

Viref-076

ANÁLISIS BIOMECÁNICO AL MOVIMIENTO DEL BRAZO EN EL GESTO DEPORTIVO DEL BLOQUEO EN VOLEIBOL

POR:

*PABLO ESTEBAN GIRALDO GONZÁLEZ
JORGE IVÁN ISAZA RAMÍREZ*

Estudiantes de sexto semestre 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, Seccional Oriente.
El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia.

2008

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se hace el análisis biomecánico al movimiento del brazo en el bloqueo de Voleibol a un jugador de la selección de este deporte en el municipio de Rionegro, Antioquía, Colombia.

Datos del jugador:

- Nombre: Esteban Giraldo*
- Edad: 22 años*
- Peso: 75 Kg.*
- Talla: 1.80 mts*
- Tamaño del brazo: 31 cms*

CINEMÁTICA DEL BRAZO EN EL BLOQUEO EN VOLEIBOL



SUJETO: MASCULINO

PESO: 75 KILOS

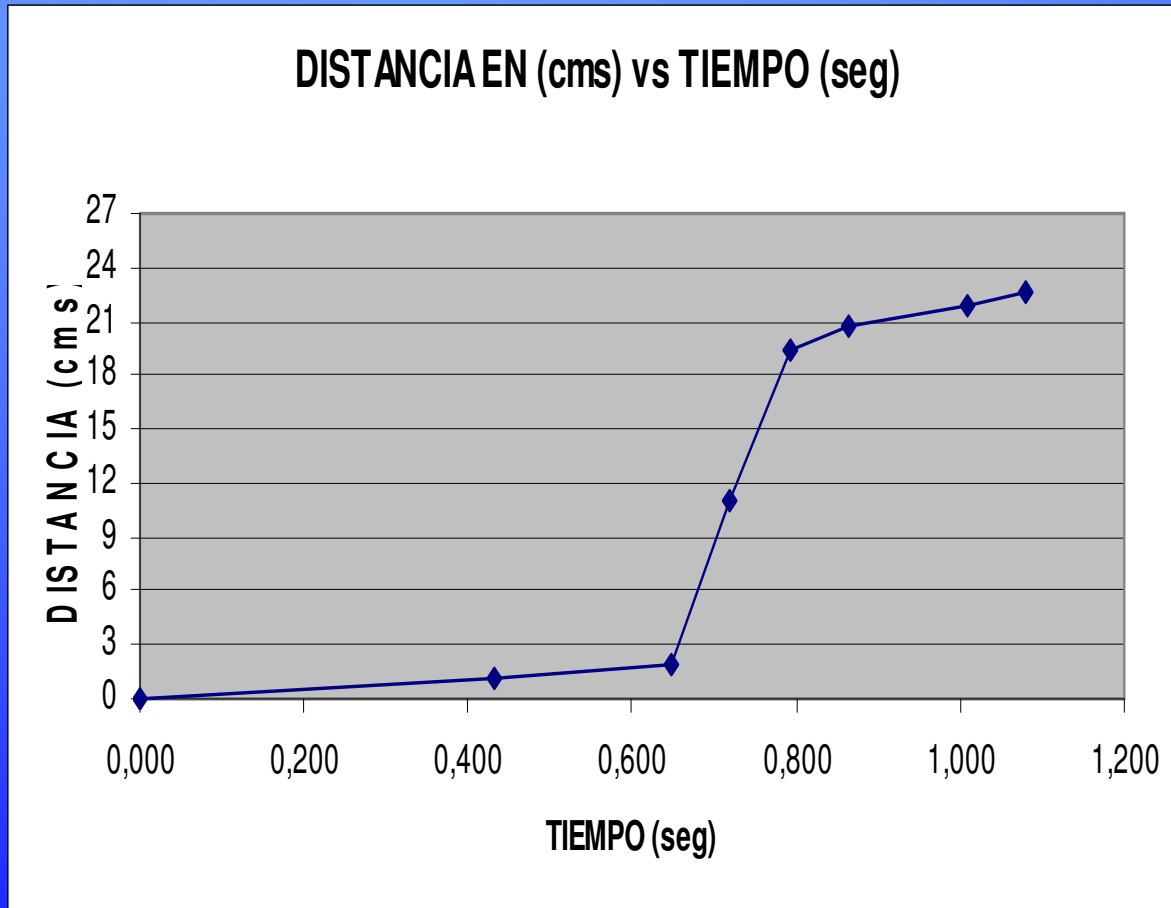
TAMAÑO DEL BRAZO: 31 CMS

MOVIMIENTO



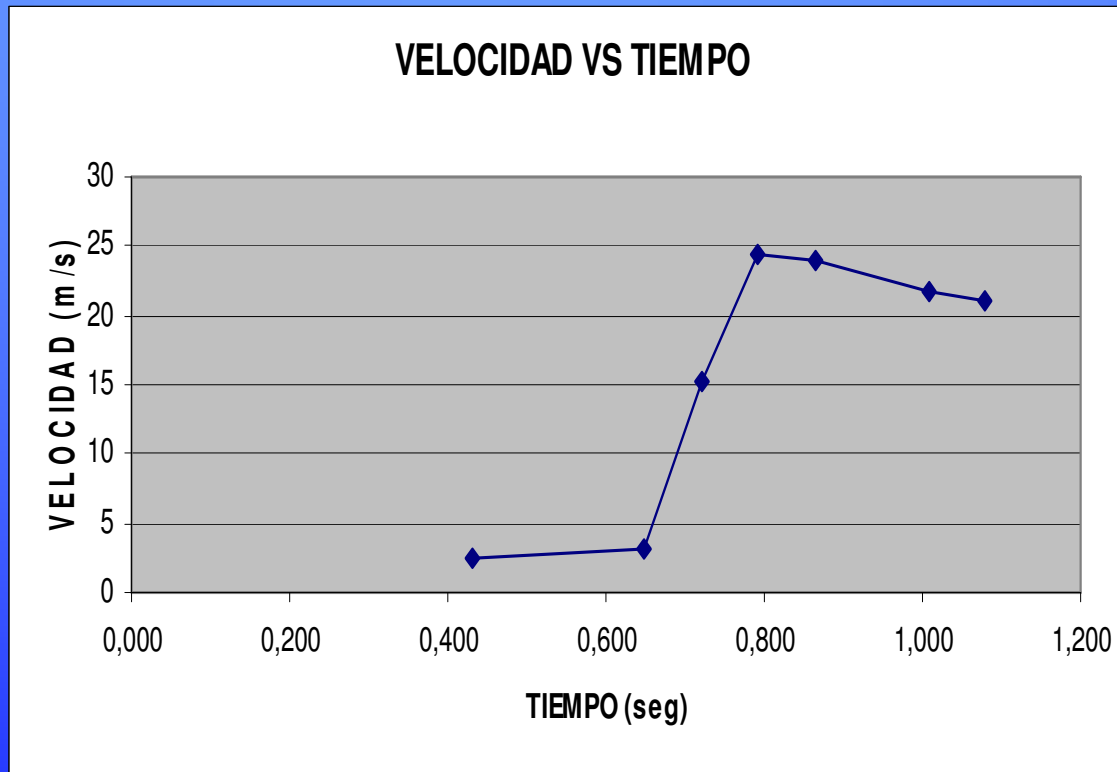
variables/ tramos	tiempos seg	tiempo acumula	ángulo	ángulo acumula	distancia cms	distancia acumula	velocid	velocid acumula	acelerac	acelerac acumula
F1 - F7	0,432	0,432	5	5	1,10	1,10	2,55	2,55		
F7 - F10	0,216	0,648	4	9	0,88	1,98	4,09	3,06	7,09	7,09
F10 - F11	0,072	0,720	41	50	9,04	11,03	125,62	15,32	1688,05	44,34
F11 - F12	0,072	0,792	38	88	8,38	19,41	116,43	24,51	-127,67	61,01
F12 - F13	0,072	0,864	6	94	1,32	20,73	18,38	24,00	-1361,79	49,66
F13 - F15	0,144	1,008	5	99	1,10	21,84	7,66	21,66	-74,47	33,19
F15 - F 16	0,072	1,080	4	103	0,88	22,72	12,26	21,04	63,83	28,53

DISTANCIA CONTRA TIEMPO



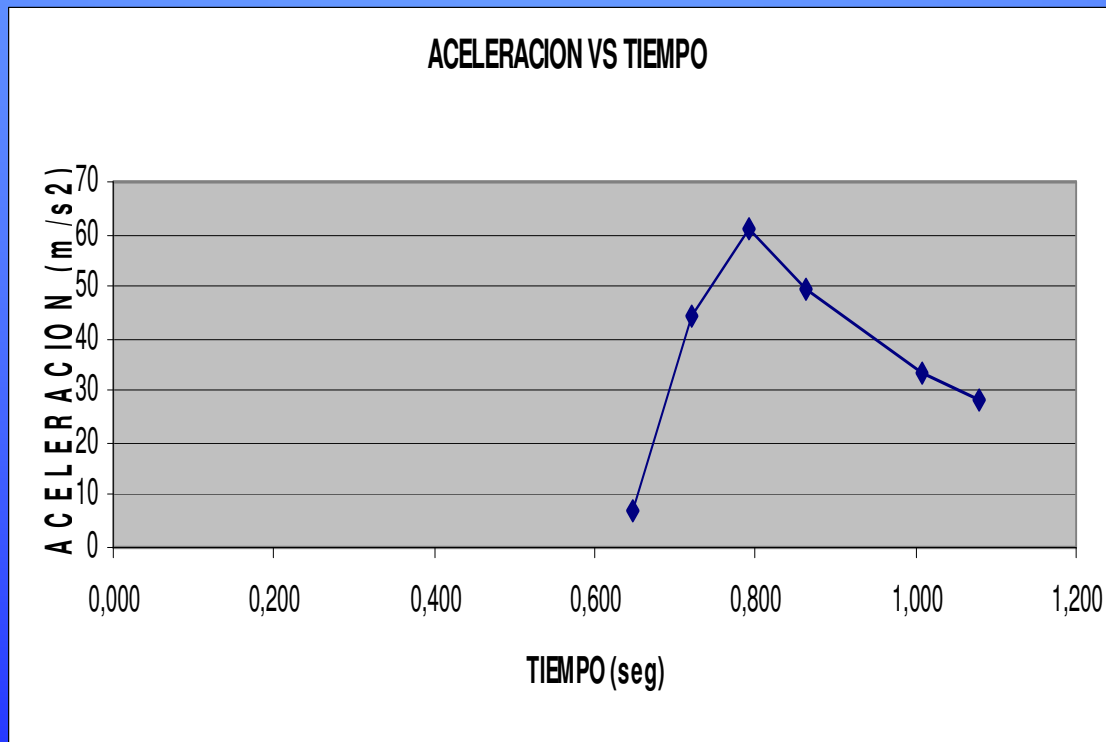
En el primer tramo, el recorrido del segmento fue más corto, pero gastó mayor cantidad de tiempo; en los dos tramos siguientes el movimiento fue más explosivo, lo que generó un recorrido de mayor distancia en menor tiempo; en los últimos tres tramos el comportamiento fue un poco más estable, pues el recorrido y el tiempo fueron más cortos.

VELOCIDAD CONTRA TIEMPO



El el primer tramo la velocidad del segmento fue poca, lo que generó un mayor gasto de tiempo, mientras que en los tramos dos a cuatro, la velocidad aumentó considerablemente, lo que generó un menor gasto de tiempo en el movimiento del brazo; en los últimos tramos la velocidad se redujo un poco, pues se estaba llegando a la fase final del gesto.

ACELERACIÓN CONTRA TIEMPO

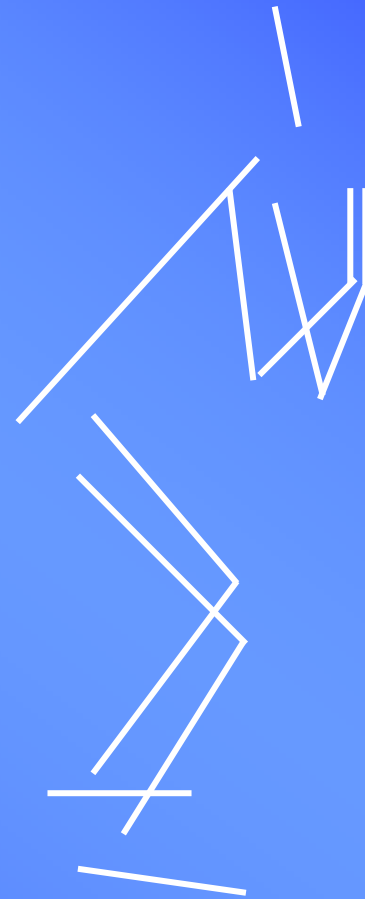


En los tramos dos a cuatro, la aceleración del brazo en el gesto aumenta considerablemente, pues esta es la fase principal u ofensiva del movimiento, en donde el tiempo es muy corto para la reacción; del tramo cuatro al siete, la aceleración disminuye notablemente, dado que es la parte final del movimiento, en donde el segmento se frena para que el gesto se haga técnicamente

En los siguientes cuadros se presentan los resultados obtenidos de las fotos analizadas (fotos 7 - 11 - 15).

De los datos obtenidos se sacaron los centros de gravedad y sus respectivas gráficas, en las cuales se evidencian los desplazamientos del mismo en el gesto deportivo.

FOTO 1



SEGMENTO CORPORAL	COORD. CARTESIANAS				{(Xd-Xp)(D.R)+Xp}(P.R)=Tx					{(Yd - Yp)(D.R)+Yp}(P.R)=T.Y						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R	Xp	P.R	T.X	Yd - Yp	D.R	Yp	P.R	T.Y		
cabeza - cuello	3,2	10	2,7	11,5	-0,5	0,433	3,2	7,61	22,70	1,5	0,433	10	7,61	81,04		
tronco	0	6	2,8	9,6	2,8	0,495	0	48,84	67,69	3,6	0,495	6	48,84	380,07		
mano derecha	4,2	7,9	4,1	9,4	-0,1	0,506	4,2	0,64	2,66	1,5	0,506	7,9	0,64	5,54		
antebrazo derecho	3,6	6,7	4,2	7,9	0,6	0,433	3,6	1,56	6,02	1,2	0,433	6,7	1,56	11,26		
brazo derecho	3,7	6,7	2,9	9	-0,8	0,436	3,7	2,63	8,81	2,3	0,436	6,7	2,63	20,26		
mano izquierda	3,9	8,1	3,8	9,3	-0,1	0,506	3,9	0,64	2,46	1,2	0,506	8,1	0,64	5,57		
antebrazo izquierdo	2,8	6,9	3,9	8,1	1,1	0,433	2,8	1,56	5,11	1,2	0,433					
brazo izquierdo	2,8	6,9	2,3	9,2	-0,5	0,436	2,8	2,63	6,79	2,3	0,436	6,9	2,63	20,78		
pie derecho	1	0,3	3,1	0	2,1	0,429	1	1,42	2,70	-0,3	0,429	0,3	1,42	0,24		
pierna derecha	1,6	2,9	3	3,4	1,4	0,433	1,6	4,53	9,99	0,5	0,433	2,9	4,53	14,12		
muslo derecho	3	3,4	0,7	5,5	-2,3	0,433	3	9,63	19,30	2,1	0,433	3,4	9,63	41,50		
pie izquierdo	0,6	1,1	2,4	1,2	1,8	0,429	0,6	1,42	1,95	0,1	0,429	1,1	1,42	1,62		
pierna izquierda	1,2	1,5	2,9	4	1,7	0,433	1,2	4,53	8,77	2,5	0,433	1,5	4,53	11,70		
muslo izquierdo	2,9	4	1	6	-1,9	0,433	2,9	9,63	20,00	2	0,433	4	9,63	46,86		
									suma	184,97					suma	652,15

X : C.G	suma Tx / 97,27	1,90
Y : C.G	suma Ty / 97,27	6,70

DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 7

X : C.G	1,90
Y : C.G	6,70

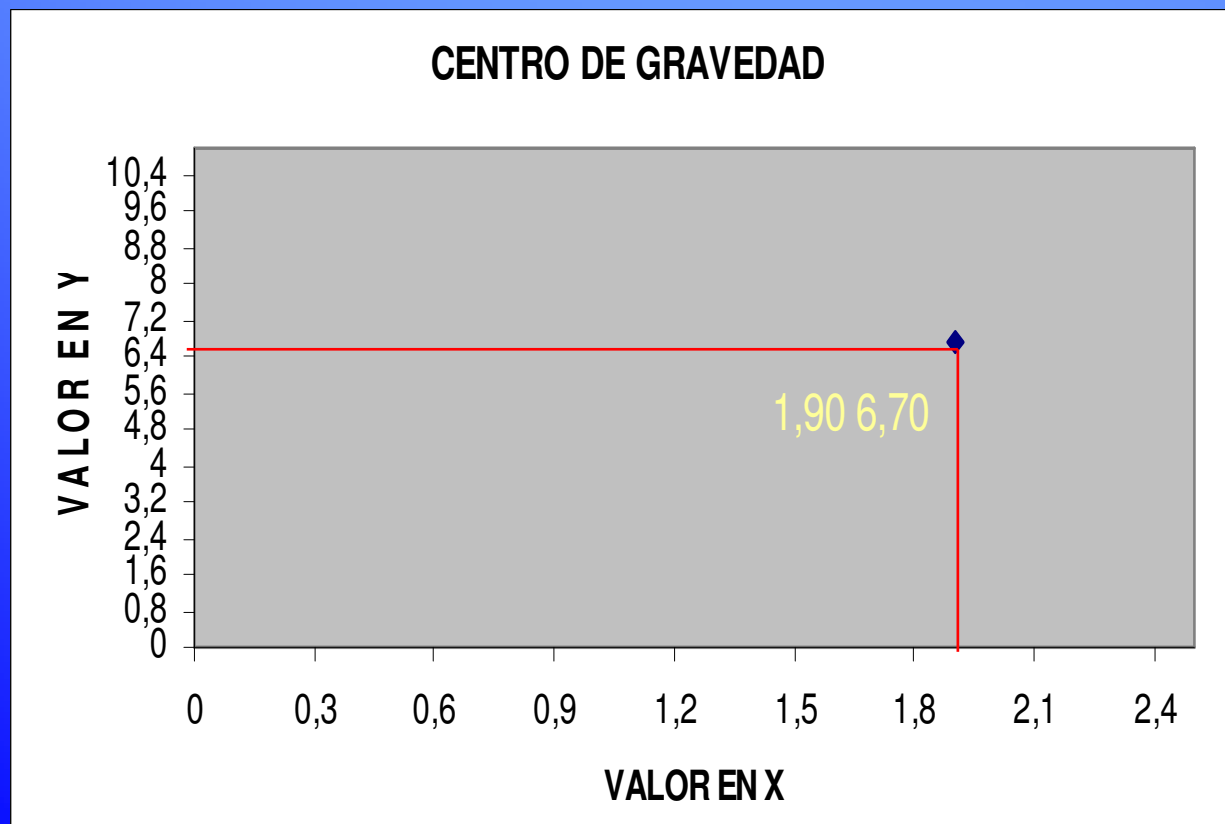


FOTO 11



SEGMENTO CORPORAL	COORD. CARTESIANAS				$\{(X_d - X_p)(D.R) + X_p\}(P.R) = T_x$					$\{(Y_d - Y_p)(D.R) + Y_p\}(P.R) = T.Y$				
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R	Xp	P.R	T.X	Yd - Yp	D.R	Yp	P.R	T.Y
cabeza - cuello	3,5	11,2	3,1	12,7	-0,4	0,433	3,5	7,61	25,32	1,5	0,433	11,2	7,61	90,17
tronco	0,6	6,9	3,2	10,8	2,6	0,495	0,6	48,84	92,16	3,9	0,495	6,9	48,84	431,28
mano derecha	4,8	10,1	4,2	10,7	-0,6	0,506	4,8	0,64	2,88	0,6	0,506	10,1	0,64	6,66
antebrazo derecho	4,9	9	4,8	10,1	-0,1	0,433	4,9	1,56	7,58	1,1	0,433	9	1,56	14,78
brazo derecho	4,9	9	3,5	10,4	-1,4	0,436	4,9	2,63	11,28	1,4	0,436	9	2,63	25,28
mano izquierda	4,3	10,1	4,2	10,7	-0,1	0,506	4,3	0,64	2,72	0,6	0,506	10,1	0,64	6,66
antebrazo izquierdo	4	9,5	4,3	10,1	0,3	0,433	4	1,56	6,44	0,6	0,433	9,5	1,56	15,23
brazo izquierdo	4	9,5	2,8	10,8	-1,2	0,436	4	2,63	9,14	1,3	0,436	9,5	2,63	26,48
pie derecho	0,3	0,4	2,3	0	2	0,429	0,3	1,42	1,64	-0,4	0,429	0,4	1,42	0,32
pierna derecha	1,3	1,1	3,2	3,4	1,9	0,433	1,3	4,53	9,62	2,3	0,433	1,1	4,53	9,49
muslo derecho	3,2	3,4	0,8	6,3	-2,4	0,433	3,2	9,63	20,81	2,9	0,433	3,4	9,63	44,83
pie izquierdo	0	1,4	2,2	1,3	2,2	0,429	0	1,42	1,34	-0,1	0,429	1,4	1,42	1,93
pierna izquierda	0,7	1,7	2,6	3,8	1,9	0,433	0,7	4,53	6,90	2,1	0,433	1,7	4,53	11,82
muslo izquierdo	2,6	3,8	0,5	6,2	-2,1	0,433	2,6	9,63	16,28	2,4	0,433	3,8	9,63	46,60

suma	214,11	suma	731,53
-------------	---------------	-------------	---------------

X : C.G	suma Tx / 97,27	2,20
Y : C.G	suma Ty / 97,27	7,52

DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 11

X : C.G	2,20
Y : C.G	7,52

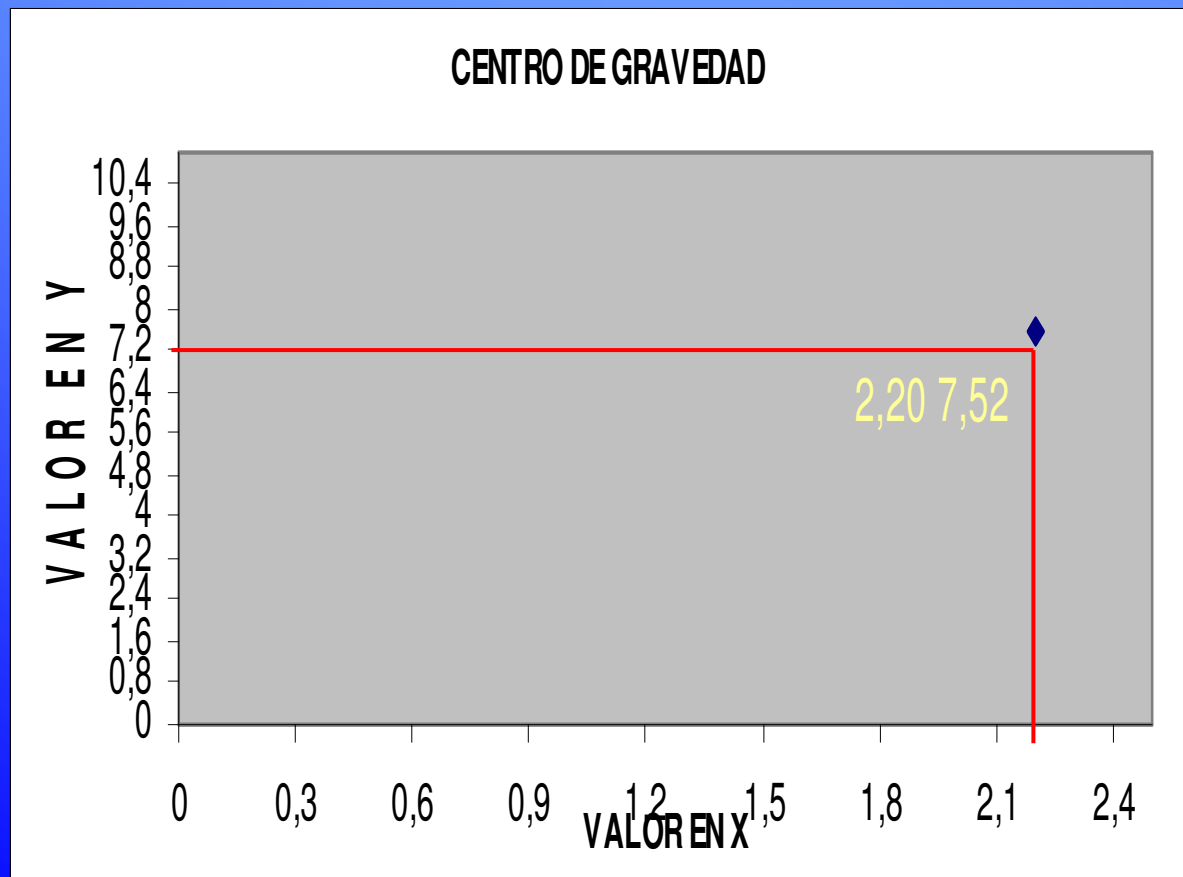
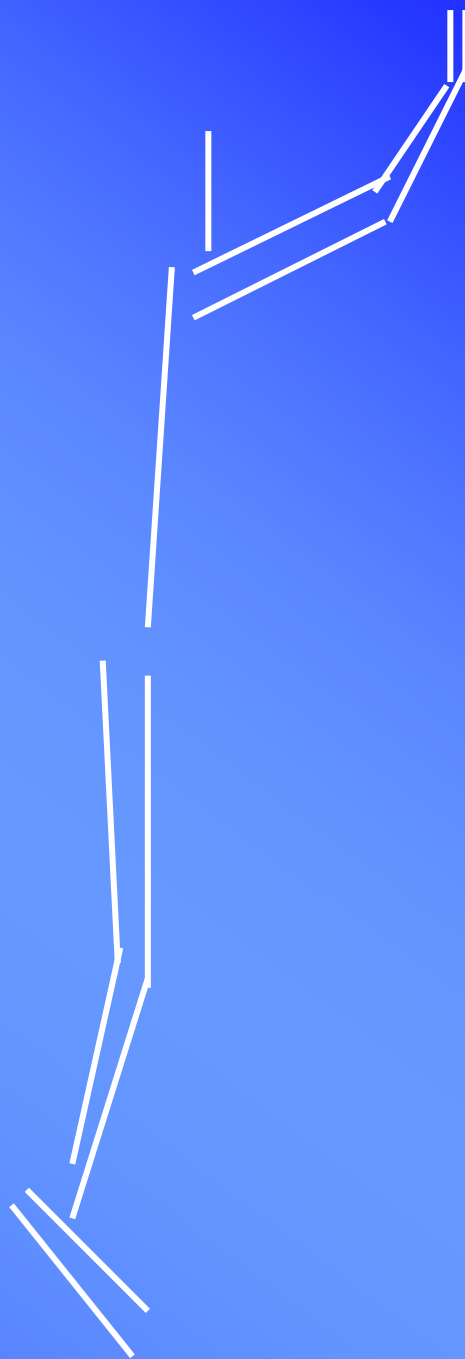


ФОТО 15



SEGMENTO CORPORAL	COORD. CARTESIANAS				$\{(X_d - X_p)(D.R) + X_p\}(P.R) = T_x$					$\{(Y_d - Y_p)(D.R) + Y_p\}(P.R) = T_y$				
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R	Xp	P.R	T.X	Yd - Yp	D.R	Yp	P.R	T.Y
cabeza - cuello	2	14,6	2	16	0	0,433	2	7,61	15,22	1,4	0,433	14,6	7,61	115,72
tronco	1,3	9,6	1,4	14,1	0,1	0,495	1,3	48,84	65,91	4,5	0,495	9,6	48,84	577,66
mano derecha	5,4	16,7	5,5	17,5	0,1	0,506	5,4	0,64	3,49	0,8	0,506	16,7	0,64	10,95
antebrazo derecho	4,6	14,9	5,4	16,7	0,8	0,433	4,6	1,56	7,72	1,8	0,433	14,9	1,56	24,46
brazo derecho	2,1	13,7	4,6	14,9	2,5	0,436	2,1	2,63	8,39	1,2	0,436	13,7	2,63	37,41
mano izquierda	5	16,3	5,1	17,2	0,1	0,506	5	0,64	3,23	0,9	0,506	16,3	0,64	10,72
antebrazo izquierdo	4,2	15,2	5,1	16,3	0,9	0,433	4,2	1,56	7,16	1,1	0,433	15,2	1,56	24,46
brazo izquierdo	1,7	13,9	4,2	15,2	2,5	0,436	1,7	2,63	7,34	1,3	0,436	13,9	2,63	38,05
pie derecho	0	0	1,8	1,8	1,8	0,429	0	1,42	1,10	1,8	0,429	0	1,42	1,10
pierna derecha	0,9	2	1,7	4,8	0,8	0,433	0,9	4,53	5,65	2,8	0,433	2	4,53	14,55
muslo derecho	1,7	4,8	1,5	9	-0,2	0,433	1,7	9,63	15,54	4,2	0,433	4,8	9,63	63,74
pie izquierdo	1,8	0,7	0,3	2,4	-1,5	0,429	1,8	1,42	1,64	1,7	0,429	0,7	1,42	2,03
pierna izquierda	0,8	2,8	1,3	5	0,5	0,433	0,8	4,53	4,60	2,2	0,433	2,8	4,53	17,00
muslo izquierdo	1,3	5	0,9	9,1	-0,4	0,433	1,3	9,63	10,85	4,1	0,433	5	9,63	65,25

suma 157,83

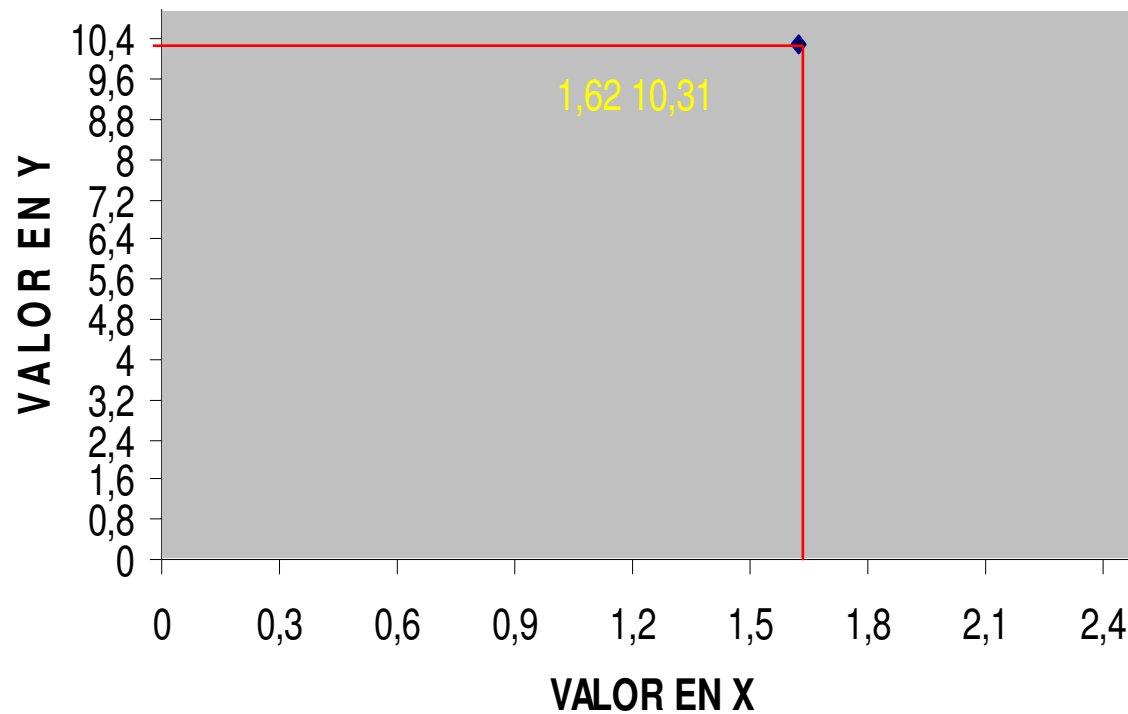
suma 1003,08

X : C.G	suma Tx / 97,27	1,62
Y : C.G	suma Ty / 97,27	10,31

DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD FOTO 15

X : C.G	1,62
Y : C.G	10,31

CENTRO DE GRAVEDAD



ANÁLISIS DEL CENTRO DE GRAVEDAD

El centro de gravedad en las fotos analizadas (7 – 11 – 15) tiene un recorrido considerable en el eje Y, pues el cuerpo hace su desplazamiento hacia arriba debido al salto que requiere el gesto, mientras que en el eje X el movimiento permanece relativamente estable, pues el cuerpo tiende a hacer su desplazamiento solo en forma vertical y no en forma horizontal.

DINÁMICA DEL BRAZO EN EL BLOQUEO EN VOLEIBOL

Sujeto: hombre

Peso: 75 kilos.

Tamaño del brazo = 31 centímetros.

Peso en N = masa * gravedad = $75 * 9.8 = 735$ N.

Peso del brazo = Peso corporal en N * PR del brazo / 100 = $735 \text{ N} * 2.63/100 = 19.33$ N

(Resistencia = R).

BR = Brazo de Resistencia = longitud del segmento * DR del segmento = $31 \text{ cm} * 0.436 = 13.52$ cm.

BF = Brazo de fuerza = inserción del músculo actuante = 5 cm.

Fuerza = Brazo de Resistencia * Resistencia

Brazo de fuerza

$$F = \frac{13.52 \text{ cm.} * 19.33 \text{ N}}{5 \text{ cm.}} = 52.27 \text{ N.}$$

5 cm.

Trabajo = Fuerza* distancia (en metros)

$$T = 52.27 \text{ N} * 0.227 \text{ mts} = 11.86 \text{ Joul.}$$

Potencia = Trabajo

Tiempo

$$P = \frac{11.86 \text{ Joul.}}{1.080 \text{ seg.}} = 10.98 \text{ Vatios.}$$

1.080seg.

Gasto calórico = Trabajo = 11.86 Joul = 2.83 calorías

4.184 cal. 4.184 cal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se puede decir que a la fase que se le debe prestar especial atención en el gesto es en los tramos F12 a F15, pues en estas fases es donde se presenta la parte defensivo - ofensiva del gesto y hace que este sea el momento más importante en la realización del mismo; no obstante, el trabajo debe ser complementario, pues no se deben descuidar los tramos anteriores a estas fases.
- Para la realización efectiva del gesto, se debe tener un complemento técnico del resto de las acciones que requiere el juego, pues de acá se desencadenará el estudio y el mejoramiento del resto de acciones técnicas de esta disciplina deportiva.
- Para obtener buenos resultados en el bloqueo, es pertinente trabajar sobre los flexores y extensores del hombro, en la parte de flexibilidad y fortalecimiento, para que se favorezca la estabilidad del segmento en la fase aérea.