

# YO-YO

Prof. Lic. Fusari Federico

Tecnología y Deporte

# Las Máquinas YO-YO

Un Poco de historia: debido a la falta de gravedad en el espacio y que los astronautas perdían masa muscular y fuerza en sus expediciones, la Nasa sacó un concurso



**El concurso fue ganado por los investigadores del Instituto Karolinska de Estocolmo, Berg y Tesch.**

- Diseñaron un ergómetro que podía ofrecer una resistencia independiente de la gravedad mediante el uso de fuerzas inerciales de una polea-rueda especial.

- El mecanismo se asemeja al de un YO-YO, se moviliza en un principio concéntricamente y después el cable que se une a la rueda vuelve a la posición inicial enrollándose sobre si mismo.

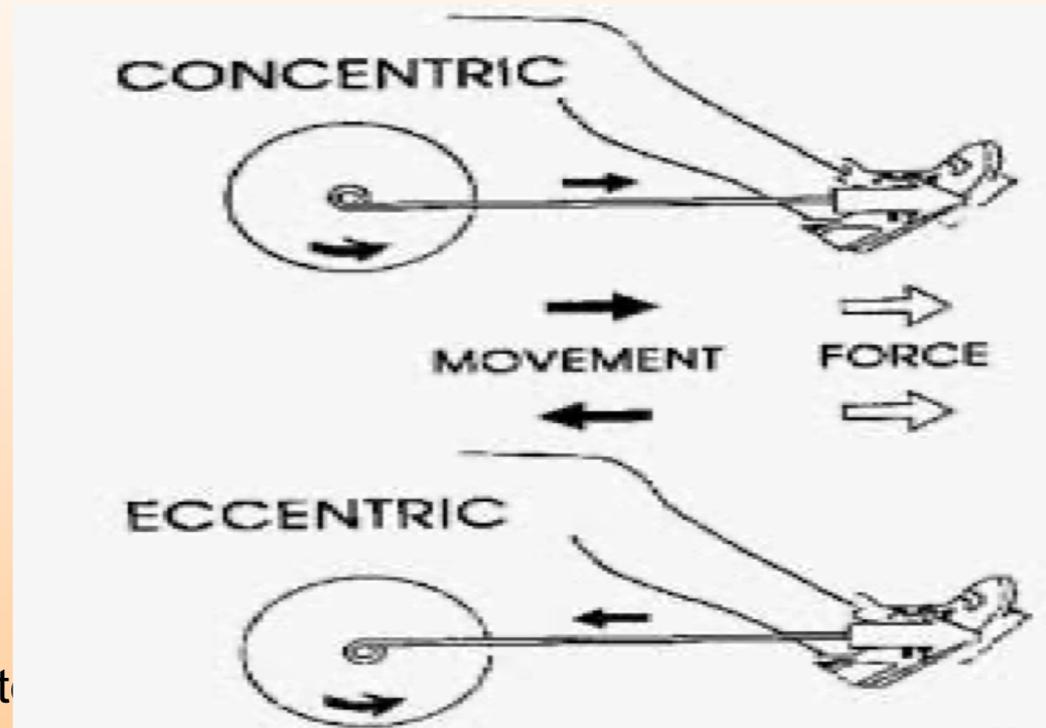


# Actualmente trascendió al mundo de la musculación

- Pudiendo trabajar en condiciones de CEA (ciclo de estiramiento acortamiento) implica un bajo riesgo de lesión.
- Permite generar fases de fuerza mayor excéntrica, concéntrica en relación a las máquinas/prensas/sentadilla.

- Rafael Pol en su magnífico libro sobre preparación futbolística, *la preparación ¿física? en el fútbol, algunas tecnologías como la polea cónica excéntrica, o la tecnología YoYo, nos pueden ayudar en el trabajo de fuerza para la prevención de lesiones, tal y como sugieren Askling et al. (2003).*

Al permitirnos trabajar mediante ciclos CEA, la adaptación del complejo musculo-tendinoso favorece el rendimiento en este tipo de acciones (Kubo, 2005; Kubo et al., 2007; Fouré et al., 2009), lo que permite la acumulación-utilización de energía elástica, lo cual, va a provocar un aumento de la fuerza generada por el músculo.



Cabe la pena destacar, la importancia del trabajo con poleas cónicas a la hora de conseguir ya no solo sobrecargas excéntricas, sino a la hora de simular el movimiento en las tres dimensiones del espacio, cosa que no ocurre en los entrenamientos con sobrecargas convencionales (Moras, G. 2011).

Uno de los grandes avances que se ha producido en el entrenamiento de la fuerza es la introducción de la sobrecarga excéntrica a la mayoría de los programas de entrenamiento.

Desde el punto de vista del rendimiento, la salud, la prevención de lesiones y la rehabilitación.

**Strength training in Football**  
An alternative approach By J. Touss, Striving for Excellence Summer 2018, @PSC\_Performance

**The reality of elite football**  
Seasonal environment, high demands & unstable  
Limited time available for strength training and rehab during seasons

**Inventing time-efficient training strategies**  
Load/force, speed, agility & injury prevention - A foundation that has evolved over the years (strength, speed, agility, balance, etc.)

Multi-directional movements  
Efficiency & efficacy  
Footstrike overload  
Dynamic instability  
Unilateral exercises  
Variability  
Movement alternance  
Adjustable duration  
Context  
Unsupervised work

**Practical example**  
with evidence-based tests

25 min high-intensity session

The infographic includes illustrations of a sand timer, a person with a soccer ball, a person running, and various anatomical diagrams of the human body showing movement patterns like 'Vibration', 'Flexion', and 'Extension'.

Ahora bien, no es lo mismo descender una carga equivalente al 120 % de 1 RM en un determinado ejercicio, que desacelerar la inercia creada en un recorrido completo concéntrico en el último tercio del recorrido excéntrico, como es el caso de las máquinas isoinerciales (Yo-yo y Versa Pulley).

De ahí la importancia de conocer, el tipo, el origen y dosis de la acción muscular excéntrica (Tous, J. 2010)



Ahora bien, no es lo mismo una acción excéntrica como la que se produce en la fase de aterrizaje de los llamados ejercicios pliométricos, que una acción excéntrica controlada como ocurriría con un tirante o con una máquina isoinercial, en las cuales además se produce un CEA pero sin el impacto de los ejercicios pliométricos, por lo que la posible reducción en la incidencia lesiva, así como la posibilidad de un mayor volumen de entrenamiento, nos parece que vale la pena mencionar.

Por otra parte, mencionar que en estas máquinas isoinerciales también se produce una mayor activación tanto en la fase excéntrica, como en la concéntrica, respecto a los ejercicios con sobrecargas convencionales, debido a su particular sistema de funcionamiento (Vizuete, J.J., 2013).



## **Según Tous, J. (2007), los principales efectos positivos del entrenamiento excéntrico podríamos resumirlos en los siguientes:**

- Genera una mayor cantidad de tensión que el resto de acciones (Johnson et al., 1976)
- El gasto energético es menor (Lastayo et al., 1999)
- Requieren un control neuromuscular diferenciado del resto de acciones (Enoka, 1996)
- Después de un periodo de entrenamiento disminuye el dolor y la debilidad muscular (Balnave y Thompson 1993, Chen y Hsieh, 2001)
- Un ejercicio excéntrico moderado puede prevenir lesiones en la competición deportiva (Proske y Morgan, 2001)
- Mejora la recuperación en tendinopatía rotuliana (Alfredson et al., 2001, Cannell et al., 2001)
- Provoca una mayor hipertrofia con respecto al trabajo concéntrico o isométrico (Hortobagay, 2001). Siendo superior si el trabajo excéntrico se realiza a altas velocidades (Farthing y Chillibeck, 2003).
- Aumenta el número de sarcómeros en serie (Jones et al., 1997, Brockett, 2001), lo cual, provoca un cambio en la relación tensión/longitud lo que se traduce en una respuesta protectora a esfuerzos similares o superiores.



- Por último, vamos mencionar algunos ejercicios y dispositivos a parte de los ya mencionados (máquinas isoinerciales y tirante musculador) que generan sobrecarga excéntrica.
- En cuanto a dispositivos podemos encontrar: el *Negator* (Myonics Corporation, USA), el *Desmotronic* (Schnell, Alemania), el *Bromsman* (“hombre freno” en sueco) (Tous, J. 2010).
- Por otra parte, en cuanto a algunos ejercicios excéntricos con el propio peso corporal destacamos: el isquiotibial nórdico, el squat en plano declinado y las denominadas tijeras, zancadas o *lunge* (Tous, J. 2010).

# TIRANTE MUSCULADOR

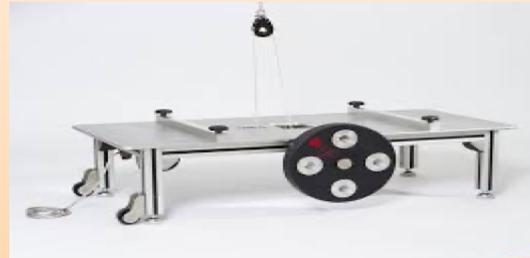




# SQUAT DECLINADO



# Julio Tous



# Comentarios

- una de las máximas de Joan Forcades, el preparador físico de Rafael Nadal y Carlos Moyà, es: “La fuerza rejuvenece, la resistencia envejece”.
- La fortaleza física de Pirlo, de 32 años, una efervescencia desconocida -“siento más fuerza en las piernas que nunca”, dice- es una de las pruebas más tangibles de la validez de los métodos que Tous predica hace una década, desde que los puso en práctica por primera vez a alto nivel en el Barça de 2003, el primer año de Frank Rijkaard y Ronaldinho.

Pirlo es precisamente uno de los jugadores que con más ganas práctica, una vez a la semana al menos, en el gimnasio especial que Tous ha diseñado para la Juve. Pirlo cree en el método y lo exige. Es un entusiasta de las poleas cónicas, de los yoyós de inercia, de las plataformas vibratorias que provocan una inestabilidad inesperada, de las superficies inestables, de los balones gigantes de goma sobre los que se practica la propiocepción, la coordinación, las capacidades sensorio-motoras...

Tanto Forcades como Tous, siempre que hablan, recuerdan que la semilla de su método la plantó hace décadas Paco Seirul-lo, actual preparador físico del Barça de Pep Guardiola, en el invicto Barça de balonmano de Valero Rivera. De él aprendieron también que la clave no está en el aparato, sino en su uso, en la variabilidad permanente de los ejercicios que se proponen al futbolista, movimientos nuevos, basados en la teoría de la complejidad, para fomentar las adaptaciones y evitar las mesetas de forma ....

# Bibliografía

- Álvaro Linaza (2013) *Introducción al trabajo excéntrico y tecnologías isoinerziales*. Bao, MD Physical Training and Sport.
- Fajardo Tous, J. (2005) *Fuerza*. Master en alto Rendimiento Deportivo