció: allargar el temps d'impulsió fent notar que el peu no ha d'abandonar el sòl fins que la impulsió no hagi acabat. Marxar en baixada.
- f) Causa: espatlles massa altes durant la fase d'impulsió.  
Correcció: marxar amb els braços caiguts i les espatlles relaxades.

ERROR 4: Tronc massa inclinat cap endavant.

- a) Causa: debilitat dels músculs dorsals .  
Correcció: exercicis de musculació dels dorsals.
- b) Causa: manca de control.  
Correcció: braceig estàtic davant un mirall.

ERROR 5: Tronc massa inclinat cap enrere.

- a) Causa: debilitat dels músculs abdominals.  
Correcció: treball de musculació abdominal.
- b) Causa: manca d'impulsió.  
Correcció: millora de la impulsió.
- c) Causa: manca de control.  
Correcció: Braceig estàtic davant d'un mirall.
- d) Causa : La cama avançada està massa aixecada i s'estén molt abans del contacte amb el sòl.  
Correcció: Millorar la mobilitat articular. En posició de doble suport transferir el pes del peu endarrerit a l'avançat.

ERROR 6: Excessiu desplaçament lateral del malucs.

- a) Causa: Inadequat moviment dels malucs.  
Correcció: marxar amb un bastó darrera l'esquena i de les articulacions del colze.
- b) Causa: exagerat moviment lateral dels braços.  
Correcció: exagerar el moviment de braços, portant les mans molt endavant. Marxar amb un bastó a l'esquena.

ERROR 7 : La trajectòria segueix un moviment oscil·latori de dreta a esquerra.

- a) Causa: els peus no segueixen una línia recta; es creuen o, pel contrari, segueixen línies paral·leles molt separades.  
Correcció: marcar seguint una línia, intentant que els peus es recolzin en la part interior d'aquesta.
- b) Causa: braços que es mouen en plans diferents o sobre dos plans paral·lels.  
Correcció: braceig estàtic.
- c) Causa: poc sentit de l'equilibri.  
Correcció: exercicis d'equilibri en plat estàtic. Marxant descalços sobre una línia, mantenint l'equilibri sobre un únic peu.

ERROR 8: Exagerada rotació de la cama posterior durant la impulsió.

- a) Causa: incompleta acció del maluc endarrerit.  
Correcció: marxar a passes llargues amb els braços estirats.
- b) Causa: manca de força muscular a la cama posterior.  
Correcció: Exercicis de potenciació de les extremitats inferiors. Marxar en pujada o amb arrastres.