5°CICADAF by SPORT CITY University

& Fitness Euphoria 2018

INSTRUMENTACIÓN BIOMECÁNICA Y SUS APLICACIONES

M.C. Julieta Díaz de la Garza

HEAT MX SPORTS & FITNESS FEST

powered by MATRIX Strong • Smart • Beautiful

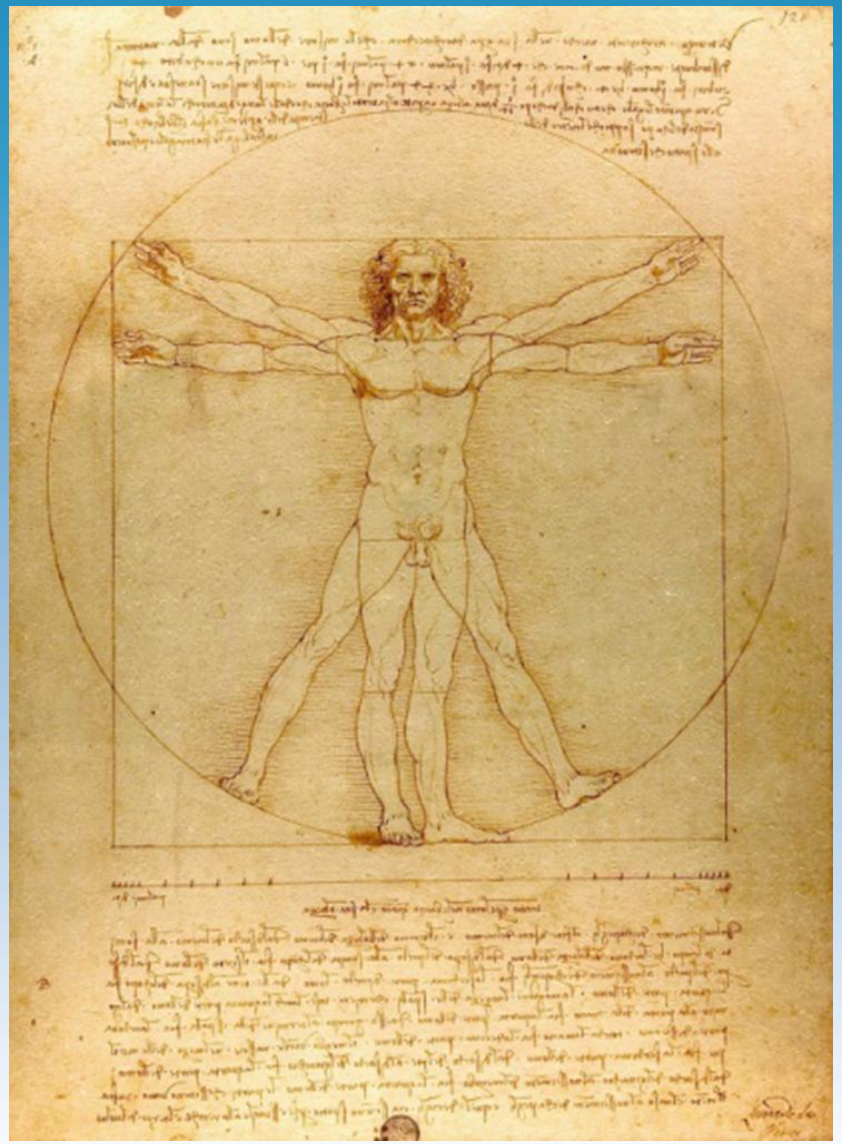
SPORT CITY SCU PROFESIONALES CON PRESTIGIO

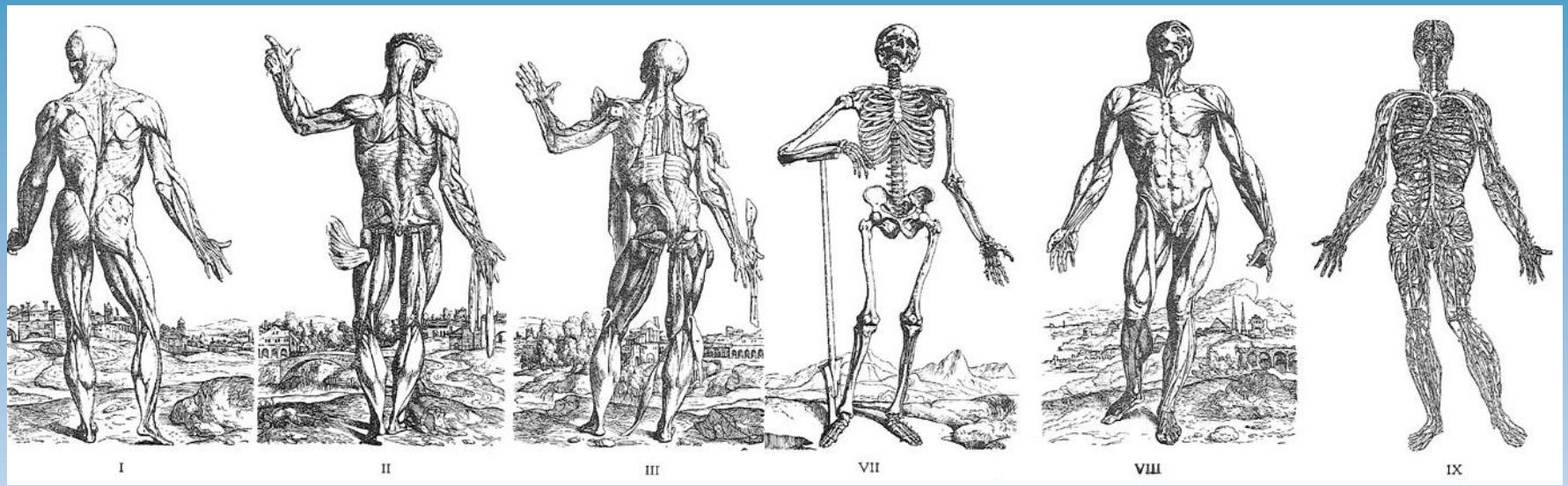
OBJETIVO

Ofrecer nuevos instrumentos y desarrollar metodologías de registro.

1. Cuantificar la calidad técnica de los movimientos.
2. Crear modelos técnicos o patrones de movimiento.
3. Establecer comparaciones.
4. Analizar acciones en nuevas prácticas deportivas.
5. Contribuir al rendimiento deportivo.
6. Evaluar superficies deportivas y material deportivo.
7. Desarrollar herramientas y técnicas instrumentales específicas para cada deporte.
8. Coadyuvar en la calidad de vida del deportista.

Pérez y Llana (2015)




I
II
III
VII
VIII
IX

5.
6.
F (¿)
0 , 3 m
500 N
0 , 5 m
0 , 4 m

OBSERVACIÓN

Pérez y Llana 2007

EXPERIENCIA

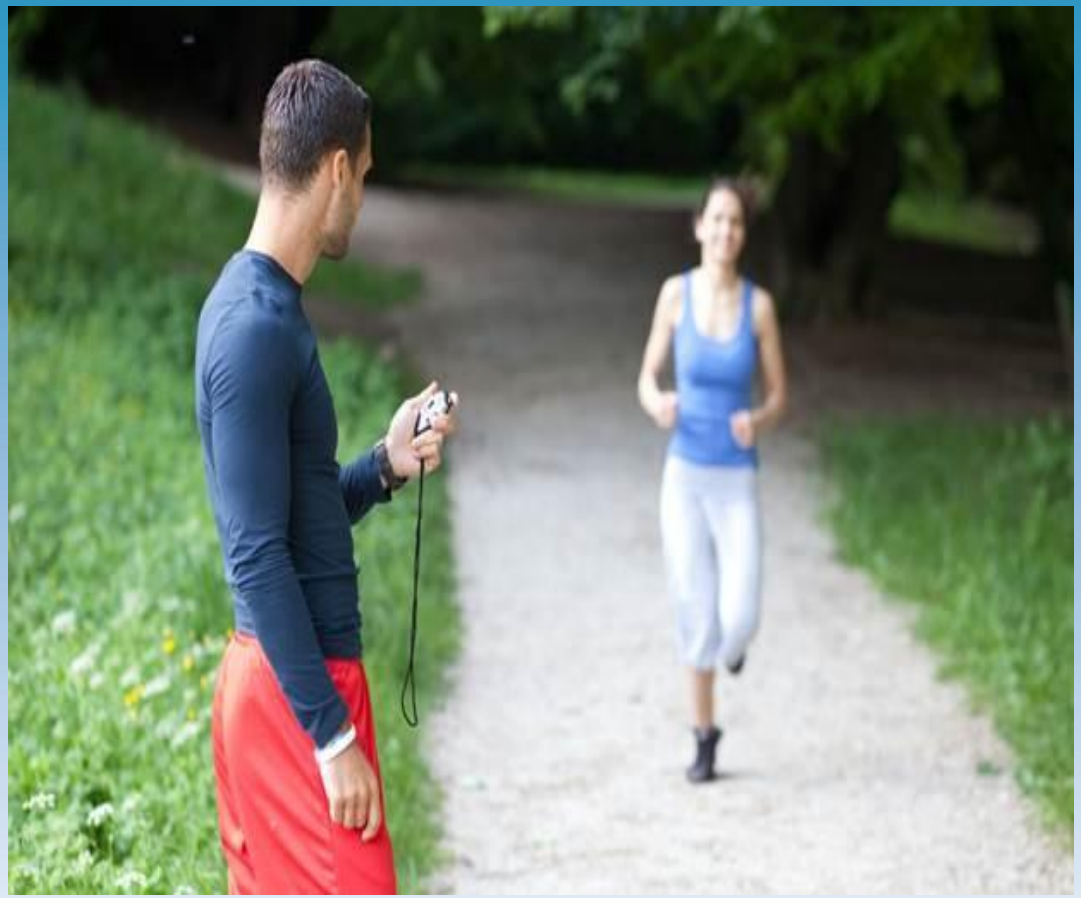
Pérez y Llana 2007

APRECIACIÓN

Pérez y Llana 2007

HERRAMIENTAS

CRONÓMETRO



Pérez y Llana 2007

METRO

Pérez y Llana 2007

FOTOGRAFÍA Y VIDEO

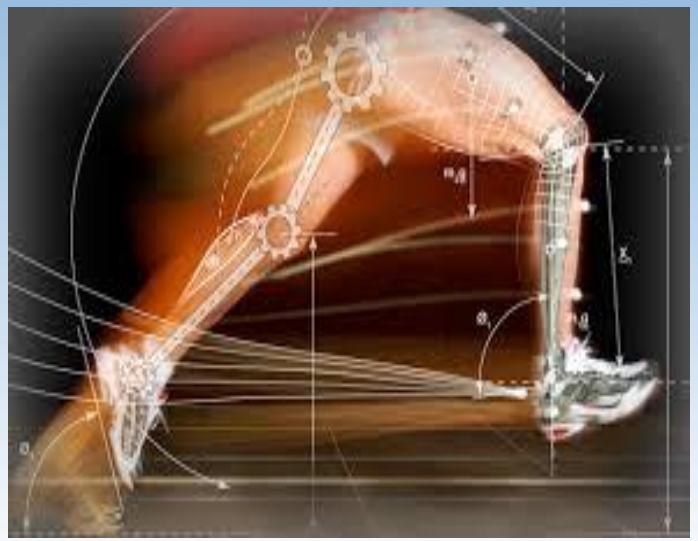
Pérez y Llana 2007

¿Cómo analizar la evolución del rendimiento y aportar "feedback" a la ejecución de los deportistas?

ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL MOVIMIENTO

Describen el movimiento sin tener en cuenta las causas que lo producen o afecta.

Desplazamientos, velocidades, aceleraciones



Pérez y Llana 2015

ANÁLISIS CINÉTICO DEL MOVIMIENTO

Obtienen información sobre las causas (cargas mecánicas) que generan el movimiento o las producidas durante el mismo.

Fuerzas, momentos, presiones

Pérez y Llana 2015

CINEMÁTICOS

Directos

- Electrogoniómetro.
- Acelerómetro.
- Células fotoeléctricas.

Indirectos

- Cinematografía y video de alta velocidad.
- Fotografía.
- Radiología y radioscopia.

DINÁMICOS

- Plataformas de fuerza.
- Plataformas de presiones.
- Calibrador de sujeción.
- Dinamómetro.

OTROS

- E.M.G. (ecografía).
- Ergometría (balanza, tallímetro)
- Antropometría (plicómetro, segmómetro)

González-Montesinos, J. y Fernández Santos, J. 2012

ASPECTOS DE UTILIZACIÓN

Costo Económico

Tiempo

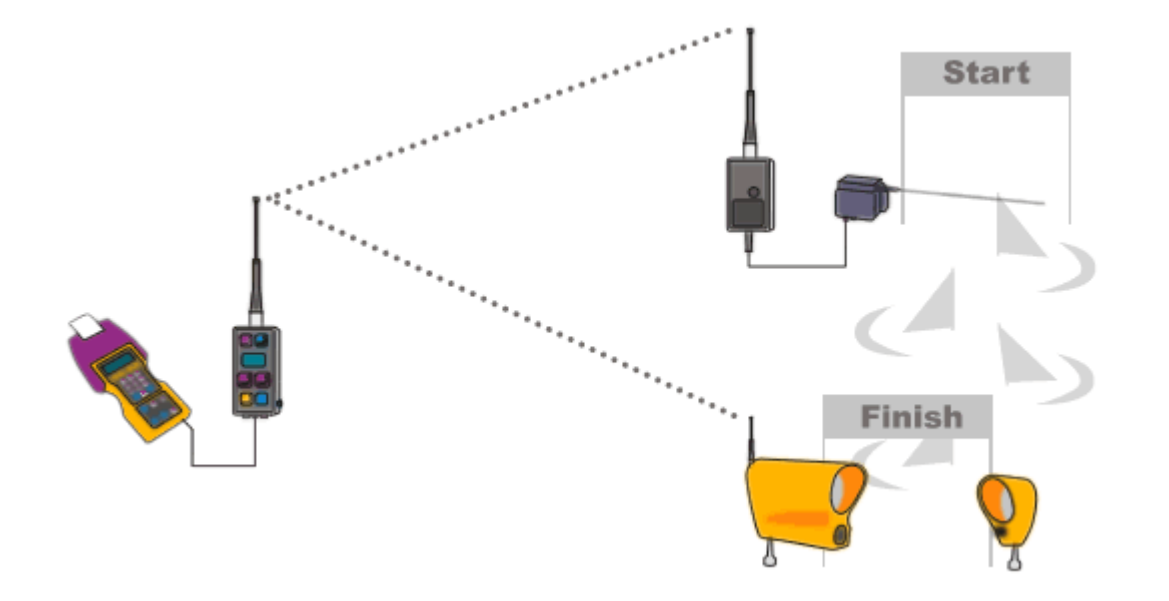
Dificultad

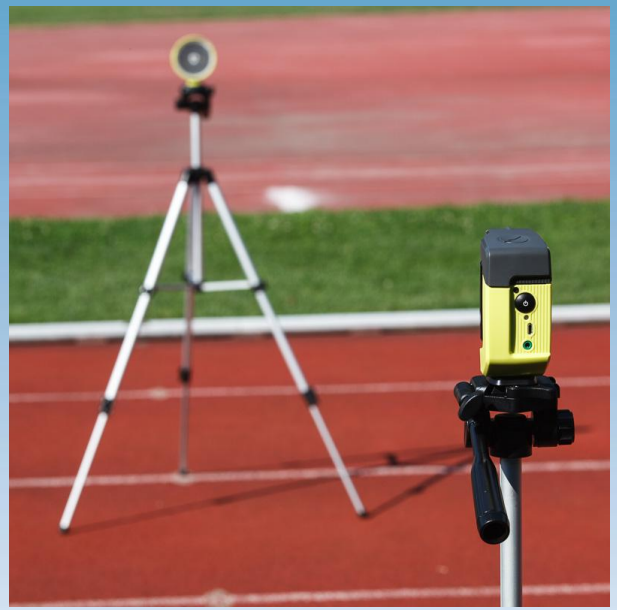
Pérez y Llana 2007

CRONOSCOPIOS

CÉLULA FOTOELÉCTRICA

Dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz.





www.optogait.com

PLATAFORMAS DE CONTACTO

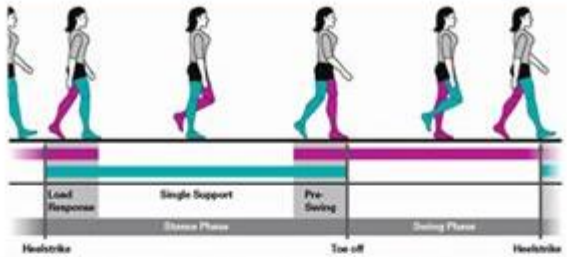
Instrumento mixto que utiliza un sistema de medición y de gestión de datos para:

- Determinar el tiempo.
- Calcular variables cinemáticas y cinéticas.

www.axonjump.com.ar

COMBINACIONES

Gait Report



Lengths	Step length [cm]	Left	73,3±2,1 (CV 2,9%)
		Right	75,5±2,3 (CV 3,0%)
		Diff.	-3,0%
	Stride length [cm]		148,8±2,7 (CV 1,8%)
Gait parameters	Stance phase [%]	Left	71,7±0,8 (CV 1,1%)
		Right	70,6±0,6 (CV 0,9%)
		Diff.	1,5%
	Swing phase [%]	Left	28,3±0,8 (CV 2,7%)
		Right	29,4±0,6 (CV 2,1%)
		Diff.	-3,9%
	Single support [%]	Left	29,4±0,7 (CV 2,5%)
		Right	28,3±1,0 (CV 3,4%)
		Diff.	3,6%
	Total double support [%]		42,3±1,0 (CV 2,4%)
	Load response [%]	Left	20,3±0,7 (CV 3,6%)
		Right	21,9±0,9 (CV 3,9%)
		Diff.	-7,8%
	Pre-swing [%]	Left	21,9±1,0 (CV 4,6%)
		Right	20,3±0,8 (CV 4,0%)
		Diff.	7,3%
Time parameters	Step time [sec]	Left	0,539±0,010 (CV 1,9%)
		Right	0,534±0,012 (CV 2,2%)
		Diff.	0,9%
	Gait cycle [sec]		1,073±0,014 (CV 1,3%)
	Cadence [step/sec]		0,930±0,010 (CV 1,1%)
Speed parameters	Speed [m/s]	Left	1,39±0,03 (CV 2,2%)
		Right	1,39±0,02 (CV 1,4%)
		Diff.	0,0%
	Average speed [m/s]		1,39±0,03 (CV 2,2%)

Page 2

MICROGATE TIMING AND SPORT

OPTOGAIT WWW.OPTOGAIT.COM

VIA STRADIVARI, 4 · BOLZANO · ITALY · TEL. +39 0471 501532 · FAX +39 0471 501524 · INFO@MICROGATE.IT

OptoGait 1 Metre Kit

OptoGait 1 Metre Extension Kit

OptoGait 5 Metre Kit (inc. 2D Capability)

OptoGait 10 Metre Kit (inc. 2D Capability up to 6m)

OptoGait 1 Metre Kit (For future extension to up to 5m)

OptoGait 1 Metre Kit & Treadmill Bundle

www.microgait.com.it

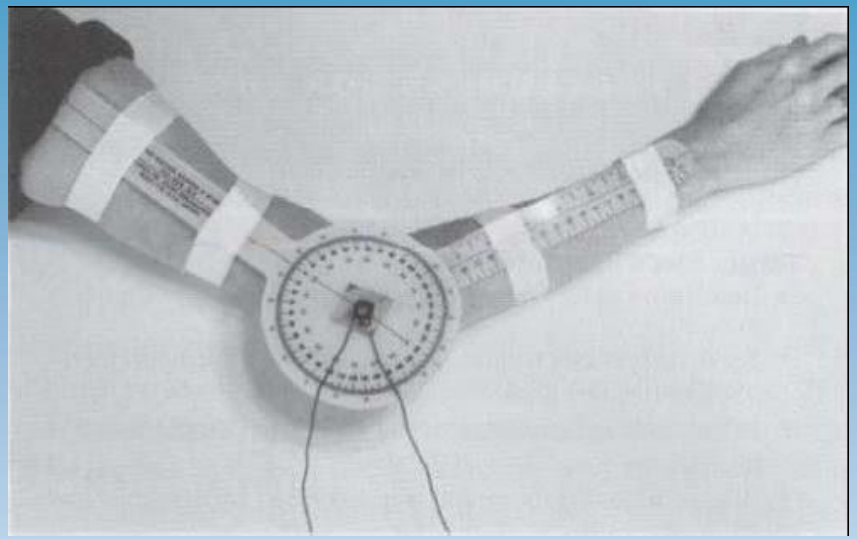
FOTOGAMETRÍA Y CINEMATOGRAFÍA

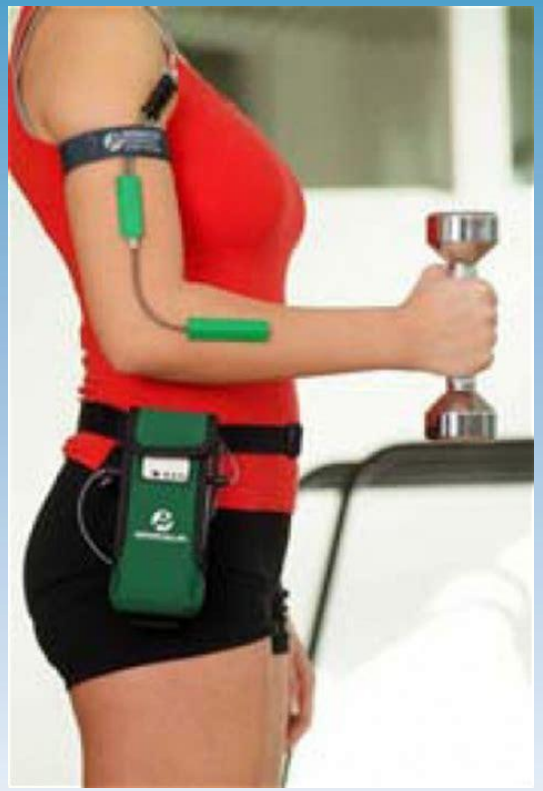
- Kinovea experimental www.kinovea.org
- SkillSpectors y SkillCapturs http://video4coach.com/?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=45
- Motion Kinematic and Kinetic Analyser (Mokka) http://b-tk.googlecode.com/svn/web/mokka/index.html
- PhysMo http://physmo.sourceforge.net/
- VideoStrobe http://teach.hilderbuild.com/tiki-index.php?page=VideoStrobe
- Human Software http://www.hma-tech.com/
- Tracker http://physlets.org/tracker/
- Image J https://imagen.nih.gov/ij/

- Coach's Eye https://www.coachseye.com/
- Hudl Technique https://www.hudls.com/
- Silicon Coach https://www.siliconcoach.com
- Dartfish https://dartfish.com
- BTS Bioengineering www.btsbioengineering.com/
- Motion Capture System https://www.motionshadow.com/
- MaxTraQ 3D (innovision System) http://maxtraq-lite.soft112.com/
- UCOTrack www.ucotrack.es
- KAVideo userwww.sfsu.edu/biomech/ForFaculty/kavideo.htm
- XMALab www.xromm.org
- POSER https://my.smithmicro.com/poser-3d-animation-software.html
- MATLAB https://la.mathworks.com/products/matlab.tml

ELECTROGONIOMETRÍA

Transductores de ángulos que permiten conocer la evolución de la posición en el tiempo.

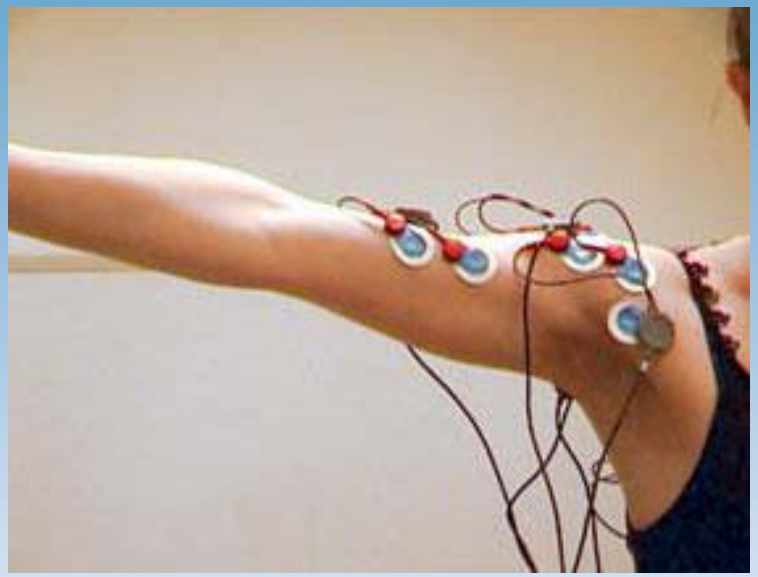


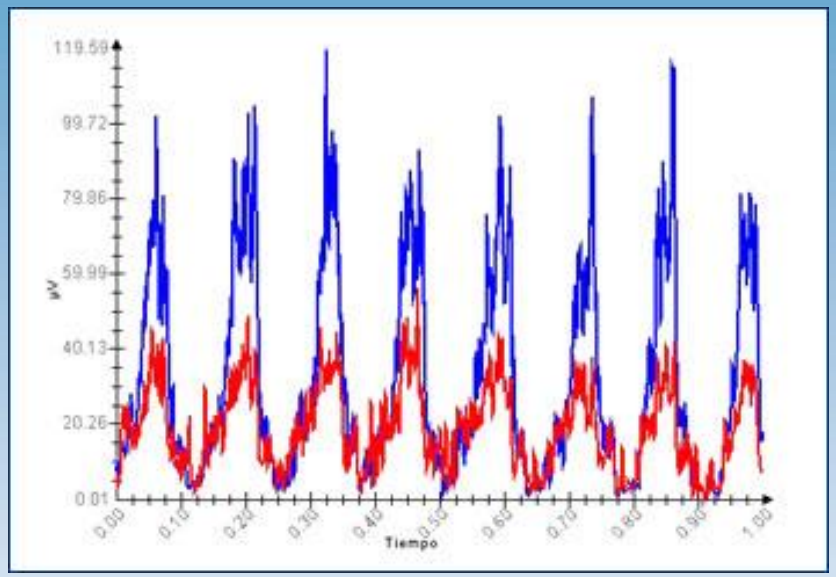


Pérez y Llana 2007

ELECTROMIOGRAFÍA

Proceso que analiza los cambios eléctricos en el músculo esquelético durante o inmediatamente antes de la contracción.





Pérez y Llana 2007
Rosa 2014

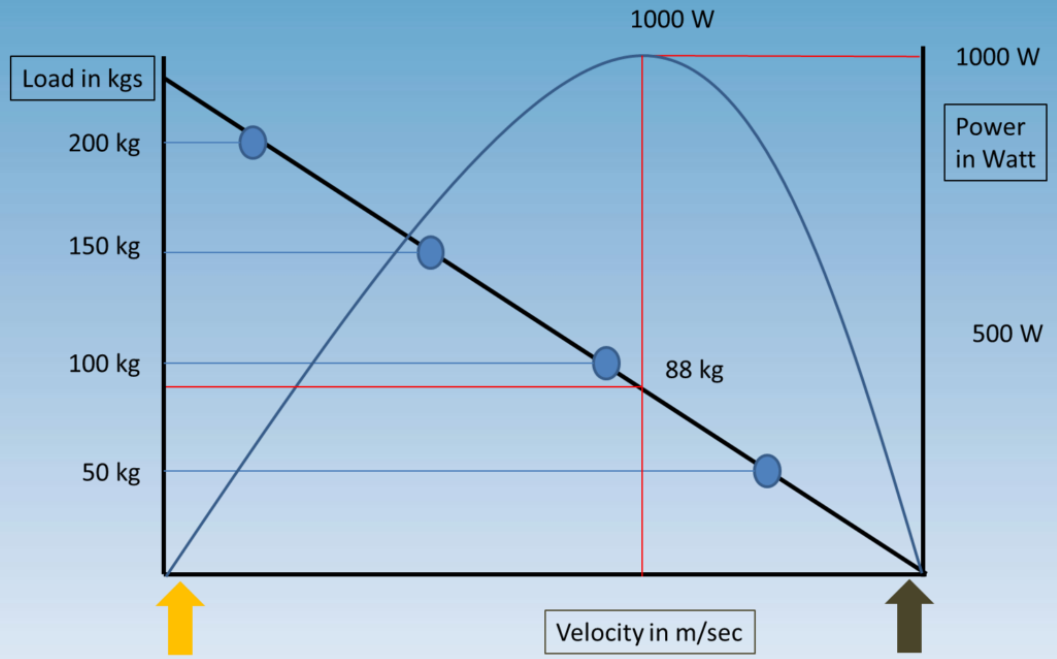
DINAMOGRAFÍA

Técnica que permite medir la fuerza realizada en una acción determinada.

Pérez y Llana 2007
Rosa 2014

ENCODER LINEAL

Transductor lineal que mide de forma directa y continua el espacio y tiempo de recorrido de una carga externa conocida.

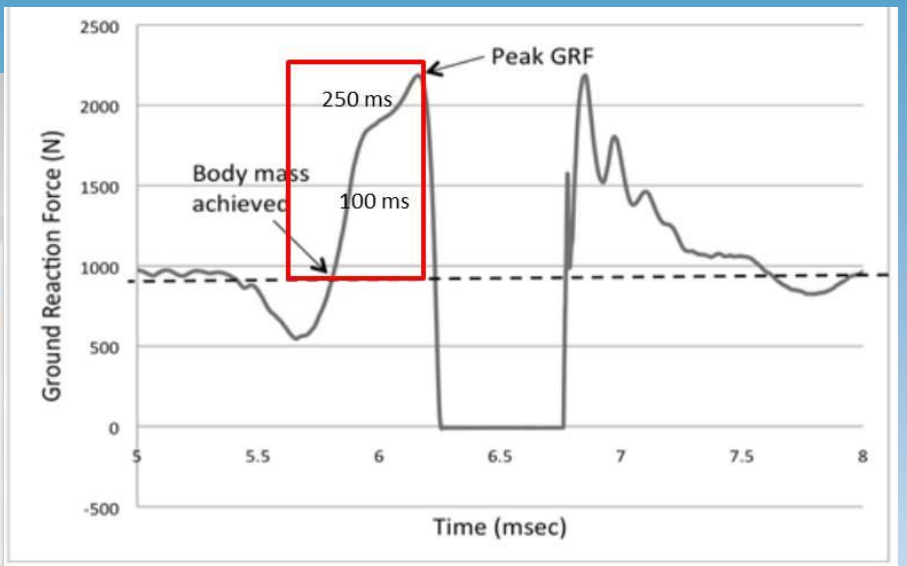


www.smartcoach.eu

González-Badillo y Sánchez-Medina 2010

PLATAFORMAS DE FUERZA

Sistema de análisis cinético que permite medir y registrar las fuerzas de reacción del suelo en sus tres ejes.

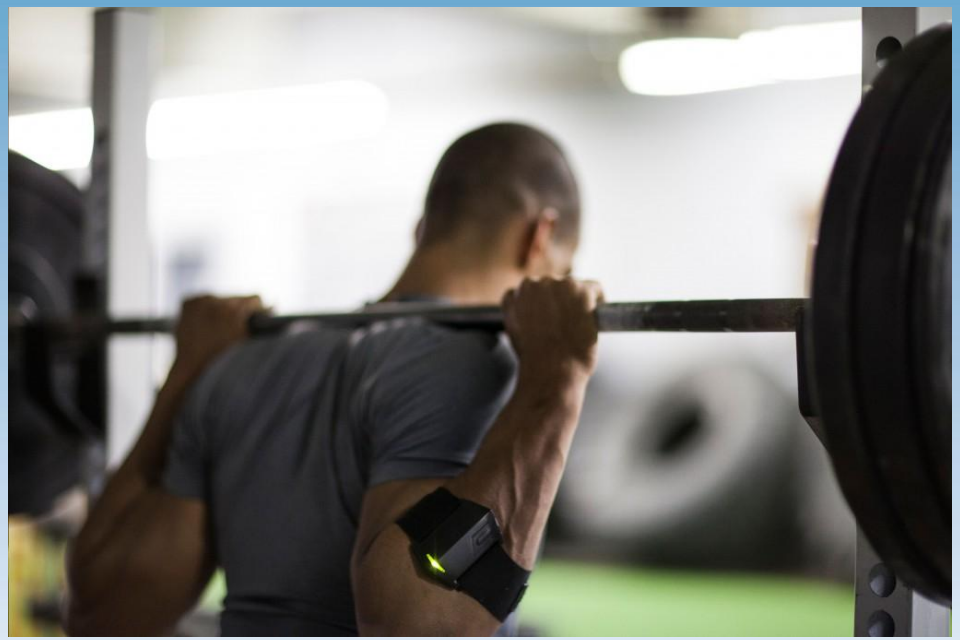


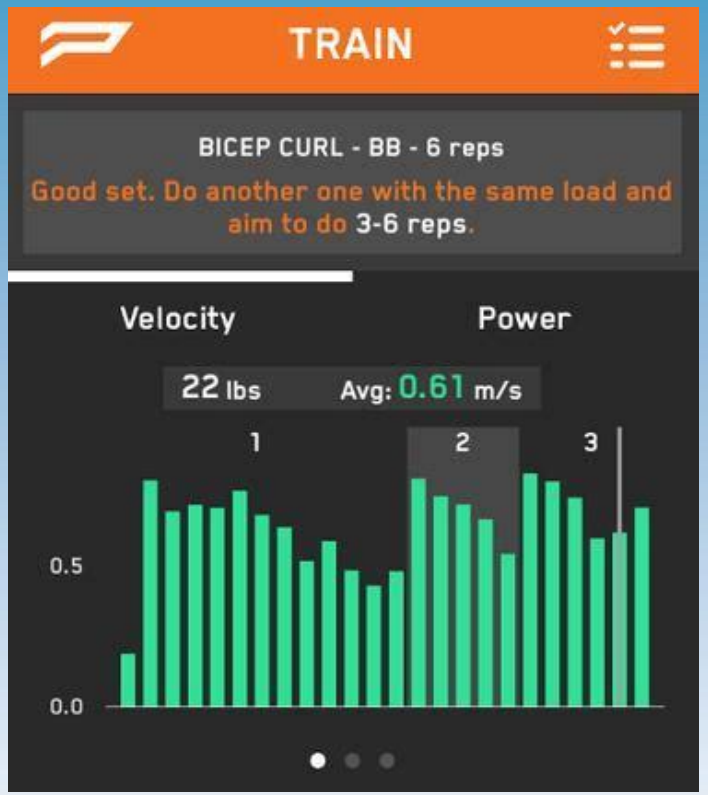
Saltos Pliometricos	TDF100 (N/s)	TDF 250 (N/s)
CMJ unipodal dominante	4202.6 ± 3332.8	2475.9 ± 1296.9
SJ 30% RM	4644.7 ± 3824.3	3508.6 ± 1519.4
CMJ	7752.4 ± 3608.1	4276.5 ± 1734
Salto con flexion (TJ)	9682.0 ± 3468.7	4073.3 ± 3499.8

Pérez y Llana 2007
Rosa 2014

ACELEROMETRÍA

Cuantifica la magnitud de los cambios de la aceleración y permite hacer un registro durante una actividad.





www.trainwithpush.com

Pérez y Llana 2007
Rosa 2014

ERGÓMETRO

Instrumento que permite valorar de forma controlada y lo mas similar posible a la acción deportiva la respuesta del ejercicio a una intensidad determinada.

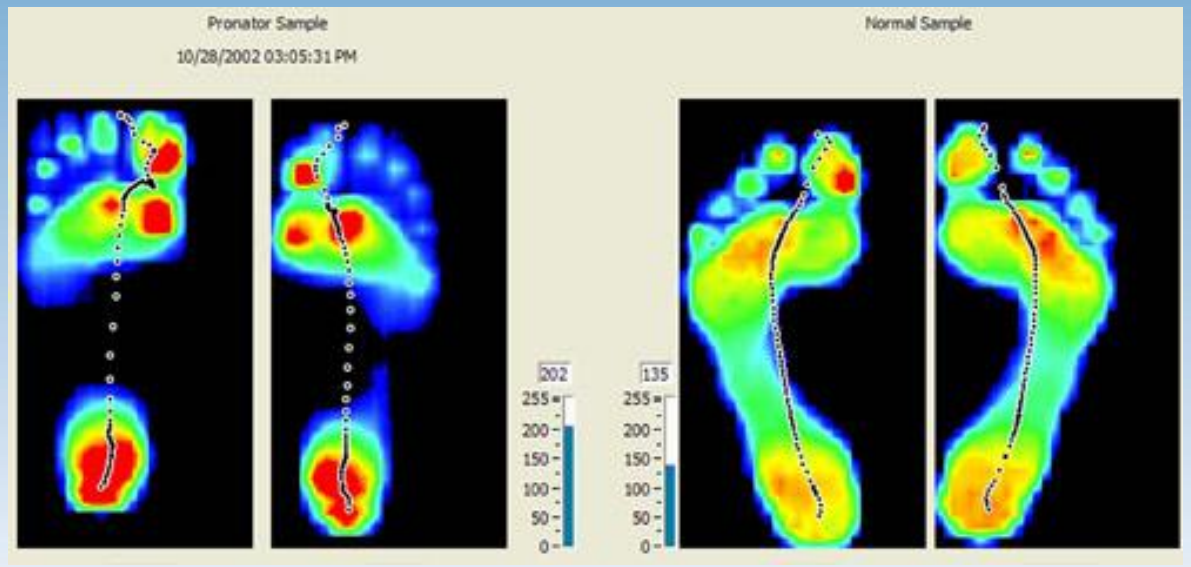
Rosa 2014
Cragnulini 2013

MÁQUINAS ISOINERCIALES

Mecanismo que refuerza la parte excéntrica del movimiento que ayudará a la prevención de lesiones.

ELECTRODINOGRAFÍA Y PRESUROMETRÍA

Se han desarrollado sistemas de medición piezoeléctricos, que registran y analizan la distribución de presiones en el apoyo dinámico del cuerpo humano.



www.namrol.com/productos/análisis/

Pérez y Llana 2007

TERMOGRAFÍA INFRARROJA

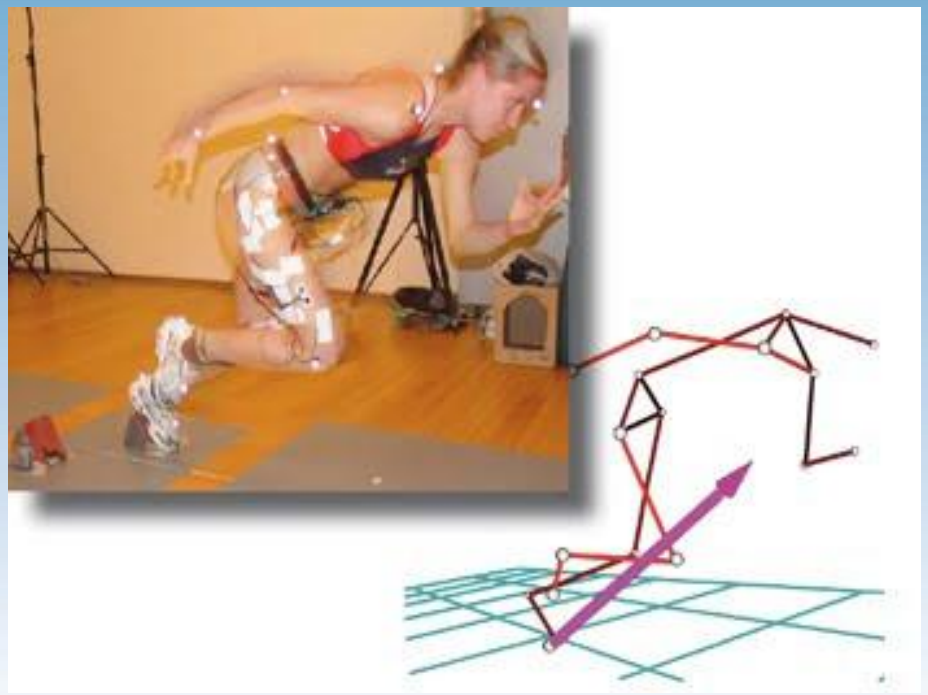
Técnica que permite visualizar el calor irradiado de un cuerpo a través del registro de la emisión infrarroja.

www.thermohuman.com/es

Marins *et al* 2015

MODELADO Y SIMULACIÓN

Creación de modelos de ejecución para la simulación de actividades tales como la deportiva para el análisis de un gesto deportivo motor específico.



Pérez y Llana 2007

SOFTWARE DEPORTIVOS

- Sportlyzer
- Training Peaks
- Olympiatoppen
- Fusio Sport SMARTABASE
- Catapult Sports
- Wimu + güiko (Realtrack Systems)
- Polar Team System
- Adidas miCoach
- Biograph (Thought Technology)
- MySprint
- 2Peak
- SyncStrength
- Teambuildr
- Edge10
- Athlete Monitoring
- XPS Network
- Metrifit
- Visual Coaching
- TopSportsLab
- Athletic Logic
- InsiteSport
- MyJump

Saks 2015

- AccelerWare
- PhysFarm Training Systems
- Coaching Analysis Intervention System (CAIS)
- Velobook
- SoccerLAB
- Notes4Coach
- Endurance Sports Blogs
- Bugball
- Peach Innovations-PowerLine
- Golden Cheetah
- SportCTM
- Mitoo
- Teamer
- FrontRush
- TeamSnap
- The Digital Club (TDC)
- Athlete Management Platform (AMP)
- Squadlist
- Presagia
- Coach's Eye
- Prozone

- Videoobserver
- Longomatch
- Siliconcoach
- Nacsport
- SportTracks 3
- Restwise
- iGamePlanner
- Academy Soccer Coach
- Coach FX
- Play Manager
- DrillBoard
- Soccer Tutor
- Easy2coach
- Sport Session Planner
- Video Observer
- Insite Sport
- Soccer LAB
- The Digital Club
- Web4trainer

APLICACIONES TECNOLÓGICAS

- Medir variables que permitan mejorar el rendimiento y controlar el entrenamiento.
- NO basta con solo medir.
- Evitar datos aislados para no perder el potencial científico de los datos y utilizarlos con mayor rigor.
- Realizar procesos de análisis e interpretación de datos, donde el conocimiento y la experiencia serán fundamentales.

Conjungar la información de los instrumentos y aparatos de medida con el conocimiento científico para una correcta explotación de los datos.

GRACIAS