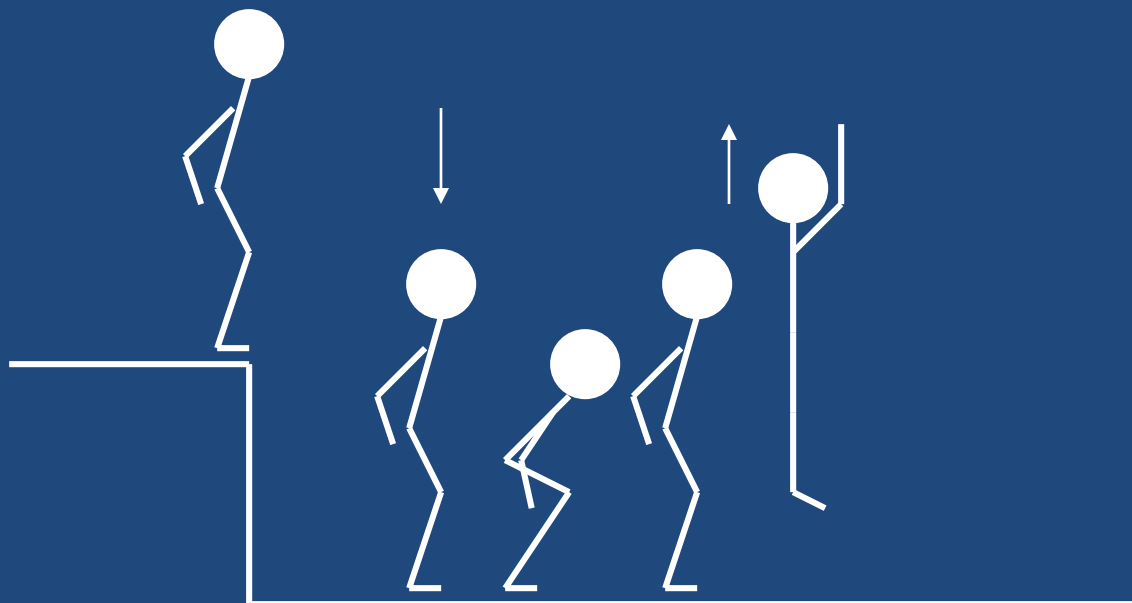


Entrenamiento Pliométrico



Prof. Leandro Lardone Quinodóz

Contenidos



Antecedentes históricos



Conceptos introductorios



Nuestro paradigma y metodología

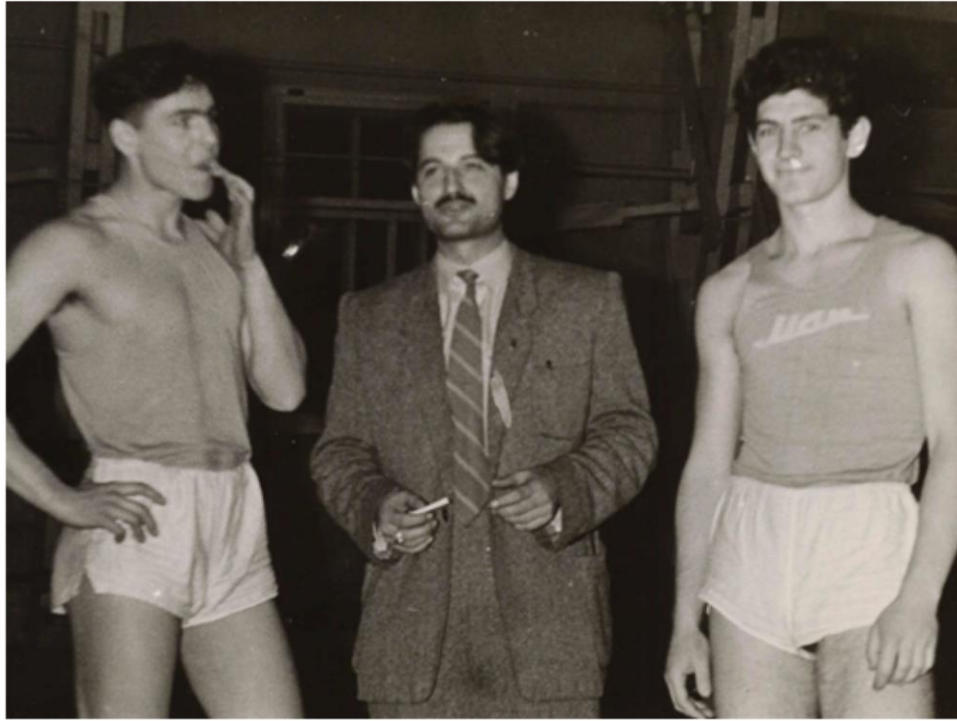


Sugerencias metodológicas y técnicas



Perspectivas y discusiones

Antecedentes históricos

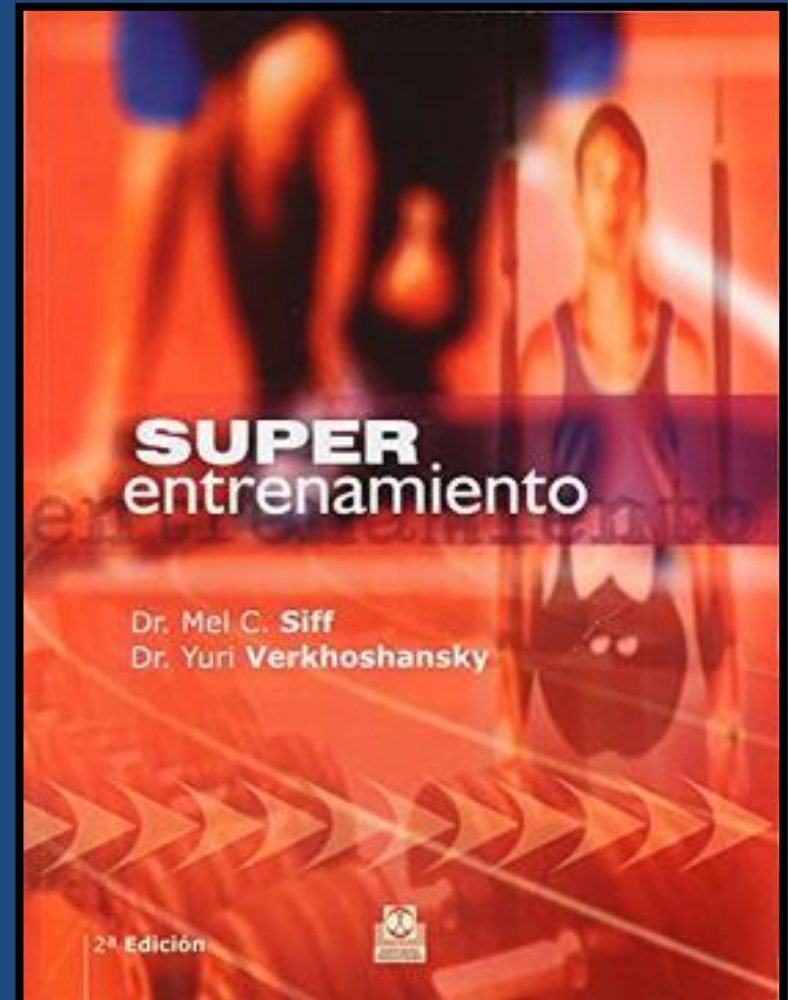
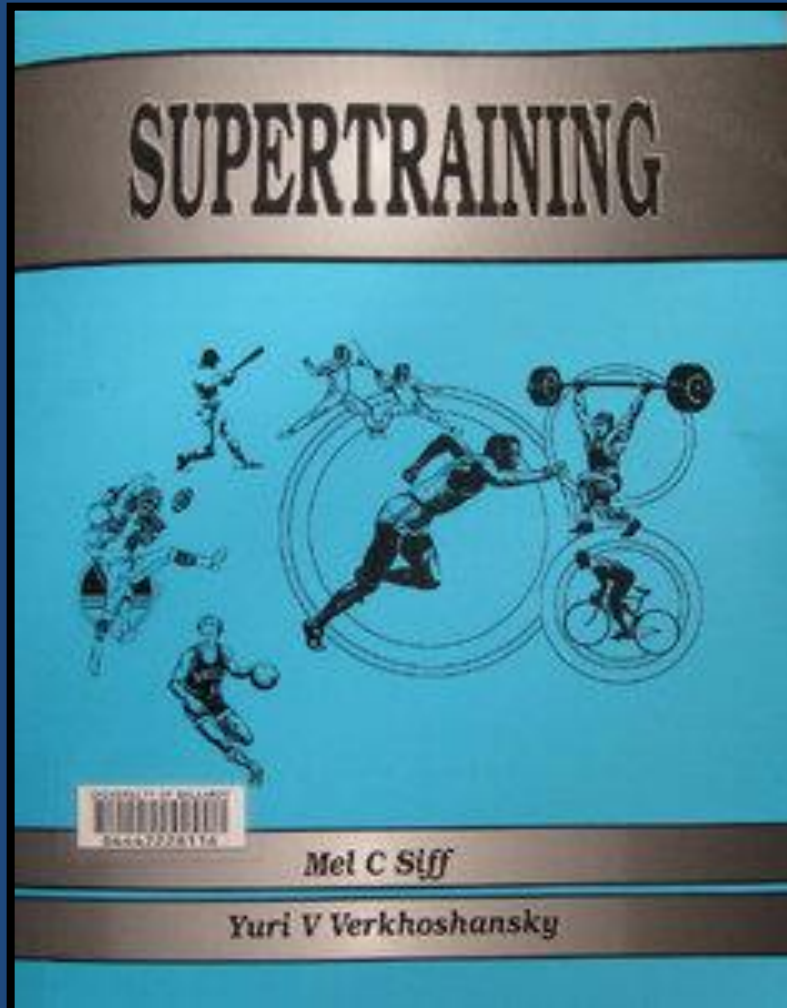


A finales de la década de 1950, Yuri Verkhoshansky, un entrenador exitoso de los saltadores de pista y campo, y Alumnos del Instituto de Ingeniería Aeronáutica.

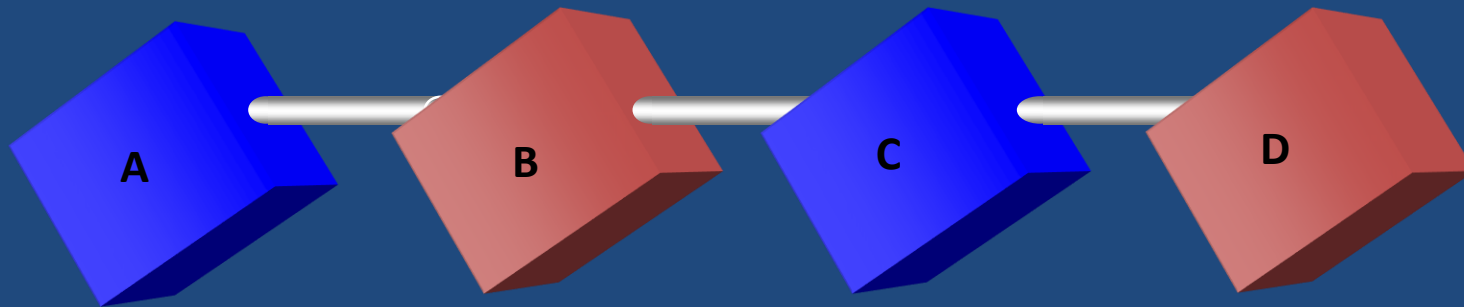
Creó un nuevo medio de entrenamiento a través de saltos profundo ayudado a sus atletas para obtener alto nivel de rendimiento

Verkhoshansky llamó a este descubrimiento el método de choque (1968)

Antecedentes históricos



Antecedentes históricos



En las décadas del 70 y el 80 diferentes científicos, especialmente en *Finlandia, Italia, Estados Unidos y la Unión Soviética* demostraron los **beneficios** que producían

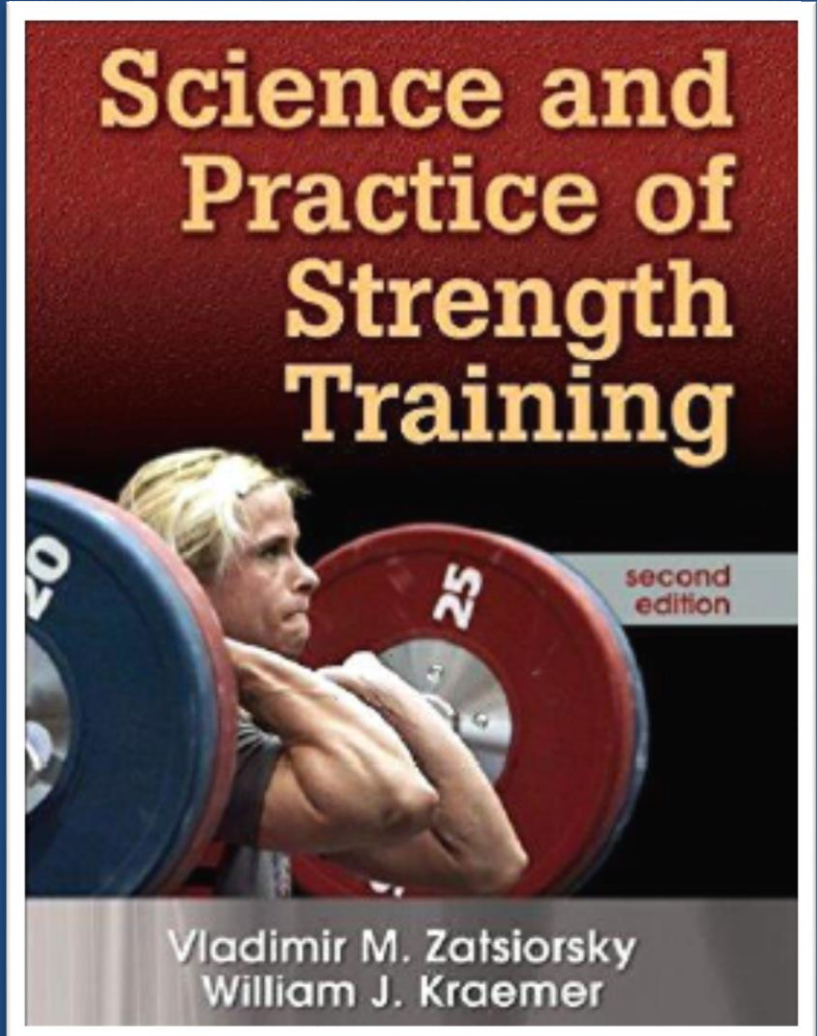
El **interés** se fue incrementando cuando atletas de países del Este se comenzaron a *imponer en modalidades atléticas, gimnasia y halterofilia*

Rápidamente comenzó a ser conocida y utilizada por los entrenadores con el fin de *relacionar la fuerza con la velocidad* de los movimientos y así producir potencia

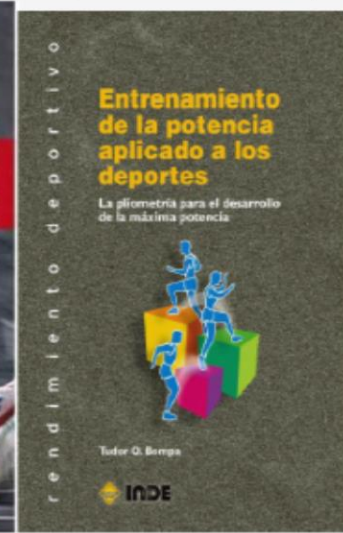
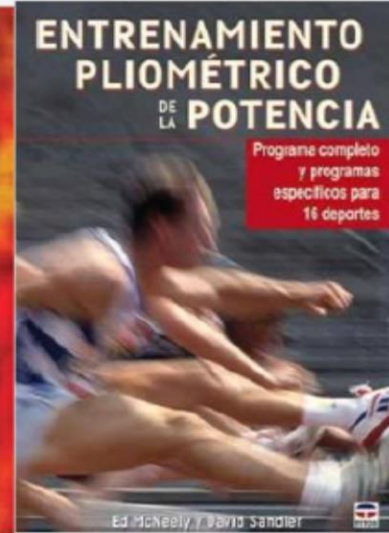
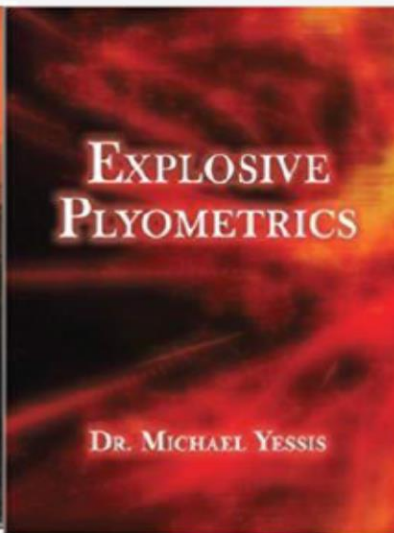
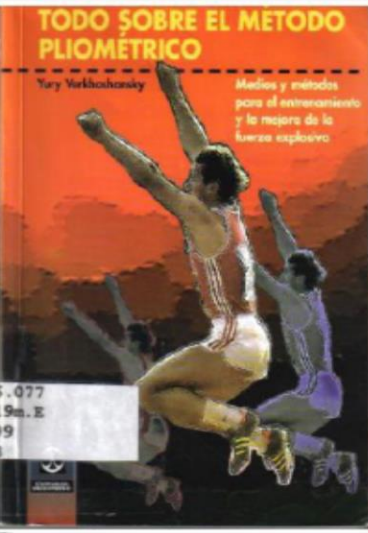
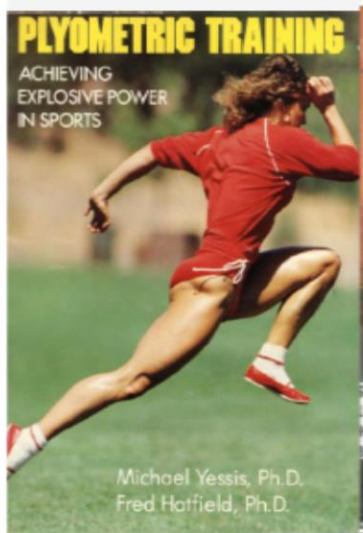
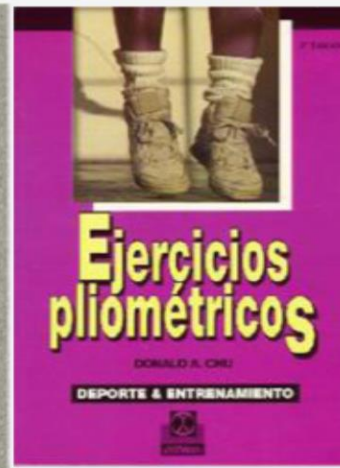
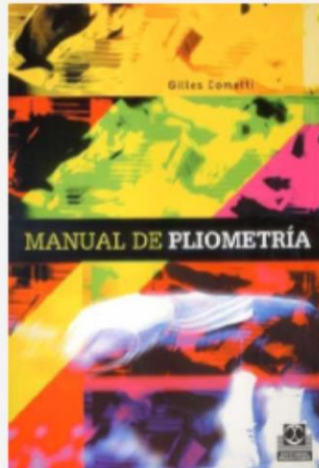
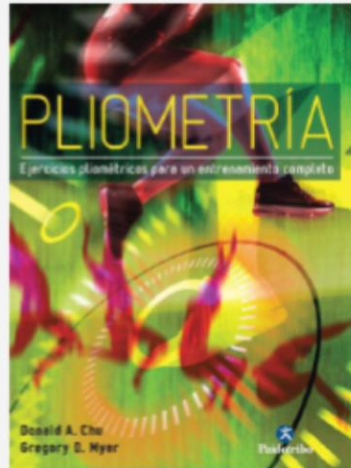
El entrenamiento **pliométrico** *se volvió esencial* para aquellos atletas saltadores, lanzadores o levantadores de cargas

Antecedentes históricos

- Fue Zatsiorsky quien utilizó en 1966, por primera vez, el vocablo pliometría. El autor buscaba con este término expresar el alto grado de tensión que producía un grupo muscular en la sucesiva y veloz secuencia de tensión excéntrico-concéntrico



Antecedentes históricos



Entrenamiento Pliométrico

A

La pliometría es un método de entrenamiento diseñado para entrenar la fuerza explosiva.

Es el entrenamiento de mejor calidad dentro de los gestos explosivos.

B

Utiliza la acumulación de energía en los componentes elásticos del musculo y los reflejos durante la fase excéntrica para luego aprovecharlos en la parte concéntrica

C

Para Verjoshansky el tiempo de contacto debe ser menor a 150 milisegundos.

Gestos explosivos

A

Un gesto explosivo es un tipo de manifestación de la fuerza. Es todo aquel movimiento cuyo tiempo de aplicación de fuerza es de 100 a 300 milisegundos

B

Los ejemplos mas comunes son los **saltos, lanzamientos, golpes**. Suelen ser muy utilizados por los entrenadores en períodos competitivos especiales

C

La mayoría de los gestos deportivos potentes se dan en menos de 300 milisegundos por eso son tan importantes en un proceso de entrenamiento

Pliometría



*"La capacidad
específica de
desarrollar un impulso
elevado de fuerza
inmediatamente
después de un brusco
estiramiento
mecánico muscular"*

EN QUE CONSISTE EL RÉGIMEN PIOMÉTRICO

Favorece a un instantáneo reclutamiento del músculo durante el trabajo activo del músculo durante el trabajo activo en el momento inicial de la amortiguación

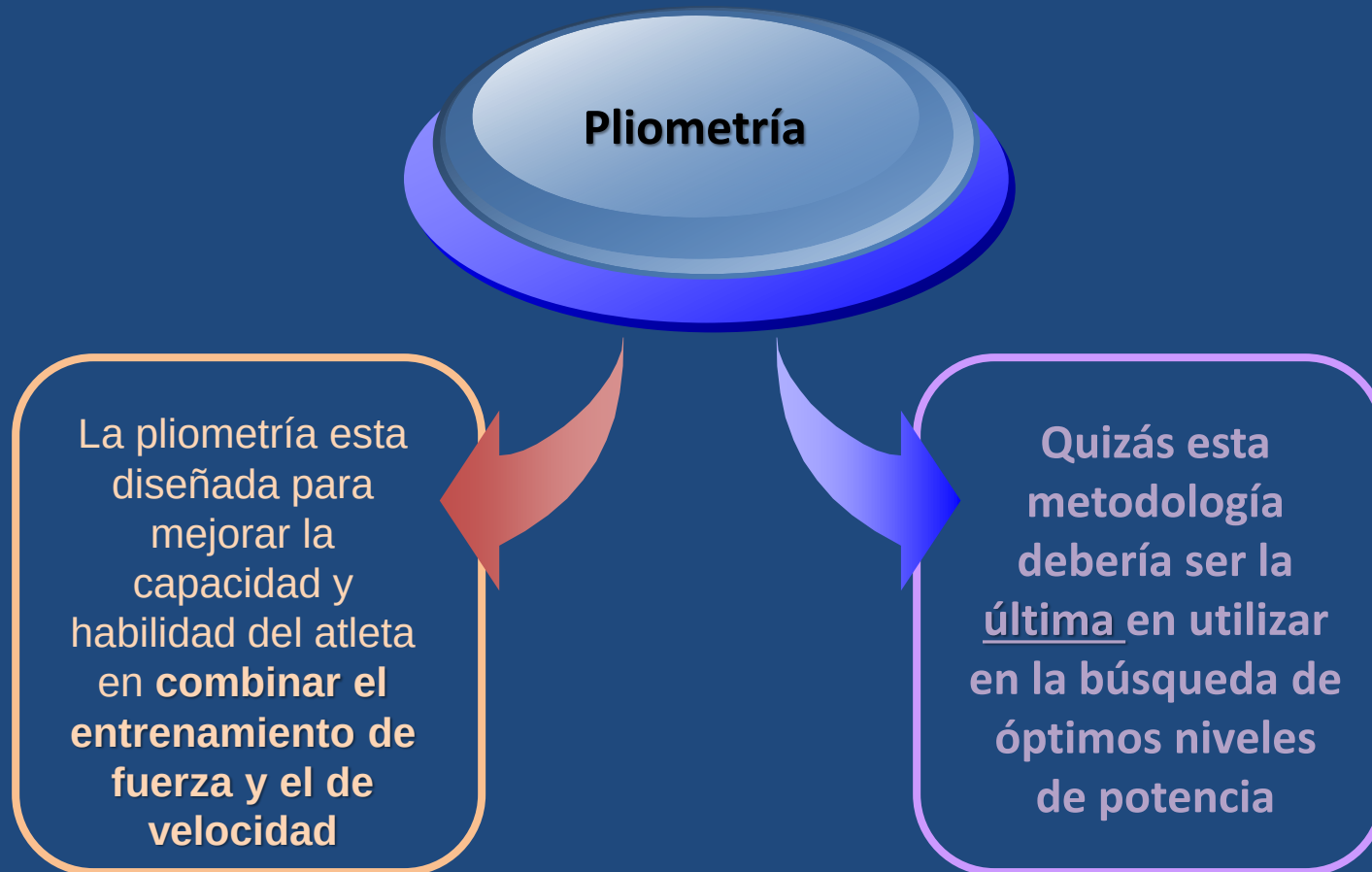


Un aumento rápido del impulso de fuerza a través de un menor tiempo en la fase de acoplamiento



Crea un notable potencial de tensión muscular; aumenta la potencia y por tanto la velocidad de la activación muscular desde el excéntrico al concéntrico.

Entrenamiento Pliométrico



Régimen Pliométrico

En la actualidad se utiliza esta denominación



Para la mayoría de los trabajos de saltabilidad

Sin importar el tiempo de contacto con el suelo

Entrenamiento Pliométrico

Tiempo de piso	Clasificación
145 – 160	Excelente
160 – 175	Bueno
175 – 190	Discreto
+ 190	Malo

Ciclo estiramiento acortamiento (CEA)

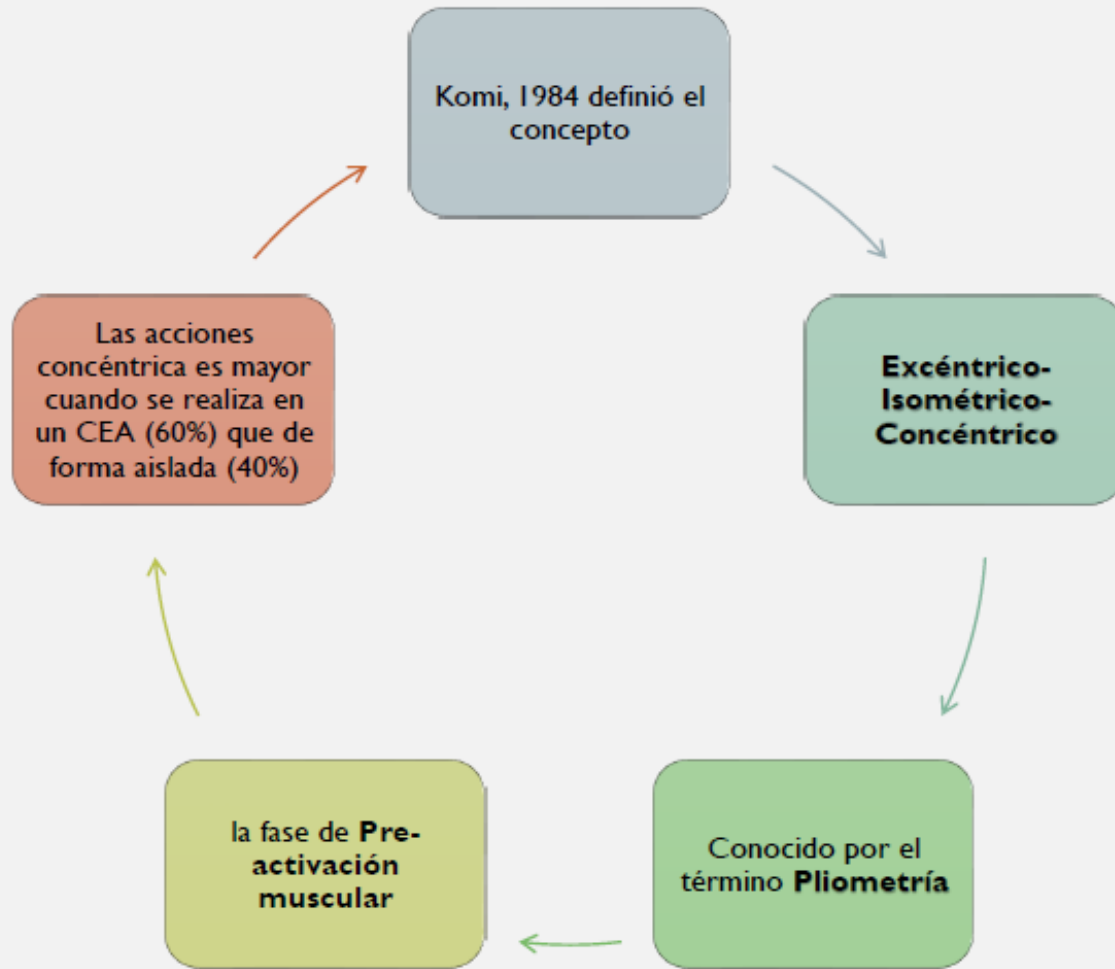


Tal y como su propio nombre describe implica una *activación excéntrica* seguida por una *activación concéntrica*

Entre ambas fases de activación existe una breve fase isométrica (Komi 1984)

Es razonable pensar que, al ser el (CEA) un elemento común en muchos movimientos deportivos, debería ser particularmente entrenado

CICLO DE ESTIRAMIENTO-ACORTAMIENTO (CEA)



CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES ESTIRAMIENTO-ACORTAMIENTO (CEA)

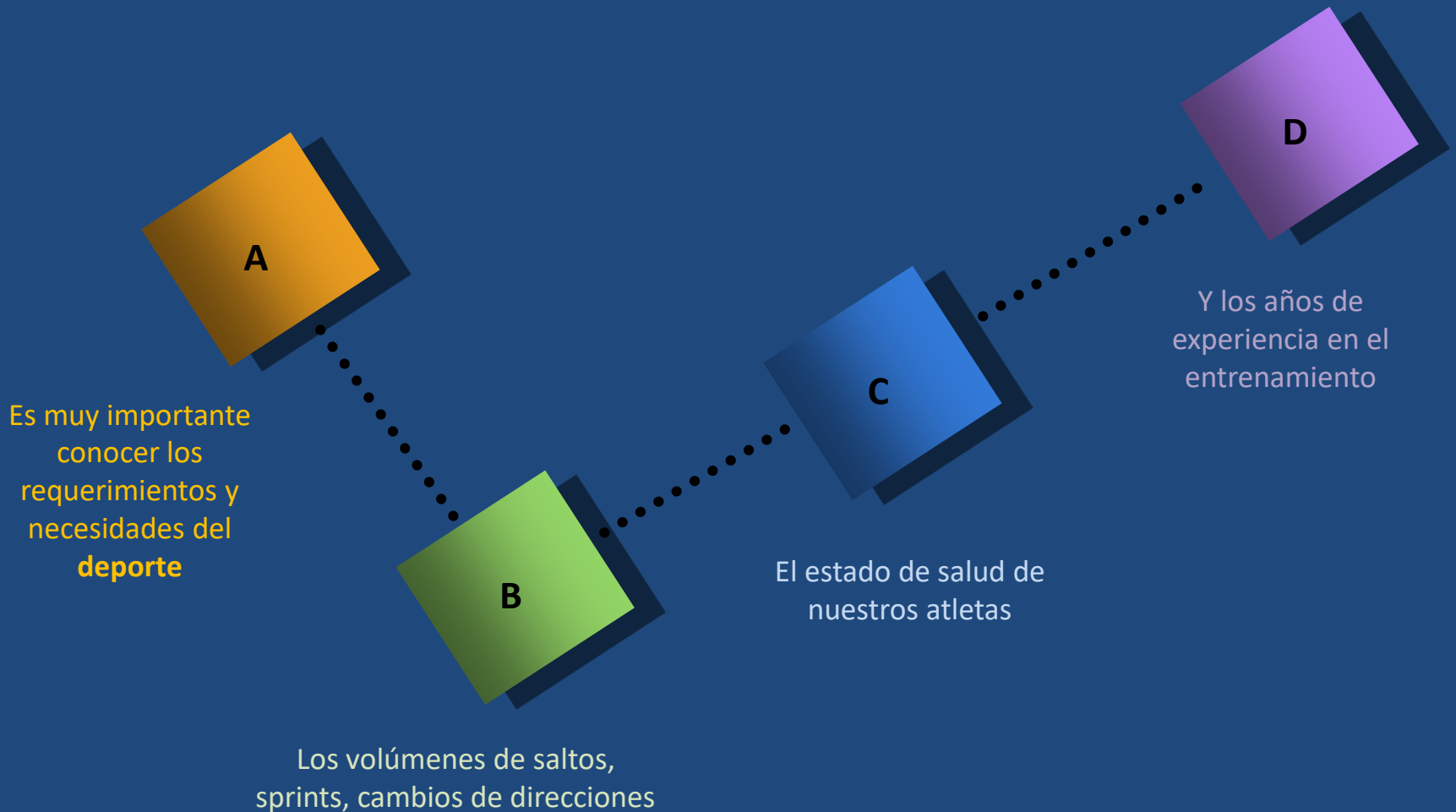
clasifica las acciones del CEA según el tiempo de contacto (fase de acoplamiento)

CEA Largo: Tiempo de apoyo superior a los 250 mseg.
Desplazamiento articular EEl
duración de activación (300-500 mseg.)

CEA Corto: Tiempo de duración de apoyo es inferior a los 250 mseg.
desplazamiento articular EEl es mucho mas reactivo

Schmidtbleicher, 2000

Entrenamiento Pliométrico



Entrenamiento Pliométrico

A

Pueden existir trabajos de investigación que demuestren mejores resultados con trabajos pliométricos, balísticos y hasta con saltos con carga...

B

Nosotros **NO** estamos dispuestos a poner en riesgo la salud de nuestros atletas y optamos por otro método que creemos que es mucho mas seguro



Entrenamiento Pliométrico

1

Se propone un nivel mínimo de fuerza relativa. Press plano 1.5 y sentadillas 2.0

2

Otros proponen mas de 5 años con experiencia en multisaltos o saltos con carga al 50/60 % de 1 RM

3

Un programa contiene 100 saltos profundos semanales como mínimo

4

Se recomiendan estos valores por la posibilidad de incrementar el peligro de lesiones articulares

Evaluación de la fuerza



En este sentido, los investigadores han desarrollado numerosas evaluaciones de saltos que, manteniendo una similitud en las fases de activación muscular con los gestos deportivos concretos, permitan valorar el estado de diferentes manifestaciones de la fuerza mediante la aplicación de instrumental tecnológico.

Evaluación de la fuerza

“EL IDEAL”

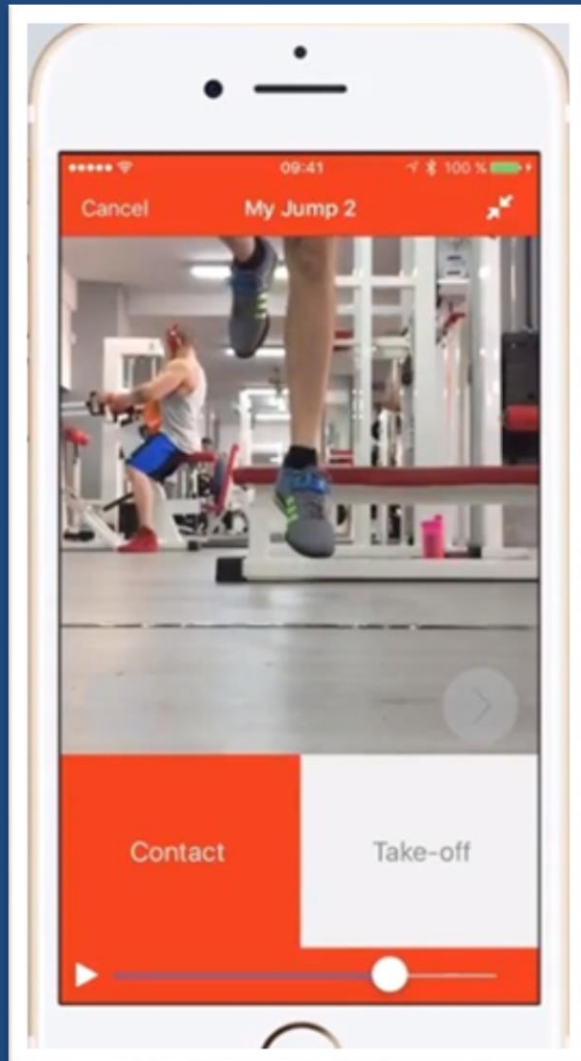
Ofrece niveles más altos de precisión y exactitud en pruebas de salto vertical, es **muy costoso**

(plataformas de 10.000 euros), **voluminoso y de baja portabilidad**, por lo tanto es menos adecuado y altamente restringido para el participante deportivo promedio que necesita evaluación.





Evaluación de la fuerza



Actualmente varios equipos ofrecen evaluaciones de altura de salto válidas y de confianza, incluyendo plataformas basadas en cámaras de video, plataformas de contacto, plataformas infrarrojas y métodos de con acelerómetros.

Saltar y alcanzar



Bateria del test de Bosco

- 1) Squat Jump
- 2) Counter move jump
- 3) Squat jump con Carga
- 4) Abalakov
- 5) Drop Jumps
- 6) Saltos durante 15 segundos

Squat jump



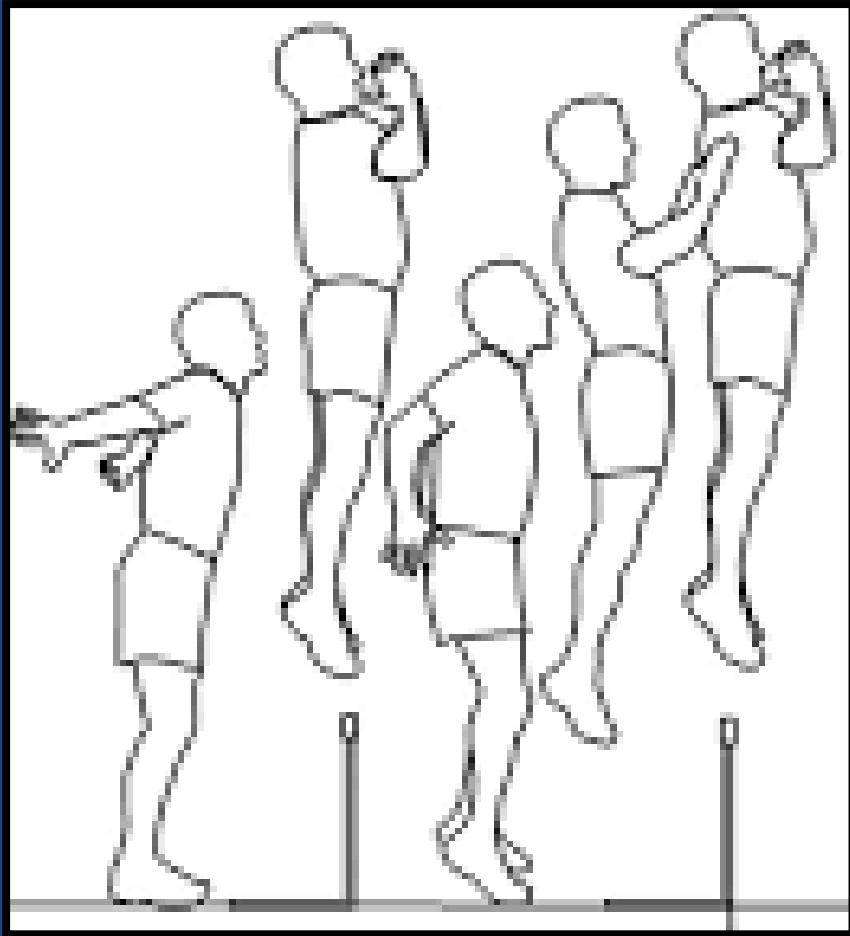
- Se comenzará desde una flexión de rodillas de 90°, evitando un contra movimiento con el fin de que no se acumule energía elástica.
- El tronco debe estar recto y las manos deben situarse en las caderas durante la ejecución del test evitando que estas se separen del cuerpo.
- El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio

Counter move jump



- Desde una posición erguida y con las manos en las caderas.
- A continuación se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas.
- La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores.
- Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de Squat jump.

Abalakov

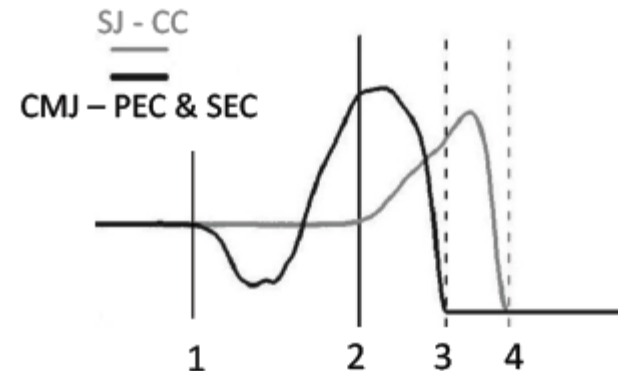


Se realiza partiendo el deportista desde una posición erecta, y se debe tener las manos y brazos libres con el fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas.

Jump Diagnostics – SJ and CMJ

Contractile Component - SJ
Concentric only movement
e.g. SJ - #2-4.

Elastic Component - CMJ
Eccentric- concentric movement
e.g. CMJ 1-4
Eccentric phase 1-2 results in storage of elastic energy, which is utilised in the concentric phase 2-3 to enhance jump performance.



Key

- 1-2 Eccentric or Countermovement Phase CMJ
- 1-3 Eccentric-Concentric Phase CMJ
- 2-3 Concentric Phase CMJ
- 2-4 Concentric Phase SJ

Datos de la finales



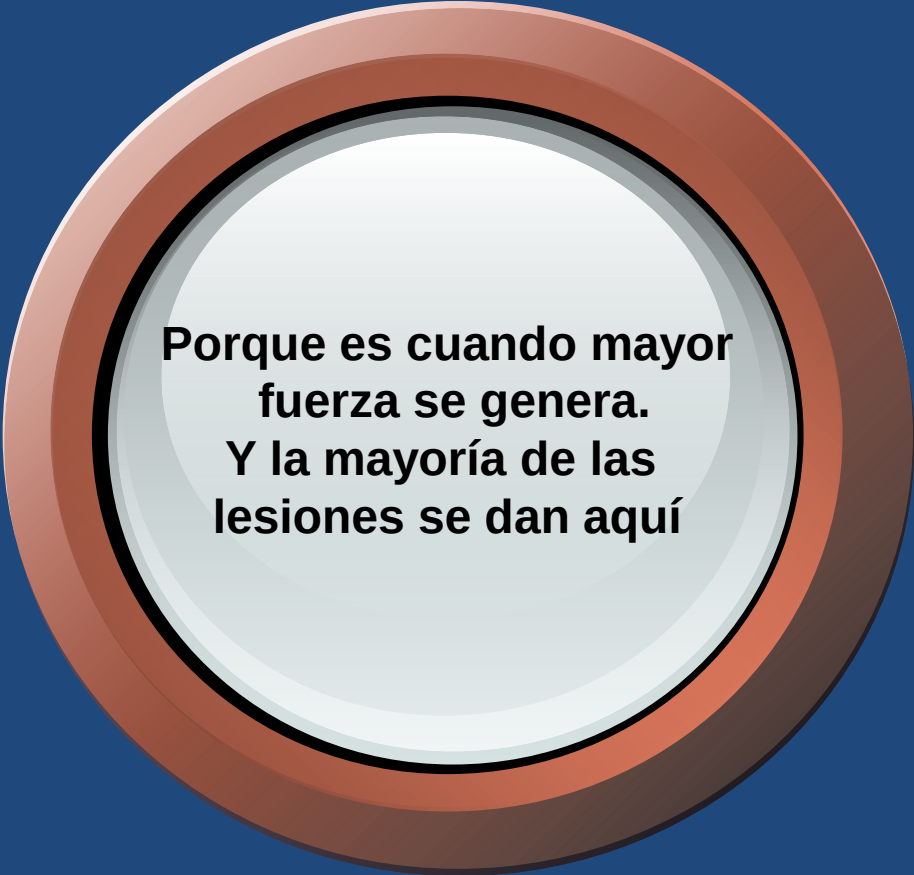
Entrenamiento Pliométrico

- **Clasificación, esquemas y progresión;**

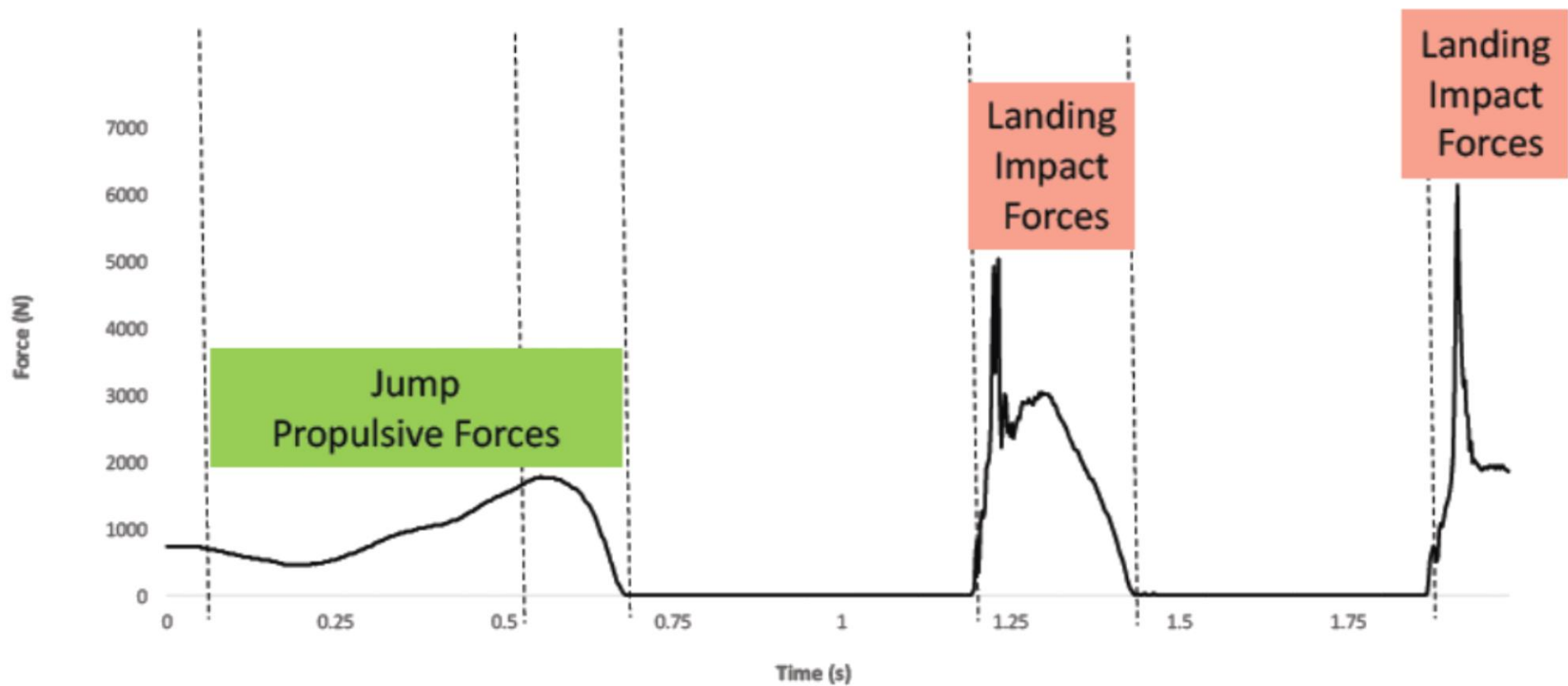
- 1) Ejercicios de aterrizaje
- 2) Salto con estabilización
- 3) Salto hacia arriba
- 4) Saltos con rebotes en el lugar
- 5) Saltos cortos
- 6) Saltos largos
- 7) Shock o drop Jumps

Entrenamiento Pliométrico

- ¿Porque entrenamos primero el aterrizaje?



**Porque es cuando mayor
fuerza se genera.
Y la mayoría de las
lesiones se dan aquí**



Entrenamiento Pliométrico

- Evaluaciones y diagnósticos para el aterrizaje

Domino de la Técnica

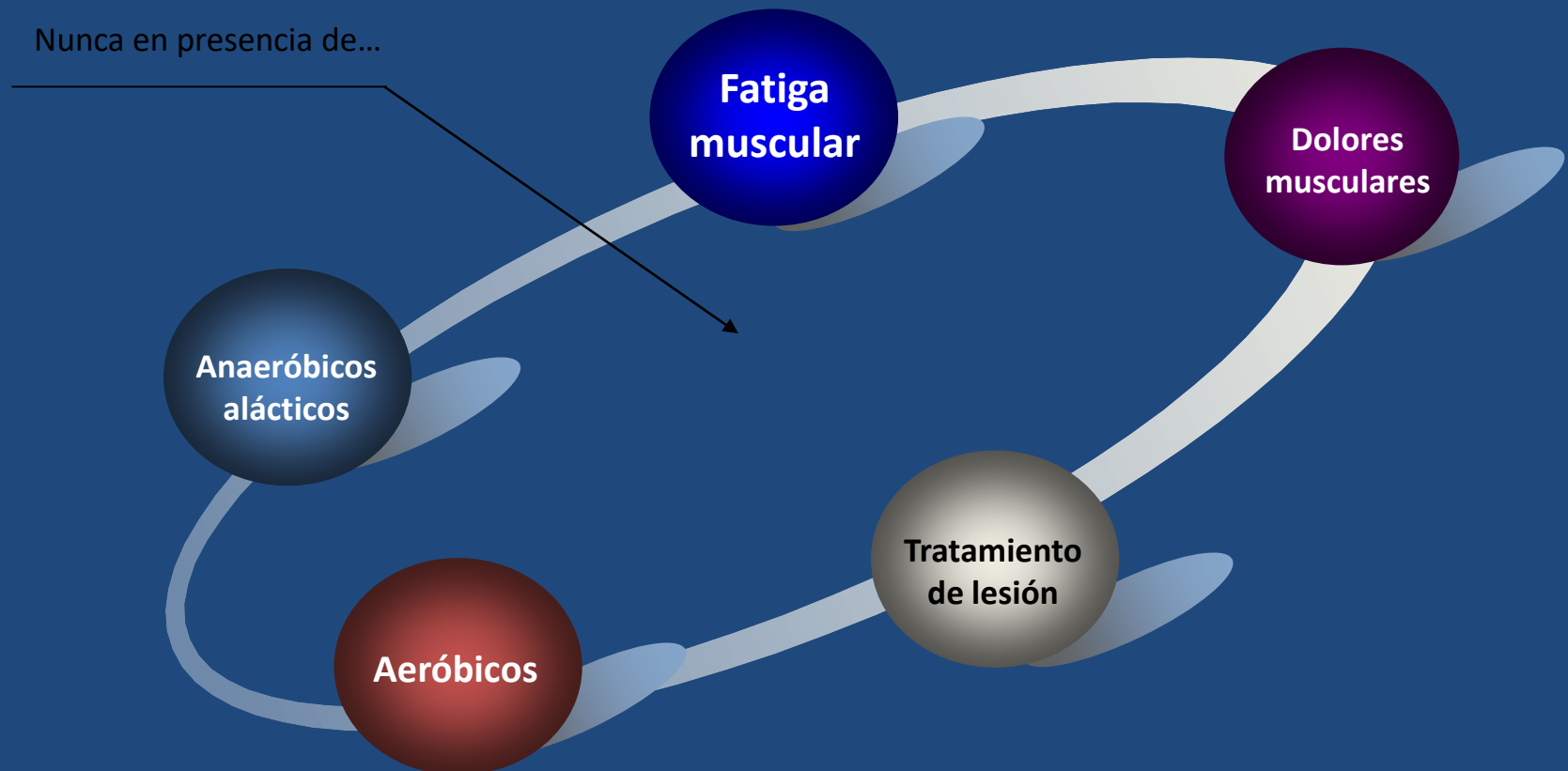
Evaluaciones de
saltos con tomas
de peso



Levantar 1.6 a 2
veces el PC

Entrenamiento Pliométrico

- Debemos planificar a la Pliometría como una de las primeras cargas del entrenamiento



Entrenamiento Pliométrico

**Progresión
en el
aterrizaje**

Hablar sobre la técnica

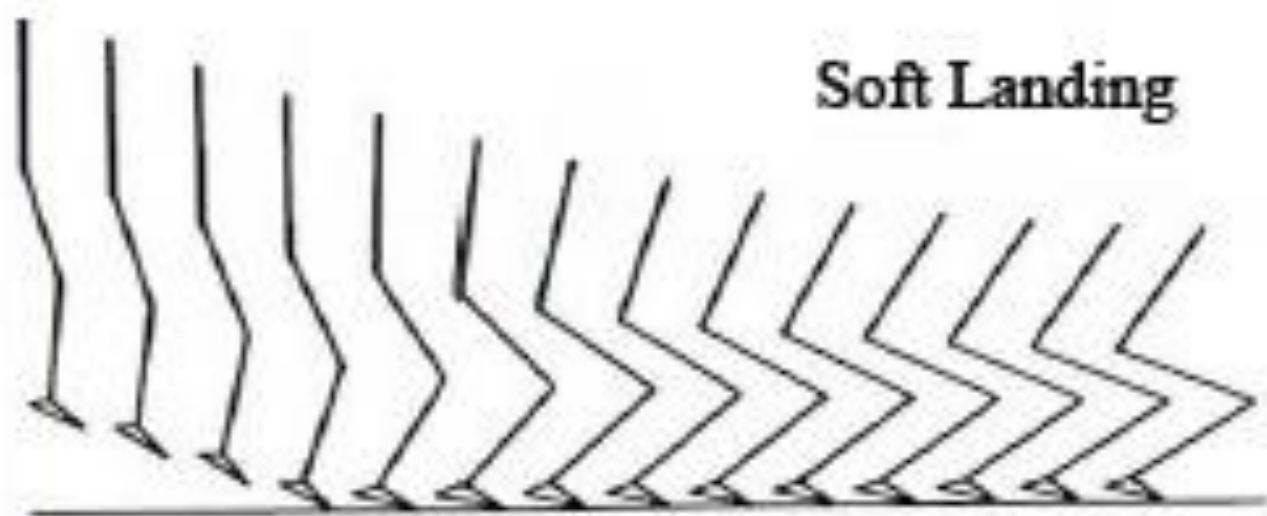
Sentadillas bilaterales y unilateral

**Aterrizaje de saltos multidireccionales
Bilaterales y unilaterales**

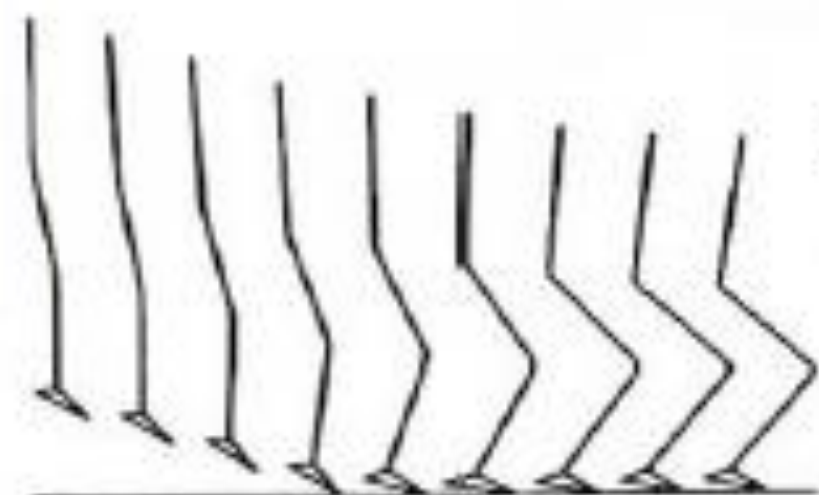
**Aterrizaje de saltos multidireccionales
Bilaterales y unilaterales con twist**

**Aterrizaje de saltos multidireccionales
Bilaterales y unilaterales con perturbación**

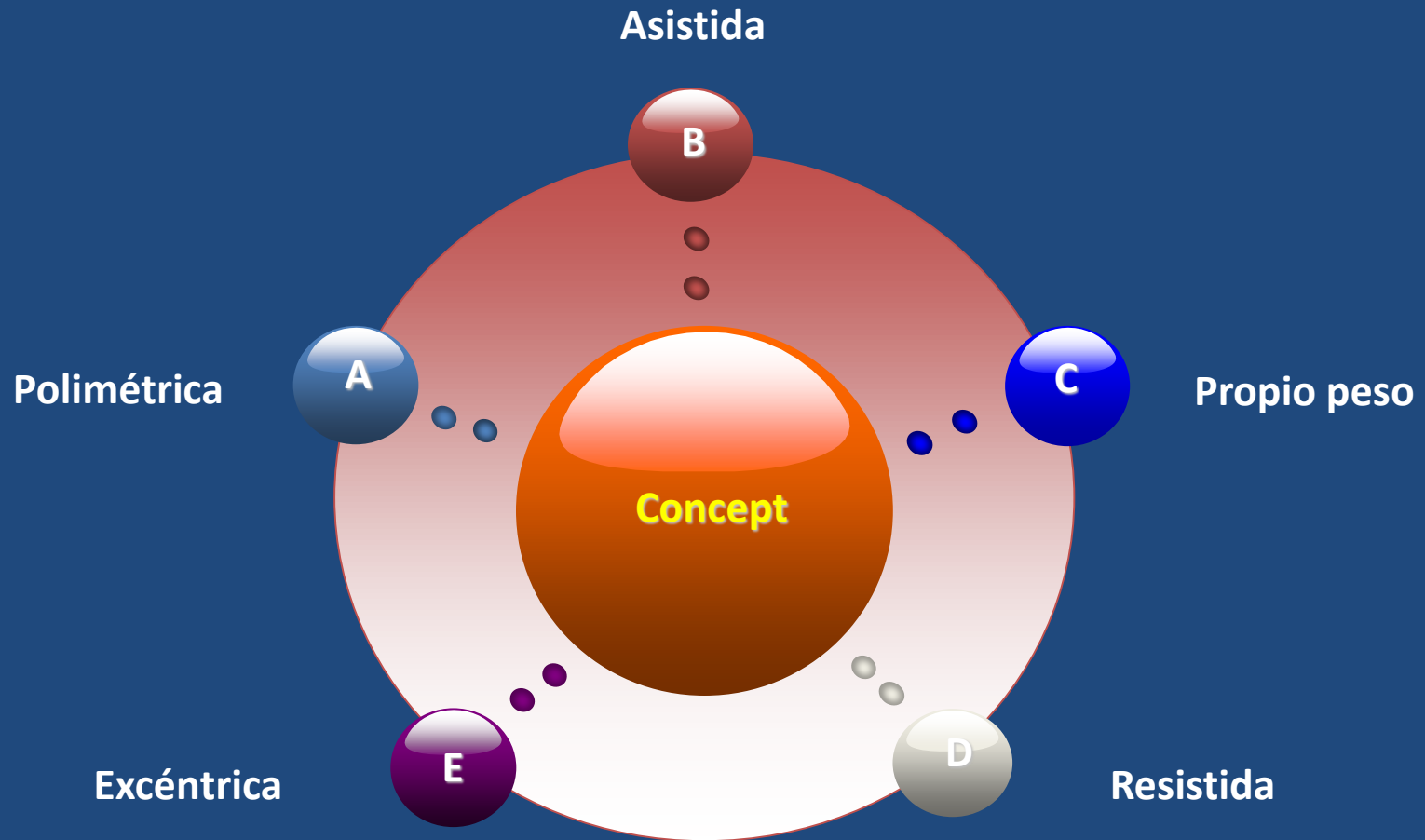
Soft Landing



Hard Landing



Periodización y progresión



A medida que incrementa la intensidad, el volumen decrece.

Entrenamiento Pliométrico

Mayor 20%

Si la diferencia entre dichos saltos es mayor al 20% a favor del CMJ podemos deducir que tenemos una capacidad de aprovechar la energía elástica almacenada muy buena, por lo que obtendremos mejores resultados si enfocamos nuestro entrenamiento a la mejora de la fuerza, manteniendo nuestra capacidad de utilizar el CEA.

Menor 10%

Si por el contrario, la diferencia es menor a un 10% debemos pensar que nuestro aprovechamiento de la energía elástica es pobre y deberíamos enfocar el entrenamiento a la mejora de esta capacidad, siempre tratando de mantener nuestros niveles de fuerza.

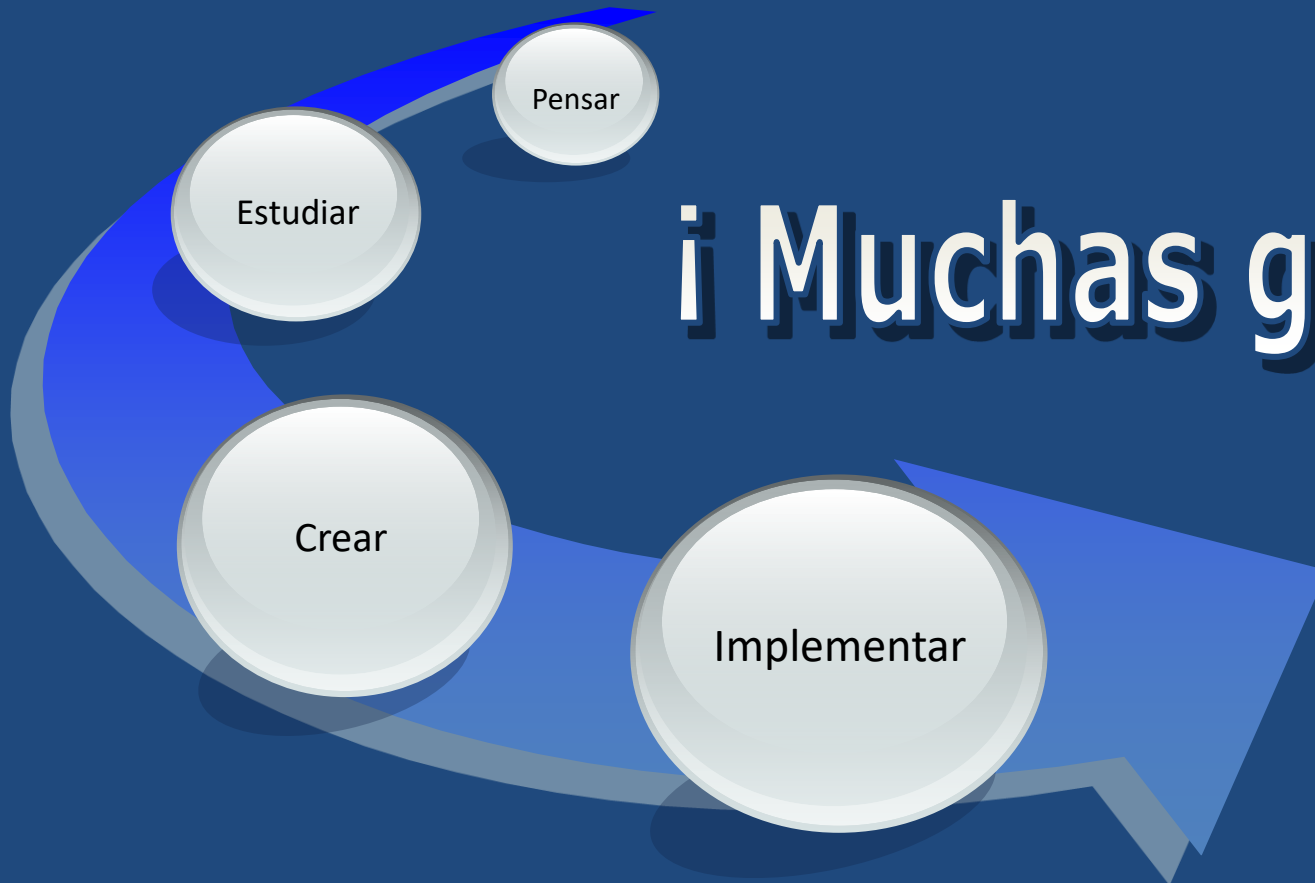
Entre 20% y 30%

Por último, si la diferencia está en un intervalo intermedio (menor del 20% pero mayor del 10%), significa que las dos capacidades están equilibradas, por lo que deberíamos seguir mejorando ambas.

Entrenamiento Pliométrico

- La posibilidad de generar lesiones y la posibilidad de incrementar la potencia (costo/beneficio)
- Observamos muchas veces que algunos entrenadores y deportistas tienen miedo culturalmente a trabajar con sobrecarga por desconocimiento... y dedican mucho tiempo para trabajos de pliometría y/o velocidad
- Y creemos que esa manera de trabajar los lleva a tener gran cantidad de lesionados y jugadores sub entrenados.

Perspectivas y discusiones



¡ Muchas gracias !

Qué nos otorga 1 RM?

A

Valorar la
máxima carga
que puede
movilizarse de
manera
concéntrica

B

Determinar
zonas de
entrenamiento
usando
porcentajes de
la misma

C

La mejora de 1
Rm no implica
necesariamente
un incremento
del rendimiento
de Fuerza

Desventajas de medir 1 rm

Muchos autores no aconsejan utilizarla como referencia;



La magnitud porcentual de oposición de la resistencia (% de 1 Rm)

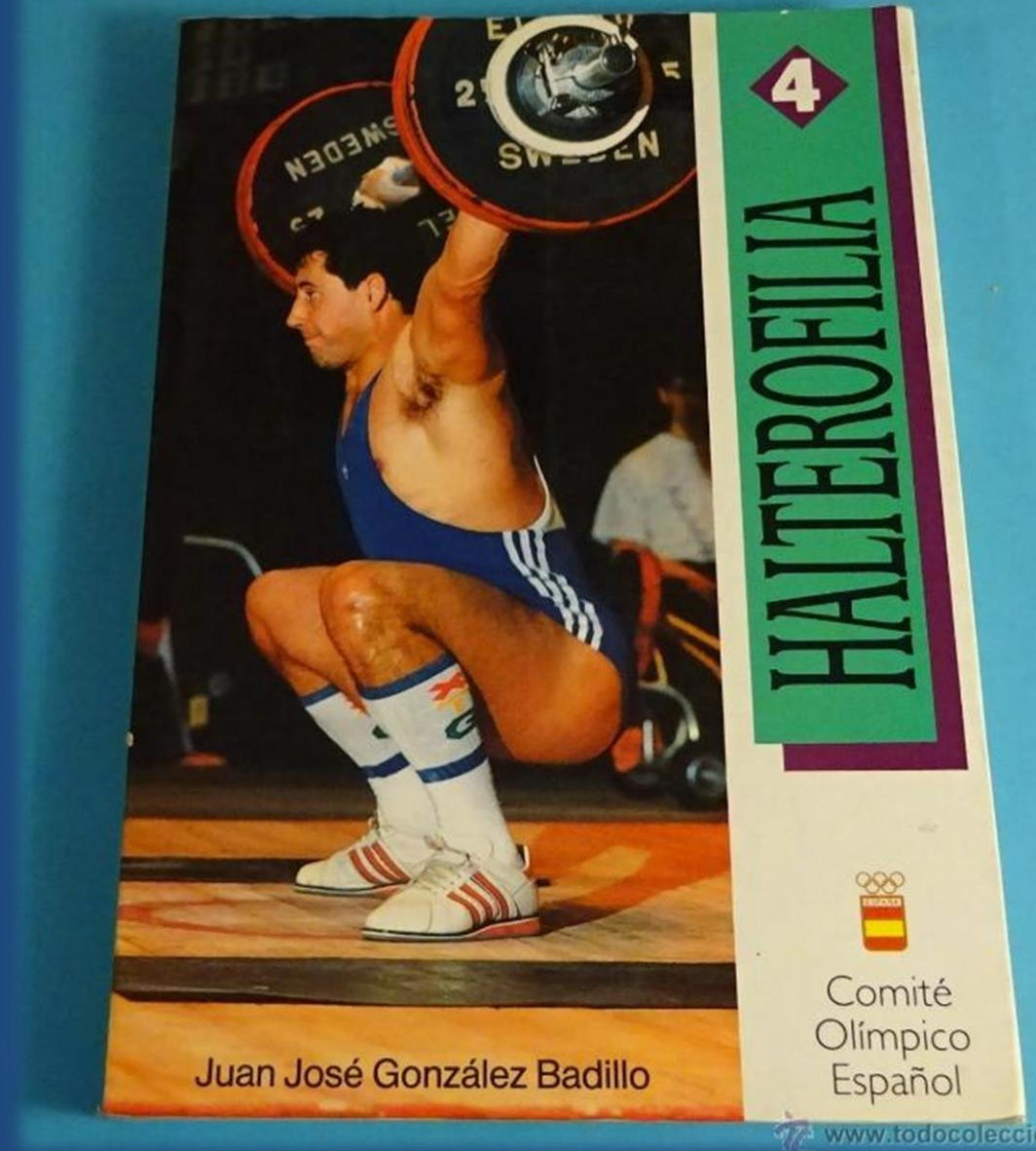
Repeticiones	% respecto a la carga máxima.
1 RM	100%
2 RM	95% (+/-2)
3 RM	90%(+/-3)
4 RM	86%(+/-4)
5 RM	82%(+/-5)
6 RM	78%(+/-6)
7 RM	74%(+/-7)
8 RM	70%(+/-8)
9 RM	65%(+/-9)
10 RM	61%(+/-10)
11 RM	57%(+/-11)
13 RM	53%(+/-12)

Predicción de 1 RM

Autor	Fórmula	Correlación	Rango de Rep.
Brzycki	$\% 1MR = 102,78 - 2,78 \text{ Rep}$ $1MR = \text{kg} \times 100 / (102,78 - 2,78 * \text{Rep})$	Alta tren superior Moderada tren inferior	< 10
Eppley	$1MR = (1 + 0,033 \times \text{Rep}) \times \text{Kg}$	Alta tren superior Alta tren inferior	<15
Lander	$\% 1MR = 101,3 - 2,67123 \text{ Rep}$	Alta tren superior Moderada tren inferior	<15
Mayhew Y Col.	$\% 1MR = 52,2 + 41,9 \times (e^{-0,055 * \text{Rep}})$ $1MR = 100 * \text{kg} / \% 1MR$	Alta tren superior Alta tren inferior	6 a 20
Wathen	$\% MR = 48,8 + 53,8 * (e^{-0,075 * \text{Rep}})$ $1MR = 100 * \text{Kg} / \% 1MR$	Alta tren superior Alta tren inferior	< 10
O' Conner Y Col.	$1MR = \text{Peso} * (1 + 0,025 * \text{Rep})$	Alta tren superior Alta tren inferior	< 10
Lombardi	$1 \text{ MR} = \text{Rep} + \text{Kg} (\text{Rep}) ^{0,1}$	Alta	< 10

Velocidad

“Si pudiéramos medir la velocidad máxima de los movimientos cada día y con información inmediata, este sería posiblemente el mejor punto de referencia para saber si el peso es el adecuado o no”



Velocidad

A

La velocidad de ejecución también es un elemento determinante de la intensidad

B

La velocidad tiene gran influencia sobre el reclutamiento de unidades motoras

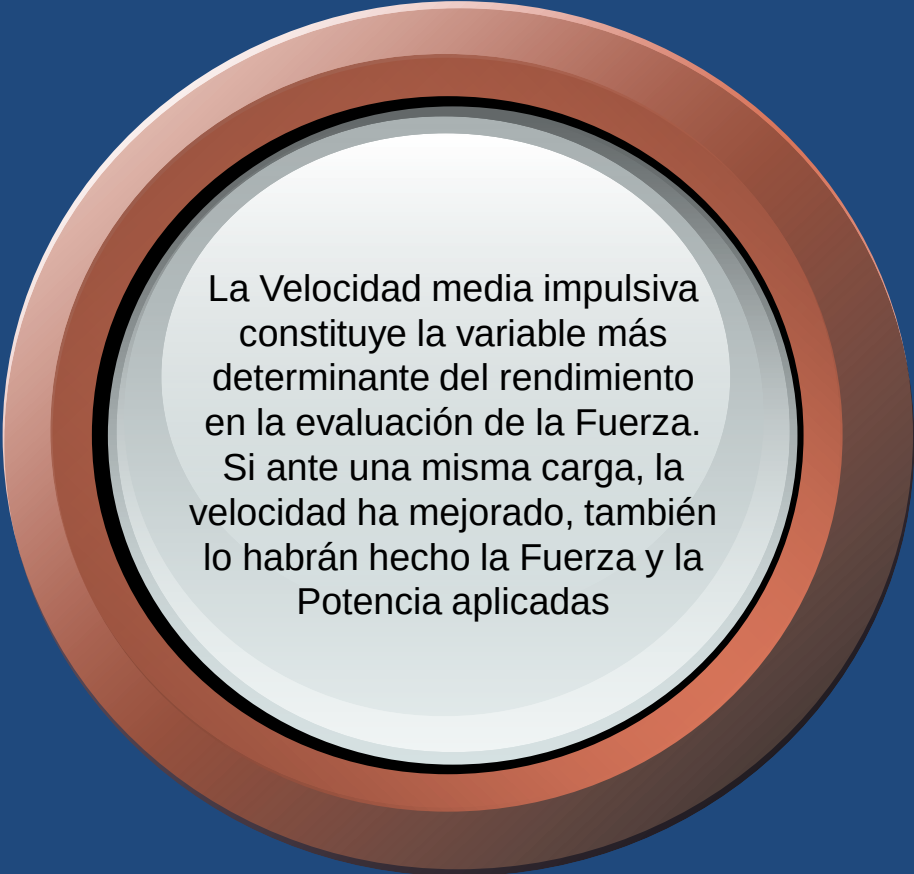
C

Cuanto mayor sea la velocidad ante una resistencia, mayor será la intensidad

D

También tiene relación directa por la potencia ($P:F \times V$)

La valoración de la Velocidad en distintos ejercicios brinda datos útiles para



La Velocidad media impulsiva constituye la variable más determinante del rendimiento en la evaluación de la Fuerza. Si ante una misma carga, la velocidad ha mejorado, también lo habrán hecho la Fuerza y la Potencia aplicadas

Es un valor significativo ya que nos da la carga optima de entrenamiento

La valoración de la Fuerza, Potencia y Velocidad en distintos ejercicios brinda datos útiles para

Evaluación/Entrenamiento

```
graph TD; A([Evaluación/Entrenamiento]) --> B[- valorar la evolución-modificación del rendimiento: déficit de Fuerza (por medio de la Fuerza, Potencia y Velocidad aplicada).<br/>- caracterizar el perfil neuromuscular del deportista en el ejercicio evaluado.<br/>- determinar la zona optima para cada ejercicio.]; A --> C[- estimar con alta precisión el % de 1 Rm que representa la carga medida, y por lo tanto, estimar la 1 Rm de ese día en particular.<br/>- conocer el descenso % de velocidad respecto a la mejor repetición de cada serie y, a partir del mismo, el número de repeticiones a realizar en función del objetivo propuesto];
```

- valorar la evolución-modificación del rendimiento: déficit de Fuerza (por medio de la Fuerza, Potencia y Velocidad aplicada).
- caracterizar el perfil neuromuscular del deportista en el ejercicio evaluado.
- determinar la zona optima para cada ejercicio.

- estimar con alta precisión el % de 1 Rm que representa la carga medida, y por lo tanto, estimar la 1 Rm de ese día en particular.
- conocer el descenso % de velocidad respecto a la mejor repetición de cada serie y, a partir del mismo, el número de repeticiones a realizar en función del objetivo propuesto

Datos de Entrada

Nombre: BRAJKOVIC, SEBASTIAN

Deporte: VolleyBall

Nuevo Test

Terminar Test Comenzar Test

Grabar

- ☒ Velocidad
- ☐ Potencia
- ☐ Fuerza
- ☐ Aceleración
- ☐ Análisis Integral
- ☐ Comparación de Series
- ☐ Comparación entre repeticiones elegidas

Gráficos Entrenamiento Saltos Evaluación Test Realizados Avanzados

Protocolo:

Cargada

Elige Potencia Impulsiva

-1,69

Celda de Carga

Masa: 40 Kg.

Tiempo Total del Ejercicio: 20 Seg.

Rep. Hechas 4

Dist. mínima del ejercicio 100 mm.

Umbral de inversion 4 mm.



Selección Automática

☐ Comparación de curvas

☐ Picos y Medias

☐ Comparación de Repet. de la misma serie

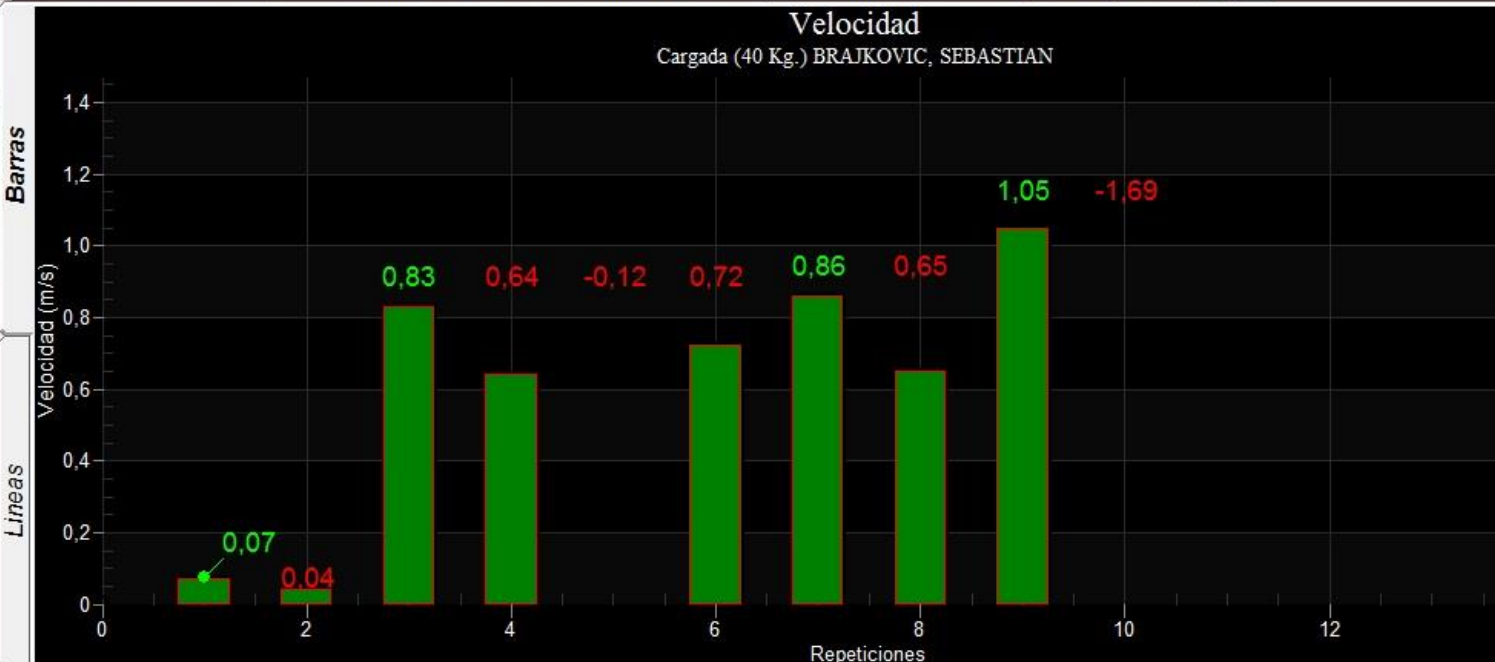
☐ Tabla de Saltos

☐ Dibuja Com. y Finales

F7 - Muestra Máximo Esc - Reset Gráfico

Flechas <- -> Mueve Marca Máximo

Repeticion Elegida No. 3 A



Variable	Pico	Inst.	Unidad
Potencia	2831...		Watts
Fuerza	87570		Newtons
Velocidad	3,233		m/s
Tiempo	0,104		Seg.
Tiempo Total	8,191		Seg.
Distancia	0,697		m.

Serie Cargada

Repeticion No. Todas

	Concentrico				Excentrico			
	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4				
Tiempo de Fase (ms.)	920,0	954,0	608,0	204,0				
Distancia de Fase (m.)	0,681	0,551	0,547	0,245				
Potencia Pico (W)	1317	1364	1183	283120				
Potencia Media Total (W)	274,2	209,2	333,1	1225				
Potencia Media Impulsiva	311,2	217,1	431,8	431,8				
Velocidad Pico (m/s)	1,937	1,958	1,758	3,233				
Velocidad Media Total	0,697	0,543	0,846	1,131				
Velocidad Media Impulsiva	0,493	0,284	0,647	0,647				
Fase Impulsiva (%)	69,24	71,80	57,24	83,33				
Fuerza Pico (N)	917,0	969,5	943,2	87570				

VELOCITY

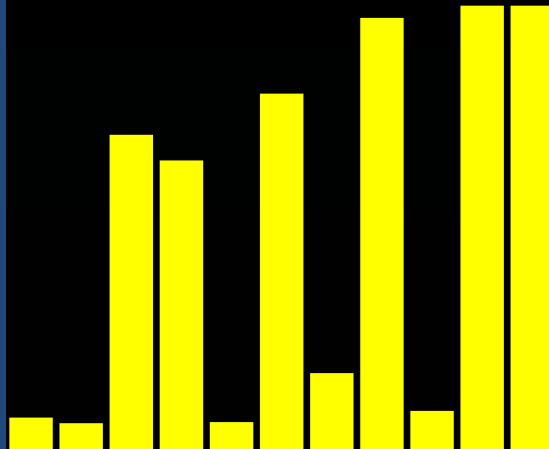
TAP TO STOP

3.97

M/S

3.97 M/S

BEST



Carácter del esfuerzo



El carácter del esfuerzo vendrá definido por la relación entre las repeticiones realizadas y las realizables.

Ejemplo: 2 atletas hacen 6 reps en Sentadillas, pero uno no podría hacer una más mientras que otro podría hacer 4 más. Claramente estarán haciendo dos entrenamientos bien diferentes con distintas orientaciones(hipertrofia uno y potencia otro)

PREPARACIÓN INTEGRAL
PARA EL DEPORTE
DE ALTA COMPETENCIA
Entrenamiento y Formación Académica

Profesor
LEANDRO LARDONE QUINODÓZ

+549 351 5420 553
pflardone@gmail.com
pfleandrolardonequinodoz

PREPARACIÓN INTEGRAL
PARA EL DEPORTE
DE ALTA COMPETENCIA
Entrenamiento y Formación Académica

PREPARACIÓN INTEGRAL
PARA EL DEPORTE
DE ALTA COMPETENCIA
Entrenamiento y Formación Académica

LEANDRO L