

Viref-077

ANÁLISIS CINEMÁTICO Y DINÁMICO DEL MOVIMIENTO DE LA PIERNA EN EL CORRER

Por

Juan Felipe Martínez González juancho1023@edufisica.udea.edu.co

Evelyn Dariana Marín Ramírez darianam@edufisica.udea.edu.co

Daniel Alonso Vargas Gutiérrez danvargasg@hotmail.com

Estudiantes de Licenciatura en Educación Física.

Autoriza la publicación:

Profesor Carlos Alberto Agudelo Velásquez

Especialista en Entrenamiento Deportivo

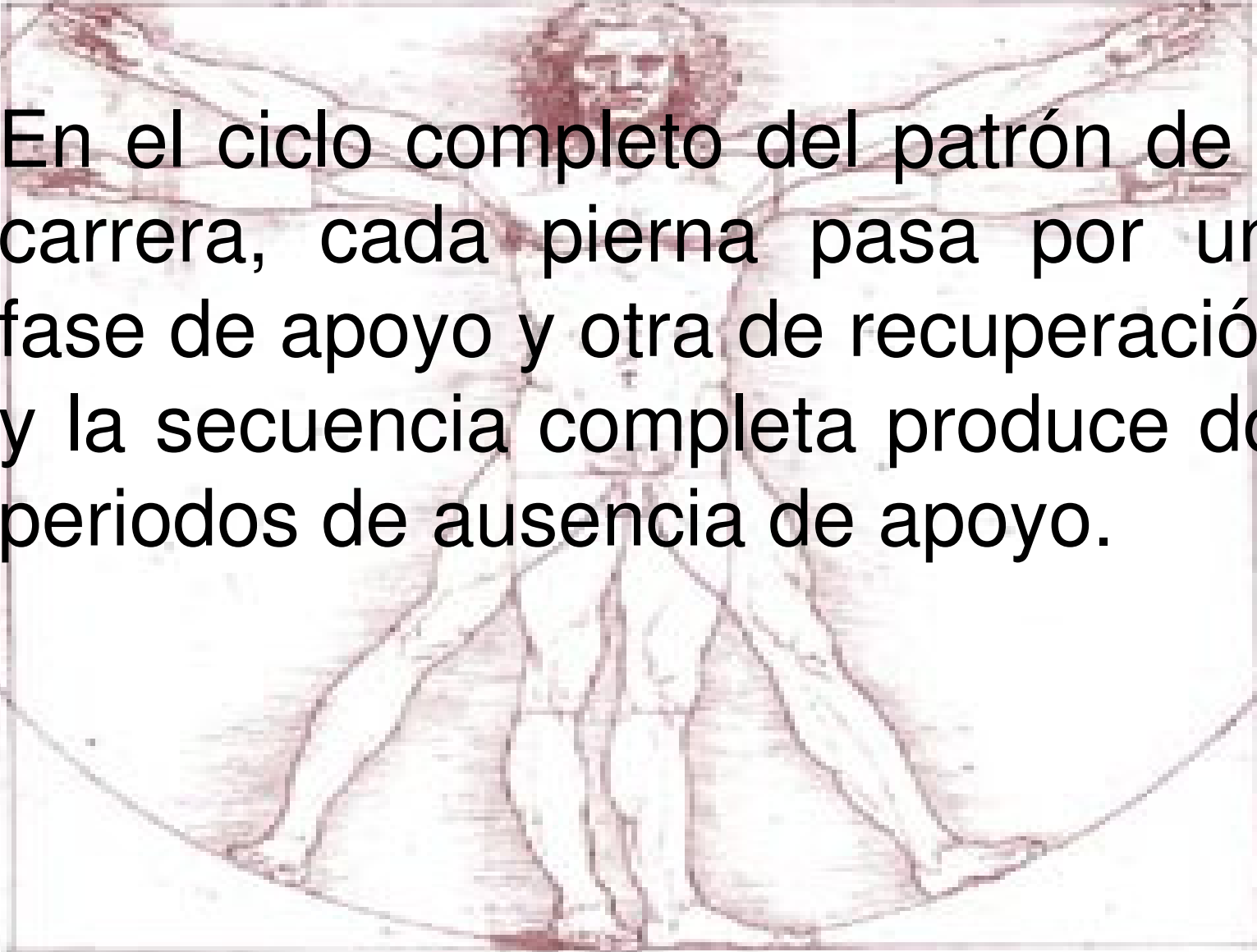
Aspirante a Magíster en Motricidad y Desarrollo Humano

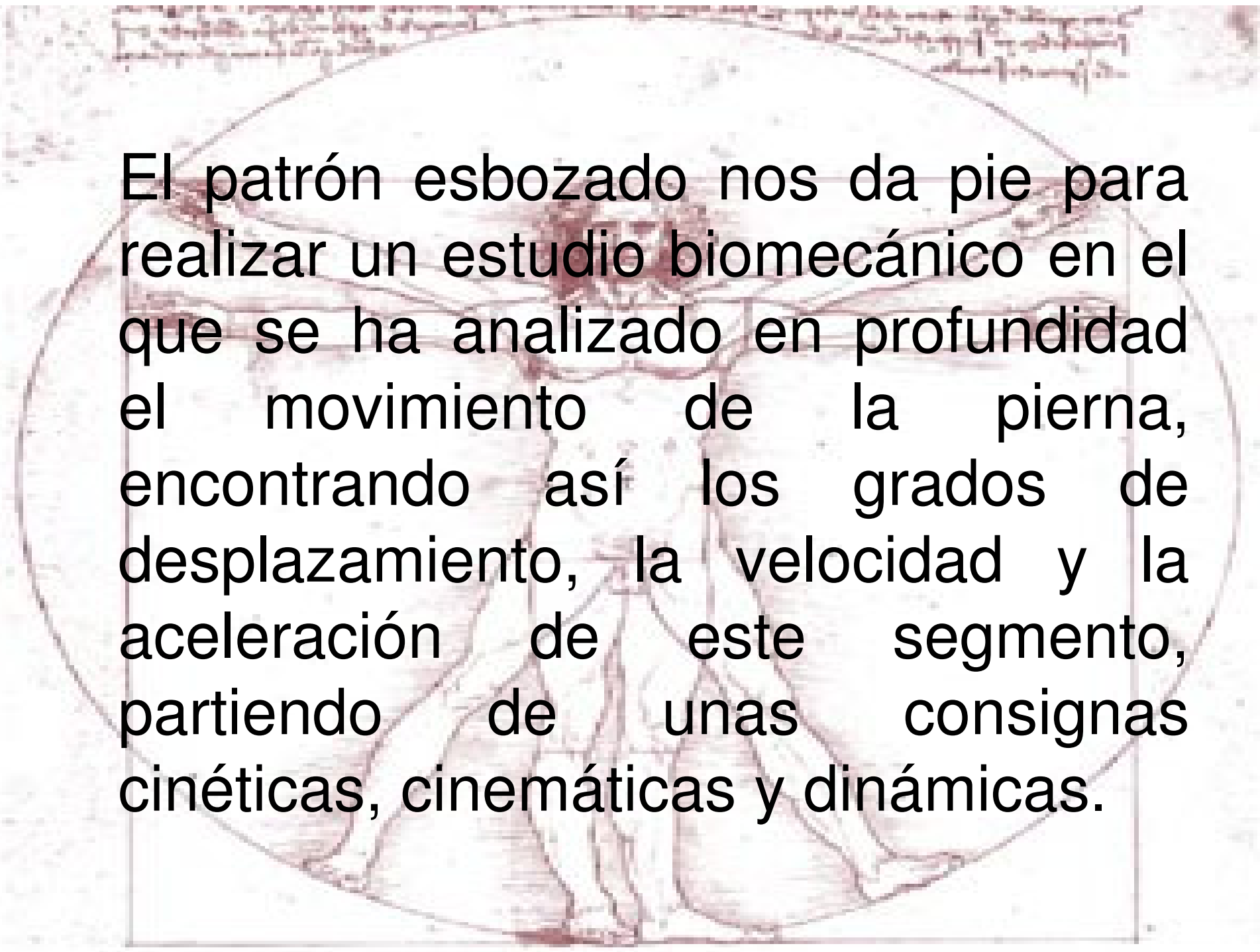
Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.

Medellín - Colombia. 2008.

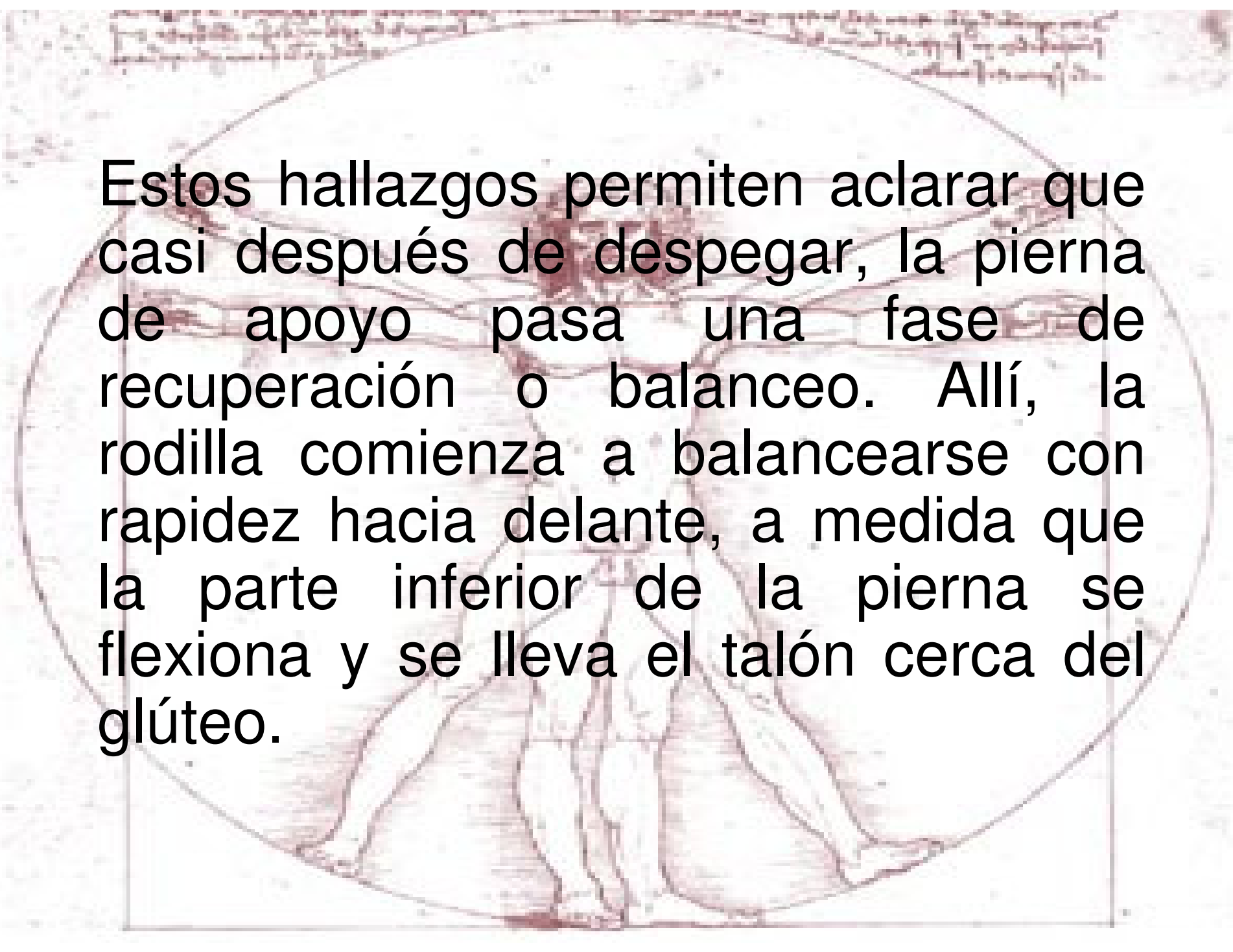
INTRODUCCIÓN

En el ciclo completo del patrón de la carrera, cada pierna pasa por una fase de apoyo y otra de recuperación, y la secuencia completa produce dos periodos de ausencia de apoyo.

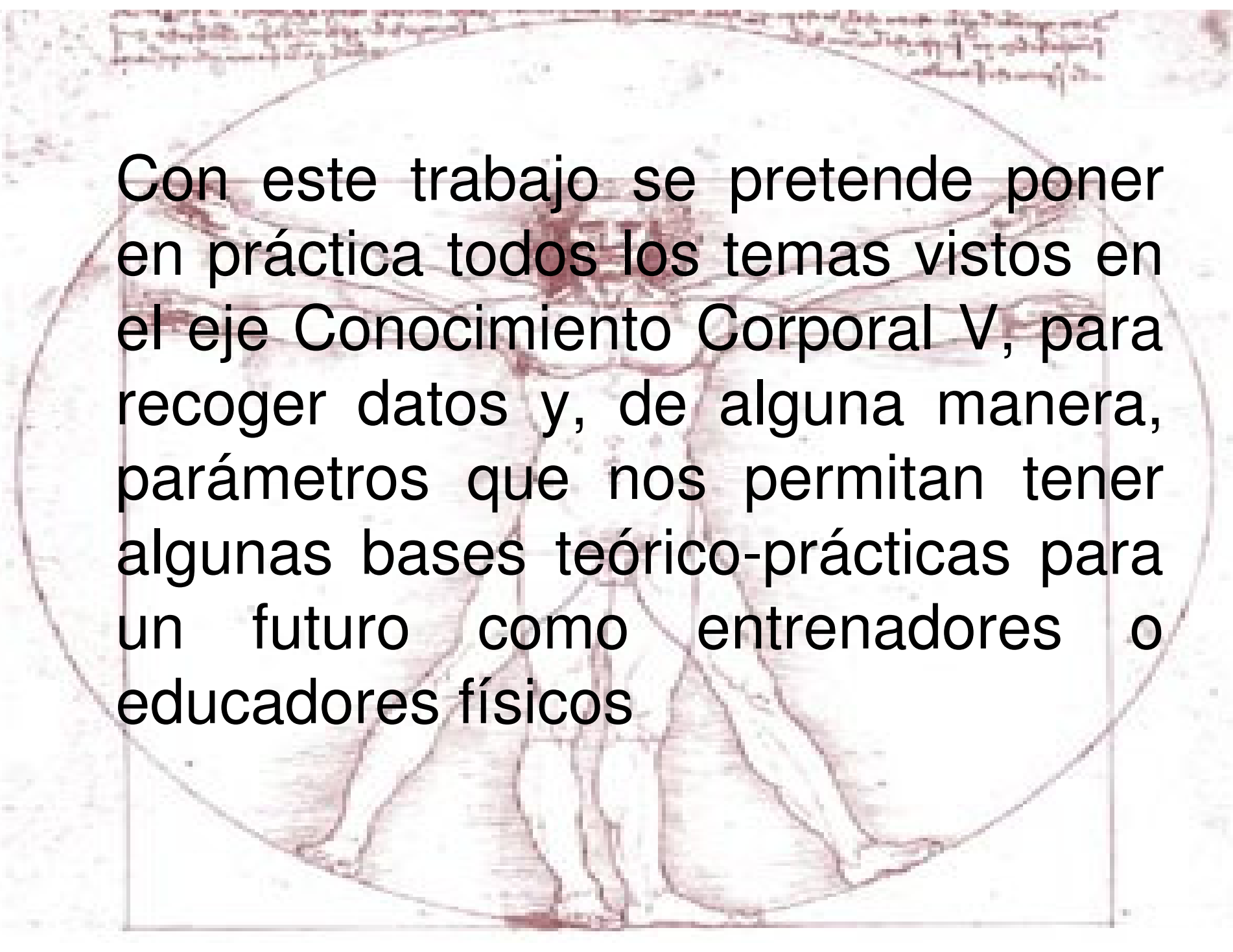




El patrón esbozado nos da pie para realizar un estudio biomecánico en el que se ha analizado en profundidad el movimiento de la pierna, encontrando así los grados de desplazamiento, la velocidad y la aceleración de este segmento, partiendo de unas consignas cinéticas, cinemáticas y dinámicas.

An anatomical diagram of the human knee joint, showing the femur (thigh bone), tibia (shin bone), and patella (kneecap). The diagram is rendered in a light, reddish-brown color and is overlaid with a grid. The text is positioned in the center of the diagram, describing the recovery phase of the gait cycle.

Estos hallazgos permiten aclarar que casi después de despegar, la pierna de apoyo pasa una fase de recuperación o balanceo. Allí, la rodilla comienza a balancearse con rapidez hacia delante, a medida que la parte inferior de la pierna se flexiona y se lleva el talón cerca del glúteo.

An anatomical drawing of a human torso, showing the muscles and internal organs. The drawing is overlaid with a grid and a large circle. The text is centered over the drawing.

Con este trabajo se pretende poner en práctica todos los temas vistos en el eje Conocimiento Corporal V, para recoger datos y, de alguna manera, parámetros que nos permitan tener algunas bases teórico-prácticas para un futuro como entrenadores o educadores físicos









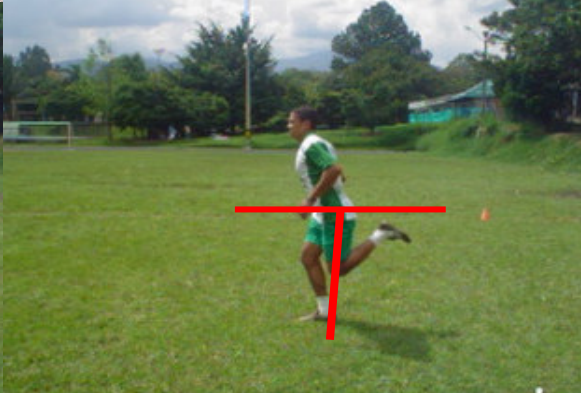
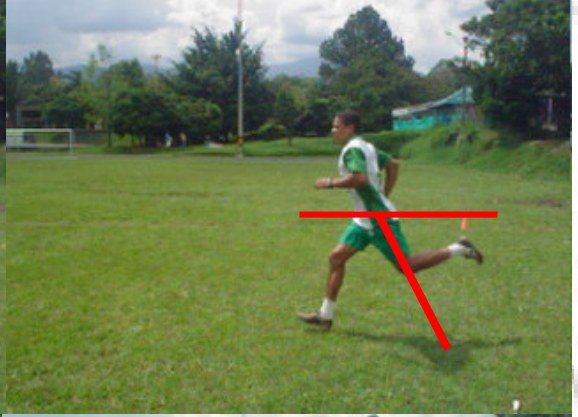
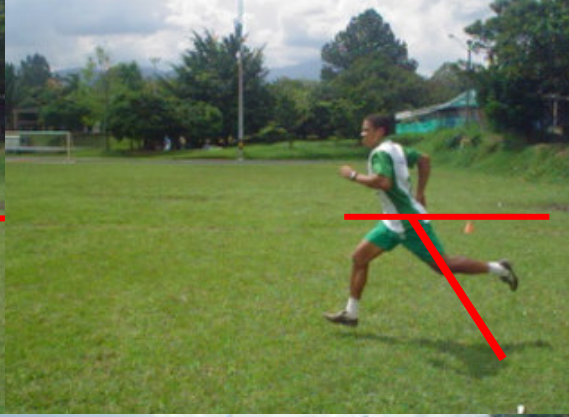








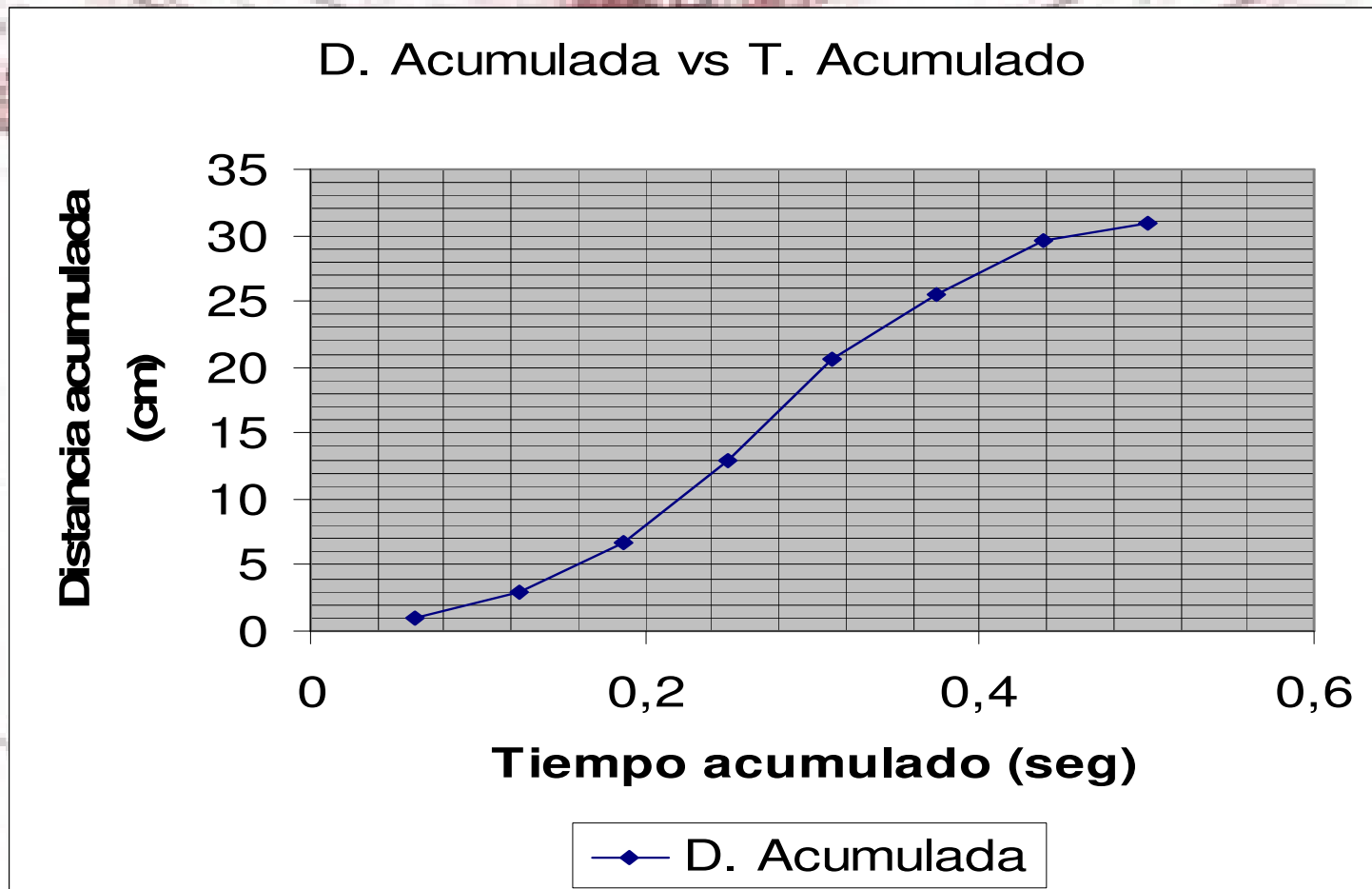




CINEMÁTICA DE LA PIERNA EN EL CORRER

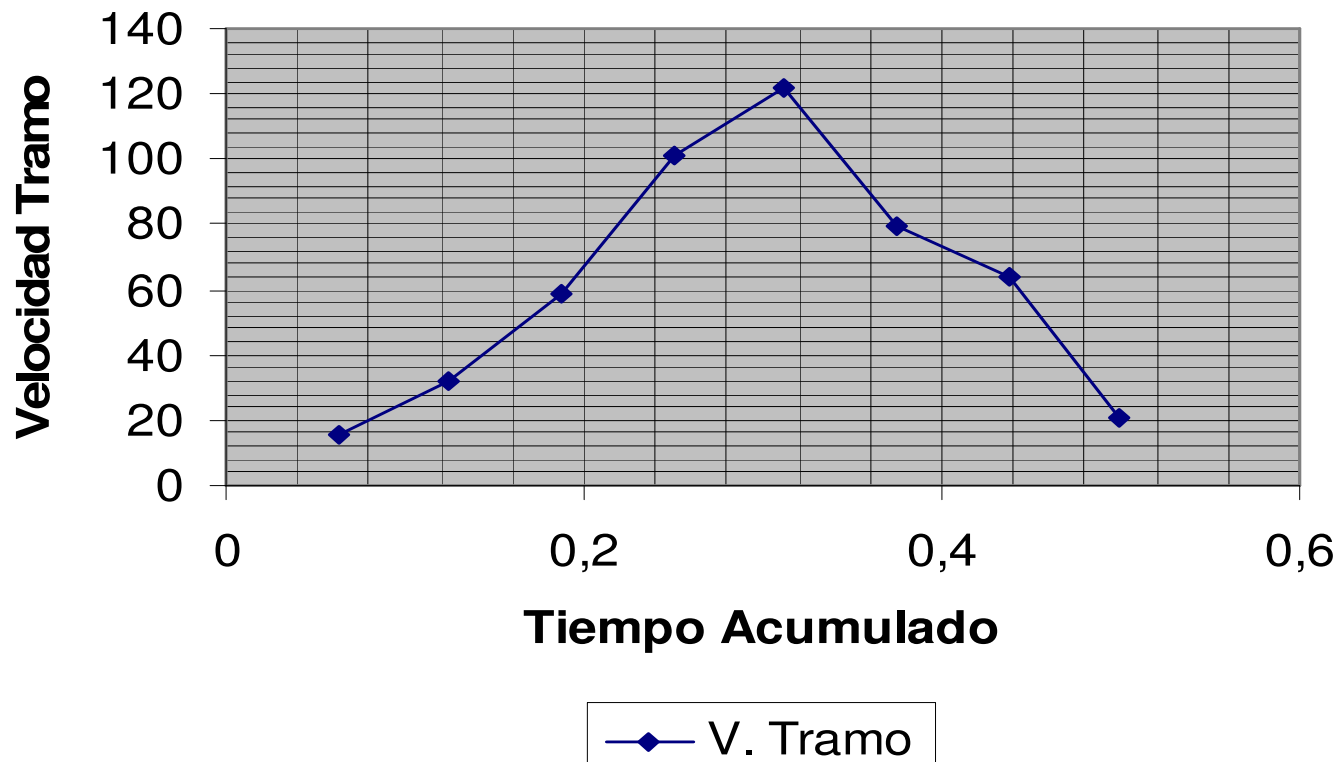
foto	Tiempo	Tiempo acumulado	Ángulo	Áng .Acu	Distan	Dis.Acum	Vel.Tramo	Velo. Acum.	Aceleración	Acel. Acum.
f1-f2	0,0625	0,0625	3	3	0,99	0,99	15,84	15,84	----- -	-----
f2-f3	0,0625	0,125	6	9	1,99	2,98	31,84	23,84	256	----- -
f3-f4	0,0625	0,1875	11	20	3,65	6,63	58,4	35,36	424,96	156,16
f4-f5	0,0625	0,25	19	39	6,31	12,94	100,96	51,76	680,96	191,57
f5-f6	0,0625	0,3125	23	6	7,64	20,58	122,24	65,85	340,48	200,04
f6-f7	0,0625	0,375	15	77	4,98	25,56	79,68	68,18	-680,96	167,48
f7-f8	0,0625	0,4375	12	89	3,98	29,54	63,68	67,52	-256	137,81
f8-f9	0,0625	0,5	4	93	1,32	30,86	21,12	61,72	-680,96	104,86

Distancia acumulada vs Tiempo acumulado



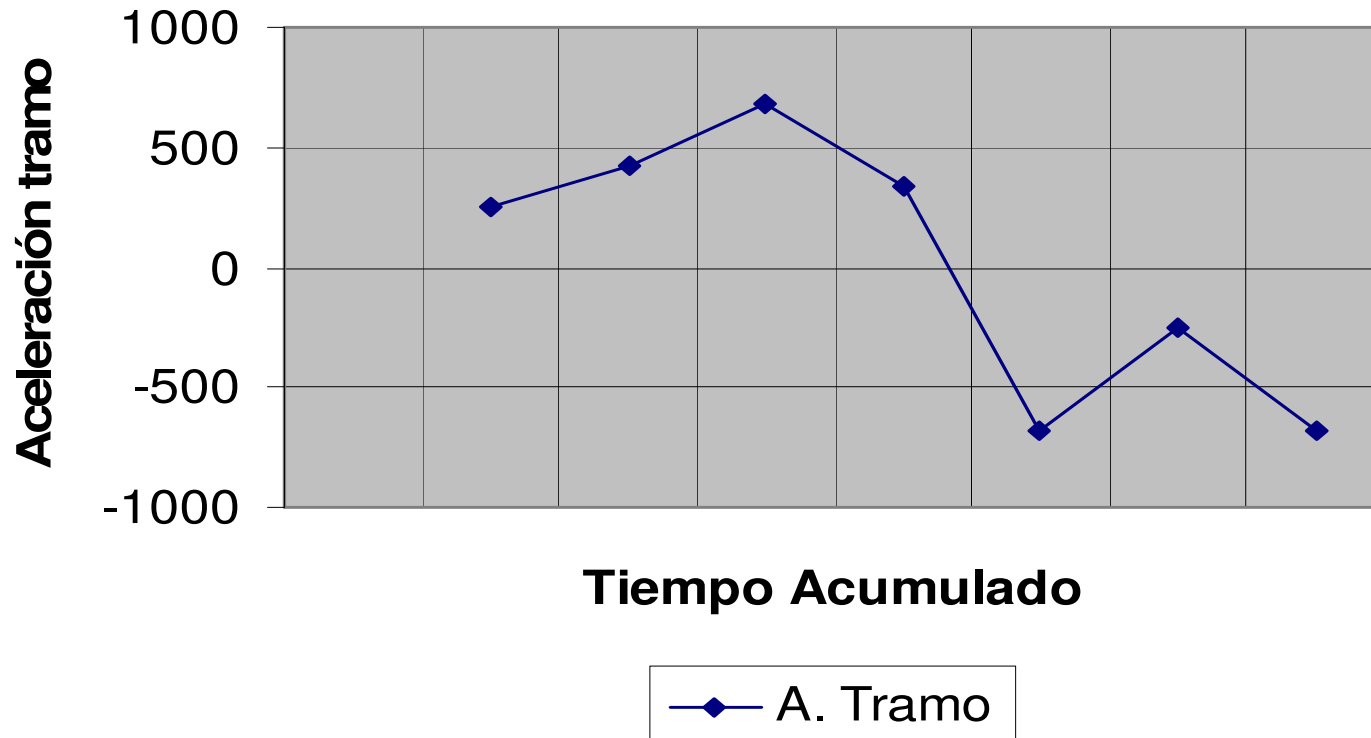
Velocidad tramo vs Tiempo acumulado

V. Tramo VS T. Acumulado



Aceleración tramo vs Tiempo acumulado

A. Tramo VS T. Acumulado



Desplazamiento del Centro de Gravedad

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	2,2	7,1	2	8,3		0.433		7.61	16,1		0.433		7.61	58
Tronco	2,9	4,6	2,3	7		0.495		48.84	127		0.495		48.84	283
Mano Derecha	3,6	5,1	3,6	5,5		0.506		0.64	2,3		0.506		0.64	3,4
Antebrazo Derecho	3,6	5,5	3,7	6,8		0.433		1.56	5,7		0.433		1.56	9,5
Brazo Derecho	2,5	7	3,7	6,8		0.436		2.63	7,9		0.436		2.63	18,2
Mano Izquierda	1,2	6,1	0,8	6,5		0.506		0.64	0,6		0.506		0.64	4
Antebrazo Izquierdo	2,2	5,5	1,2	6,1		0.433		1.56	2,7		0.433		1.56	9
Brazo Izquierdo	2,2	5,5	2,1	6,7		0.436		2.63	5,6		0.436		2.63	15,8
Pie Derecho	1	1	1,9	1,2		0.429		1.42	2		0.429		1.42	1,5
Pierna Derecha	1,7	1,3	1,3	3,3		0.433		4.53	6,9		0.433		4.53	9,8
Muslo Derecho	1,3	3,3	2,7	4,4		0.433		9.63	18,3		0.433		9.63	36,3
Pie Izquierdo	6,5	1,1	6,5	2,1		0.429		1.42	9,2		0.429		1.42	2,1
Pierna Izquierda	4,4	2,8	6,3	1,9		0.433		4.53	23,6		0.433		4.53	10,9
Muslo Izquierdo	4,4	2,8	3,3	4,4		0.433		9.63	37,7		0.433		9.63	33,6
								Suma=	265,7				Suma=	494,8

Desplazamiento del Centro de Gravedad

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	2,8	7,9	2,7	9,1	-0,1	0.433	2,8	7.61	21		0.433		7.61	64,07	
Tronco	3,9	4,7	2,8	7,9		0.495		48.84	163,8		0.495		48.84	306,91	
Mano Derecha	3,9	5,2	4,3	5,7		0.506		0.64	2,62		0.506		0.64	3,48	
Antebrazo Derecho	4,3	5,7	4,4	6,7		0.433		1.56	6,7		0.433		1.56	9,56	
Brazo Derecho	4,4	6,7	3,5	7,5		0.436		2.63	10,53		0.436		2.63	18,53	
Mano Izquierda	1,3	6,1	2,1	6		0.506		0.64	0,76		0.506		0.64	3,87	
Antebrazo Izquierdo	2,1	6	3	6,3		0.433		1.56	3,88		0.433		1.56	9,56	
Brazo Izquierdo	3	6,3	3	7,4		0.436		2.63	7,89		0.436		2.63	17,83	
Pie Derecho	0,6	0,7	1,9	0,3		0.429		1.42	1,64		0.429		1.42	0,75	
Pierna Derecha	1,6	0,5	2,2	3		0.433		4.53	8,42		0.433		4.53	7,16	
Muslo Derecho	2,2	3	3,5	4,7		0.433		9.63	26,6		0.433		9.63	35,97	
Pie Izquierdo	7,2	3,6	8,2	2,6		0.429		1.42	10,83		0.429		1.42	4,5	
Pierna Izquierda	5	2,6	7,7	3,4		0.433		4.53	27,9		0.433		4.53	13,34	
Muslo Izquierdo	5	2,6	3,9	4,7		0.433		9.63	43,56		0.433		9.63	33,79	
									Suma=	336,1				Suma=	529,32

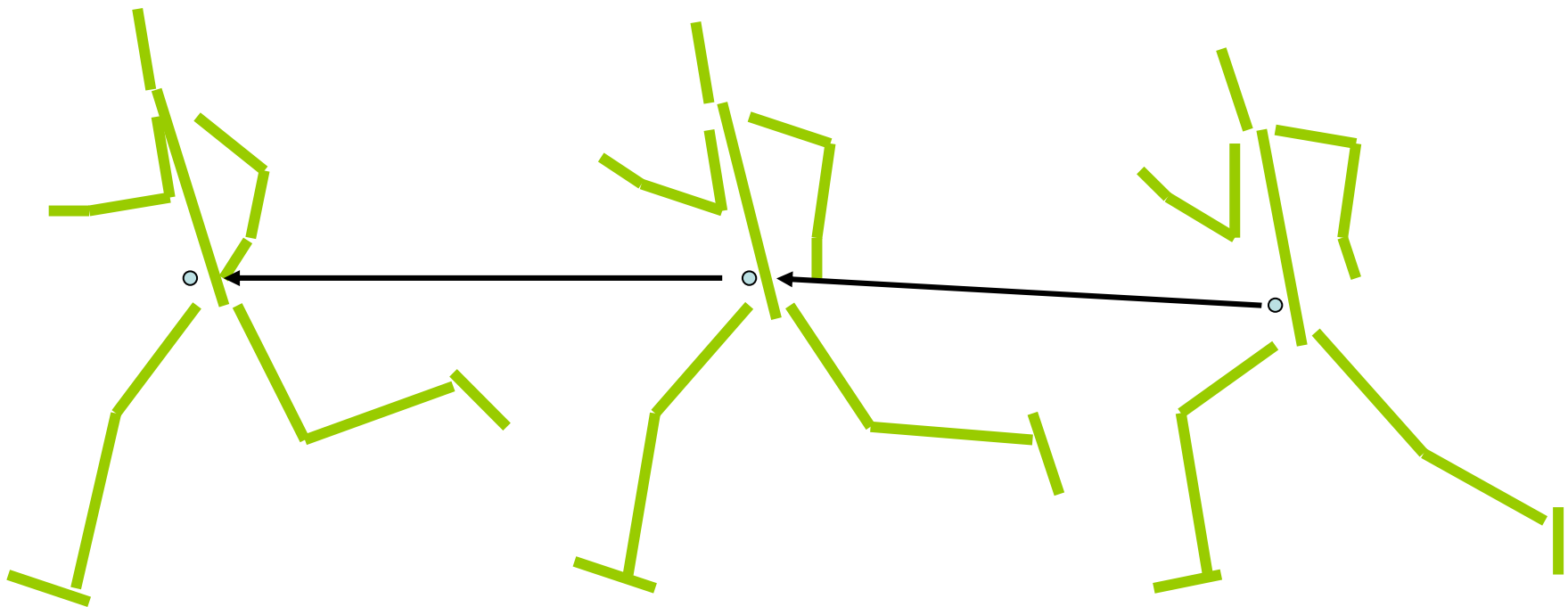
Desplazamiento del Centro de Gravedad

X: C. G	2.73
Y: C. G	5.08

X: C. G	3.08
Y: C. G	5.01

X: C. G	3.45
Y: C. G	5.44

COMPORTAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD



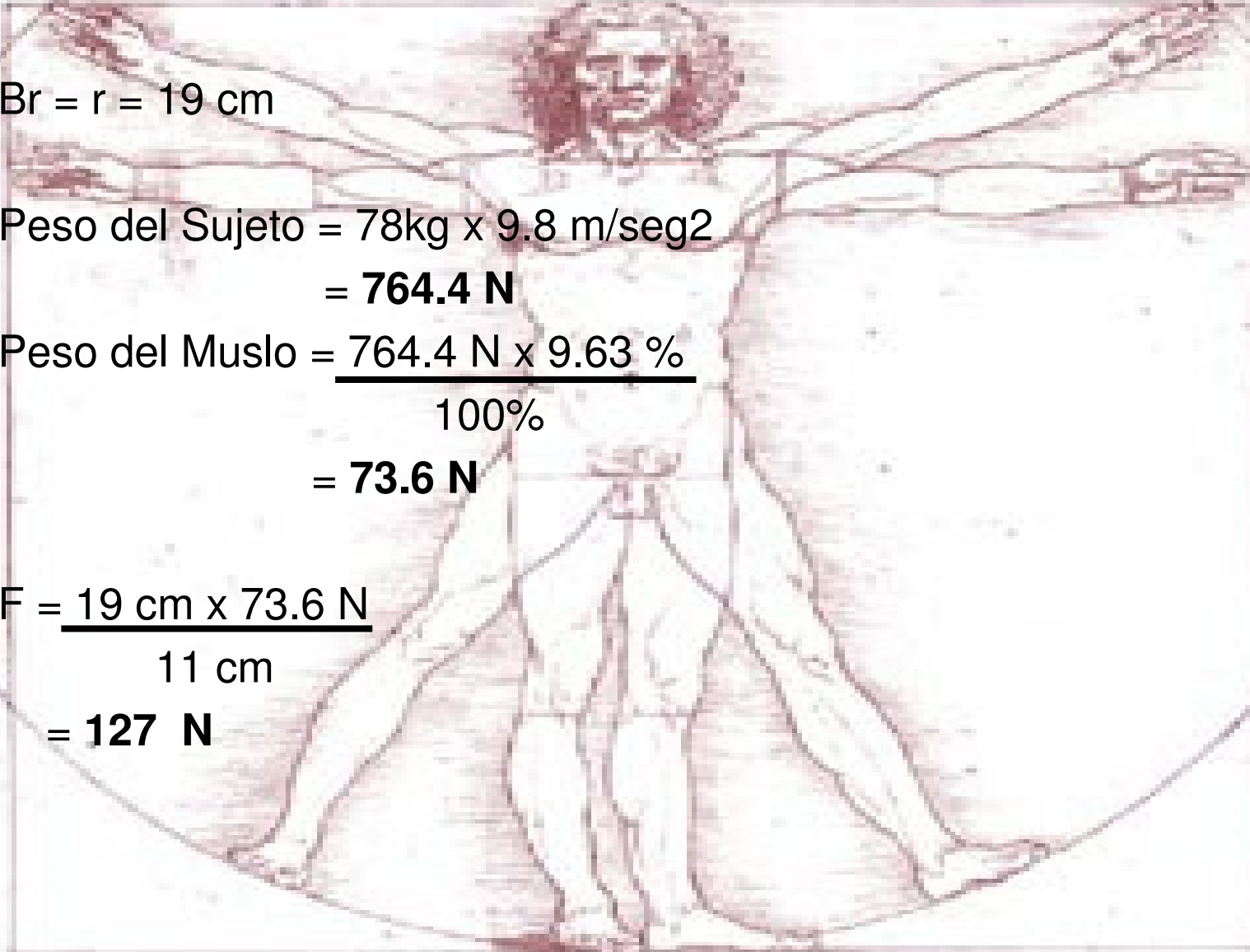
DINÁMICA

- Muslo: 44 cm
- Bf (Brazo de fuerza): 11 cm
- Br (Brazo de resistencia): 19 cm
- Peso: 78 kg → 764.4 N
- Ángulo Total: 93°
- F (fuerza): 127 N
- T (trabajo): 39.2 Joul
- P (potencia): 78.4 Vatios
- Calorías: 9.4



DINÁMICA

- $Br = r = 19 \text{ cm}$
- $\text{Peso del Sujeto} = 78\text{kg} \times 9.8 \text{ m/seg}^2$
- $= \mathbf{764.4 \text{ N}}$
- $\text{Peso del Muslo} = \frac{764.4 \text{ N} \times 9.63 \%}{100\%}$
- $= \mathbf{73.6 \text{ N}}$
- $F = \frac{19 \text{ cm} \times 73.6 \text{ N}}{11 \text{ cm}}$
- $= \mathbf{127 \text{ N}}$

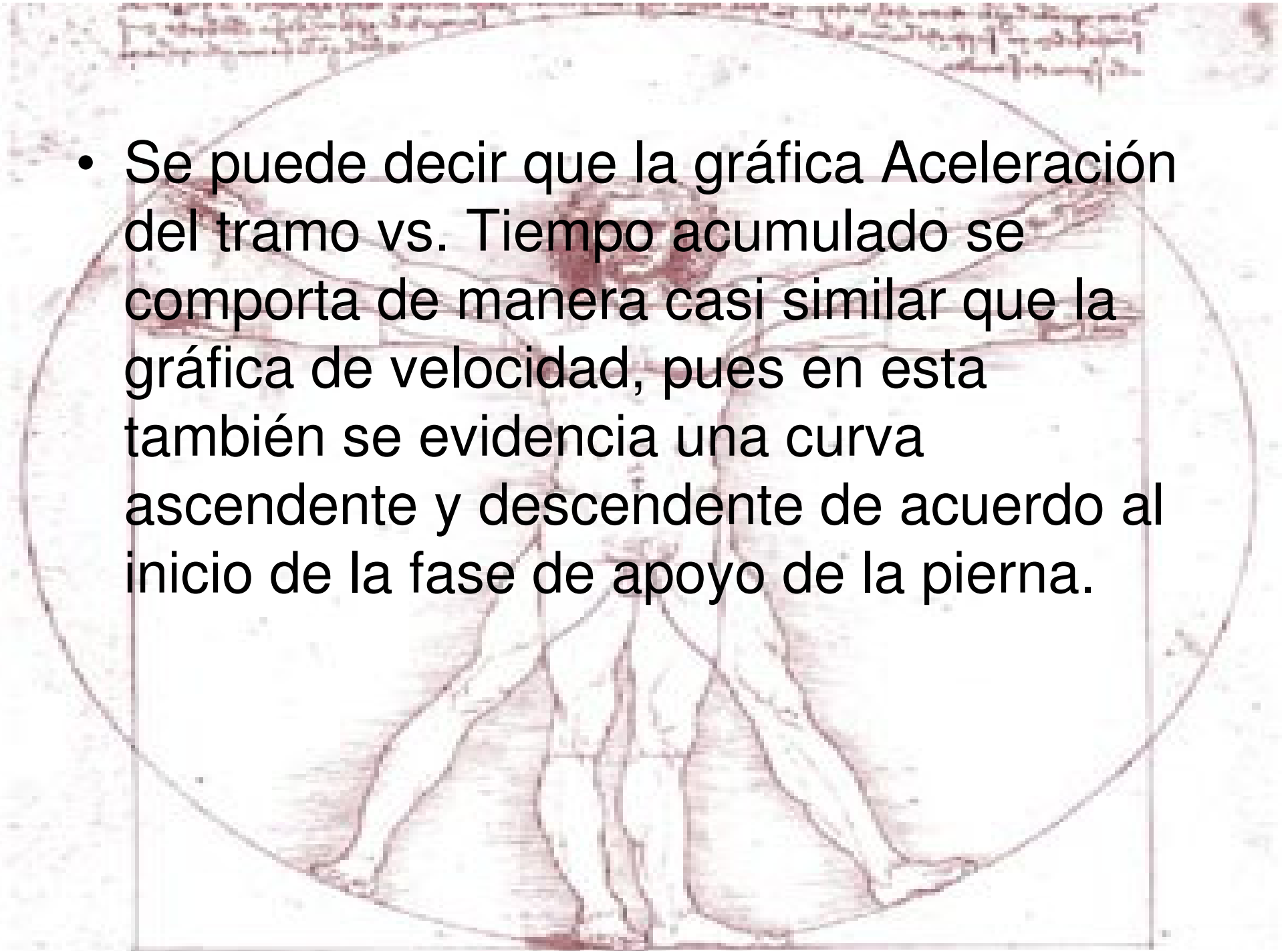


- $T = F \times d \rightarrow d = \frac{3.14 \times 19\text{cm} \times 93^\circ}{180^\circ}$
-
- $= 30.84 \text{ cm} \rightarrow 0.3084 \text{ m}$
- $T = 127 \text{ N} \times 0.3084\text{m}$
- $= 39.2 \text{ Joul} \rightarrow \frac{39.2}{4.16} = 9.4 \text{ calorías}$
-
- $P = \frac{39.2 \text{ Joul}}{0.5 \text{ seg}}$
- $= 78.4 \text{ Vatios}$

Conclusiones

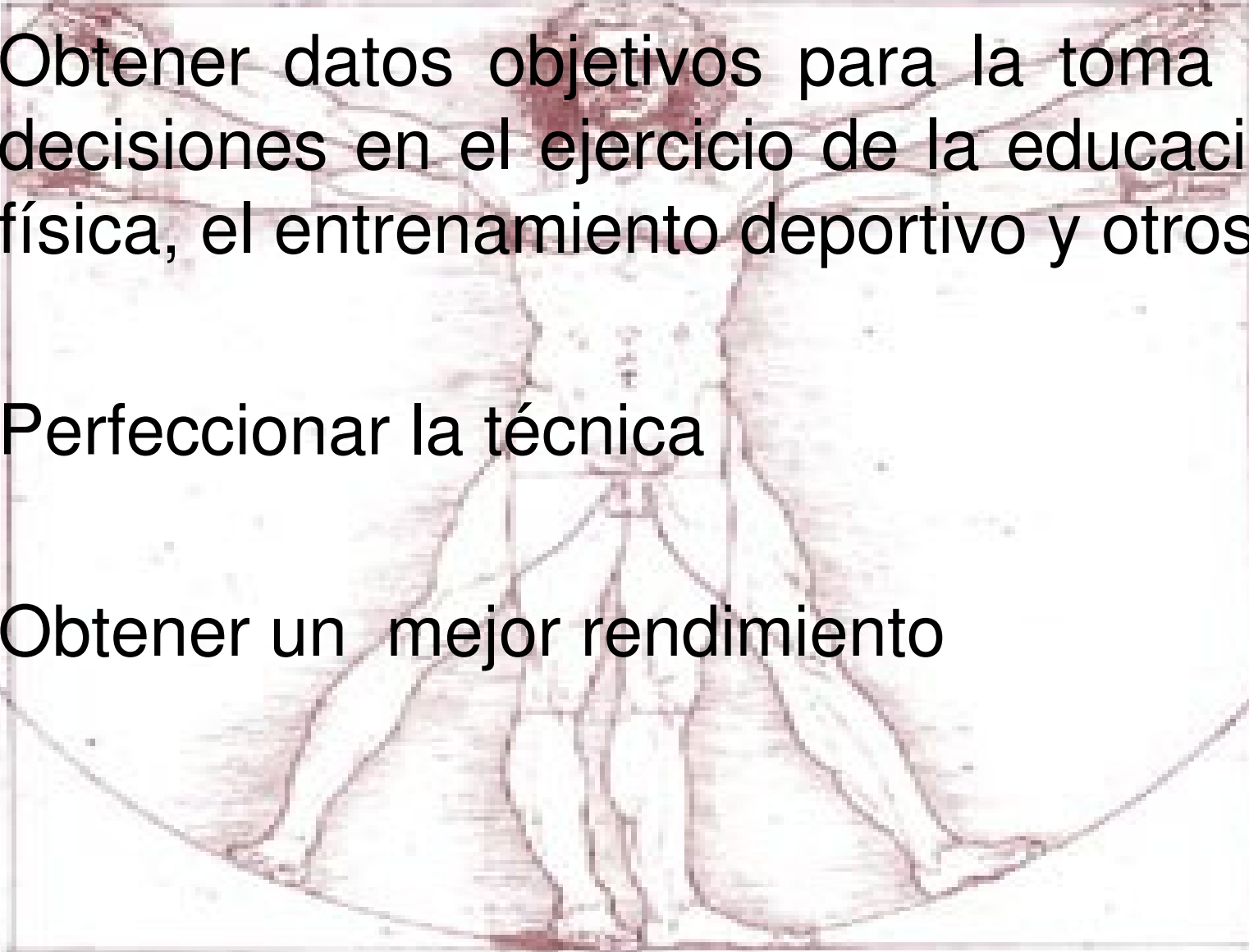
- De la gráfica distancia vs tiempo acumulado, podemos concluir que la distancia aumenta significativamente con relación al tiempo.
- La gráfica velocidad acumulada vs. tiempo acumulado muestra que en la fase en la que el muslo está en recuperación la velocidad es ascendente hasta el punto en el que la pierna empieza su fase de apoyo.

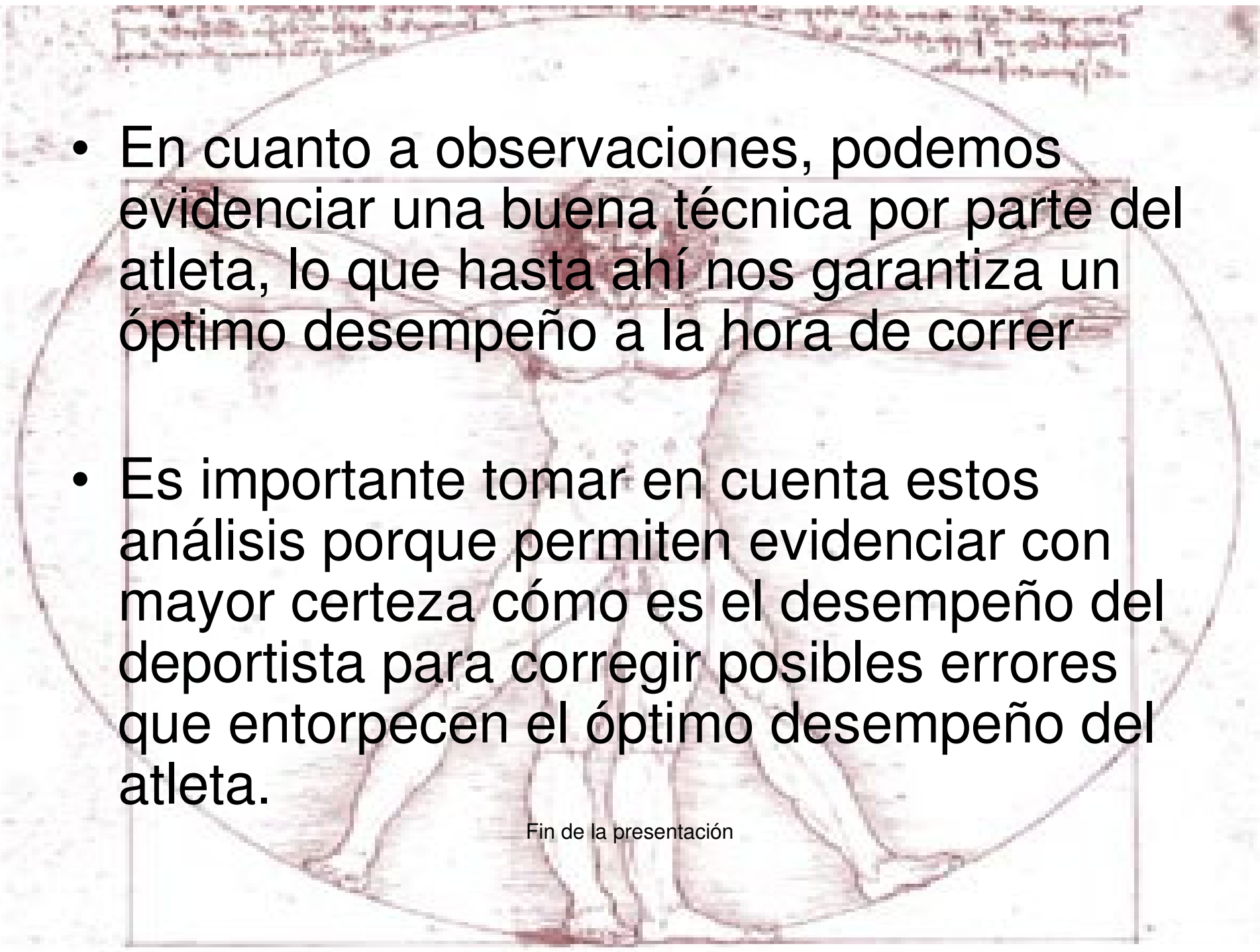
- Se puede decir que la gráfica Aceleración del tramo vs. Tiempo acumulado se comporta de manera casi similar que la gráfica de velocidad, pues en esta también se evidencia una curva ascendente y descendente de acuerdo al inicio de la fase de apoyo de la pierna.



El análisis biomecánico permite

- Obtener datos objetivos para la toma de decisiones en el ejercicio de la educación física, el entrenamiento deportivo y otros
- Perfeccionar la técnica
- Obtener un mejor rendimiento



- 
- En cuanto a observaciones, podemos evidenciar una buena técnica por parte del atleta, lo que hasta ahí nos garantiza un óptimo desempeño a la hora de correr
 - Es importante tomar en cuenta estos análisis porque permiten evidenciar con mayor certeza cómo es el desempeño del deportista para corregir posibles errores que entorpecen el óptimo desempeño del atleta.

Fin de la presentación