

Viref-078

Análisis Biomecánico a la Parada de Manos

Por:

Jhon Monsalve

Alejandro Arzayus

Moisés Gómez

Estudiantes de Licenciatura en Educación Física.

Autoriza la publicación:

Profesor Carlos Alberto Agudelo Velásquez

Especialista en Entrenamiento Deportivo

Aspirante a Magíster en Motricidad y Desarrollo Humano

Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.

Medellín – Colombia

2008

Introducción

Presentamos el análisis biomecánico completo del movimiento flic-flac, realizado por un deportista de alto rendimiento.

Se estudia la velocidad, los centros de gravedad, la fuerza, la potencia y el gasto calórico.

El análisis permite hallar valores importantes para ejecución de este movimiento.



AVANCE: 18°

18°



AVANCE: 20°

38°



AVANCE: 23°

61°



AVANCE: 28°

89°



AVANCE: 21°

110°



AVANCE: 18°

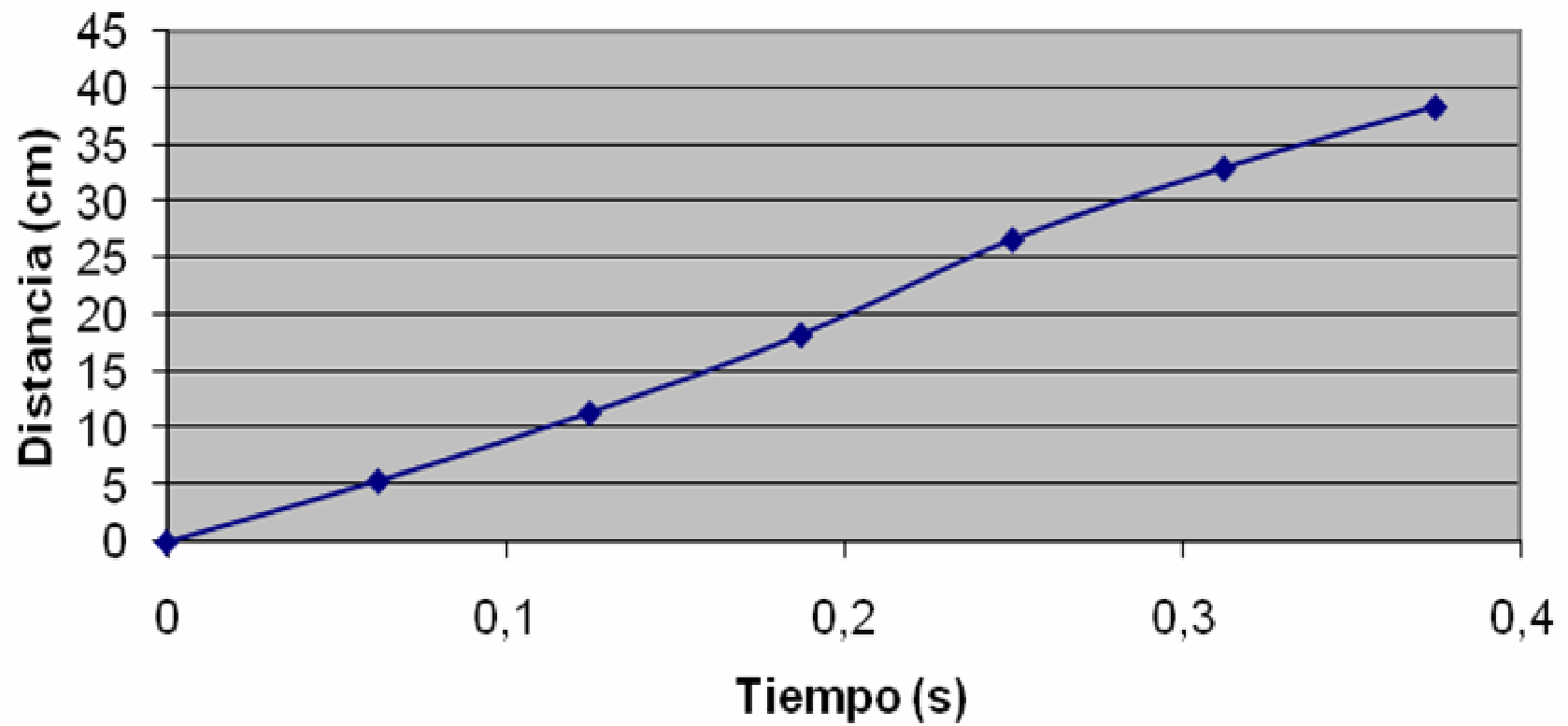
128°



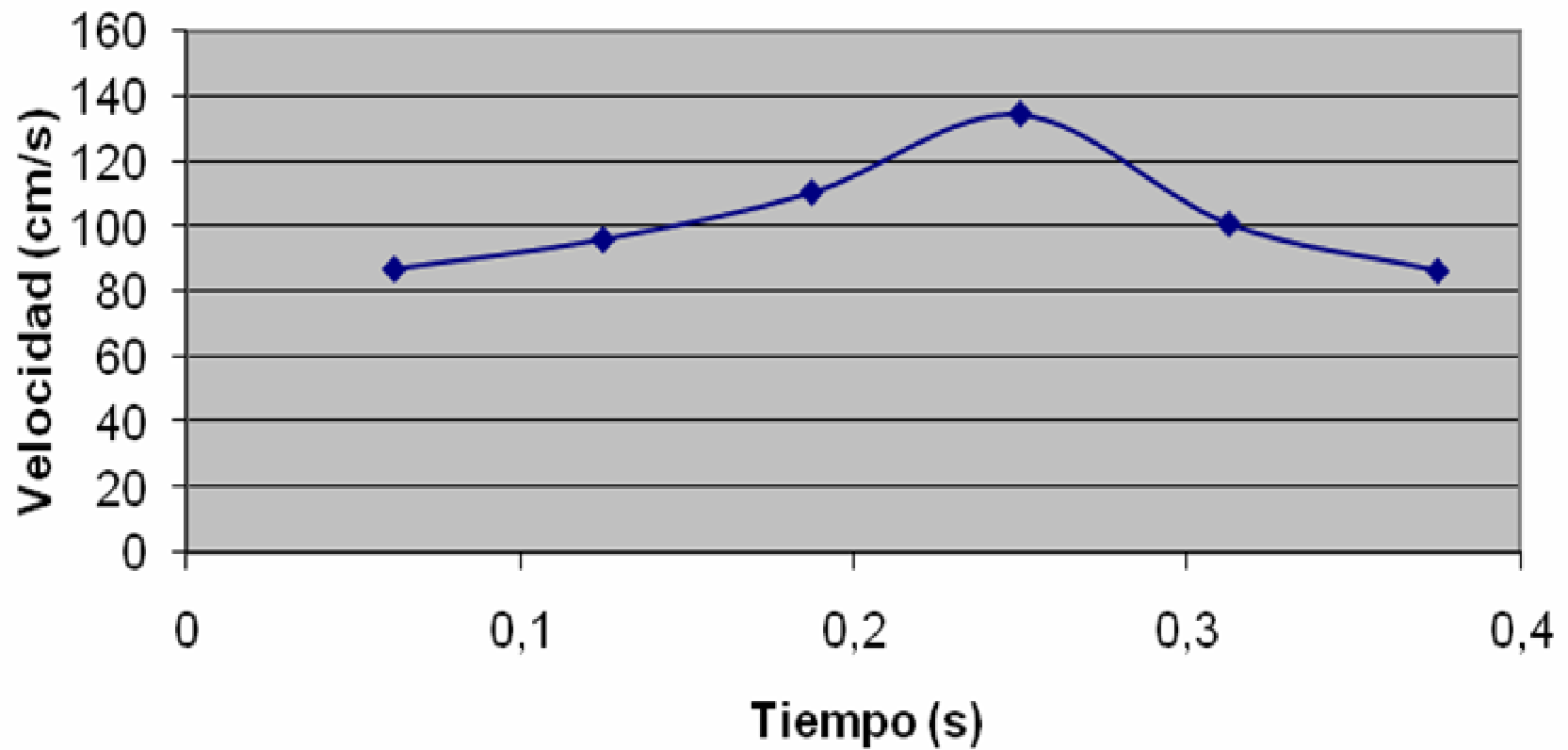
ANALISIS BIOMECAÁNICO

	T.TRAMO	T.ACUMULADO	A. TRAMO	A. ACUMULADO	D. TRAMO	D. ACUMULADA	V. TRAMO	V. ACUMULADA	ACELERACION	A. ACUMULADA
unidades	seg	seg	°	°	cm	cm	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s cm/s
F1-F2	0,0625 s	0,0625s	18	18	5,4cm	5,4cm	86,4cm/s	86,4	x	X
F2-F3	0,0625 s	0,125s	20	38	6cm	11,4cm	96cm/s	91,2	153,6 cm/s	153,6 cm/s
F3-F4	0,0625 s	0,1875s	23	61	6,9cm	18,3cm	110,4cm/s	97,6	230,4 cm/s	77,64 cm/s
F4-F5	0,0625 s	0,25s	28	89	8,4cm	26,7cm	134,4cm/s	106,8	384,0 cm/s	101,57, cm/s
F5-F6	0,0625 s	0,3125s	21	110	6,3cm	33cm	100,8cm/ s	105,6	-537,6 cm/s	72,47 cm/s
F6-F7	0,0625 s	0,375s	18	128	5,4cm	38,4cm	86,4cm/s	102,4	cm/s -230,4	48,57 cm/s

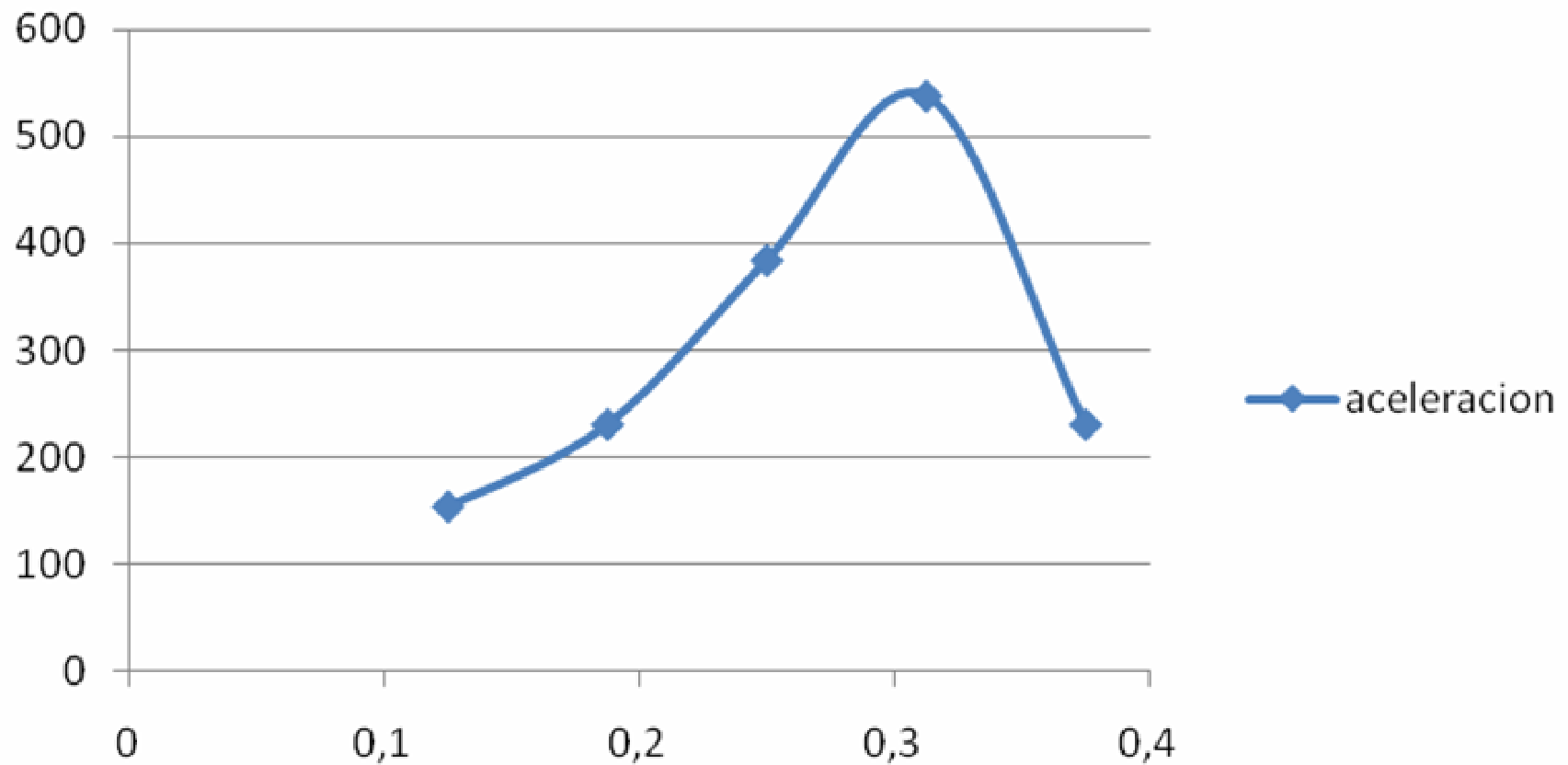
Distancia Vs Tiempo



Velocidad Vs Tiempo



Aceleración Vs Tiempo



CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 3

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty		
Cabeza-Cuello	1	1,3	0,8	2,7	0,2	0.433	0,087	7.61	7	1,4	0.433	1,9	7.61	14,5		
Tronco	0,8	2,7	0,2	6,8	0,6	0.495	0,503	48.84	24,6	4,1	0.495	4,7	48.84	230,9		
Mano Derecha	0,8	0,7	1,7	0,7	0,9	0.506	1,255	0.64	0,8	0	0.506	0	0.64	0,45		
Antebrazo Derecho	1,7	1	1,7	2,7	0	0.433	1,7	1.56	2,6	1,7	0.433	1,7	1.56	2,7		
Brazo Derecho	1,7	2,7	1,1	3,3	0,6	0.436	1,43	2.63	3,8	0,6	0.436	3	2.63	7,8		
Mano Izquierda	1,3	0	2,5	0,1	1,2	0.506	1,9	0.64	1,2	0,1	0.506	0,05	0.64	0,03		
Antebrazo Izquierdo	2,2	0,2	2,1	2,1	0,1	0.433	2,2	1.56	3,4	1,9	0.433	1	1.56	1,6		
Brazo Izquierdo	2,1	2,1	1,1	3,3	1	0.436	1,7	2.63	4,4	1,2	0.436	2,6	2.63	6,9		
Pie Derecho	2,3	11,4	4	11,1	1,7	0.429	3	1.42	4,3	-0,3	0.429	11,3	1.42	16		
Pierna Derecha	1,6	8,8	2,5	10,9	0,9	0.433	2	4.53	9	2,1	0.433	9,7	4.53	43,98		
Muslo Derecho	0,2	6,8	1,6	8,8	1,4	0.433	0,8	9.63	7,8	2	0.433	7,7	9.63	74		
Pie Izquierdo	3,1	11,4	4,8	10,9	1,7	0.429	3,8	1.42	5,4	-0,5	0.429	11,1	1.42	16		
Pierna Izquierda	1,8	8,6	11	3,5	2,4	0.433	9,6	4.53	1,45	1,7	0.433	2,5	4.53	28,95		
Muslo Izquierdo	0,2	6,8	1,8	8,6	8,4	0.433	3,8	9.63	8,6	-5	0.433	4,6	9.63	73		
									Suma=	94,4					Suma=	516,8
X: C.G.	1															
Y: C.G.	5,31															

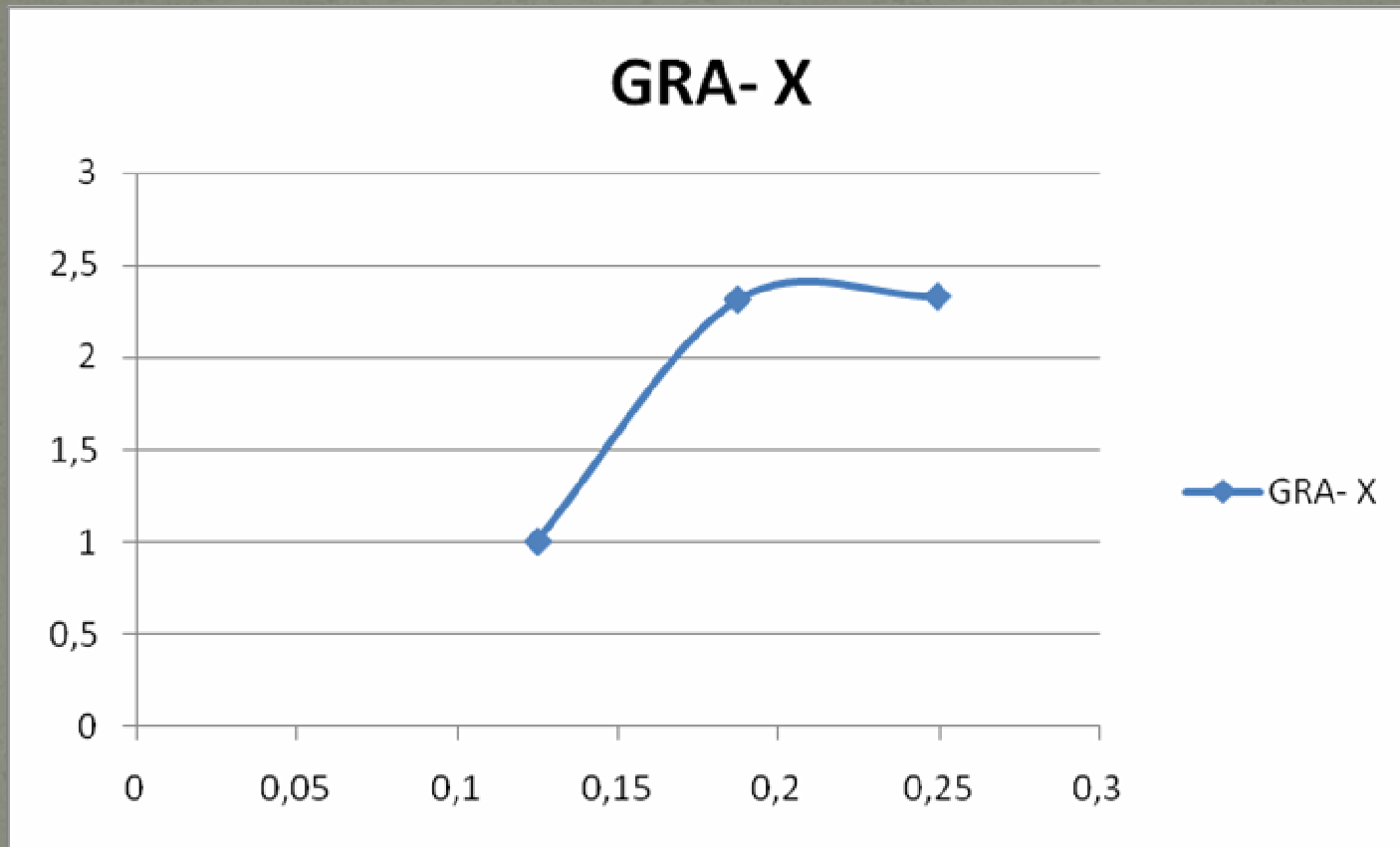
CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 4

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty					
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty	
Cabeza-Cuello	1	2,3	1	3,5	0	0.433	1	7.61	7,61	1,2	0.433	2.8	7.61	21.30	
Tronco	0,7	4	0,6	7,4	-0,1	0.495	0,05	48.84	48,9	3,40	0.495	5.68	48.84	277.4	
Mano Derecha	1,2	,1,2	2	1,3	0,8	0.506	1,6	0.64	1,02	0,1	0.506	1.25	0.64	0.8	
Antebrazo Derecho	2,2	1,4	2,3	2,9	0,1	0.433	45,5	1.56	71	1,5	0.433	2.04	1.56	3.18	
Brazo Derecho	2,3	2,9	1,1	3,9	-1,2	0.436	2,82	2.63	7,41	1	0.436	3.33	2.63	8.75	
Mano Izquierda	1,4	0,4	2,3	0,6	0,9	0.506	1,85	0.64	1,18	0,2	0.506	0.50	0.64	0.32	
Antebrazo Izquierdo	2,4	0,8	2,4	2,5	0	0.433	2,4	1.56	3,74	1,7	0.433	1.53	1.56	2.38	
Brazo Izquierdo	2,4	2,5	1,3	4	-1,1	0.436	2,87	2.63	7,55	1,5	0.436	3.15	2.63	8.28	
Pie Derecho	5,5	10	4,3	10,9	-1,2	0.429	6,01	1.42	8,53	0,9	0.429	10.38	1.42	14.73	
Pierna Derecha	2,5	8,5	4,4	10,5	1,9	0.433	3,32	4.53	15,0	2	0.433	9.36	4.53	42.4	
Muslo Derecho	0,6	7,4	2,5	8,5	1,9	0.433	1,42	9.63	13,7	1,1	0.433	7.87	9.63	75.7	
Pie Izquierdo	6,2	9,8	5,1	10,6	-1,1	0.429	6,67	1.42	9,47	0,8	0.429	10.14	1.42	14.39	
Pierna Izquierda	2,2	8,3	5	10,1	2,8	0.433	3,41	4.53	15,4	1,8	0.433	9.07	4.53	41.08	
Muslo Izquierdo	0,6	7,4	2,7	8,3	2,1	0.433	1,5	9.63	14,4	0,9	0.433	7.78	9.63	74.92	
								Suma=	225,0					Suma=	585.63
X: C.G.					2.3131										
Y: C.G.					6,0206										

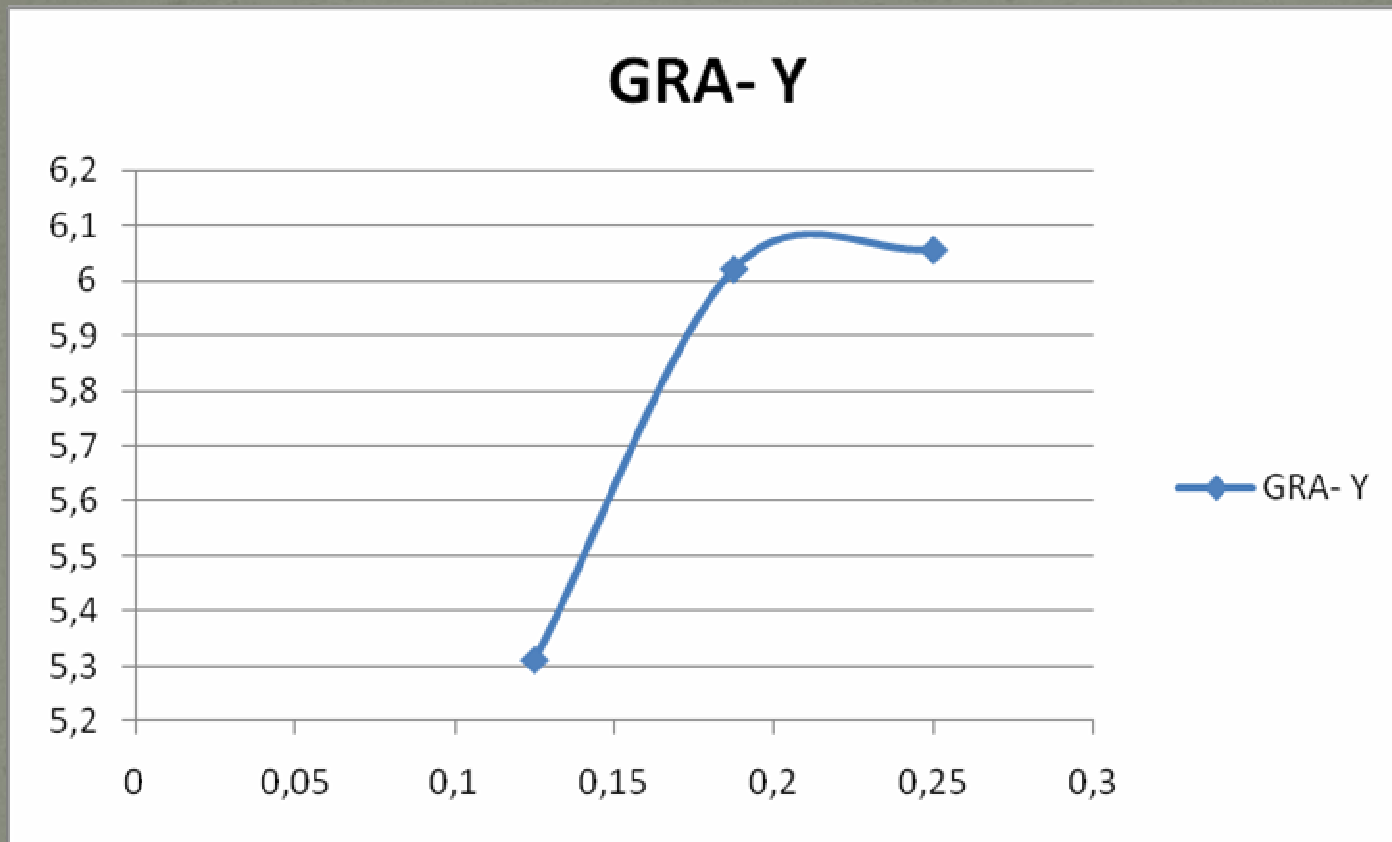
CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 5

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty		
Cabeza-Cuello	1,4	2,3	1,3	3,5	-0,1	0.433	1,44	7.61	11	1,2	0.433	2,82	7.61	21,4		
Tronco	1,3	3,8	1,4	8	0,1	0.495	1,34	48.84	65,4	4,2	0.495	5,88	48.84	287		
Mano Derecha	1,5	1	2,4	1	0,9	0.506	1,95	0.64	1,25	0	0.506	1	0.64	0,64		
Antebrazo Derecho	2,5	1,3	2,6	2,8	0,1	0.433	2,54	1.56	3,86	1,5	0.433	1,95	1.56	3,04		
Brazo Derecho	2,6	2,8	1,6	3,9	-1	0.436	3,03	2.63	7,97	1,1	0.436	3,28	2.63	8,62		
Mano Izquierda	1,7	0,4	2,9	0,6	1,2	0.506	2,3	0.64	1,47	0,2	0.506	0,5	0.64	0,32		
Antebrazo Izquierdo	2,8	0,6	2,7	2,9	-0,1	0.433	2,84	1.56	4,43	2,3	0.433	1,6	1.56	2,49		
Brazo Izquierdo	2,7	2,9	1,9	3,8	-0,8	0.436	3,04	2.63	8	0,9	0.436	3,29	2.63	8,65		
Pie Derecho	7,5	8,1	6,9	9,1	-0,6	0.429	7,75	1.42	11	1	0.429	8,53	1.42	12,1		
Pierna Derecha	4,1	8,4	6,7	8,9	2,6	0.433	5,22	4.53	23,6	0,5	0.433	8,62	4.53	39		
Muslo Derecho	1,4	8	4,1	8,4	2,7	0.433	2,56	9.63	24,7	0,4	0.433	8,17	9.63	78,6		
Pie Izquierdo	7,8	8,1	7,3	9,1	-0,5	0.429	8,01	1.42	11,4	1	0.429	8,53	1.42	12,1		
Pierna Izquierda	4,3	8,1	7	8,6	2,7	0.433	5,96	4.53	27	0,5	0.433	8,32	4.53	37,6		
Muslo Izquierdo	1,4	8	4,3	8,1	2,9	0.433	2,65	9.63	25,5	0,1	0.433	8,04	9.63	77,4		
									Suma=	227					Suma=	589
X: C.G.															2,3295	
Y: C.G.															6,0553	

Desplazamiento en X vs Tiempo



Desplazamiento en Y vs Tiempo



Realizando el movimiento, el deportista, de 67 kg, logró un desplazamiento total de 128°.

Teniendo en cuenta que su muslo mide 40 cm y su motor principal, el psoas, se encuentra insertado a 7cm, hallamos que:

$$\text{Peso del sujeto} = 67\text{kg} * 9.8\text{m/s}^2 = 637 \text{ N}$$

$$\text{Peso del muslo} = 637 \text{ N} * 9.63 / 100 = 61.3 \text{ N}$$

$$\text{Br} = r = 40\text{cm} * 0.433 = 17\text{cm}$$

$$F = \text{Br} * R / \text{Bf} = 17\text{cm} * 61.3 \text{ N} / 7 \text{ cm} = 148.8\text{N}$$

$$\begin{aligned} \text{Distancia} &= 3.1416 * r * \text{ángulo} / 180^\circ && \longrightarrow \\ &= 3.1416 * 17\text{cm} * 128^\circ / 180^\circ = 37.9\text{cm} && 0.379\text{m} \end{aligned}$$

$$T = F * D = 148.8\text{N} * 0.379\text{m} = 56.3 \text{ jouls}$$

$$P = T/t = 56.3\text{jouls} / 0.375\text{s} = 150.13 \text{ vatios}$$

$$K = 13.5 \text{ calorías}$$

Conclusiones

- Gasto calórico durante el movimiento: 13.5 calorías
- Ángulo total observado durante el movimiento flic-flac: 128 grados.
- Centros de gravedad: en el eje X se desplaza hacia adelante y se mantiene constante; en Y se dio de igual manera, manteniéndose constante.