

Part II: Salts - Tema 9

TRIPLE SALT

L'objectiu del triple salt és cobrir la major distància horitzontal possible utilitzant tres salts consecutius. El reglament obliga que l'impuls en els dos primers salts es faci amb la mateixa cama i el tercer amb l'altra.



Figura 1. Jonathan Edwards (GBR), 18.29 m en 1995.

1. HISTÒRIA

S'han donat dues possibles explicacions per a l'origen del triple salt. Les dues estan relacionades amb una mala interpretació del salt de llargada integrant del Pentatló practicat en els Jocs Olímpics de l'Antiguitat des de l'any 708 a.C. en la XVIII Olimpíada i del que han arribat fins a nosaltres alguns resultats (16.66 - 16.76 m). Una de les versions diu que els grecs clàssics sumaven els resultats de les seves tres millors intents del concurs de salt de llargada, el que va induir a pensar que practicaven el triple salt. L'altra versió, més acceptada (L. Kun, 1982), augmenta la similitud de la prova grega amb un multisalt com el triple actual ja que explica que aquella consistia en un pentasalt simultani amb inici des d'aturat. En aquests salts de la Grècia clàssica, abans de començar el concurs, els mateixos atletes s'estovaven la zona d'aterratge amb una aixada. En el salt, els atletes s'ajudaven amb uns pesos (halteres) a cada mà que balancejaven cap endavant i cap enrere per reforçar l'acció dels braços i les cames i que deixaven anar en el moment oportú. Cada saltador posseïa les seves pròpies halteres adaptades a les seves necessitats, pel que diferien en el pes, mida i material (pedra o metall).

Sigui quin sigui el seu origen, el triple salt trigar molt temps a imposar-se com una prova oficial tal com la coneixem avui dia encara, amb diferents formes, era practicat per diverses cultures en festivals populars. Fins a finals del segle XIX es coneixien, almenys, tres formes arcaiques diferents d'execució:

1. La variant practicada a l'Europa continental i denominada "Grega" o "Alemanya" segons siguin uns o altres els que l'esmenten. Consistia en una utilització alterna de cames en les batudes (E-D-E o D-E-D).
2. La variant escocesa, en la qual es basa l'exigència reglamentària actual (DDE o EED). Amb aquesta variant tècnica sobresurten els registres: 14.50 m de Daniel Sanahan en 1886, 14.70 m de John Purcell el 1887 i 14.70 m d'Edward Bloss a 1893.
3. La variant irlandesa que executava el triple amb utilització successiva de cames en les batudes (EEE o DDD). Amb aquesta variant es van aconseguir millors resultats que amb qualsevol de les altres tècniques: 15.11 m de John Purcell el 1887, 15.25 m de Daniel Sanahan en 1888, 15.26 m de Matthew Roseingreve el 1895 i 15.34 m de John Breshnihan a 1906.

En els primers Jocs Olímpics de l'Era Moderna a Atenes-1896 (Taula 1), els atletes van poder utilitzar lliurement la seva tècnica preferida. Va vèncer James Connolly (USA) amb un salt de 13.71 m aconseguits amb la variant escocesa.

El triple salt ha estat una de les proves més ignorades del programa competitiu i aquest ostracisme han contribuït molt algunes de les grans potències atlètiques:

- A Alemanya, tradicionalment un país molt aficionat a tots els concursos, el triple salt va estar exclòs dels seus campionats nacionals durant uns quants anys.
- A Gran Bretanya, tot i que irlandesos i escocesos són els pares reconeguts del triple modern, es va incloure el triple salt als campionats a partir de 1914.
- Als Estats Units es va incloure per primera vegada als Campionats AAU en 1893, però no en les següents temporades fins a 1906, el summum és que no es va integrar en els campionats universitaris fins a 1959. No obstant això, els atletes nord-americans competien i guanyaven el triple salt en les primeres edicions dels Jocs Olímpics.

El desenvolupament de la tècnica del triple salt està basat en l'experiència de generacions anteriors, pel que és convenient conèixer l'evolució històrica de la tècnica per avaluar amb més coneixement el present i poder suggerir la tendència futura. Aquesta evolució, aplicant el mètode polonès de mesura (Figura 2), es pot dividir en cinc etapes (Fig. 3):

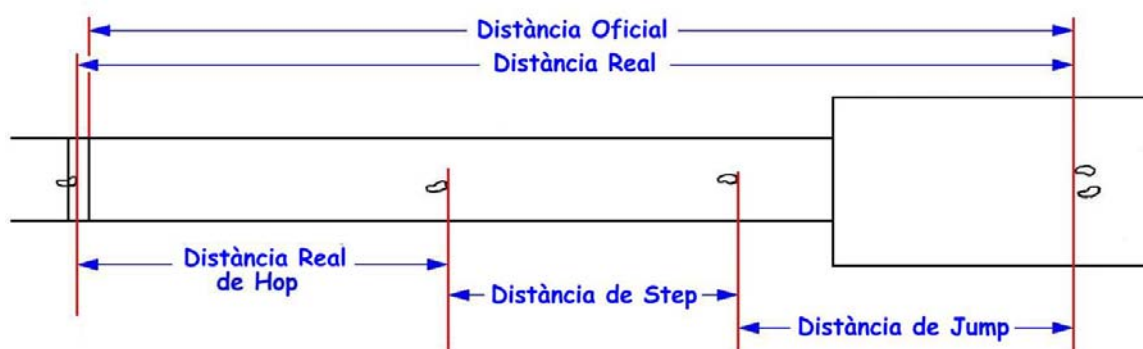


Figura 2. Mètode polonès de mesura del triple salt.

Primera etapa: "Tècnica passiva".

En el primer quart de segle, els especialistes americans amb l'adopció de la tècnica escocesa, practicaven un segon salt molt curt amb la idea de no perjudicar el tercer, d'aquí la denominació nord-americana de "hop, step and jump" (que podem traduir com BOT / bot sobre la mateixa cama, PAS / per la seva curta longitud, i SALT) que segueix utilitzant-se en l'actualitat. La mitjana de distribució, segons l'estadística de l'època, dels tres salts era 41 - 22 - 37%. Aquest segon salt "passiu" és característic dels principiants. En una ocasió se li va demanar a Bob Beamon que competís en triple salt i el resultat va ser de 7 m per al primer, una mica menys de 3 m per al segon i 6 m per al tercer.

Els representants més importants d'aquesta tècnica són: Daniel Ahearne (USA, 15.52 m en 1911, primer rècord oficial de la IAAF), Vilho Tuulos (FIN, 15.30 m en 1919), Nick Winter (AUS, 15.53 m en 1924, rècord mundial) i Mikio Oda (JAP, 15.58 m en 1931, rècord mundial).

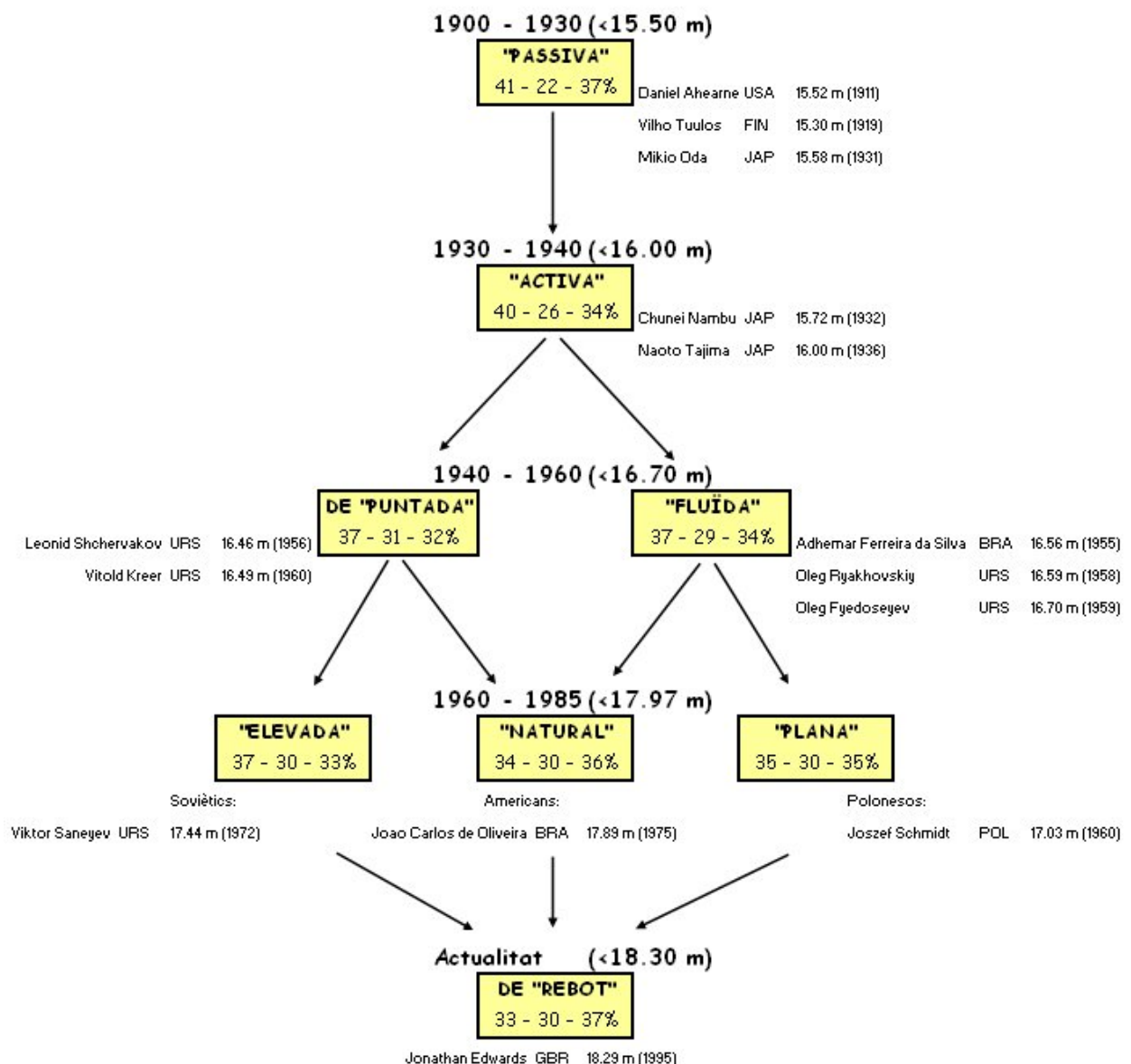


Figura 3. Evolució de les tècniques en el triple salt.

Segona Etapa: “Tècnica activa”.

A partir dels anys 30 van dominar l'especialitat els atletes japonesos amb una nova tècnica que presentava un segon salt més actiu. En la seva execució, durant les fases aèries, flexionaven la cama i elevaven el genoll per estendre-ho violentament buscant el terra. Aquesta tècnica va permetre uns parcials de 40 - 26 - 34% de promig. D'aquesta manera creixien el primer i segon salts, però el tercer quedava curt. Saltant d'aquesta manera els triplistes nipons Chuhei Nambu (15.72 m en 1932, rècord mundial) i Naoto Tajima (1936) van ser campions olímpics, l'últim saltant 16.00 m, rècord mundial que va perdurar 14 anys.

Tercera etapa: amb dues variants, “Tècnica de puntada” i “Tècnica fluida”.

Després de la II Guerra Mundial, en el transcurs dels anys 40 i 50, l'evolució tècnica va seguir dos camins diferents que van permetre assolir resultats entre 16.50 i 16.70 m:

A l'antiga Unió Soviètica, es va utilitzar una tècnica que es va denominar “de puntada”, caracteritzada per l'elevació de la cuixa de la cama lliure en el segon salt i un aterratge molt actiu, amb “cop” d'aquesta cama amb el terra, aconseguint un tercer salt més llarg, amb la mitjana de repartiment de 37 - 31 - 32%. És el cas dels atletes Leonid Shchervakov (URSS, 16.46 m en 1956, rècord mundial) i Vitold Kreer (URSS, 16.49 m en 1960, bronze a Melbourne-56).

La segona variant, l'anomenada “fluida”, és la que realitzava el recordman mundial i doble campió olímpic Adhemar Ferreira da Silva (BRA, 16.56 m en 1955). També utilitzaven aquesta tècnica els recordmans mundials Oleg Ryakhovskiy (URSS, 16.59 m en 1958) i Oleg Fyedoseyev (URSS, 16.70 m en 1959). La diferència més important entre el brasiler i els soviètics és que aquests practicaven una acció paral·lela de braços des del primer salt. En aquesta tècnica, la forma d'aterrar el peu per fer el tercer salt era un gest més semblant al de carrera, no de “puntada” com en l'anterior i presentava les següents mitjanes: 37 - 29 - 34%.

Quarta etapa: amb tres variants tècniques, “Elevada”, “Natural” i “Plana”.

Les tres variants es van desenvolupar en la dècada dels seixanta del segle passat i amb elles els atletes d'alt nivell van poder aconseguir resultats entre 17.00 i 17.50 m.

La primera, “Tècnica elevada” o “Tècnica d'urpada” va ser desenvolupada pels especialistes soviètics, presentant com a característiques una velocitat més baixa, però utilitzant més les possibilitats de la força de salt i amb una forma de recolzament del peu encara més activa, de “urpada”. La distribució percentual dels salts era 37 - 30 - 33%. El representant més destacat d'aquesta variant va ser el soviètic Víktor Saneyev, triple campió olímpic i recordman mundial amb 17.39 m en 1968 i 17.44 m en 1972. També utilitzava aquesta variant Mike Conley (USA, 17.87 m en 1987) campió olímpic a Barcelona-92 superant els 18 m però amb vent excessiu (2.1 m/s).

La segona variant, “Tècnica natural”, és la que realitzaven els atletes americans i estava basada en l'assoliment d'una velocitat horitzontal molt alta, com a factor positiu, però descuidant els impulsos verticals. En la preparació de la caiguda del segon salt, el peu es mantenia sota de la cuixa, però recolzava per davant de la perpendicular al centre de masses de l'atleta. La distribució dels salts venia a donar les mitjanes 35 - 31 - 34%. Amb aquesta tècnica Art Walker (USA, 17.12 m en 1968) va ser el primer atleta del seu país a superar la barrera 17.00 m, però el representant més destacat va ser Joao Carlos de Oliveira (BRA, 17.89 m en 1975, rècord mundial).

La tercera variant, “Tècnica plana”, estava protagonitzada en els anys seixanta del segle XX pel polonès Jozef Schmidt (17.03 m en 1960) que va ser el primer home a superar la barrera dels 17 m, i Willie Banks (USA, 17.97 m en 1985, rècord mundial). Era una bona tècnica per als atletes que tenien una gran velocitat de carrera. En general, aquesta tècnica estava caracteritzada per moviments més naturals i pel treball alternat dels braços, amb uns recolzaments a terra molt semblants als de carrera i una lleugera inclinació del cos cap endavant en tots els salts. La seva distribució percentual era: 35 - 30 - 35%.

Cinquena etapa: "Tècnica de rebot".

En els últims anys, els millors triplistes del món salten amb la tècnica que anomenem "de rebot", i que recull el millor de les tres tècniques precedents. La principal característica que té és una bona distribució general dels salts, amb un primer intencionadament més curt, el que permet mantenir una mica més la velocitat de carrera, amb el resultat d'un tercer salt més llarg que el primer i un repartiment promig ideal de: 33 - 30 - 37%. Altres característiques positives d'aquesta tècnica són que els atletes tornen a elevar més la cuixa de la cama lliure i el peu es col·loca a terra més proper a la perpendicular del centre de masses de l'atleta, el que disminueix la pèrdua de velocitat horitzontal i augmenta l'espai per impulsar cap enrere (segona part de la batuda molt activa). El representant per antonomàsia d'aquesta tècnica és l'actual recordman mundial Jonathan Edwards (GBR, 18.29 m en 1995).

L'anàlisi detallada de la tècnica "de rebot" definirà els seus avantatges:

- Moviment alternat de braços en el primer salt (i en alguns atletes també el segon salt).
- Recolzament del peu molt actiu, el que permet una millor utilització de les qualitats reactives de la musculatura.

Taula 1. Els campions olímpics en triple salt.

Homes			JJO	Dones
13,71	James Connolly	USA	I - ATENES - 1896	
14,47	Meyer Prinstein	USA	II - PARIS - 1900	
14,325	Meyer Prinstein	USA	III - SAINT LOUIS - 1904	
14,915	Tim Ahearne	GBR-IRL	IV - LONDRES - 1908	
14,76	Gustaf Lindblom	SWE	V - ESTOCOLM - 1912	
I Guerra Mundial			VI - BERLÍN - 1916	I Guerra Mundial
14,505	Vilho Tuulos	FIN	VII - ANVERS - 1920	
15,525	Anthony "Nick" Winter	AUS	VIII - PARIS - 1924	
15,21	Mikio Oda	JPN	IX - AMSTERDAM - 1928	
15,72	Chunhei Nambu	JPN	X - LOS ANGELES - 1932	
16,00	Naoto Tajima	JPN	XI - BERLÍN - 1936	
II Guerra Mundial			XII - HELSINKI - 1940	II Guerra Mundial
			XIII - LONDRES - 1944	
15,40	Arne Ahman	SWE	XIV - LONDRES - 1948	
16,22	Adhemar da Silva	BRA	XV - HELSINKI - 1952	
16,35	Adhemar da Silva	BRA	XVI - MELBOURNE - 1956	
16,81	Józef Schmidt	POL	XVII - ROMA - 1960	
16,85	Józef Schmidt	POL	XVIII - TÒQUIO - 1964	
17,39	Viktor Saneyeyev	URS	XIX - MÈXIC - 1968	
17,35	Viktor Saneyeyev	URS	XX - MUNIC - 1972	
17,29	Viktor Saneyeyev	URS	XXI - MONTREAL - 1976	
17,35	Jaak Uudmäe	URS	XXII - MOSCOU - 1980	
17,26	Al Joyner	USA	XXIII - LOS ANGELES - 1984	
17,61	Khristo Markov	BUL	XXIV - SEÜL - 1988	
18,17	Michael Conley	USA	XXV - BARCELONA - 1992	
18,09	Kenny Harrison	USA	XXVI - ATLANTA - 1996	15,33 Inessa Kravets UKR
17,71	Jonathan Edwards	GBR	XXVII - SYDNEY - 2000	15,20 Tereza Marinova BUL
17,79	Christian Olsson	SWE	XXVIII - ATENES - 2004	15,30 Françoise Mbango Etone CMR
17,67	Nelson Évora	POR	XXIX - PEQUÍN - 2008	15,39 Françoise Mbango Etone CMR

Tot i que la IAAF no va oficialitzar el triple salt femení fins a 1990 per considerar que representava un alt risc de lesió a causa de les importants forces que apareixen en les batudes, es coneixen algunes marques pioneres. Per exemple, 8.805 m de C. Hand (USA) el 1909. Durant els anys 80 van ser molts els països que van introduir el triple salt femení en els seus programes competitius. El 1990 Li Huirong (CHN) va saltar 14.54 m. Quan la prova es va incloure per primera vegada en els Campionats del Món, a Stuttgart-93, Anna Biryukova (RUS) va ser la primera dona a superar la barrera dels 15 m (15.09 m). Inessa Kravets (UKR) posseeix l'actual rècord del món amb 15.50 m aconseguits en el Campionat del Món de Göteborg-95.

Si seguim l'evolució del rècord mundial en un quadre de proporcions de les fases (Figura 4, Hay-1990) es pot observar que els primers rècords es van aconseguir amb distàncies de Hop i Jump relativament grans i distàncies de Step molt curtes (22%). Els rècords aconseguits en la dècada de 1930 pels japonesos presentaven grans distàncies de Hop (39-41%). Els altres rècords mundials es van establir amb distàncies de Step que variaven entre el 29 i el 31%, amb variacions inicialment majors per al Hop i menors pel Jump. Les últimes plusmarques mundials presenten una proporció gairebé fixa del 30% per al Step i s'ha anat allargant el Jump a costa d'escurçar el Hop. Això no és només un concepte tècnic, sinó que això és possible gràcies als actuals sistemes de condicionament físic.

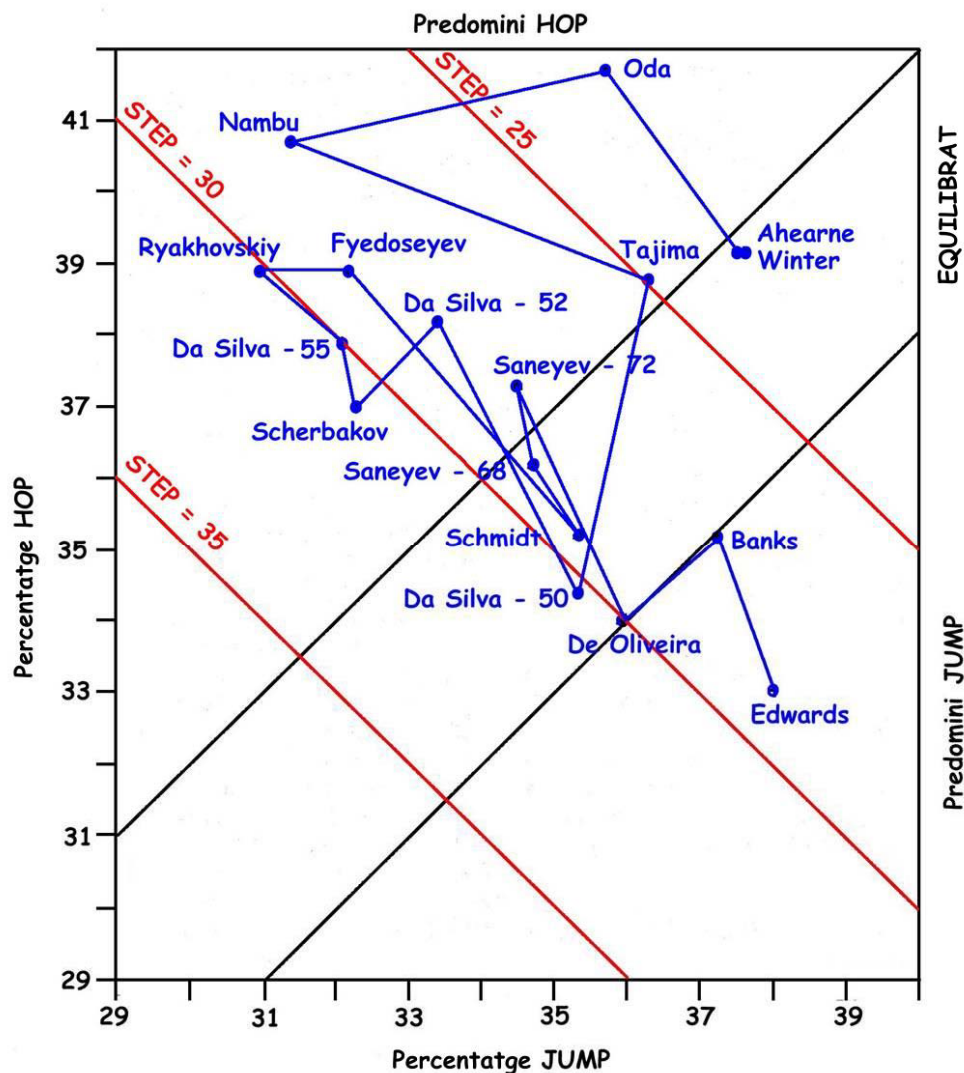


Figura 4. Evolució del rècord mundial.

2. CARACTERÍSTIQUES DELS SALTADORS DE TRIPLE

El rendiment en aquesta prova ve determinat per les variables relacionades amb les següents habilitats/capacitats biofísiques:

- La velocitat de carrera és una variable clau per al rendiment. No es pot desestimar la importància d'aconseguir una alta velocitat en la carrera d'impuls i mantenir-la tant com sigui possible durant els tres salts. Per assolir els 17.00 m, el triplista ha de tenir la capacitat de córrer a 10.0 - 10.4 m/s en la carrera d'impuls. Jonathan Edwards té una millor marca personal de 10.48 en els 100 m i se li han pres 10.5 m/s al final de la carrera d'impuls.

- La Força reactiva de salt té la mateixa importància que la velocitat, però per contribuir a un bon rendiment ha d'estar acompanyada d'un tercer grup d'habilitats que inclou:

- La coordinació específica,
- El ritme i
- L'equilibri.

Encara que hi ha certes semblances entre alguns moviments del triple salt i el salt de llargada, el triple salt és molt més complex tècnicament i presenta un perfil d'exigències amb característiques addicionals. D'altra banda, la correlació entre les dues proves és molt petita.

A les Taules 2, 3 i 4 apareixen les característiques mitjana dels 50 millors triplistes de tots els temps.

Taula 2. Característiques mitjanes dels 50 millors triplistes de tots els temps.

	Edat òptima (anys)	Alçada (m)	Pes (Kg)	Índex de massa corporal (Kg/m²)
Homes	26 ± 3	1.85 ± 0.05	77 ± 6	22.4 ± 1.3
Dones	27 ± 3	1.75 ± 0.06	60 ± 5	19.6 ± 1.2

Rànquing Mundial de tots els temps
tancat el 30-SET-10

TRIPLE SALT homes

	<u>Marca</u>	<u>Vent</u>	<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>100 m</u>	<u>Llargada</u>	<u>Altres</u>
1	18,29	1,3	Jonathan Edwards	GBR	10-05-66	Göteborg	7-ago-95	29,3	1,82	73	22,04	10,48	7,41	60m - 6,73
2	18,09	-0,4	Kenny Harrison	USA	13-02-65	Atlanta	27-jul-96	31,5	1,78	75	23,67		8,17	
3	17,98	1,2	Teddy Tamgho	FRA	15-06-89	Nova York	12-jun-10	21,0	1,86	76	21,97	10,60	7,72	60m - 6,92
4	17,97	1,5	Willie Banks	USA	11-03-56	Indianapolis	16-jun-85	29,3	1,88	77	21,79	10,6	8,11	
5	17,92	1,6	Khristo Markov	BUL	27-01-65	Roma	31-ago-87	22,6	1,85	78	22,79		8,23	
	17,92	1,9	James Beckford	JAM	09-01-75	Odessa, TEX	20-may-95	20,4	1,83	73	21,80		8,62	
7	17,90	1,0	Vladimir Inozemtsev	UKR	25-05-64	Bratislava	20-jun-90	26,1	1,85	75	21,91			
	17,90	0,4	Jadel Gregório	BRA	16-09-80	Belém	20-may-08	27,7	2,02	102	25,00		8,22	
9	17,89	0,0	Joao Carlos de Oliveira	BRA	28-05-54	Mèxic	15-oct-75	21,4	1,86	75	21,68	10,1	8,36	
10	17,87	1,7	Mike Conley	USA	05-10-62	San José	27-jun-87	24,7	1,85	78	22,79	10,36	8,43	200m - 20,21
11	17,86	1,3	Charles Simpkins	USA	19-10-63	Kobe	2-sep-85	21,9	1,85	72	21,04			
12	17,85	0,9	Yoelbi Quesada	CUB	04-08-73	Atenes	8-ago-97	24,0	1,81	71	21,67		7,88	
13	17,83 i		Aliecer Urrutia	CUB	22-09-74	Sindelfingen	1-mar-97	22,5	1,74	76	25,10		7,43	
	17,83 i		Christian Olsson	SWE	25-01-80	Budapest	7-mar-04	24,1	1,92	73	19,80		7,71	A - 2,28m
15	17,81	1,0	Marian Oprea	ROM	06-06-82	Lausanne	5-jul-05	23,1	1,90	77	21,33		7,62	
	17,81	0,1	Phillips Idowu	GBR	30-12-78	Barcelona	29-jul-10	31,6	1,92	87	23,60	10,60	7,83	60m - 6,81
17	17,78	1,0	Nikolay Musiyenko	UKR	16-12-59	Leningrado	7-jun-86	26,5	1,83	79	23,59			
	17,78	0,6	Lázaro Betancourt	CUB	18-03-63	L'Habana	15-jun-86	23,3	1,89	81	22,68			
	17,78	0,8	Melvin Lister	USA	29-08-77	Sacramento	17-jul-04	26,9	1,83	77	22,99		8,49	200m - 20,51
20	17,77	1,0	Aleksandr Kovalenko	RUS	08-05-63	Bryanks	18-jul-87	24,2	1,78	80	25,25			
	17,77 i		Leonid Voloshin	RUS	30-03-66	Grenoble	6-feb-94	27,9	1,80	72	22,22		8,46	
22	17,75	0,3	Oleg Protzenko	RUS	11-08-63	Moscou	10-jun-90	26,8	1,90	80	22,16	10,8	8,01	
23	17,74	1,4	Nelson Évora	POR	20-04-84	Osaka	27-ago-07	23,4	1,81	64	19,54		8,10	A - 2,07
24	17,73 i		Walter Davis	USA	02-07-79	Moscou	12-mar-06	26,7	1,88	83	23,48		8,25	200m - 20,98
25	17,72 i		Brian Wellman	BER	08-09-67	Barcelona	12-mar-95	27,5	1,75	72	23,51		7,61	
26	17,69	1,5	Igor Lapshin	BLR	08-08-63	Stayki	31-jul-88	25,0	1,88	71	20,09		7,97	
	17,69 i		Yoandri Betanzos	CUB	15-02-82	Doha	14-mar-10	28,1	1,79	71	22,16			
28	17,68	0,4	Daniia Burkenya	RUS	20-07-78	Tula	31-jul-04	26,0	1,98	82	20,92	10,98	8,31	
29	17,66	1,7	Ralf Jaros	GER	13-12-65	Frankfurt	30-jun-91	25,6	1,93	85	22,82		7,93	
30	17,65	1,0	Aleksandr Yakovlev	UKR	08-09-57	Moscou	6-jun-87	29,8	1,82	74	22,34			
	17,65	0,8	Denis Kapustin	RUS	05-10-70	Oslo	9-jul-98	27,8	1,89	86	24,08		7,68	
	17,65	0,1	Alexis Copello	CUB	12-08-85	L'Habana	30-may-09	23,8	1,86	80	23,12		7,22	
33	17,64	1,4	Nathan Douglas	GBR	04-12-82	Manchester	10-jul-05	22,6	1,83	71	21,20			
34	17,63	0,9	Kenta Bell	USA	16-03-77	Walnut	21-abr-02	25,1	1,83	77	22,99		8,05	
35	17,62 i		Yoel García	CUB	25-11-73	Sindelfingen	1-mar-97	23,3	1,82	83	25,06		7,58	
	17,62	-0,2	Arne David Giralt	CUB	26-08-84	L'Habana	25-abr-09	24,7	1,82	72	21,74		7,70	
37	17,60	0,6	Vladimir Plekhanov	RUS	11-04-58	Leningrado	4-ago-85	27,3	1,85	80	23,37			
	17,60	1,9	Fabrizio Donato	ITA	14-08-76	Milà	7-jun-00	23,8	1,89	81	22,68		7,79	
39	17,59 i		Pierre Camara	FRA	10-09-65	Toronto	13-mar-93	27,5	1,81	74	22,59		7,54	
	17,59	0,3	Vasiliy Sokov	RUS	07-04-68	Moscou	19-jun-93	25,2	1,86	73	21,10		8,18	
	17,59	0,8	Charles Friedek	GER	26-08-71	Hamburg	23-jul-97	25,9	1,84	80	23,63	11,01	7,66	
	17,59	0,9	Leevan Sands	BAH	16-08-81	Pequín	21-ago-08	27,0	1,90	75	20,78		8,13	200m - 22,09
	17,59	0,0	Li Yanxi	CHN	26-06-84	Jinan	26-oct-09	25,4	1,82	72	21,74			
44	17,58	1,5	Oleg Sakirkin	KZK	23-01-66	Gorkiy	23-jul-89	23,5	1,82	72	21,74	10,7	7,76	
	17,58	1,6	Aarik Wilson	USA	25-10-82	Londres	3-ago-07	24,8	1,91	88	24,12		8,17	
46	17,57 A	0,0	Keith Connor	GBR	16-09-57	Provo	5-jun-82	24,7	1,85	77	22,50			
	17,57	0,2	Dmitriy Valyukevich	BLR	31-05-81	Bydgoszcz	19-jul-03	22,1	1,86	78	22,55			
48	17,56	1,9	Maris Bruziks	LAT	25-08-62	Riga	3-sep-88	26,0	1,86	70	20,23		7,91	A - 2,15 m
49	17,55	0,3	Vasiliy Grishchenkov	RUS	23-01-58	Moscou	19-jun-83	25,4	1,82	76	22,94	10,6	7,64	
	17,55	0,9	Serge Hélan	FRA	24-02-64	Hèlsinki	13-ago-94	30,5	1,76	70	22,60		8,12	
	17,55	0,8	Dimítrios Tsiámis	GRE	12-01-82	Thessaloníki	18-jun-06	24,4	1,78	67	21,15			
17,73								25,5	1,85	77	22,42		7,95	
0,16								2,6	0,05	6	1,33		0,34	
100°								31,6	2,02	102	25,25		8,62	
200°								20,4	1,74	64	19,54		7,22	
300°														

Rússia - USA 8 atletes
Cuba 7
Gran Bretanya 4
Ucraïna - França 3

Rànquing Mundial de tots els temps
tancat el 30-SET-10

TRIPLE SALT dones

	Marca	Vent	Atleta	País	Naix.	Lloc	Data	Edat	Alçada	Pes	Índ. M.C.	100 m	Llargada	Altres
1	15,50	0,9	Inessa Kravets @	UKR	05-10-66	Göteborg	10-ago-95	28,9	1,78	60	18,94		7,37	200m - 24,0
2	15,39	0,5	Françoise Mbango	CMR	14-04-76	Pequín	17-ago-08	32,4	1,72	63	21,30	12,18	6,55	
3	15,36 i		Tatyana Lebedeva	RUS	21-07-76	Budapest	6-mar-04	27,6	1,71	60	20,52		6,71	
4	15,32	0,9	Hrysopiýí Devetzi	GRE	02-01-76	Atenes	21-ago-04	28,7	1,70	60	20,76			
5	15,29	0,3	Yamilé Aldama	CUB	14-08-72	Roma	11-jul-03	30,9	1,73	62	20,72		6,13	A - 1,88m
6	15,28	0,9	Yargelis Savigne	CUB	13-11-84	Osaka	31-ago-07	22,8	1,65	53	19,47		6,63	
7	15,25	1,7	Olga Rypakova	KAZ	30-11-84	Split	4-sep-10	25,8	1,78	53	16,73		6,85	100v - 14,02
8	15,20	0,0	Sarka Kasparikova	CZE	20-05-71	Atenes	4-ago-97	26,2	1,87	68	19,45		6,56	A - 1,95 m
	15,20	-0,3	Tereza Marinova	BUL	05-09-77	Sydney	24-sep-00	23,1	1,73	56	18,71		6,53	
10	15,18	0,3	Iva Prandzheva @	BUL	15-02-72	Göteborg	10-ago-95	23,5	1,74	57	18,83	11,49	6,88	A - 1,85m
11	15,16	0,1	Rodica Mateescu @	ROM	13-03-71	Atenes	4-ago-97	26,4	1,80	63	19,44		6,36	100v - 14,12
	15,16 i		Ashia Hansen	GBR	05-12-71	València	28-feb-98	26,3	1,70	63	21,80	11,7	6,47	60m - 7,51
	15,16	0,7	Trecia Smith	JAM	05-11-75	Linz	2-ago-04	28,8	1,85	66	19,28			
14	15,14	1,9	Nadezhda Alekhina	RUS	22-09-78	Cheboksary	26-jul-09	30,9	1,76	63	20,34			
15	15,09	0,5	Anna Biryukova	RUS	27-09-67	Stuttgart	21-ago-93	25,9	1,74	58	19,16		6,89	
	15,09	-0,5	Inna Lasovskaya	RUS	17-12-69	València	31-may-97	27,5	1,77	68	21,71		6,71	
17	15,08 i		Marija Sestak	SLO	17-04-79	Pequín	17-ago-08	29,4	1,78	56	17,67		6,59	
18	15,07	-0,6	Paraskevi Tsiamita	GRE	10-03-72	Sevilla	22-ago-99	27,5	1,70	60	20,76		6,93	
19	15,03 i		Iolanda Chen	RUS	26-07-61	Barcelona	11-mar-95	33,6	1,69	55	19,26	11,8	7,16	A - 1,71m
	15,03	1,9	Magdelin Martinez	ITA	10-02-76	Roma	26-jun-04	28,4	1,78	62	19,57		6,28	
21	15,02	0,9	Anna Pyatykh	RUS	04-04-81	Göteborg	9-ago-06	25,4	1,76	64	20,66		6,46	
22	15,00	1,2	Kéné Ndoye	SEN	20-11-78	Iraklio	4-jul-04	25,6	1,64	58	21,56		6,47	
23	14,98	1,8	Sofiya Bozhanova @	BUL	04-10-67	Stara Zagora	16-jul-94	26,8	1,70	58	20,07		6,80	
	14,98	0,2	Baya Rahouli	ALG	27-07-79	Almeria	1-jul-05	25,9	1,79	64	19,97	11,1	6,70	100v - 13,49
25	14,96	0,7	Yelena Govorova	UKR	18-09-73	Sydney	24-sep-00	27,0	1,75	63	20,57		6,43	
26	14,94 i		Cristina Nicolau	ROM	09-08-77	Bucarest	5-feb-00	22,5	1,84	66	19,49		6,61	A - 1,82m
	14,94 i		Oksana Udmurtova	RUS	01-02-82	Padova	31-ago-08	26,6	1,72	56	18,93		6,92	
28	14,90	1,0	Limei Xie	CHN	27-06-86	Urumqi	20-sep-07	21,2	1,68	50	17,72			
29	14,85	1,2	Viktoriya Gurova	RUS	22-05-82	Kazan	19-jul-08	26,2	1,78	63	19,88		6,49	
30	14,84	0,0	Olha Saladuha	UKR	04-06-83	Kiev	3-jul-08	25,1	1,75	55	17,96		6,37	
31	14,83 i		Yelena Lebedenko	RUS	16-01-71	Samara	1-feb-01	30,1	1,77	63	20,11		6,75	100v - 13,37
	14,83	0,5	Yelena Oleynikova	RUS	09-12-76	Praga	17-jun-02	25,5	1,78	56	17,67			
33	14,81	1,2	Olena Hovorova	UKR	18-09-73	Villeneuve d'Á	15-jun-03	29,8						
34	14,79	1,7	Irina Mushayilova	RUS	06-01-67	Estocolm	5-jul-93	26,5	1,69	64	22,41		7,02	
35	14,78 i		Adelina Gavrilă	ROM	26-11-78	Bucarest	2-feb-08	29,2	1,75	56	18,29		6,24	
36	14,76	0,9	Galina Chistyakova	RUS	26-07-62	Luzern	27-jun-95	32,9	1,69	54	18,91	11,6	7,52	
	14,76	1,1	Gundega Sproge	LAT	12-12-72	Sheffield	29-jun-97	24,6	1,73	53	17,71			
38	14,72	1,8	Huang Qiuyan	CHN	25-01-80	Guangzhou	22-nov-01	21,8	1,68	60	21,26			
39	14,70 i		Oksana Rogova	RUS	07-10-78	Volgograd	6-feb-02	23,4	1,80	60	18,52		6,79	
40	14,69	1,2	Anja Valant	SLO	08-09-77	Kalamata	4-jun-00	22,8	1,83	64	19,11		6,51	
	14,69	1,2	Simona La Mantia	ITA	14-04-83	Palermo	22-may-05	22,1	1,77	65	20,75			
	14,69	2,0	Tereza Nzola Meso	FRA	30-11-83	Munic	23-jun-07	23,6	1,68	53	18,78	12,33	6,32	
43	14,68 i		Anastasiya Taranova-Potapovc	RUS	06-09-85	Torino	8-mar-09	23,5	1,78	61	19,25		6,71	
44	14,67	1,2	Olga Vasdeki	GRE	26-09-73	Hania	28-jul-99	25,9	1,74	59	19,49		6,60	
45	14,66	1,9	Ren Ruiping	CHN	01-02-76	Hiroshima	29-abr-97	21,3	1,76	64	20,66		6,51	
	14,66		Mabel Gay	CUB	05-05-83	L'Habana	8-mar-07	23,9	1,86	71	20,52			
47	14,65	0,3	Fiona May	ITA	12-12-69	San Petersburgo	27-jun-98	28,6	1,82	61	18,42	11,94	7,11	A - 1,72m
	14,65	2,0	Natalya Safronova	BLR	11-04-74	Stayki	3-jun-00	26,2	1,76	60	19,37			
49	14,64 i		Carlota Castrejana	ESP	25-04-73	Birmingham	4-mar-07	33,9	1,88	67	18,96		6,47	A - 1,89m
	14,64	1,3	Yekaterina Kayukova	RUS	09-10-86	Cheboksary	26-jul-09	22,8						
14,95								26,5	1,75	60	19,61			
0,24								3,2	0,06	5	1,24			
100°								33,9	1,88	71	22,41			
200°								21,2	1,64	50	16,73			
300°														

Rússia 15 atletes

Ucraïna 4

GRE - BUL - ROM - ITA - CHN - CUB 3

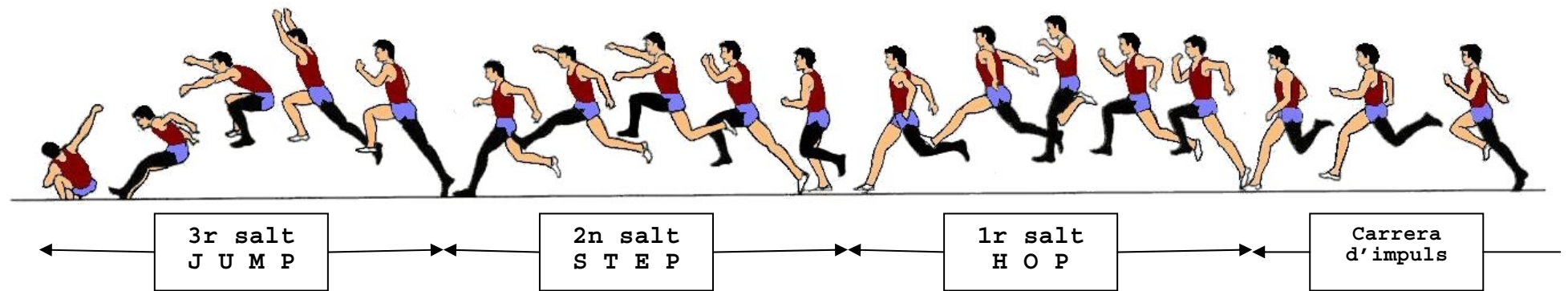


Figura 5. Fases del triple salt.

3. MODEL TÈCNIC DEL TRIPLE SALT

El triple salt es pot dividir en les següents fases (Figura 5):

- 1) Cursa d'impuls,
- 2) Primer salt (Hop),
- 3) Segon salt (Step) i
- 4) Tercer salt (Jump).

Alhora, cadascuna de les tres últimes fases pot descompondre's en les subfases de: enlairament, vol i aterratge.

Fase 1: LA CARRERA D'IMPULS

Els objectius de la carrera d'impuls són l'assoliment de la velocitat òptima (màxima velocitat controlable) i preparar la batuda del Hop.

La longitud de la cursa d'impuls utilitzada per l'atleta depèn de la seva capacitat d'acceleració. Els atletes que aconseguixen la seva màxima velocitat de carrera ràpidament necessiten una carrera d'impuls més curta que aquells que acceleren més lentament. Els triplistes d'alt nivell, homes i dones, utilitzen generalment de 35 a 50 metres (18-23 passos). Els atletes de nivell mitjà utilitzen una carrera d'impuls més curta.

Per a l'aplicació pràctica en l'entrenament de qualsevol salt, és bo conèixer el percentatge mitjà de velocitat que s'adquireix segons el nombre de passos de la cursa (Taula 5):

*Taula 5. Percentatge de velocitat en funció del número de passos
(Mironenko, 1993)*

Nombre de passos	% Velocitat màxima
2	45 ± 5
4	67 ± 4
6	77 ± 4
8	84 ± 3
10	89 ± 3
12	93 ± 3
14	96 ± 2
16	98 ± 2
18	99 ± 1

Els criteris tècnics per a la carrera d'impuls del triplista són els mateixos que per al saltador de llargada (Fig. 6). A mesura que l'atleta avança pel passadís, ha d'augmentar la freqüència i amplitud dels passos i el cos gradualment redreçar-se cap a la posició vertical. L'atleta ha de córrer sobre la zona metatarsiana del peu amb els genolls altes per evitar una amplitud excessiva i ajudar a mantenir la part superior del cos dreta durant els passos finals. En els últims 3-6 passos l'amplitud es manté o disminueix i augmenta la freqüència per preparar la primera batuda. Aquí són vàlids també els criteris que es van comentar en el salt de llargada per l'ajust a la taula.



Figura 6. Parts de la carrera d'impuls en el triple salt.

Fase 2: Primer salt (HOP)

La batuda del HOP ha de ser un enllaç actiu entre la carrera d'impuls i la fase de vol (Fig. 7). Aquesta última ha de ser notablement plana i cap endavant. La descripció que “el Hop pertany a la carrera d'impuls” ofereix una clara imatge del propòsit de l'atleta en aquest punt.

Una correcta acció de batuda inclou un moviment de “urpada” al col·locar el peu de batuda per evitar un efecte de fre i la pèrdua de velocitat horitzontal.

Altres característiques d'una bona batuda del Hop el constitueixen el centre de masses de l'atleta directament sobre la cama de batuda a mesura que aquesta es col·loca, una potent empenta des del metatars del peu, una cama de batuda estesa i un transport alt de genolls.

És important l'elecció de la cama de batuda del Hop, ja que la mateixa ha de ser utilitzada per iniciar el Step. Suposant la mateixa força de salt per a ambdues cames, s'ha d'utilitzar la més ràpida per als dos primers recolzaments.

La fase de vol del Hop ha de ser el més plana possible (Fig. 7 a), per això pot fer-se necessari allargar la carrera d'impuls.

La cama d'impuls ha de traccionar-se ràpidament sota el cos, i la cama lliure cap endavant de tal manera que l'atleta pugui mantenir la major velocitat horitzontal possible.

L'acció dels braços ha de donar suport el ritme de carrera. El genoll de la cama d'impuls (i d'aterratge) ha d'anar endavant i elevar-se notablement en un moviment circular i després estendre's abans de l'aterratge.

En l'aterratge ha d'haver una acció de urpada del peu amb la cama gairebé totalment estesa (Fig. 7b). L'acció del peu és una activa palmetada cap avall i enrere des de l'articulació del maluc contra el terra amb tota la planta del peu, però amb més pressió sobre la zona metatarsiana.

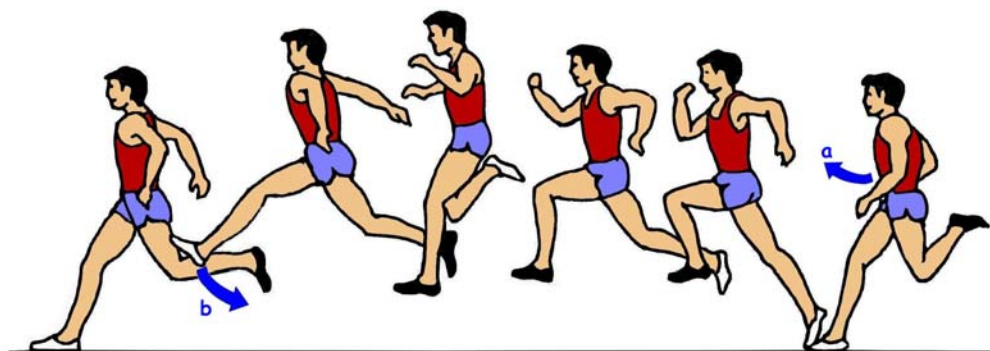


Figura 7. Últim pas de la carrera d'impuls i el primer salt (hop).

Fase 3: Segon salt (STEP)

L'objectiu de l'acció de braços en la batuda del Step és donar suport a l'enlairament. L'elecció d'una acció alternada o simultània de braços depèn de la durada de la fase de vol. Els atletes d'alt nivell actuals realitzen l'anomenada acció doble (simultània) de braços (Fig. 8), però els principiants han de realitzar l'oscil·lació de braços normal en carrera (alternat).

L'angle d'enlairament ha de ser petit, gairebé el mateix que per al Hop.

El genoll de la cama lliure ha de trobar-se per sobre de l'horitzontal al maluc (Fig. 8 a) i flexionada pel genoll en un angle aproximat de 90° des del moment de l'enlairament.

Els braços ajuden actuant enèrgicament i coordinats amb les cames.

En el vol de l'Step la cama de batuda ha oscil·lar per darrere del tronc, però no superar l'alçada dels malucs.

La part superior del cos ha de romandre dreta. Els braços, que primer transmeten quantitat de moviment i després equilibri, s'han de dur cap a enrere i la part inferior de la cama lliure s'estén per preparar l'aterratge. En aquest moment, s'ha d'iniciar una acció de urpada prèvia a l'aterratge tan activa com en l'aterratge del Hop (Fig. 8 b).

En el contacte amb el terra, el peu de recolzament ha d'estar per davant dels malucs (evitant una gran rotació), però no massa amb la intenció de no produir una acció de frenada. El peu ha de contactar amb el terra amb tota la planta i després rotar cap endavant sobre el metatars.

La part superior del cos ha d'estar vertical.

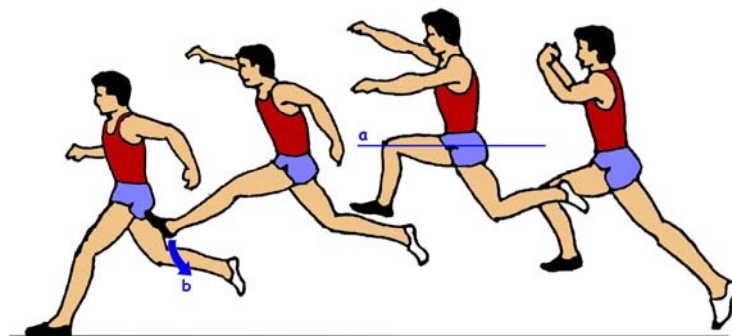


Figura 8. El segon salt (Step).

Fase 4: Tercer salt (JUMP)

Els objectius i moviments del Jump (Fig. 9) són els mateixos que per al salt de llargada. Per aconseguir la màxima distància possible cal saltar cap endavant ràpidament amb la mínima pèrdua de velocitat. L'angle d'enlairament ha de ser una mica més gran que en les fases anteriors. Els braços s'han de dur cap endavant i el genoll de la cama lliure impulsada en un angle aproximat de 90° .

En el vol del Jump el més habitual és utilitzar les tècniques Natural o d'Extensió. La preparació de l'aterratge requereix de l'extensió de les cames que prèviament s'havien flexionat per al seu transport, mentre que els braços van cap endavant portant a l'atleta a una posició agrupada.

L'objectiu de l'aterratge del Jump és el de minimitzar la pèrdua de distància. Immediatament després de fer contacte amb la sorra, l'atleta flexiona els genolls i porta la pelvis cap endavant ajudant en aquesta acció el tronc i els braços que van endavant. Caure finalment de costat evita que l'atleta ho faci cap enrere.

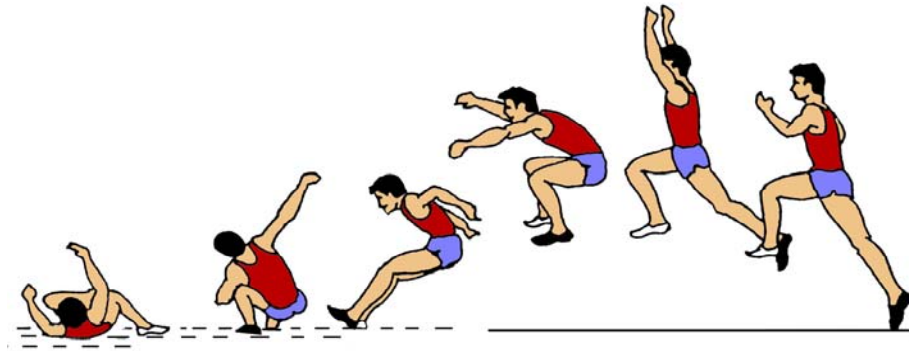


Figura 9. El tercer salt (Jump).

4. ASPECTES BIOMECÀNICS

La Fig. 10 correspon al model biomecànic que ens pot servir per comprendre les components del rendiment del triple salt:

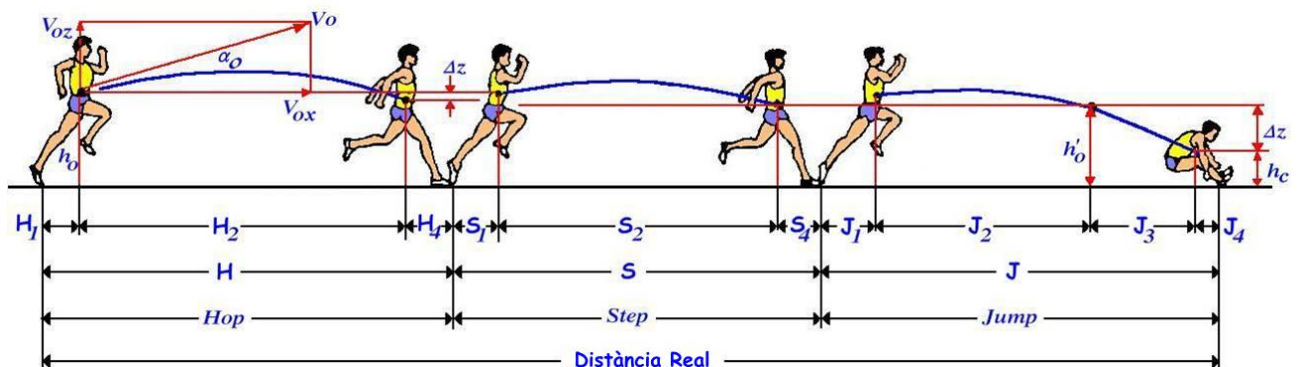


Figura 10. Model biomecànic del triple salt.

On:

- D: distància des de la punta del peu en la primera batuda fins a la punta del peu o els talons quan contacten amb la sorra. Així, tenim: distància de Hop, distància de Step i distància de Jump.
- D₁: distància de la posició d'enlairament.
- D₂: distància de la paràbola simètrica.
- D₃: distància de l'aproximació a l'aterratge.
- D₄: distància d'aterratge.

Segons el reglament, la Distància oficial és la distància horitzontal des de la vora davantera de la taula fins a la marca més propera deixada per l'atleta a la sorra.

Com es pot observar al gràfic, i constituint la Distància real, les fases de salt poden estar formades per D_1 (posició d'enlairament), D_2 (paràbola de vol simètric), D_3 (aproximació d'aterratge) i D_4 (posició d'aterratge). A partir d'elles es poden establir les distàncies del Hop, l'Step i el Jump.

Igual que succeïa en el salt de llargada, a partir de l'anàlisi biomecànica poden establir-se les distàncies perdudes en el salt:

- D_0 : distància des de la punta del peu fins a la vora anterior de la taula de batuda.
- D_5 : distància perduda en l'aterratge (per contacte darrere de la paràbola teòrica de vol i / o per caure assegut cap enrere).

La suma de D_0 , D_5 i la distància perduda per les desviacions laterals en els recolzaments (Fig. 11) permeten conèixer la Distància total perduda.

A la Taula 6 es poden observar les distàncies mitjanes "real", "oficial", "total perduda" i D_0 , en els finalistes (homes i dones) del Campionat del Món d'Atenes-97.

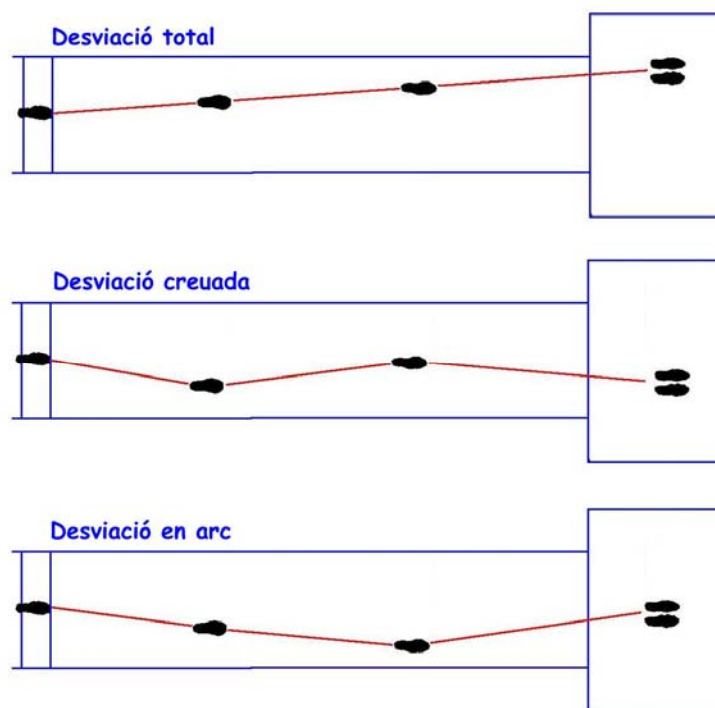


Figura 11. Tipus de desviació lateral dels recolzaments.

Taula 6. Distàncies oficial, real, totalment perduda i peu-a-aula dels finalistes als Campionats del Món d'Atenes-1997.

Atleta		D _{of} (m)	D _R (m)	D _{PT} (m)	D ₀ (m)
Sarka Kasparikova	CZE	15.20	15.46	0.26	0.07
Rodica Mateescu	ROM	15.16	15.44	0.28	0.08
Yelena Govorova	UKR	14.67	14.82	0.15	0.12
Olga Vasdeki	GRE	14.62	14.72	0.10	0.08
Ashia Hansen	GBR	14.49	14.69	0.20	0.09
Tereza Marinova	BUL	14.34	14.54	0.20	0.11
Jelena Blazevica	LAT	14.06	14.29	0.23	0.15
Betty Lise	FRA	14.02	14.23	0.21	0.16
Promig		14.57	14.77	0.20	0.11
Desv. Estàndard		±0.44	±0.46	±0.06	±0.03

Atleta		D _{of} (m)	D _R (m)	D _{PT} (m)	D ₀ (m)
Yoelbi Quesada	CUB	17.85	18.08	0.23	0.12
Jonathan Edwards	GBR	17.69	17.91	0.22	0.14
Aliecer Urrutia	CUB	17.64	17.77	0.13	0.10
Denis Kapustin	RUS	17.59	17.86	0.27	0.14
Brian Wellman	BER	17.22	17.66	0.44	0.13
Jerome Romain	DMN	17.14	17.57	0.43	0.37
Hristos Meletoglou	GRE	17.12	17.50	0.38	0.24
Andrew Owusu	GHA	17.11	17.49	0.38	0.26
Promig		17.42	17.73	0.31	0.19
Desv. Estàndard		±0.30	±0.21	±0.11	±0.09

En el triple salt la velocitat de carrera té una gran influència en la distància total saltada. No obstant això, en la subfase d'amortiguació de cada salt, es perd part d'aquesta velocitat horitzontal. Des d'un punt de vista biomecànic, els objectius fonamentals són aconseguir la màxima velocitat possible en la cursa d'impuls i mantenir-la en el possible durant els tres salts. Els salts amb paràboles planes i amb poca amortiguació (i així, mínim efecte de fre) mantenen millor la velocitat horitzontal que els salts realitzats amb angles d'enlairament més grans. No obstant això, per qualsevol dels tres salts, si els altres paràmetres romanen constants, un major angle d'enlairament implica un augment de la distància.

Carrera d'impuls

La preparació de la primera batuda té lloc en els últims passos. Els objectius són assegurar el manteniment de la velocitat horitzontal i ajustar la batuda a la taula. Això s'aconsegueix portant els genolls alts per augmentar la freqüència del pas mantenint la seva amplitud. No hi ha cap necessitat d'augmentar l'impuls vertical allargant la trajectòria d'acceleració del centre de masses de l'atleta, tal com passa en el salt de llargada.

Els russos utilitzen el Coeficient d'Eficàcia Tècnica (K) que resulta de dividir la marca personal per la velocitat dels últims passos de la carrera d'impuls (V_{6-1}):

$$K = \frac{R}{V_{màx}}$$

Per exemple, si un atleta aconsegueix al final de la carrera d'impuls 10 m/s, amb un bon nivell tècnic hauria de saltar habitualment al voltant de 17 m, el coeficient d'eficàcia tècnica resultant de la fórmula anterior se situa en 1,7 (Taula 7) . En les dones aquest coeficient és també bastant alt.

Taula 7. Resultat, Velocitats de carrera i Coeficient d'Eficàcia Tècnica dels finalistes als Campionats del Món d'Atenes-1997.

Atleta		R (m)	V ₁₁₋₆ (m/s)	V ₆₋₁ (m/s)	K
Yoelbi Quesada	CUB	17.85	10.14	10.22	1.75
Jonathan Edwards	GBR	17.69	10.41	10.55	1.68
Aliecer Urrutia	CUB	17.64	10.19	10.36	1.70
Denis Kapustin	RUS	17.59	10.08	10.16	1.73
Brian Wellman	BER	17.22	10.13	10.16	1.69
Jerome Romain	DMN	17.14	10.16	10.32	1.66
Hristos Meletoglou	GRE	17.12	10.02	10.17	1.68
Andrew Owusu	GHA	17.11	10.05	10.16	1.68
Promig		17.42	10.15	10.26	1.70
Desv. Estàndard		±0.30	±0.12	±0.14	±0.03

Hop

De la mateixa manera que en qualsevol altre salt, la paràbola de vol del centre de masses de l'atleta està determinada per l'alçada, la velocitat i l'angle d'enlairament. L'alçada del centre de masses està totalment condicionada per les característiques antropomètriques de l'atleta. Suposant que l'atleta es mou a una velocitat màxima o gairebé màxima, la variable fonamental és l'angle d'enlairament. L'angle d'enlairament ideal per aconseguir una paràbola plana al Hop es troba entre 12 i 15 °.

L'acció de urpada a la col·locació del peu de batuda sobre tota la planta i sota el centre de masses ajuda a prevenir un efecte de fre i, per tant, minimitzar la pèrdua de velocitat horitzontal.

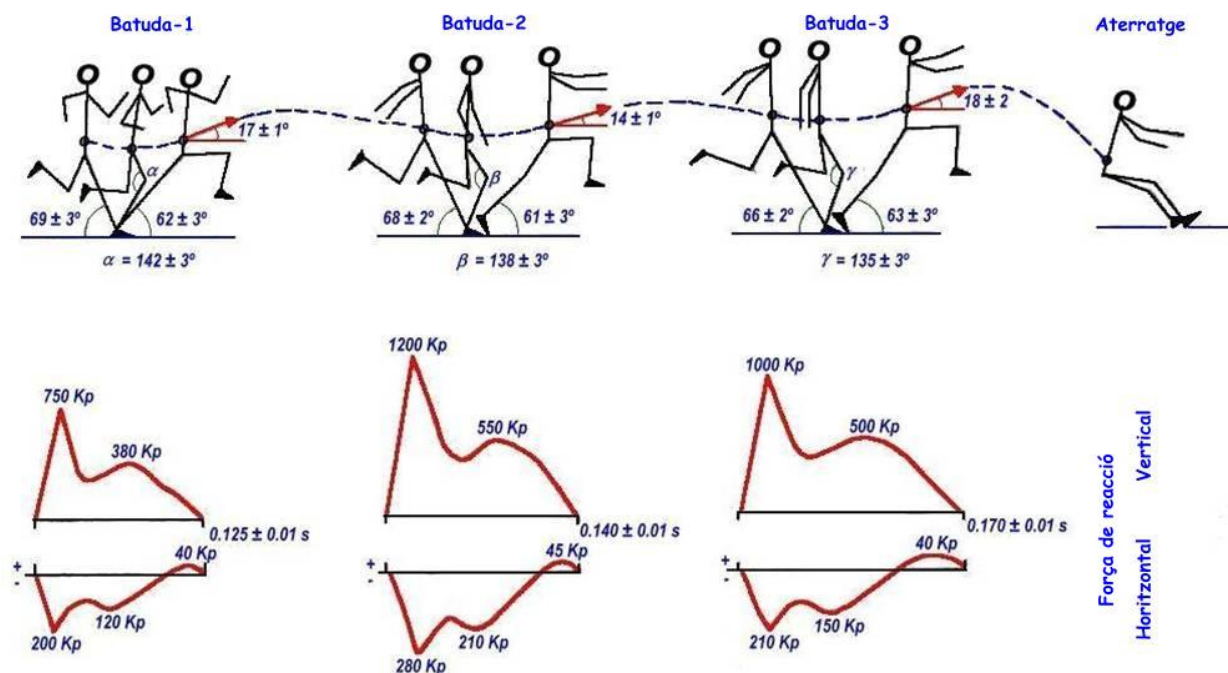


Figura 12. Dinamograma del triple salt (Mironenko i Shchervakov, 1989).

Step

La batuda per l'Step és la més intensa dels tres salts (Fig. 12). L'angle d'enlairament ha de ser molt semblant a l'aconseguit en el Hop, de 12 a 14 °. La inclinació cap endavant en l'enlairament (part superior del cos per davant dels malucs), ajuda a mantenir la quantitat de moviment en aquesta direcció. L'impuls del genoll de la cama lliure primer dirigeix més força cap avall i després ajuda a propulsar a l'atleta cap endavant.

El pas del taló de la cama lliure a prop del gluti durant el vol augmenta l'amplitud del moviment i la potència que pot generar-se en aquesta fase.

Jump

En aquest punt la velocitat horitzontal de l'atleta ha disminuït inevitablement. Per maximitzar la distància de salt cal que l'angle d'enlairament sigui més gran, sent l'ideal de 18 - 20 °. El moviment cap endavant dels braços i l'impuls del genoll de la cama lliure contribueixen a la força de reacció del terra i, per tant, l'alçada del salt.

Proporció de les fases

Per simplificar la discussió de les diferents proporcions o estratègies de distribució de la distància total, Hay (1990) va definir tres tècniques basades en el percentatge del Hop i del Jump:

- Tècnica amb predomini del Hop: aquella en què el percentatge del Hop és com a mínim un 2% més gran que el Jump.
- Tècnica amb predomini del Jump: aquella en què el percentatge del Jump és com a mínim un 2% més gran que el Hop.
- Tècnica equilibrada: aquella en què la diferència entre els percentatges del Hop i del Jump és inferior a un 2%.

Taula 8. Distàncies absolutes i relatives de les tres fases en els finalistes en els Campionats del Món d'Atenes-1997 (a la part inferior del primer quadre, s'inclouen alguns atletes en altres competicions)

Atleta		Hop	Step	Jump	Tècnica
Yoelbi Quesada	CUB	6.68 m (37.0%)	5.21 m (28.8%)	6.19 m (34.2%)	Predomini Hop
Jonathan Edwards	GBR	6.34 m (35.4%)	5.21 m (29.1%)	6.35 m (35.5%)	Equilibrada
Aliecer Urrutia	CUB	6.54 m (36.8%)	5.47 m (30.8%)	5.76 m (32.3%)	Predomini Hop
Denis Kapustin	RUS	6.26 m (35.1%)	5.20 m (29.1%)	6.40 m (35.8%)	Equilibrada
Brian Wellman	BER	6.33 m (35.8%)	5.44 m (30.8%)	5.90 m (33.4%)	Predomini Hop
Jerome Romain	DMN	6.57 m (37.4%)	4.88 m (27.8%)	6.12 m (34.8%)	Predomini Hop
Hristos Meletoglou	GRE	6.16 m (35.2%)	5.36 m (30.6%)	5.98 m (34.2%)	Equilibrada
Andrew Owusu	GHA	6.38 m (36.5%)	4.92 m (28.2%)	6.18 m (35.3%)	Equilibrada
Promig		6.41m (36.14%)	5.21 m (29.39%)	6.11 m (34.46%)	Equilibrada
Desv. Estàndard		±0.17 m (0.88%)	±0.22 m (1.20%)	±0.22 m (1.15%)	
Jonathan Edwards	18.29	6.06 m (33%)	5.22 m (29%)	7.01 m (38%)	Predomini Jump
Willie Banks	17.97	6.32 m (35%)	4.96 m (28%)	6.69 m (37%)	Predomini Jump
Mike Conley	17.78	6.61 m (37%)	5.19 m (29%)	5.98 m (34%)	Predomini Hop
Khristo Markov	17.70	6.56 m (37%)	5.38 m (30%)	5.76 m (33%)	Predomini Hop

Atleta		Hop	Step	Jump	Técnica
Sarka	CZE	5.61 m (36.3%)	4.20 m (27.2%)	5.64 m (36.5%)	Equilibrada
Kasparkova	RO	5.70 m (36.9%)	4.19 m (27.1%)	5.54 m (36.0%)	Equilibrada
Rodica Mateescu	M	5.57 m (37.6%)	4.09 m (27.6%)	5.16 m (34.8%)	Predomini Hop
Yelena Govorova	UKR	5.42 m (36.8%)	3.92 m (26.6%)	5.38 m (36.6%)	Equilibrada
Olga Vasdeki	GRE	5.00 m (34.0%)	4.50 m (30.6%)	5.19 m (35.4%)	Equilibrada
Ashia Hansen	GBR	5.27 m (36.2%)	4.09 m (28.1%)	5.18 m (36.7%)	Equilibrada
Tereza Marinova	BUL	5.45 m (38.1%)	3.57 m (25.0%)	5.28 m (36.9%)	Equilibrada
Jelena Blazevisa	LAT	5.27 m (37.0%)	4.17 m (29.3%)	4.80 m (33.7%)	Predomini Hop
Betty Lise	FRA				
Promig		5.41m (36.63%)	4.09 m (27.70%)	5.27 m (35.67%)	Equilibrada
Desv. Estàndard		±0.23 m (1.22%)	±0.27 m (1.71%)	±0.26 m (1.05%)	

En els Campionats del Món d'Atenes-97 (Taula 8) les **mitjanes en distància** de les fases per als homes finalistes va ser de 36 - 30 - 34%. Com cada atleta és diferent en termes de característiques antropomètriques, qualitats físiques i nivell tècnic, no és possible oferir distàncies ideals per a les tres fases del salt, però, la proporció anterior és una bona guia per mantenir la velocitat horitzontal i assolir la màxima distància individual.

Per a l'entrenador és important determinar les distàncies parcials i així poder controlar la relació entre les tres fases (distribució de l'esforç). A la pràctica això es fa difícil ja que les marques dels claus no romanen visibles al tartan. Per mesurar-les s'utilitzen les gravacions de vídeo de triples realitzats amb referències adhesives al passadís de salts, però no són totalment fiables per la inexactitud de l'angle de filmació que varia constantment a mesura que l'atleta es desplaça. Un mètode més útil, amb les càmeres de vídeo, és cronometrar les fases de salt comptant simplement el nombre de frames. Les càmeres normals filmen a 25 frames per segon, per tant, cada frame representa 0.04 segons. En general, la **relació temporal òptima** entre fases és 31 - 31 - 38%.

Utilitzant la **durada total** d'un salt, obtinguda de la mateixa manera, és possible establir si la durada va ser correcta per a la distància aconseguida. Les investigacions han demostrat que hi ha una correspondència entre distància i temps. Un salt que dura molt poc o massa, està incorrectament proporcionat, és a dir, serà massa pla o massa alt respectivament.

Per exemple: es podrien comptar els següents frames totals per tres salts diferents però tots ells de 17.00 m (Fig. 13):

- A: 49 frames (1.96 s)
- B: 52 frames (2.08 s)
- C: 54 frames (2.16 s)

El salt "1" és massa breu, indicant que les tres fases van ser massa planes i, per tant, la relació entre elles és incorrecta.

En el salt "3" la relació temporal entre fases també és incorrecta ja que la durada excessiva del salt complet indica que els salts van ser massa alts.

Amb la distància del salt, la seva durada total i el següent diagrama, es pot controlar el triple salt per a una correcta relació entre les fases.

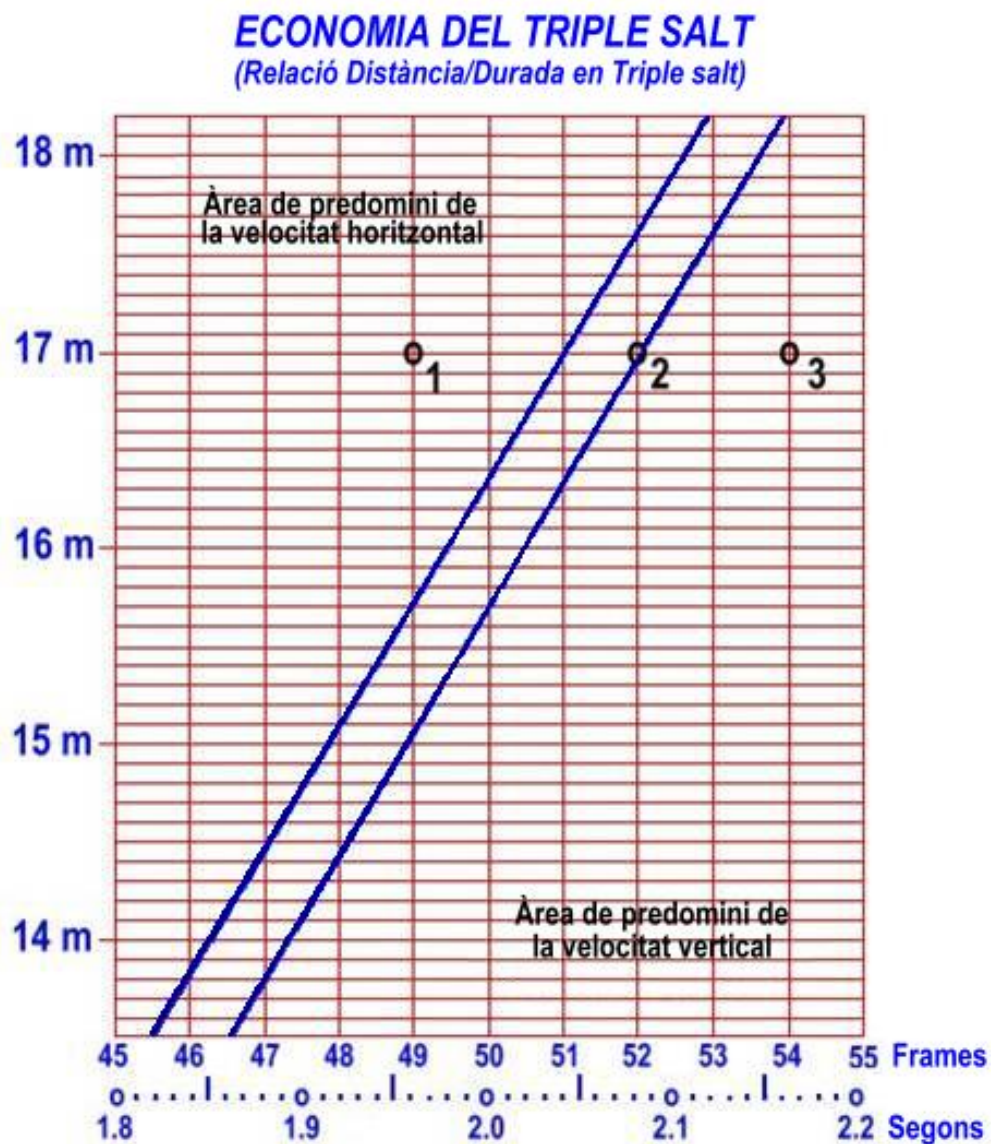


Figura 13. Diagrama per a l'avaluació temporal del triple salt (Hutt, 1990).

A la Fig. 14 apareix un quadre de doble entrada (% de Hop i Jump), es troben situats alguns dels millors triplistes de la Història i, seguint a Hay (1990) podem observar com és la seva tècnica dominant.

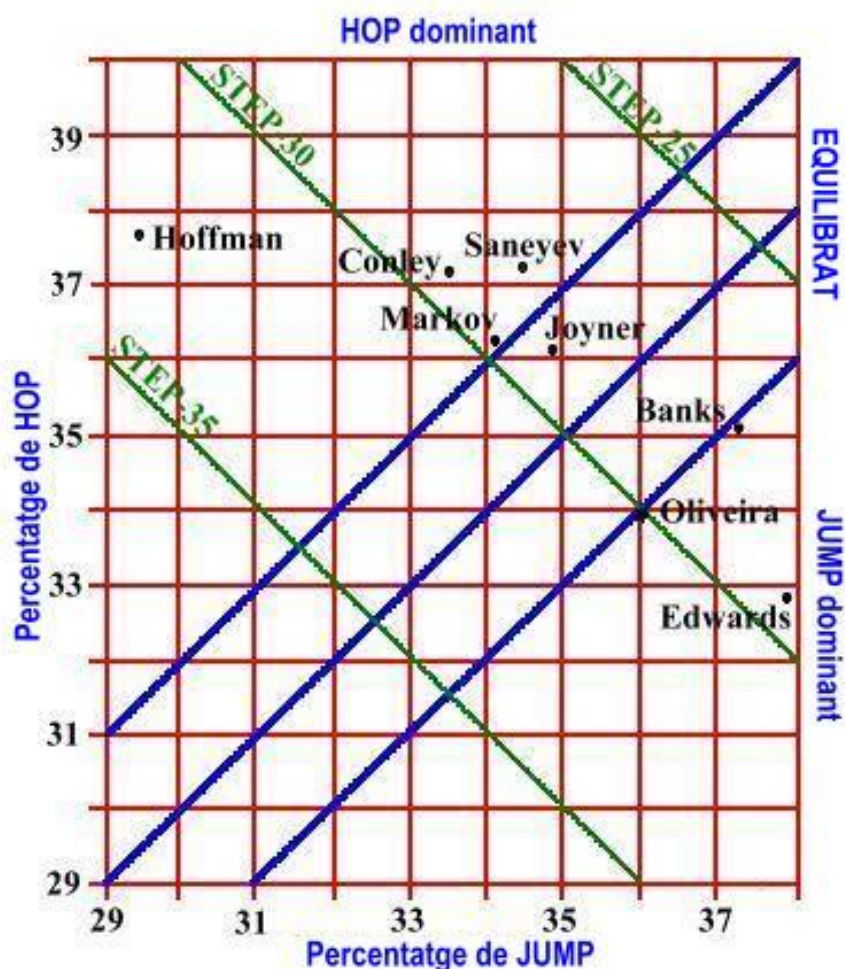


Figura 14. Quadre de percentatges de Hop i Jump, indicant el tipus de tècnica dominant. Els punts caracteritzen els salts:

Viktor Saneyev	URSS	17.44 m	(37 – 28 – 35%)	Campió olímpic – 1972
J. Carlos de Oliveira	BRA	17.89 m	(34 – 30 – 36%)	Rècord del món – 1975
Zdzislaw Hoffman	POL	17.42 m	(38 – 33 – 29%)	Campió del món – 1983
Al Joyner	USA	17.26w m	(36 – 29 – 35%)	Campió olímpic – 1984
Mike Conley	USA	17.78 m	(37 – 29 – 34%)	2n TAC – 1985
Willie Banks	USA	17.97 m	(35 – 28 – 37%)	Rècord del món – 1985
Khristo Harkov	BUL	17.92 m	(36 – 30 – 34%)	Campió del món – 1987
Jonathan Edwards	GBR	18.29 m	(33 – 29 – 38%)	Campió i Rècord del món – 1995

Com es pot observar en les Taules 9 i 10, la diferència mitjana entre homes i dones en el triple salt (prenent les dades dels Campionats del Món) varia entre un 14 i un 17%. En les proves de velocitat curta les diferències són més petites, aproximadament un 10%. Si la capacitat d'assolir una alta velocitat de carrera, per produir una gran quantitat d'energia cinètica, és molt alta per a les dones, i si la diferència en el rendiment en el triple salt (i els altres salts) és més gran que en les carreres de velocitat, la qüestió que es desprèn és que han d'haver raons biomecàniques per les quals les dones no utilitzen prou la seva energia potencial en els salts. Les deficiències tècniques o les estratègies d'entrenament també han de jugar un paper important per a explicar aquest fenomen.

Taula 9. Resultats de les finals de triple homes i dones en els Campionats del Món
(Els percentatges estan referits als valors dels homes).

H O M B E S									
	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Promig (n=8)	17,26	17,41	17,42	17,30	17,22	17,18	17,31	17,27	17,28
Desv. Est.	0,34	0,46	0,30	0,21	0,42	0,27	0,17	0,31	0,29
Màxim	17,86	18,29	17,85	17,59	17,92	17,72	17,57	17,74	17,73
Mínim	16,65	16,93	17,11	17,00	16,72	16,86	17,08	16,85	16,89
D O N E S									
	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Promig (n=8)	14,32 (82,3%)	14,77 (84,8%)	14,57 (83,7%)	14,57 (84,2%)	14,43 (83,8%)	14,68 (85,5%)	14,66 (84,7%)	14,85 (86,0%)	14,50 (83,9%)
Desv. Est.	0,39	0,50	0,44	0,15	0,41	0,33	0,26	0,27	0,23
Màxim	15,09 (84,5%)	15,50 (84,8%)	15,20 (85,6%)	14,88 (84,6%)	15,25 (85,1%)	15,18 (85,7%)	15,11 (86,0%)	15,28 (86,1%)	14,95 (84,3%)
Mínim	13,80	14,18	14,02	14,38	13,92	14,34	14,31	14,50	14,25

Taula 10. Resultats de les finals de 100 m homes i dones en els Campionats del Món
(Els percentatges estan referits als valors dels homes).

H O M E S									
	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Promig (n=8)	10,01	10,10	10,02	10,00	10,02	10,13	10,08	10,07	9,92
Desv. Est.	0,09	0,10	0,14	0,14	0,13	0,07	0,09	0,15	0,23
Mínim	9,87	9,97	9,86	9,80	9,82	10,07	9,88	9,85	9,58
Màxim	10,18	10,29	10,29	10,24	10,24	10,22	10,20	10,29	10,34
D O N E S									
	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Promig (n=8)	11,02 (90,8%)	11,07 (91,2%)	11,09 (90,4%)	10,93 (91,5%)	10,99 (91,2%)	11,03 (91,9%)	11,04 (91,2%)	11,08 (90,9%)	10,95 (90,6%)
Desv. Est.	0,17	0,18	0,19	0,15	0,14	0,06	0,08	0,08	0,05
Mínim	10,82 (91,2%)	10,85 (91,9%)	10,83 (91,0%)	10,70 (91,6%)	10,82 (90,8%)	10,93 (92,1%)	10,93 (90,4%)	11,01 (89,5)	10,73 (89,3%)
Màxim	11,23	11,44	11,32	11,16	11,17	11,11	11,13	11,26	11,16