Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Motricidad Humana y Deportes, Universidad Abierta Interamericana

# Discusión Teórica con la Naturaleza del Debate entre dos Autores sobre el Método Pliométrico.

Thiago Weber

Licenciado en Educación Física y Deportes

Licenciatura en Educación Física y Deportes

29 de diciembre de 2021

**ÍNDICE**


1. **Resumen**
2. **Justificación**
3. **Planteo del problema**
4. **Objetivos**
   - **4.1 Objetivo General**
   - **4.2 Objetivos Específicos**
5. **Marco Teórico**
   - **5.1 Perfil físico**
   - **5.2 Entrenamiento**
   - **5.3 Capacidades condicionales**
     - **5.3.1 Fuerza**
     - **5.3.2 Resistencia**
     - **5.3.3 Velocidad**
     - **5.3.4 Flexibilidad**
   - **5.4 Capacidades coordinativas**
     - **5.4.1 Diferenciación**
     - **5.4.2 Reacción**
     - **5.4.3 Acoplamiento**
     - **5.4.4 Orientación**
     - **5.4.5 Equilibrio**
     - **5.4.6 Cambio**
     - **5.4.7 Ritmo**
6. **Pliometría.**
7. **Análisis e interpretación del material relevado (Supuestos, categorías, evidencias).**
   - **6.1 Definición de los autores y/o corrientes mas representativas vinculados con la problemática a estudiar.**
   - **6.2 Precisión de los supuestos teóricos que propone cada corriente/autor para el análisis del objeto de estudio.**
   - **6.3 Señalización de las rupturas entre las posturas analizadas, así como como los posibles diálogos a establecer entre ellas, entramando las principales líneas de debate.**
7. **Conclusión.**
8. **Bibliografía.**
9. **Anexo.**

# 1. RESUMEN

En el presente trabajo se desarrollará la discusión teórica sobre el entrenamiento pliométrico, tratando de entender e interpretar las dos posturas sobre este tipo de entrenamiento. Yuri Verkhoshansky por un lado y Horacio Anselmi por el otro, brindarán ambos sus posturas a cerca de la metodología y su manera de entender al trabajo pliométrico. Se dará importancia al enfoque que cada uno nos brinde de manera especial, buscando similitudes, desacuerdos o distintas formas de plasmar este tipo de entrenamiento. La pliometría es una acción en sí misma, aunque esté presente en muchas acciones físico-deportivas, lo cual los autores la definen como "acciones pliometría" y no entrenamiento pliométrico propiamente dicho. Al inicio del trabajo se expondrá una descripción de las capacidades condicionales, dando mayor enfoque sobre la fuerza y la velocidad que son las capacidades que tienen mayor participación en este tipo de entrenamiento, a su vez también se desarrollarán las capacidades coordinativas y un desarrollo más breve sobre lo que es el entrenamiento. El concepto pliometría ha causado mucho debate en los últimos años, teniendo en cuenta que la mayoría de los profesionales a cargo de desarrollarlo tienen un concepto erróneo a acerca del entrenamiento propiamente pliométrico y lo utilizan para realizar "acciones pliométricas" propiamente dicho. La idea del presente trabajo es presentar un proyecto de Discusión teórica con la naturaleza del debate entre autores sobre un mismo tema de exposición, direccionado hacia el entendimiento y mejora de la propuesta de desarrollo del entrenamiento pliométrico.
La recolección de datos fue mediante bibliografías, libros, entrevistas archivadas y la posibilidad de realizar una charla con uno de los exponentes.

***Palabras clave:*** *Pliometría – Entrenamiento* – Fuerza – Reacción – CEA

## 2. JUSTIFICACION

Ambos autores tienen un análisis y desarrollo valido sobre el entrenamiento de la pliometría. Por un lado, Verkhoshansky habla desde su perspectiva como fundador y uno de los principales y máximos exponentes del entrenamiento pliométrico, y por otro lado, Anselmi expresa su forma o método más eficaz comprobado empíricamente para desarrollar la pliometría de base y potenciarla.
El entrenamiento de la pliometría requiere de la actualización constante por parte de los profesionales que se dedican a aplicar en un contexto deportivo y también, es muy importante que tengan la vivencia continua de aplicarlo, recaudar datos y volver a aplicarlo.

Es sumamente importante que se logré llegar a un consenso teórico y práctico, sobre todo A su vez, este concepto ha tenido varias líneas de debate en la actualidad y años atrás.
El método tiene varios conceptos confusos o mejor dicho, muchos conceptos de muchos autores que lo han plasmado de diferentes maneras, con su propio estilo o lo que le ha resultado positivo en cuanto a resultados del entrenamiento.

Se necesita llegar a un punto donde todos los profesionales del entrenamiento deportivo tengan a disposición herramientas prácticas para poder aplicar de manera efectiva el entrenamiento pliométrico en su ámbito laboral, ya sea club de futbol profesional o amateur, lo mismo para todos los deportes acíclicos.

## 3. PLANTEO DEL PROBLEMA

Hay situaciones específicas donde existe la fuerza, la gravedad y sobre todas las cosas fuerzas de reacción o reacciones musculares frente a acciones que se presentan. Estas situaciones que pueden suceder en situaciones específicas (deportivas), muchas veces no programadas crean una carga externa grande sobre las estructuras musculoesqueléticas de los atletas. Este tipo de cargas son contrarrestadas por el sistema musculo-tendinoso y por eso es importante que las personas tengan esa base de fuerza que les permita soportar dicha carga. Una base sólida de fuerza nos va a proporcionar que todos los componentes musculoesqueléticos y musculo-tendinosos estén en posición de contrarrestar cualquier sobrecarga sobre las estructuras, lo cual lo hace fundamental para establecer una coordinación intramuscular suficiente para establecer un estado de "equilibrio" de todas las estructuras.

En el entrenamiento pliométrico, básicamente, se estimula la capacidad del musculo de realizar un movimiento rápido o explosivo después de un acortamiento y estiramientos de las fibras musculares del mismo. Este tipo de entrenamiento se realiza con el objetivo de mejorar la fuerza elástico-reactiva del atleta, usando como eje el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA).
El tema sobresaliente en este concepto es que los pies no pueden estar en contacto con la superficie por sobre 0,15" para considerarse un salto pliométrico. Todo lo que ocurre en ese tiempo para arriba, son llamados movimiento pseudopliométricos.

La propuesta es analizar los posibles acuerdos y diferencias entre las posturas sobre el entrenamiento pliométrico de los autores Yuri Verkhoshansky y Horacio Anselmi.
La pliometría, un tema con muchos matices a la hora de analizar, es uno de los métodos de entrenamiento que más debate tiene en la actualidad, muchas veces muy mal utilizada e implantada en los atletas. Muchos profesionales de la educación física utilizando escaleras de coordinación, hexágonos, sogas de saltar, tratando de trabajar sobre el desarrollo de la pliometría, sin tener conocimiento de cuáles son las bases de este tipo de entrenamiento. Se debe volver a las bases, a los inicios, donde nació y como fue desarrollado este método, y a partir de eso lograr un consenso a nivel teórico para lograr que los profesionales que tienen el deber de plasmarlo en un entrenamiento tengan el suficiente criterio y conocimiento para aplicar un correcto entrenamiento de la pliometría.
El principal objetivo de los profesionales que quieran desarrollar y mejorar el CEA, es crear una correcta metodología para la mejora de la capacidad de almacenar energía.
Los ejercicios pliométricos tienen un papel fundamental en el desarrollo de la fuerza gracias a los tejidos conectivos, gracias a que proporcionan estabilidad a los músculos, las articulaciones y los huevos, y sobre todo la capacidad de los músculos de almacenar energía.
El entrenamiento de la pliometría requiere de la actualización constante por parte de los profesionales que se dedican a aplicar en un contexto deportivo y también, es muy importante que tengan la vivencia continua de aplicarlo, recaudar datos y volver a aplicarlo.

# 4. OBJETIVOS

## 4.1. Objetivos generales.

- Analizar la relación entre los supuestos teóricos presentados por los autores.
- Interpretar dos diferentes vertientes pliométricas para posterior conclusión
- Comparar ambas posturas con el fin de extraer conclusiones significativas para dar parámetros a profesionales de la educación física.

## 4.2. Objetivos específicos

- Definir una postura entre las dos mencionadas con el fin de especificar un criterio de uso del entrenamiento pliométrico
- Descubrir la naturaleza del método pliométrico para una correcta aplicación en la actualidad
- Seleccionar material bibliográfico para proponer nuevos lineamientos.
- Interpretar ambos métodos con el fin de extraer conclusiones significativas que sean aplicables y prácticas.

## 4.1 Perfil físico

El fútbol se ha ido modificación año tras año, está claro que no se ve de igual manera un partido de los años 60, con uno de los 90, con uno del 2020. El nivel físico, técnico-táctico, cognitivo de los jugadores actuales ha variado completamente con el pasar de los años. Un partido de fútbol es mucho más denso ahora, que hace 20 años. Con esto queremos decir que la intensidad ha aumentado considerablemente y la velocidad de desplazamiento de cada jugador es mucho más alta. Los niveles de fuerza también han aumentado.

Hoy podemos obtener datos cuantitativos de distintos variables tanto físicas como técnico-táctico del juego.

Los niveles físicos de los jugadores han ido creciendo como hemos dicho, los arqueros son más agiles, tienen más juego con los pies y son mucho más influyentes en el inicio del juego, ya no se piensa más al arquero como un jugador que solamente intercepta pelotas que pueden terminar en gol, sino como son capaces de influir directamente en el juego de cada equipo y sacar diferencias significativas.

Desde hace un tiempo podemos ver que el despliegue y las exigencias físicas de los jugadores no son homogéneas, sino que varían en todas las posiciones en la cancha. En un estudio que siguió durante toda una temporada a veintitrés futbolistas de la liga Boliviana se observó, por ejemplo, que los puestos que cubrían mayores distancias eran los volantes centrales como los volantes internos, pero, a su vez, necesitaban menos situaciones de sprint, al contrario de esto los laterales y delanteros cubrían menos distancias quizás, pero en su mayoría a alta intensidad (>24km).

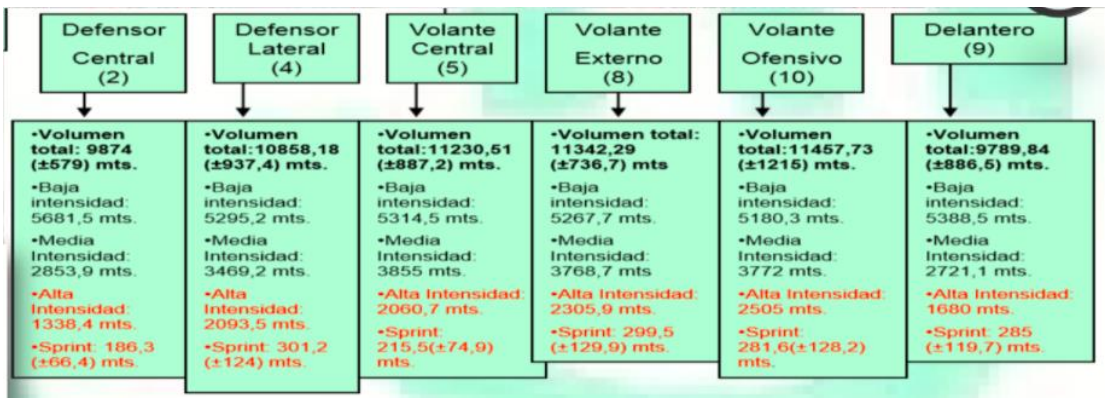



**Tabla 1. "Análisis de las distancias recorridas en el fútbol argentino de primera división, 2014". Leandro Vilariño.**

Los jugadores **arqueros** no cuentan con tanta demanda física en cuanto a distancias recorridas, metros a alta intensidad, etc. Lo que sobresale en este puesto es la gran exigencia mental que deben sostener durante el tiempo que dure el partido de futbol, lo cual supone que el puesto tiene características muy diferentes a los demás precisamente para enfrentar típicas situaciones que suceden en el partido. Poniendo un ejemplo,

teniendo en cuenta que en varias ocasiones no son exigidos durante 50-60 minutos, pero en los últimos 10 por estar desconcentrado o por falta de actividad puede terminar permitiendo que el rival consiga convertir un gol con más facilidad.
Con este ejemplo final podemos deducir que este puesto debe estar cubierto por alguien que contenga un fuerte carácter y un impulso anímico muy grande para lograr sobreponerse a frustraciones, a la fuerza agresiva del oponente y a las acciones que suceden cerca de su arco.
En cuanto a aspectos técnicos-tácticos, un arquero debe tener puntos altos en cuanto a la recepción y pases, la toma de decisiones para saber cuándo lanzar y cuando preservar, tener la suficiente capacidad de atrapar, golpear con los puños y de ser golpeado por los adversarios.
Un sentido de orientación importante para siempre saber en qué posición del arco está parado y saber leer el juego, ya que como es el primero en el equipo tiene toda la cancha de frente en todo momento.

Los **defensores centrales** son, casi siempre, altos, rápidos y fuertes. Casi excelentes técnicamente, potentes y con buena capacidad de liderazgo. Tienen acciones sobre el terreno, como intercepciones, trabar con un rival y chocar, pero sobre todo muchas acciones de saltos, cambios de dirección para cortar un avance del rival, metros recorridos y en su mayoría hacia atrás. Antes, hace unos 20-30 años se buscaba jugadores arriba de 180cm, ya que se los veía como jugadores que su única función era defender el arco propio, y ahí terminaba su trabajo. Hoy eso cambio mucho, no importa tanto la estatura ni se busca que solamente que defienda su propio arco, sino que ya son participes principales en el inicio del juego con posesión lo cual los vuelve mucho más influyentes en el armado de un plantel. Jugadores con buen pie, que entiendan las situaciones del juego y que sean influyentes en situaciones ofensivas, son algunas características que vemos más habituales en estos últimos años.

| | TOTAL | POR MINUTO |
|---|---|---|
| Aceleraciones | 15 | 0,16 |
| Sprints | 5 | 0,05 |
| Acciones Intensas | 30 | 0,33 |
| | | |
| Sprint (Metros) | 87,37 Mts | 0,94 Mts/min |
| Alta Intensidad (Metros) | 883,58 Mts | 9,49 Mts/min |
| Aceleraciones (Metros) | 156,5 Mts | 1,68 Mts/min |
| Recorrido (Metros) | 9071,73 Mts | 97,45 Mts/min |
| PICO VELOCIDAD 28,7 Km/h | | |

**Tabla 2. Parámetros referencia defensor central.**
**Leandro Vilariño, 2019**

Los **defensores laterales**, su sector esta principalmente determinado por acciones defensivas. Este puesto tiene acciones defensivas como dijimos anteriormente pero también acciones ofensivas donde para cumplir con ambas deberán tener un rendimiento físico superior a la media. Es uno de los puestos que más metros recorridos tienen durante

los 90 minutos (8-12km), donde muchos de estos son a alta intensidad (>24km). Además de esto, nunca hay que olvidar que este deporte se juega con un elemento que es la pelota. Todas las acciones físicas se realizan por o con la pelota, y el golpear, trasladar o chocar, vuelven a estas variables más exigentes. Siguiendo con la misma temática de hablar como eran o como se exigía que fuesen hace algunos años atrás, tenían quizás menos funciones que de las que se les pide en la actualidad. Hoy los laterales forman parte del equilibrio en el sector defensivo y tienen papel fundamental en la profundidad de los ataques, se exige una intensidad muy alta en las transiciones de defensa a ataque y viceversa, que logre tener muchos conceptos tácticos y sobre todo que sean excelentes o lo más cerca posible en las cuestiones técnicas con el elemento que en este caso es la pelota.

| | TOTAL | POR MINUTO |
|---|---|---|
| Aceleraciones | 19 | 0,2 |
| Sprints | 12 | 0,13 |
| Acciones Intensas | 41 | 0,43 |
| | | |
| Sprint (Metros) | 247,5 Mts | 2,65 Mts/min |
| Alta Intensidad (Metros) | 1510 Mts | 16,19 Mts/min |
| Aceleraciones (Metros) | 207,97 Mts | 2,23 Mts/min |
| Recorrido (Metros) | 10078 Mts | 107,86 Mts/min |
| PICO VELOCIDAD 32,1 Km/h | | |

**Tabla 3. Parámetros referencia defensor lateral.**
**Leandro Vilariño, 2019**

El caso de los **mediocampistas** es un caso aparte, están en el medio de todo, entre el ataque y la defensa donde pasa lo importante. Por el espacio donde se mueven estos pasa siempre la pelota, es una zona donde si te equivocas puede terminar en un gol para el equipo contrario, pero cuando los pases y movimientos son acertados hay un porcentaje muy alto de convertir un gol. Tenemos los MC defensivos que son los que más cerca de los defensores están, anteriormente su función era defensiva y nada más, hoy son creadores del juego y por ellos debería pasar siempre la pelota. Tienen funciones principalmente de contención, de sostener la zona defensiva, por lo tanto, la mayoría de las acciones se relacionan con manifestaciones de la fuerza por lo cual habrá desgaste mecánico y un gran componente metabólico, producto de las distancias que deben recorrer.

Después, según el esquema táctico que se utilice pueden existir MC internos que son los que se desenvuelven por delante del MC defensivo y tienen en general más características de ataque que defensivas, son jugadores con acciones explosivas que siempre su juego se basa en la pelota, con la pelota y pocas veces por la pelota, son veloces, agiles y con mucha capacidad de tomar decisiones. En este último tiempo no hay MC defensivos u ofensivos, sino que son una mezcla de estos para hacer al equipo más completo y dinámico. Puede haber también MC externos que son los famosos carrileros por los

sectores de la banda derecha e izquierda, aunque cada vez se ven menos, puesto que los laterales pueden cumplir esa función de “ida y vuelta”.

| | TOTAL | POR MINUTO |
|---|---|---|
| Aceleraciones | 12 | 0,14 |
| Sprints | 8 | 0,08 |
| Acciones Intensas | 40 | 0,43 |
| | | |
| Sprint (Metros) | 147,7 Mts | 1,59 Mts/min |
| Alta Intensidad (Metros) | 1467,64 Mts | 15,76 Mts/min |
| Aceleraciones (Metros) | 143,85 Mts | 1,55 Mts/min |
| Recorrido (Metros) | 10113,68 Mts | 108,57 Mts/min |
| PICO VELOCIDAD 31,6 Km/h | | |

**Tabla 4. Parámetros referencia volante contención.**
**Leandro Vilariño, 2019**

| | TOTAL | POR MINUTO |
|---|---|---|
| Aceleraciones | 24 | 0,26 |
| Sprints | 12 | 0,13 |
| Acciones Intensas | 46 | 0,49 |
| | | |
| Sprint (Metros) | 263 Mts | 2,83 Mts/min |
| Alta Intensidad (Metros) | 1674 Mts | 17,85 Mts/min |
| Aceleraciones (Metros) | 266 Mts | 2,85 Mts/min |
| Recorrido (Metros) | 10550 Mts | 112,6 Mts/min |
| PICO VELOCIDAD 32,2 Km/h | | |

**Tabla 5. Parámetros referencia volante mixtos.**
**Leandro Vilariño, 2019**

Por ultimo y de igual importancia que cada sector de la cancha, están los **delanteros**. Es el puesto que más variantes físicas se ven en todos los países, jugadores altos, potentes y con buen pie. Jugadores altos, lentos pero muy buenos para saber en qué lugar estar en el momento justo. Jugadores más de tipo bajos, muy explosivos, potentes y con una gran calidad técnica. Son el puesto que quizás menos metros recorridos totales tengan, pero en su mayoría son a alta intensidad y tienen un gran punto a favor, que es que esos metros recorridos a alta intensidad pueden terminar en gol. Siempre se les inculco y exige ser los partícipes principales en las acciones de gol, lo cual en la actualidad también ha pasado no a un segundo plano, pero ya no se exige tanto eso. Hoy la funcionalidad del equipo durante el partido es más importante que no importa quien hace el gol, sin dejar de lado que su objetivo principal es convertir la mayor cantidad de goles.

Para finalizar, debemos tener en cuenta que los futbolistas ya no solamente son excelentes técnicamente, sino que ya hace 5-10 años comenzaron a verse primero como atletas y después como jugadores. Porcentaje de grasa muy bajo, músculos mucho más llamativos

| | TOTAL | POR MINUTO |
|---|---|---|
| Aceleraciones | 34 | 0,36 |
| Sprints | 21 | 0,23 |
| Acciones Intensas | 43 | 0,46 |
| | | |
| Sprint (Metros) | 455,47 Mts | 4,89 Mts/min |
| Alta Intensidad (Metros) | 1413,26 Mts | 15,17 Mts/min |
| Aceleraciones (Metros) | 372,53 Mts | 3,99 Mts/min |
| Recorrido (Metros) | 9487,79 Mts | 101,81 Mts/min |
| PICO VELOCIDAD 32,5 Km/h | | |

**Tabla 6. Parámetros referencia delanteros.**
**Leandro Vilariño, 2019**

y no solo por su tamaño, sino por su capacidad de generar potencia en tiempos cortos de aplicación. La preparación física, gracias a la tecnología y el control de cargas de trabajo es posible de aplicar en un contexto cuando hay partidos a veces cada dos días de diferencia entre uno y otro. Es raro no ver un jugador actual que no tenga montado un gimnasio en su casa y así poder completar trabajos de recuperación extra para marcar esa diferencia.

En un futbol mucho más llamativo desde lo físico tengamos en cuenta que antes se decía que los deportistas realizaban promedio 5-7 kilómetros por partido. Hoy los jugadores no hay casi ninguno, salvo el arquero que realice desplazamientos menores a 8 kilómetros y a una intensidad mucho mayor que hace 10, 15 años atrás. Antes veíamos al futbol como un deporte principalmente de resistencia y hoy sabemos que dicha capacidad no puede ser potenciado sin un trabajo de fuerza bien planificado y desarrollado anteriormente.

Lo que antes se consideraba una disciplina compatible con algunos excesos, ahora es todo pura disciplina porque si no, no podés competir. A medida que va pasando los meses vemos a jugadores cada día más sorprendentes físicamente y que lo demuestran en el campo de juego, siendo mucho más rápidos, potentes, y sobre todo más técnicos. Van pasando los años y siempre vemos a Cristiano Ronaldo saltar más alto, a Sergio Ramos combinar ejercicios relacionados al fitness y no tan específicos del deporte en cuestión, a Adama Traore echarse aceite en los brazos para que no lo agarren por su velocidad o al Bayer Múnich llevarse por delante a toda Europa con jugadores como Lewandosky o León Goretzka que han sufrido increíbles transformaciones físicos en un corto tiempo.

## 5.2 Entrenamiento

**Tabla 7. Entrenamiento**

Dentro de un formato general el *entrenamiento* es considerado un proceso de ejercicio que busca un grado más o menos acentuado de mejora en los objetivos de cada momento. Siendo más específico hay autores que lo consideran un proceso que origina un cambio de estado *físico-motor-cognitivo-afectivo.*

El entrenamiento deportivo tiene como objetivo la mejora planificada de la capacidad de rendimiento individual, colectivo y corporal, pero no se plantea como si hace el deporte de elite, conseguir un rendimiento máximo individual en un proceso a largo plazo.

Algunos autores creen conveniente definirlo como un proceso de acciones complejas cuyo propósito es intervenir de forma planificada y objetiva, sobre el estado de rendimiento y sobre la capacidad de presentarse de forma óptima en cada rendimiento en las situaciones que se les presente.

De acuerdo con diferentes autores y encuestas realizadas a personas que realizan un entrenamiento con un fin de salud y otras con un fin deportivo, podemos distinguir tipos de entrenamiento, como, por ejemplo, de alto rendimiento, de fitness, de rehabilitación, de infanto-juveniles, etc.

Cuando entramos en el mundo del entrenamiento, ya sea deportivos con fines de rendimiento o de fitness con fines de salud hay algunos conceptos que están involucrados siempre, algunos son *carga, SGA, principios del entrenamiento* y algunos más que iremos desarrollando a continuación.

La carga de entrenamiento comprende el sentido de confrontación del deportista con las exigencias que le son presentadas con objetivo de mejorar el rendimiento. Hay dos tipos de cargas, la ***externa*** y la ***interna.***

La carga **Externa** las podemos traducir en las tareas que las personas deberán cumplir siendo determinadas por el volumen, la intensidad y la duración. A su vez también este tipo de carga se puede controlar y cuantificar mediante tecnologías como GPS, fotocélulas, etc.

La carga **Interna** corresponde a la repercusión de los diferentes recursos del practicante. Es la reacción biológica de los sistemas orgánicos frente a la carga externa y se puede

reflejar mediante parámetros fisiológicos y bioquímicas (Frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno, percepción subjetiva, etc)
Se puede controlar mediante GPS, Escala Wellnes, etc.

**Tabla 8. GPS (Sistema de posicionamiento global), marca Catapult.**

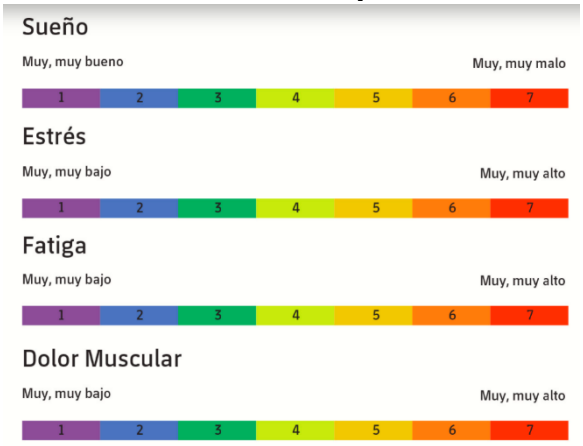



**Tabla 9. Estado de valoración, escala Wellnes.**

La teoría y metodología de entrenamiento aun en esta época se discute si tiene una ciencia que lo ampare, una posibilidad pueden ser las ciencias de la actividad física y deporte que en la actualidad se pueden ir viendo artículos científicos y estudios de grado y posgrados con ese nombre. Igualmente tiene sus principios basados en las ciencias biológicas, psicológicas y pedagógicas. A su vez también existen los *principios básicos del entrenamiento*. En estos principios se le ha dado mucha importancia al aspecto biológico, debido a lo fundamental que es la adaptación biológica y su notable implicación en el rendimiento deportivo de un atleta o de un equipo.
Estos principios que están totalmente relacionados con la adaptación del organismo son los denominados **principios biológicos.** Vamos a desarrollar los más aplicados dentro del mundo del entrenamiento y que no podemos obviar.

1. **P. de sobrecarga:** Para que pueda producirse una reacción de adaptación, el estímulo debe superar el umbral de esfuerzo del deportista.
2. **P. de progresión de la carga:** Hace referencia al aumento gradual de las cargas de entrenamiento (volumen e intensidad). Cuando las cargas se mantienen por un tiempo

determinado, estas pierden su efecto y no contribuyen a la mejora de la carga, sino que se mantiene.

3. **P. de variedad:** Es una forma de afrontar la monotonía de la carga y ayudar a aumentar el rendimiento.
4. **P. de repetición y continuidad:** Basado en la necesidad de repetir acciones para la mejora del rendimiento. Bajo las repeticiones se logra fijar hábitos.
5. **P. de reversibilidad:** Hablamos de que todos los efectos obtenidos por medio del entrenamiento se pueden ir perdiendo a medida que uno deja de entrenar.
6. **P. de la individualidad:** Habla de que cada persona responde diferente a los estímulos presentes en los entrenamientos, ya sea por genética, nutrición, descanso, motivación, etc.
7. **P. de especificidad:** El rendimiento es mejor y más efectivo cuando el entrenamiento es especifico a la actividad.
8. **P. de especialización:** El desarrollo de determinadas capacidades para el logro de un alto nivel de rendimiento requiere adaptaciones específicas respetando las distintas etapas en la formación del atleta.

Desde los puntos de vista de la biología del deporte y de la fisiología, el *entrenamiento* se debe concebir como un efecto de adaptación constante a la carga.

**Tabla 10. Síndrome general de adaptación o ley de**

Este grafico muestra la capacidad que tiene el organismo de adaptarse ante cambios.
Todas las personas tienen un punto de partida donde la intensidad del estímulo puede producir modificaciones de adaptaciones con efectos de supercompensacion o sobrecompensación.
Este mecanismo de adaptación va a ser de gran importancia para un desarrollo continuo del entrenamiento. Para poner un **ejemplo** decimos que tenemos un jugador de Básquet, cuando este haga un entrenamiento intenso va a tener un nivel de fatiga, si el jugador vuelve a tener otro entrenamiento exigente ese nivel de fatiga volverá a bajar y así se produce un estado donde se está expuesto a una lesión, haciendo un ejemplo muy por

arriba. En cambio, si después de tener un entrenamiento intenso, este puede tener el día posterior descanso o simplemente tener un entrenamiento más liviano (bajar cargas), se va a producir una *supercompensacion*.
Los estímulos obtenidos producto del entrenamiento, en tanto que trastornos de la homeostasis (Entendiendo esta como el mantenimiento del estado bioquímico del medio interno del organismo), son la causa de las alteraciones (por adaptaciones) de los sistemas sometidos a desgaste.

Los objetivos de este proceso que denominamos *entrenamiento* pueden ser las mejoras de las capacidades, destrezas, cualidades, actitudes, etc. Podemos distinguir distintos tipos de objetivos:

**A. Objetivos de aprendizaje psicomotor:** Factores condicionales y coordinativos.

**B. Objetivos de aprendizaje cognitivo:** Incluyen los conocimientos técnicos/tácticos y los fundamentos generales.

**C. Objetivos de aprendizaje afectivo:** Participan la fuerza de voluntad, la superación y el dominio. En constante interacción con los factores de rendimientos físico.

## 5.3 Capacidades condicionales

Son cualidades funcionales y energéticas desarrolladas como consecuencia de una acción motora. Existen cuatro capacidades consideradas condicionales que son la fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad.

Esta determinada por los sistemas bio energéticos, esto quiere decir que depende exclusivamente del sistema de Fosfagenos (atp-pc), la glucólisis anaeróbica y el sistema oxidativo.

### 5.3.1 Fuerza

**Tabla 11. Fuerza**

La fuerza es uno de los componentes más fundamentales ya sea para el rendimiento, como para la vida cotidiana. Es la capacidad de generar cambios en el comportamiento de un cuerpo, deteniendo o alterando su movimiento. A su vez es producto de una acción muscular iniciada y llevada a cabo por procesos eléctricos en el sistema nervioso. Los músculos están inervados por el sistema nervioso. Estas células nerviosas asociadas con las acciones musculares son llamadas neuronas motoras. Estas neuronas están divididas en tres partes: *cuerpo celular, dendritas* y un *axón.*

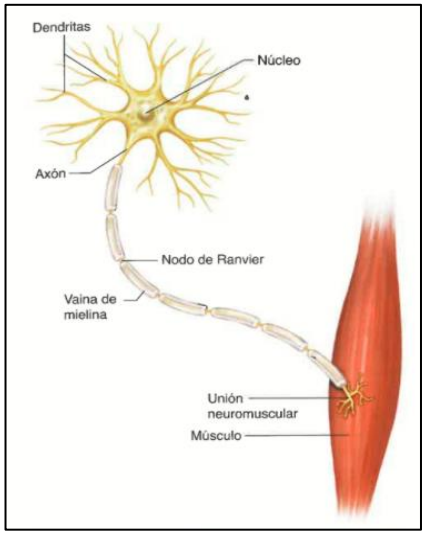



**Tabla 12. Unidad motora**
**(Brad Schoenfeld, 2017)**

Cuando decidimos realizar un movimiento, el axón conduce los impulsos nerviosos desde el cuerpo celular a las fibras muscular con lo que se produce al final la contracción muscular. Colectivamente una neurona motora y sus fibras inervan lo que se denomina **unidad motora**. Cuando esta se estimula, se contraen todas sus fibras.
El movimiento humano tiene lugar en los **deslizamientos de los filamentos**. Cuando existe la necesidad de hacer fuerza, una potencial de acción (Descarga eléctrica) se desplaza desde el axón a la unión neuromuscular en donde el neurotransmisor (acetilcolina) se libera en el espacio sináptico (Espacio entre el final de una neurona y el comienzo de otra) el cual se une a la fibra muscular. Esto produce una despolarización (Disminución del valor del potencial de membrana) de la célula muscular y causa la liberación de calcio, este se une a la troponina que a su vez se une a la actina (proteína contráctil) en las zonas expuestas a la miosina (Proteína contráctil).

En los trabajos de fuerza podemos distinguir distintos tipos de contracciones musculares. Una contracción muscular ocurre en el interior del musculo con un desplazamiento de los

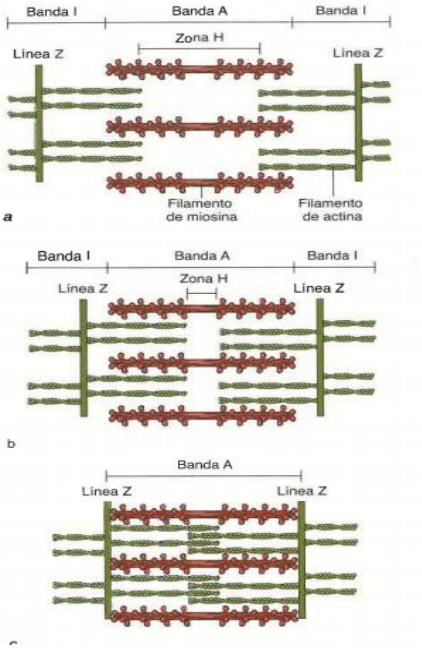



**Tabla 13. Contracción de una miofibrilla**
**(Brad Schoenfeld, 2017)**

miofilamentos, ósea, la cabeza de Miosina (Proteína contráctil) se ancla a la actina (proteína contráctil) produciéndose así dicho desplazamiento.

Si se piensa algo como que hay suficiente ATP para llevar a cabo la contracción muscular, la cabeza globular de la miosina se enlaza a la superficie expuesta de la actina, tirándolo del filamento delgado hacia adentro, liberándolo. Esto hace que se vuelva a insertar a continuación en la zona más alejada del filamento de actina para comenzar un nuevo ciclo de contracción.

En el cuerpo existen diferentes tipos de fibras musculares. Estas son fibras con características contráctiles que están en el tejido muscular.
Tenemos fibras de tipo **I, IIA** y **IIB.** Podemos nombrar algunas características principales para podes diferenciarlas entre ellas.
**Tipo I:** Son pequeñas, tienen mayor cantidad de mioglobina (cuya función es almacenar oxígeno) que las tipo **IIA-IIB,** el sistema energético predominante es el aeróbico, tienen una gran resistencia a la fatiga y son de una velocidad de contracción lenta. Sin embargo, conseguir su pico de tensión tarda unos 110 milisegundos aproximadamente, lo cual hace que se limite la producción de fuerza máxima.

**Tipo IIA:** Son de tamaño medio, tienen un nivel de mioglobina intermedio en relación a las tipo **I** y **IIB,** El sistema energético predominante es el aeróbico/anaeróbico, tiene una velocidad rápida de contracción y tienen un nivel de resistencia a la fatiga intermedio.

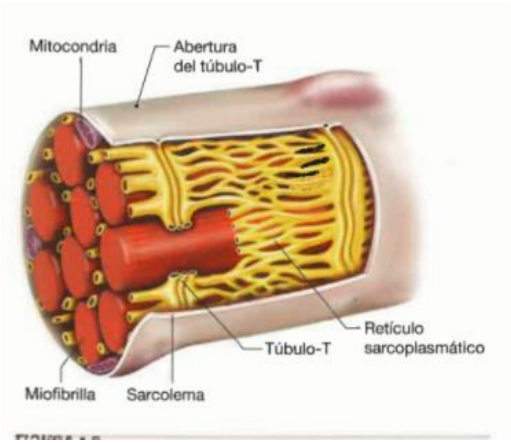
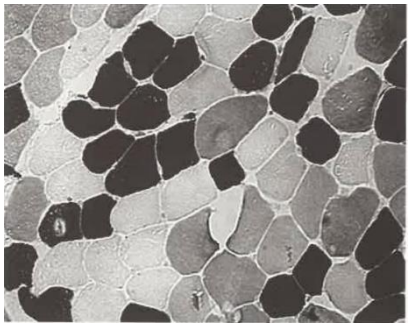



**Tabla 14. Fibra muscular**
**(Brad Schoenfeld, 2017)**

**Tipo IIB:** Son las fibras musculares más grandes, tienen un bajo contenido de mioglobina, el sistema energético que interviene en este tipo de fibras musculares es el anaeróbico, tiene una baja resistencia a la fatiga y una velocidad de contracción alta.
Los tipos de fibras **II** pueden alcanzar un pico de tensión máxima en solamente 50 milisegundos aproximadamente y, por lo tanto, son las que están involucradas en esfuerzos relacionados con la fuerza o la potencia. Sin embargo, se fatigan rápidamente por lo que tienen una capacidad limitada para llevar a cabo actividades que requieran elevados niveles de resistencia muscular.
Además de estas características, las fibras de contracción rápida aparecen blancas bajo un microscopio, mientras que las de contracción lenta aparecen rojas como resultado de su alto contenido en mioglobina y capilaridad. Esta alta concentración de mioglobina y de capilares contribuye a una mayor capacidad oxidativa.



**Tipo I: Negro**
**Tipo IIA: Blancas**
**Tipo IIB: Gris**

**Tabla 15. FOTOMICROGRAFIA (Brad Schoenfeld, 2017)**

Haciendo un resumen de los tipos de fibra muscular que existen, tengamos en claro que en cada ser humano existen los tres tipos donde va a ver una que es la predominante con relación a la actividad de realice esa persona. Por ejemplo, un futbolista en su gran mayoría tiene predominancia las fibras de tipo **IIB,** por sus características explosivas.
Un maratonista, sus fibras musculares son en su gran mayoría de tipo **I** por su gran contenido de mioglobina que es un tipo de proteína que contiene y traslada el oxígeno. A

| Características | Tipo I | Tipo IIa | Tipo IIx |
|---|---|---|---|
| Tamaño de la neurona motora | Pequeño | Mediano | Grande |
| Tiempo de contracción | Lento | Moderado/rápido | Rápido |
| Producción de fuerza | Baja | Moderada | Alta |
| Resistencia a la fatiga | Alta | Moderada | Baja |
| Densidad mitocondrial | Elevada | Moderada | Baja |
| Capacidad oxidativa | Elevada | Elevada | Baja |
| Capacidad glicolítica | Baja | Elevada | Elevada |
| Densidad capilar | Elevada | Moderada | Baja |
| Contenido en mioglobina | Elevado | Moderado | Bajo |
| Depósito de glucógeno | Bajo | Alto | Alto |
| Depósito de triglicéridos | Elevado | Moderado | Bajo |

**Tabla 16. Características de las fibras musculares (Brad Schoenfeld, 2017)**

su vez también tienen fibras de tipo **II** por el momento donde deben acelerar al inicio y al final de la carrera.

El ejercicio contra resistencias provoca una combinación de respuestas neurales, musculares y adaptaciones. Además, puede apreciarse una respuesta del incremento de la síntesis proteica (pproceso anabólico mediante el cual se forman las proteínas).
Existen varias adaptaciones neuronales al considerar las ganancias de fuerza que se producen durante la adaptación al entrenamiento con resistencias. La principal adaptación a tener en cuenta es el incremento del *estímulo nervioso*. Otros tipos de adaptaciones y respuestas al entrenamiento contra resistencia son *la activación muscular, sincronización de unidades motoras, equilibrio proteico,* etc.

- Podemos distinguir tres diferentes tipos de contracciones musculares:

**Contracciones musculares concéntricas:** Este tipo de contracción muscular sucede cuando el muscula genera tensión lo suficientemente fuerte para superar una resistencia de tal manera que los puntos de inserción del musculo se juntan y se moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia. En resumen, cuando los puntos de inserción de un musculo de acercan, la contracción que se produce es la -**concéntrica-**.

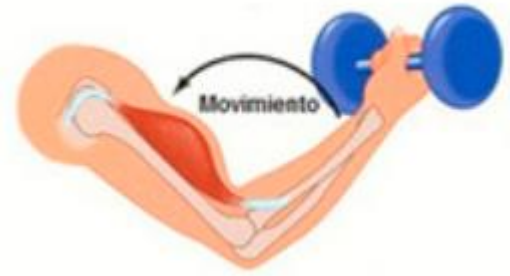



**Tabla 17. Curl de bíceps.**

**Contracciones musculares isométricas:** Cuando hablamos de isométricos, decimos isometría que es de igual medida o longitud. En este caso el musculo sin acortarse ni alargarse, permanece estático manteniendo tensión constante. No se produce acortamiento ni alargamiento de las fibras musculares.

**Tabla 18. Plancha alta**

**Contracciones musculares excéntricas:** Las contracciones de forma excéntricas se genera cuando una resistencia es mayor que la tensión ejercida por un musculo, de forma que este se alarga. En este tipo de contracción, el musculo genera tensión alargando su longitud.

**Tabla 19. Curl de isquiotibiales. La fuerza que genera la gravedad (hacia abajo) es mayor a la generada por el musculo para volver a la posición**

A su vez, no podemos dejar de lado a la **hipertrofia muscular.** Esta es el aumento del volumen del tejido muscular. Durante este proceso de *hipertrofia*, los elementos contráctiles del músculo y las matrices extracelulares se expanden para soportar este crecimiento. Este crecimiento se produce por la adición de sarcómeros, el incremento de elementos no contráctiles y del fluido sarcoplasmático.

La hipertrofia puede suceder añadiendo sarcómeros tanto en **paralelo** como en **serie.**

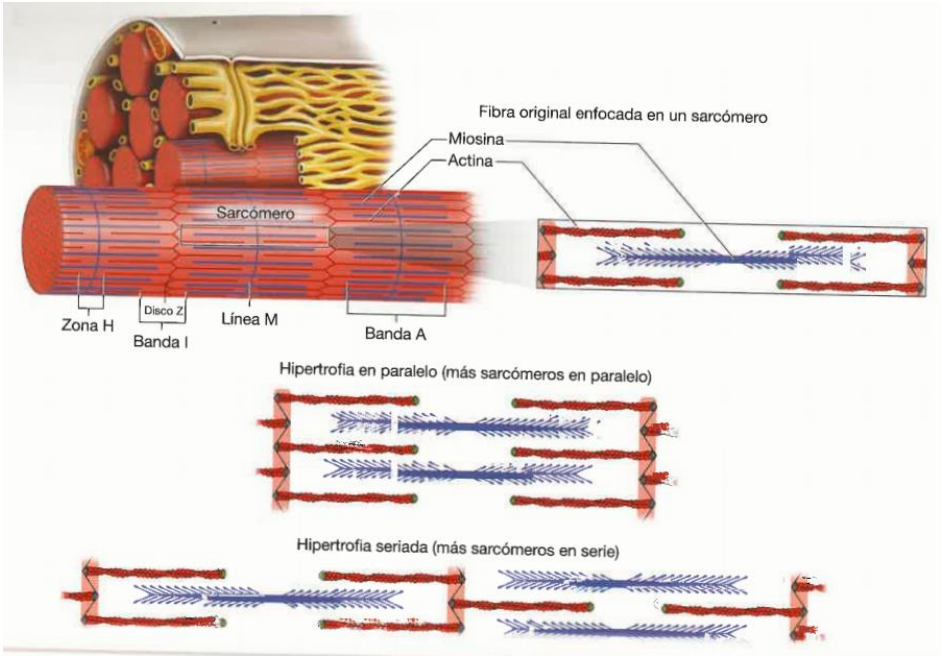



**Tabla 20. Hipertrofia en paralelo y seriada (Brad Schoenfeld, 2017)**

Para dar un breve resumen podemos considerar que la mayor parte del incremento de la masa muscular resulta de la adición de sarcómeros en paralelo. La hipertrofia seriada provoca en la longitud del musculo un acortamiento del sarcómero. Un incremento en hipertrofia seriada se observa en los casos en los que un musculo se ve forzado a adaptarse a una nueva longitud funcional.

Por un lado, la **H. SARCOPLASMATICA** que es el aumento del volumen en el plasma muscular (Fluido entre fibras) y de proteínas no contráctiles, la cual podemos considerar una **H. no funcional.**

En el otro bando podemos distinguir a la **H. SARCOMERICA** que consiste en el aumento del tamaño del musculo producto del incremento en la densidad de las miofibrillas muscular (proteínas contráctiles) y aumento del número de sarcómeros en paralelo, ésta si la podemos considerar como una **H. funcional.**

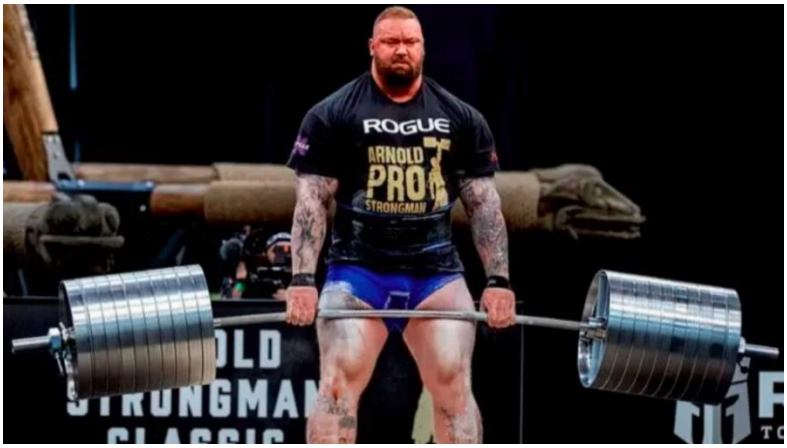



**Tabla 21. Hafthor Bjornsson, record en deadlift.**
**Competencia Strongman, 2020.**

Dependiendo del autor que leamos podemos diferenciar distintas manifestaciones de fuerza, llegando a un punto en común podemos distinguir a la Fuerza Absoluta **(FA),** Fuerza máxima **(FM),** Fuerza Potencia **(FP),** Fuerza Velocidad **(FV)** y Fuerza Resistencia **(FR).**

Haciendo una breve descripción de cada una, la **FA** hace referencia a la mayor fuerza que puede ser producida por un determinado grupo muscular bajo una estimulación muscular involuntaria como puede ser, por ejemplo, el reclutamiento de un potente reflejo de estiramiento en una carga repentina o por una estimulación eléctrica de los nervios que abastecen al musculo en cuestión.
Es muy difícil que la persona pueda efectuar este nivel de fuerza bajo circunstancias normales o de entrenamiento. Este tipo de fuerza solo aparece en situaciones límites.

La **FM** consideramos que es la capacidad de un determinado grupo muscular para producir una contracción voluntaria máxima en respuesta a la óptima motivación contra una carga externa, por ejemplo, 1RM (1 repetición con el peso máximo que pueda levantar en un ejercicio de cadena abierta)

**Tabla 22. Lu Xiaojun, 2017. campeón del mundo en Halterofilia 2019**

La **FV** es la capacidad que tiene el sistema neuromuscular para superar resistencias con la mayor velocidad de contracción muscular posible.
A su vez tiene dos subdivisiones, la Fuerza Explosiva **(FE)** y la Fuerza de Arranque **(FA).** La primera **(FE)** consideramos que es la capacidad de realizar un incremento de fuerza en el mejor tiempo posible. Dependiendo de la activación de unidades motoras. Y la segunda es la **(FA)** que es la capacidad de generar una tensión máxima al principio de la contracción muscular.

**Tabla 23. Sprint con trineo, método arrastre. Mejora la capacidad de aceleración, Alcaraz, 2018**

La **FP** es desarrollada por picos de potencia producidos por mover una carga pesada con una gran velocidad de ejecución. Se puede considerar como el resultante de mover una carga a gran velocidad. **Ej.** Realizar una sentadilla, controlada con VBT (Velocity based Training) y mover la barra entre 0.75 y 1 mts/seg.

**Tabla 24. Salto Drop Jump. En un test común desde 30cm, se llega a 3.981 picos de potencia (W).**

La **FR** es la capacidad de realizar ejecuciones motoras con una carga relativamente liviana y mantener un volumen alto de repeticiones.también se entiende como la capacidad que tiene el organismo para resistir a la fatiga en los esfuerzos de fuerza de larga duración.

**Tabla 25. Mahé Drysdale, 2016. campeón juegos olímpicos Rio de Janeiro.**

### 5.3.2 Velocidad

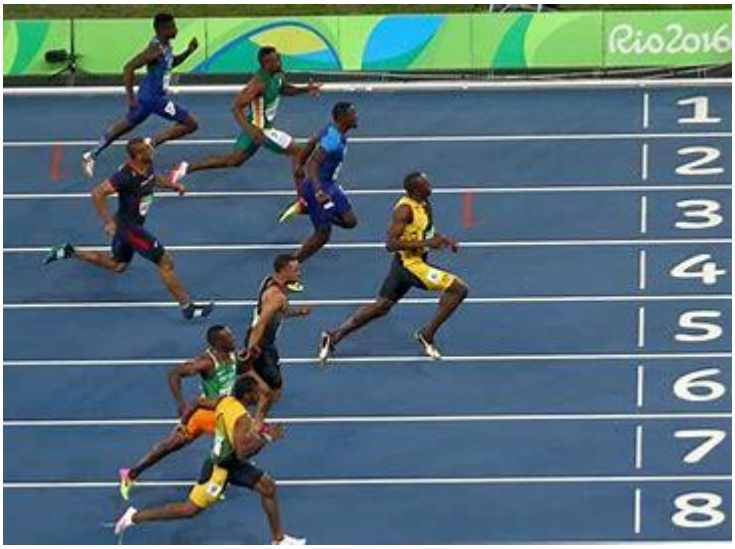



**Tabla 26. Usain Bolt, 2016. Campeón juegos olímpicos Rio de Janeiro.**

Consideramos a la velocidad como una capacidad condicional de carácter vectorial que relaciona el cambio de posición con el tiempo. Otros autores la denominan la capacidad que permite en base a la movilidad de los procesos del sistema neuro-muscular realizar acciones motrices de carácter maximal en el menor lapso posible.

En resumen, la velocidad no tiene un sistema que trabaje en conjunto con velocidad como si puede ser la resistencia (Cardio respiratorio) o la fuerza (Neuromuscular), esta capacidad no es más que aplicar fuerza y desplazar una carga a mayor velocidad. Entonces la velocidad está influenciada directamente por la fuerza. Muchas veces decimos "X persona no tiene velocidad, y esa es una conjetura mal realizada, esa persona X no es que

no sea rápida, es que tiene sus niveles de fuerza muy bajos, no tiene zona media que ayude a esa transferencia de fuerza entre sus trenes.
Podemos diferenciar las distintas manifestaciones de la velocidad según sus movimientos en *cíclicas y Acíclicas.*
Podemos distinguir a las manifestaciones cíclicas en deportes como las pruebas de resistencia y velocidad en atletismo y la natación. Son acciones donde se repiten la misma secuencia de movimientos en toda la acción.
Las manifestaciones acíclicas podemos verla en todos los deportes de situaciones como el futbol, básquet, etc. Al contrario de los movimientos cíclicos, estos nunca son consecutivos más allá de unos pocos segundos.
Aquí es donde aparecen los cambios de dirección, la desaceleración, pero sobre todo un Objeto por cual de desarrolla el juego.
La velocidad de puede ver como **1-Primeros pasos 2-Aceleracion 3-Velocidad máxima.**

**Tabla 27. Test de 30**

En deportes de equipo es muy importante la velocidad de los primeros pasos y la capacidad para incrementar la misma. Cronin y Jansen 2005.

La velocidad busca generar la mayor cantidad de fuerza en el menor tiempo posible, maximizando a su vez la técnica de carrera y el objetivo es optimizar el desarrollo de poder aplicar fuerza horizontal en relación con la fuerza que se necesita para sobreponer la gravedad.
**“En deportes de equipo es muy importante la velocidad de los primeros pasos y la capacidad para incrementar la misma” (Cronin y Hansen 2006)**

### 5.3.3 Resistencia

**Tabla 28. Resistencia. 42km Londres,**

Algunas definiciones clásicas (Aplicadas al deporte individual) pueden ser como, por ejemplo:

**A. Tiempo durante el cual el sujeto puede efectuar un trabajo a una cierta intensidad. Bompa, (2003)**

**B. Capacidad de realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que se produce. Platonov, (2001)**

**C. Es la capacidad de resistir la fatiga en trabajos de prolongada duración. Martin y Col. (2001)**

En deportes colectivos la definición tiene algunos matices muy diferentes en cuanto a la definición: **"La capacidad para poder soportar las exigencias físicas, técnicas y tácticas establecidas por un determinado sistema de juego durante el encuentro y a lo largo de toda la competición"**

Algunos factores limitantes comunes en las disciplinas acíclicas y cíclicas son: **La técnica, composición corporal, genética, etc.**

### 5.3.4 Flexibilidad

**Tabla 29. Nastia Liukin, Gimnasta campeona olimpiadas 2008.**

La gran mayoría de todas las capacidades ya sean condicionales o coordinativas evolucionan favorablemente hasta una determinada edad, sin embargo, la flexibilidad es, al contrario, involuciona a medida que uno va creciendo a una muy rápida velocidad.
A esta debemos entenderla como la capacidad que tienen las articulaciones para realizar movimientos con la mayor amplitud posible. Hay que entender y tenerlo en cuenta que la flexibilidad no genera movimiento, sino que es la capacidad que lo permite.
La flexibilidad es la suma de la **elasticidad muscular (EM)** y la **movilidad articular (MA)**, dos conceptos que muchas veces son utilizados para definir a dicha capacidad. La **MV** es la capacidad de desplazar una parte del cuerpo dentro de un recorrido con el mayor rango de movimiento posible.
La **EM** es la capacidad de un musculo de estirarse sin sufrir daños estructurales y luego contraerse hasta que recuperar su forma, en esta definición también debemos incluir a los tendones y ligamentos.
Podemos dividirla en dos, la **estática** y **dinámica.**
**Estática:** Esta forma de realizar trabajos de flexibilidad consiste en mantener una postura para estirar un determinado musculo o grupo muscular durante un tiempo determinado.
**Dinámica:** Es el tipo de flexibilidad que vemos en las entradas de calor de distintos tipos de deportes o dentro de clases de educación física en formato escolar. Son movimientos de nuestro cuerpo que realizamos cuando nos ejercitamos, por ejemplo, circunducción de brazos, aducción y abducción de cadera, etc.

### 5.4 Capacidades coordinativas

Son particularidades relativamente fijadas y generalizadas del desarrollo de los procesos de conducción y regulación motora. Esta determinado por el sistema nervioso, con esto queremos decir que son exclusivamente dependientes del desarrollo del sistema nervioso y toda su estructura.

también hay que tener en cuenta es que son determinadas por las funciones parciales que sirven de base para el proceso coordinativo **percepción y elaboración de informaciones, programación y anticipación, comparación de los parámetros ideales y reales del movimiento, impulsos eferentes** y por esto no es correcto clasificarlas dentro de una sola de esas funciones.

Encontramos en este tipo de capacidades una complejidad que suponen los procesos coordinativos, y consideramos que estas capacidades engloban una amplia gama de cualidades que vienen determinadas por procesos de organización, regulación y control del movimiento, donde vemos interrelacionadas áreas motoras, cognitivas perceptivas y neurofisiológicas.

## Jurgen Weineck

Este autor habla de que es muy importante estimular el entrenamiento corporal y de las capacidades coordinativas sobre todo durante la infancia y la adolescencia, teniendo siempre en cuenta la edad y el nivel de desarrollo.

El entrenamiento del niño y del adolescente no es una deducción del de los adultos, viene dada por el hecho de que el niño o el adolescente, se halla todavía en periodo de crecimiento y su organismo sufre un gran número de transformaciones físicas, psíquicas y psicosociales que imponen límites a la capacidad de entrenamiento.

La coordinación es la capacidad que tienen las personas para realizar movimientos complejos eficaces y con el mínimo de energía posible. Esta combinación permite relacionarlo directamente con la ejecución eficiente de una acción deportiva.

En muchas ocasiones los profesionales del deporte ignoran la importancia que tiene el desarrollo de las capacidades coordinativas, sin tener en cuenta que el desarrollo y mejoras de las mismas, nos brindan la capacidad de aprender, ejecutar y adaptar gestos deportivos.

“El conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación". **Torres, J; Castañer; Camerino.** ***Facultad de Ciencias de la Educación de Granada***

De forma general, las capacidades coordinativas son valoradas como pre-requisitos de rendimiento, o de movimiento, que permiten a las personas realizar determinadas acciones, ya sean deportivas, profesionales o de la propia vida cotidiana. Además, hay que considerar muy influyentes a este tipo de capacidades en la diferenciación de parámetros espacio-temporales, en la velocidad, en la precisión de aprendizaje de habilidades motoras y en la contracción y relajación de la musculatura.

**Tabla 30. Desarrollo de las capacidades coordinativas, Lic. Rubén Pérez.**

**1-** Es una de las más reconocidas y aceptadas propuesta por Zimmermann, la cual es citada en "teoría del movimiento" por Meinel y Schnabel. Para estos tres autores se pueden diferentes siete tipos de capacidades coordinativas, las cuales forman parte de tren grandes grupos que son consideradas dentro de las capacidades generales básicas: Aprendizaje motor, control motor, y adaptación y readaptación motriz.
**2-** Hirtz y Martín propone la otra clasificación que reducen más estas capacidades, más relacionadas al deporte escolar. Ellos proponen cinco capacidades: Equilibrio, orientación, ritmo, reacción y diferenciación.

En una forma más clara estas capacidades son aquellas que permiten que una persona desarrolle sus movimientos de manera precisa y eficaz. Es muy importante que el niño reciba pequeños estímulos suficientes de tal modo que pueda desarrollar las redes de estructuras necesarias para la plasticidad de las áreas cerebrales. En el caso de ausencia de dichos estímulos o cuando son insuficientes, la infraestructura de las zonas cerebrales concernientes es menos elaboradas.
El entrenamiento de las capacidades coordinativas debe estar apuntado a la práctica de habilidades y técnicas diversificadas extraídas de la actividad deportiva. Y su a vez el entrenamiento de la condición física debe ser optimo, no máximo.

Coordinar un conjunto de acciones por realizar una tarea motriz determinada.

**Las capacidades coordinativas están compuestas por 7 capacidades.**

**5.1** La **capacidad de diferenciación** es la capacidad para lograr una coordinación muy fina de fases motoras y movimientos parciales individuales, la cual se manifiesta en una gran exactitud y economía del movimiento total.

Permite lograr la ejecución de un movimiento de forma eficaz con economía de esfuerzo, como el programa motor archivado en el acervo motor.

Esta capacidad se basa en la percepción consciente y precisa de los parámetros espaciales, temporales durante la ejecución motora. Esta capacidad está relacionada con la capacidad de acoplamiento y de orientación.

**5.2** La **capacidad de reacción** es la capacidad de inducir y ejecutar rápidamente acciones motoras breves, adecuadas en respuesta a una señal, donde lo importante consiste en reaccionar en el momento oportuno y con la velocidad apropiada. Pueden existir señales auditivas, ópticas, táctiles o kinestésicas. Estrechamente relacionada con la capacidad de cambio.

**5.3** La **capacidad de acoplamiento** es la que permite coordinador apropiadamente los movimientos parciales del cuerpo entre si y en relación con el movimiento total que se realiza para obtener un objetivo motor determinado. Es un requisito esencial para todas las acciones motoras es predominante en tareas coordinativas de gran complejidad. Tener la capacidad de unir movimientos parciales del cuerpo, formando una secuencia de movimiento permite combinar habilidades. Es una capacidad que tiene relación con la orientación, diferenciación y ritmo.

**5.4** La **capacidad de orientación** es la capacidad para determinar y modificar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en relación con un campo de acción definido y/o un objeto en movimiento. Es clave en esta capacidad la percepción de la posición y del movimiento y la acción motora para modificar la posición del cuerpo. Tiene relación con todas las capacidades, pero de forma sobresaliente con la diferenciación.

**5.5** La **capacidad de equilibrio** permite mantener o volver a colocar todo el cuerpo en estado de equilibrio durante, o luego de cambios voluminosos de posición de este.

El equilibrio es estable siempre que el centro de gravedad este dentro de la base de sustentación y no exista una inercia que intente sacarlo de la misma.

Lo podemos dividir en estático y dinámico. El equilibrio se relación con todas las capacidades por su importancia en la postura.

**5.6** La **capacidad de cambio** brinda la posibilidad de adaptar el programa de acción a las nuevas situaciones, en base a los cambios de situaciones percibidas o anticipadas durante la ejecución motora, o la prosecución de la acción en forma completamente diferentes.

Su relación es con la reacción y orientación.

**5.7** La **capacidad de ritmo** es la capacidad de registrar y reproducir motrizmente un ritmo dado exteriormente y la capacidad de realizar en un movimiento propio el ritmo "interiorizado", el ritmo de un movimiento existente en la propia imaginación.

Se relaciona con las demás capacidades, pero en especial con la diferenciación, orientación, acoplamiento, y también con cualidades musicales, intelectuales y la condición física.

## 6 Pliometría

El profesor Margaria cerca de la década de los 60, fue la primera persona en hablar de la relevancia del denominado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). Este investigador y médico a su vez, demostró que una contracción concéntrica precedida de una excéntrica podía generar mayores niveles de fuerza que una contracción concéntrica aislada. Los trabajos del profesor Margaria fueron utilizados por la N.A.S.A. para desarrollar la manera más eficiente de caminar en la luna.
También algunos entrenadores rusos empezaron a interesarse por el CEA. Por eso en 1966, Zatsiorski utilizó el trabajo desarrollado por Margaria como punto de partida para crear un programa de entrenamiento que pueda potenciar y aprovechar el reflejo de estiramiento (reflejo miotático) en las acciones de tipo explosivo. Este autor fue el que introdujo el término "pliométrico". El autor buscaba con este término, expresar el alto grado de tensión que producía "x" grupo muscular en la secuencia de tensión excéntrica-concéntrica-excéntrica.

Entre la década del 70 y 80, diferentes países entre ellos Italia, Unión soviética y E.E.U.U lograron demostrar los beneficios del entrenamiento con ejercicios pliométricos.
A partir de acá fue que se generalizo el uso del este tipo de secuencia de entrenamiento en deportes donde era necesario poseer buenos niveles de salto.

En esa misma época, en la década de los 60, Yuri Verkhoshansky, entrenador soviético de saltadores y para muchos apodado "el padre" de la pliometría aplicada al deporte, empezó a interesarse en la mejor manera de aprovechar la energía elástica acumulada en un músculo tras su estiramiento. Mirando y analizando la técnica de los atletas de triple salto, Verkhoshansky se dio cuenta de que los mejores resultados correspondían a aquellos saltadores que menos tiempo permanecían en contacto con el suelo en cada uno de los apoyos que utilizaban para impulsarse. Para emplear poco tiempo en cada apoyo es necesario tener una gran fuerza excéntrica en los músculos implicados, ya que esto permitirá cambiar rápidamente de momento excéntrico a momento concéntrico, y así acelerar de nuevo el cuerpo en la dirección requerida (Faccioni, 2001).

Este método conocido como *entrenamiento pliométrico* desarrollado en un principio por Verkhoshansky tiene su fundamentación en este fenómeno fisiológico. Este fenómeno se caracteriza para ser más claro en una fuerza concéntrica (Puntos de inserción de acercan) en respuesta a una rápida carga de choque es el resultado de un aumento de la tensión muscular provocado por el poderoso *reflejo de estiramiento miotático* y la liberación de una manera explosiva la energía elástica almacenada en los tejidos del sistema muscular durante la acción muscular excéntrica.

El concepto ejercicio pliométrico hace referencia a aquellas actividades donde se permita que un musculo logre alcanzar su fuerza máxima en el menor tiempo posible. Desde el punto de vista práctico, la definición de ejercicio pliométrico es un movimiento potente

y rápido por medio de un contramovimiento, en donde interviene el ciclo estiramiento-acortamiento (CEA).
El propósito de los ejercicios pliométricos, o, mejor dicho, el propósito de los ejercicios que produzcan un estiramiento-acortamiento del musculo son los de aumentar la potencia de los movimientos posteriores mediante el uso tanto de los componentes elásticos naturales del musculo y el tendón como del reflejo de estiramiento.

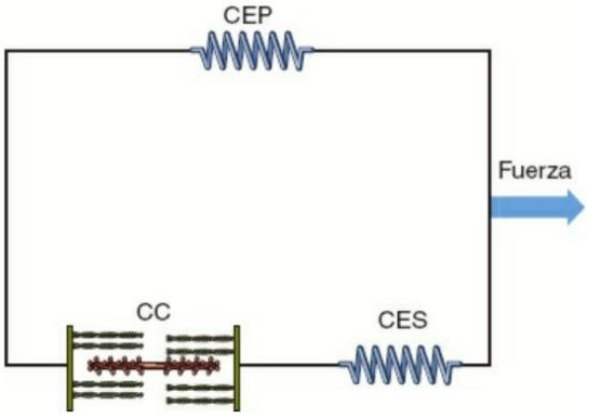



**Tabla 31. Modelo mecánico de la función del músculo esquelético. Componente elástico en serie (CES) El componente contráctil (CC). El componente elástico paralelo (CEP)**

Los ejercicios pliométricos tienen un papel fundamental en el desarrollo de la fuerza gracias a los tejidos conectivos, gracias a que proporcionan estabilidad a los músculos, las articulaciones y los huevos, así como la capacidad de almacenar energía elástica con el fin de aumentar el efecto de trabajo muscular.
La capacidad para estirar los tejidos conectivos y elástico aumenta sensiblemente la eficacia del movimiento humano, en especial cuando numerosas actividades deportivas conllevan el estiramiento-acortamiento del complejo muscular como puede ser correr – saltar – lanzar.
Si la fase de transición se prolonga más de 0,15 segundos, se considera que la acción no es pliométrica, sino que se trata de un salto ordinario.

Los movimientos funcionales y el éxito atlético dependen de la correcta función de todos los músculos activos y de la velocidad a la que se aplican esas fuerzas musculares. El término usado para definir esta relación entre fuerza y velocidad es potencia. Este aumento de la producción de potencia se explica mejor con dos modelos propuestos: uno **mecánico** y otro **neurofisiológico**
En el **modelo mecánico** la energía elástica de los componentes musculotendinosos aumenta mediante un rápido estiramiento y, a continuación, se almacena. Cuando a este movimiento le sigue una acción muscular concéntrica, la energía elástica almacenada se libera y aumenta la producción total de fuerza.
A su vez, el **modelo neurofisiológico** comprende la *potenciación* de la acción muscular concéntrica mediante el uso del reflejo de estiramiento. El reflejo de estiramiento es la

respuesta involuntaria del cuerpo a un estímulo externo que estira los músculos. Este modelo se compone principalmente de la actividad de los **husos neuromusculares.** Estos son órganos propioceptores sensibles al ritmo y magnitud de los estiramientos; cuando se logra detectar un rápido estiramiento, aumenta de forma refleja la actividad muscular.

Durante los ejercicios pliométricos, los husos musculares se estimulan mediante un rápido estiramiento que causa una acción muscular refleja. Esta respuesta refleja aumenta la actividad del músculo agonista, con lo cual aumenta la fuerza que produce el músculo. Al igual que en el modelo mecánico, si a un estiramiento no le sigue de inmediato una acción muscular concéntrica se niega la capacidad potenciadora del reflejo de estiramiento.

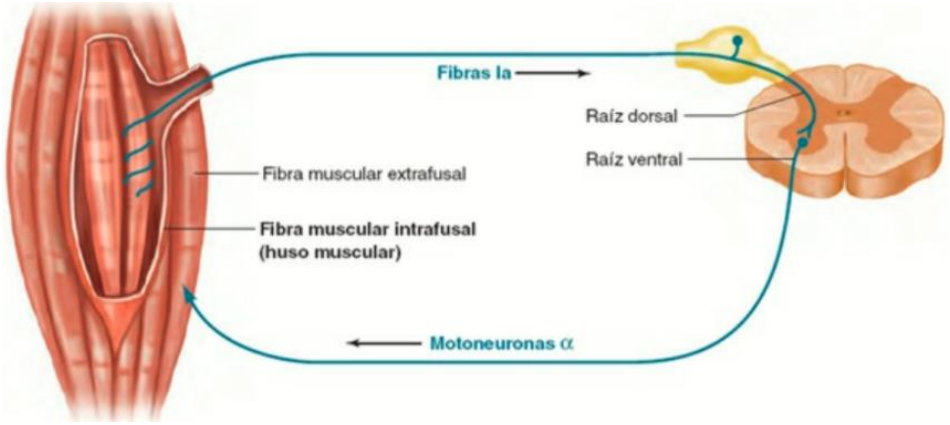



**Tabla 32. Ilustración del reflejo de estiramiento.**

El ciclo estiramiento-acortamiento utiliza la capacidad de almacenamiento de energía del componente elástico en serie (CES) y la estimulación del reflejo de estiramiento para facilitar un aumento máximo del reclutamiento muscular durante el menor tiempo posible.

El CEA implica tres fases diferenciadas: La **fase I** es la fase excéntrica que agrupa los músculos agonistas. Durante esta fase el componente elástico en serie almacena energía elástica y se estimulan los husos musculares. A medida que son estimulados envían una señal a la medula espinal.

La **fase II** es el tiempo que transcurre entre la fase excéntrica y la fase concéntrica, se suele denominar fase de transición. Hay un retraso entre las acciones musculares excéntricas y concéntricas durante el cual los nervios aferentes forman sinapsis con las motoneuronas presentes en la medula espinal. Esta fase del CEA es la más importante ya que permite una mayor producción de potencia. La duración debe ser corta, ya que, si esta fase dura demasiado la energía almacenada se disipa en forma de calor, y el reflejo de estiramiento no aumentara durante la fase de contracción concéntrica.

La **fase III**, la fase concéntrica es la respuesta del cuerpo a las fases excéntricas y de transición. La energía almacenada en el CES durante la fase excéntrica se utiliza para aumentar la fuerza del movimiento siguiente o se disipa en forma de calor. Esta energía almacenada aumenta la fuerza producida durante el movimiento de la fase concéntrica.

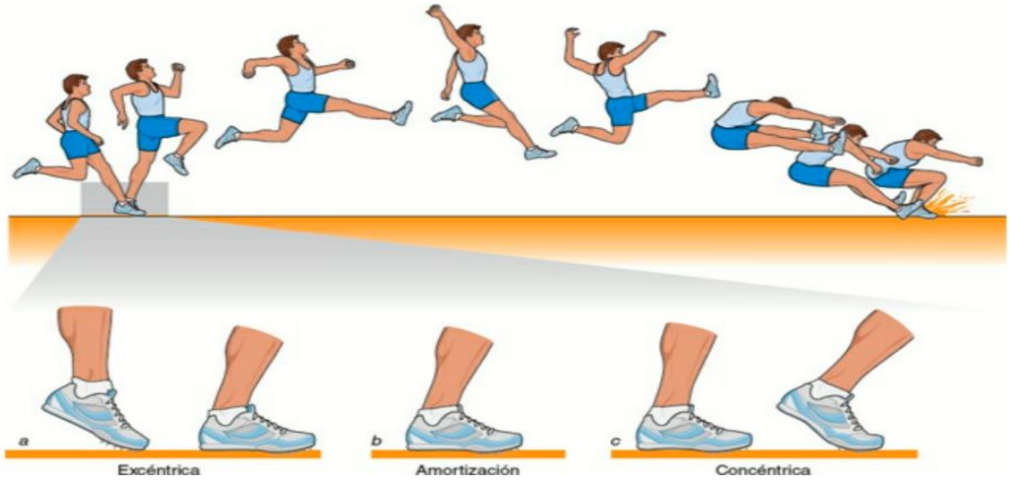



**Tabla 33. Una proporción elevada de estiramiento se traduce en un mayor reclutamiento muscular y una mayor actividad durante la fase concéntrica del CEA.**

La prescripción del entrenamiento pliométrico tiene componentes que utilizamos para planificar el ejercicio de otras capacidades condicionales: La intensidad, el volumen, el método, etc.

El **modo** debe estar estrechamente vinculado con el principio de especificidad del deporte en el cual estamos vinculados. Los ejercicios pliométricos de tren inferior podemos relacionarlos a la gran mayoría de los deportes. Muchos de estos deportes exigen a los deportistas producir altos niveles de fuerza en un periodo de corto tiempo. Por el lado del entrenamiento pliométrico sobre el tren superior los vemos relacionados con deportes como el softbol, handball, tenia, etc. A su vez los deportes como el futbol, el básquet también requieren de este tipo de entrenamiento, pero siempre respetando el principio de especificidad del deporte al cual vamos a aplicar este método.

La **Intensidad** pliométrica es el esfuerzo que le imponemos a las articulaciones y tejidos implicados, y se controla principalmente con el tipo de ejercicio que proponga. Por ejemplo, el skipping es un tipo de ejercicio de baja intensidad, mientras que los ejercicios donde me dejo caer desde una altura y salto imponen mucha tensión a los músculos y articulaciones.

Por lo general a medida que aumenta la intensidad, el volumen va disminuyendo.

La **frecuencia** se relaciona con el número de sesiones de entrenamiento pliométrico a lo largo de toda la semana y suele situarse en una y tres, dependiendo del atleta, del deporte, de la temporada del año. Al encontrarse pocos estudios científicos que estén vinculados a las variables implicadas en el entrenamiento pliométrico. A la hora de prescribir este tipo de entrenamiento hay que tener en cuenta las horas de recuperación entre estimulo y estimulo. Una pauta habitual es tener entre 48-72 horas entre cada entrenamiento pliométrico.

La **recuperación** es la otra variable que tenemos que considerar cuando haya que planificar un entrenamiento pliométrico. Como este tipo de ejercicios implican esfuerzos máximos se requiere una recuperación completa y adecuada. El tiempo de descanso para el ejercicio de caer desde altura y saltar puede consistir entre 5-10 segundos entre repeticiones y 2-3 minutos entre series. El tiempo entre series este directamente determinado por una relación entre trabajo-descanso y es específico del volumen y tipo de ejercicio practicado. Los ejercicios no se deben confundir con ejercicios de acondicionamiento cardiorrespiratorios, sino como un entrenamiento de potencia.
El **volumen** pliométrico se suele expresar con el número de repeticiones y series practicadas durante una sesión de entrenamiento. Para el entrenamiento pliométrico de tren inferior, el volumen se suele expresar en contactos en el suelo por sesión, aunque también en algunos pocos casos se expresa en relación con la distancia. El entrenamiento pliométrico para el tren superior se expresa en lanzamientos por sesión.

| Experiencia con ejercicios pliométricos | Volumen inicial* |
|---|---|
| Principiante (sin experiencia) | 80 a 100 |
| Nivel intermedio (algo de experiencia) | 100 a 120 |
| Nivel avanzado (considerable experiencia) | 120 a 140 |

**Tabla 34. Volúmenes apropiados para los ejercicios pliométricos**

La mayoría de los programas de entrenamiento pliométrico rondan entre las 6 y 10 semanas, sin embargo, la altura del salto vertical mejora en solo cuatro semanas después de iniciarse un programa de entrenamiento.

**“**La gravedad es la enemiga de los deportistas corpulentos, los jóvenes y los débiles, y la gravedad debe respetarse cuando se enseña a un deportista a saltar o cuando se intenta mejorar la potencia.”
**Michael Boyle**

Deberíamos aprender a saltar dentro el suelo y aterrizar bien en él, antes de intentar minimizar el tiempo de contacto (T/C) en el suelo.
Podemos comprender tres conceptos propuestos en la enseñanza de la metodología de la pliometría:

**1.** Aprender a aterrizar y saltar
**2.** El verdadero entrenamiento pliométrico requiere que el deportista reduzca los T/C
**3.** El deportista debe aprender a minimizar la fase de amortiguación (Absorción del impacto) y responder agresivamente al suelo.

La pliometría tiene tres tipos de componentes en su metodología:

**1)** **Movimiento:** Orientado al patrón motor dominante que será utilizado durante la sesión.

Podemos distinguir tres tipos de movimiento:

**Salto:** Salto con dos piernas y caída con dos piernas.

**Bound:** Salto con una pierna y caída con la pierna opuesta.
**Hop:** Salto con una pierna y caída con la misma pierna
**2) Dirección:** Hace énfasis en los vectores de fuerza dominantes que será utilizado.
**Lineal:** Movimientos en dirección lineal-vertical y línea horizontal
**Lateral:** Movimientos en dirección lateral vertical y lateral horizontal
**Rotacional:** Movimiento en dirección rotacional vertical y rotacional horizontal.
**3) Iniciación:** Basado en el tipo de contracciones musculares dominantes que serán utilizados durante el entrenamiento
**Squat Jump (SJ):** No hay estiramiento del musculo y tejidos previo a la contracción concéntrica. Minimiza los efectos del CEA.
**Counter Movement Jump (CMJ):** rápido estiramiento del musculo previo al inmediato acortamiento del musculo. Utiliza el CEA.
**Doble contacto:** Estiramiento rápido del musculo seguido por un corto contacto con el suelo para despuesta producir una contracción concéntrica. Utiliza el CEA.
**Continuos:** Múltiples repeticiones continúas utilizando el CEA y minimizando el tiempo de contacto con el suelo.
**Con caída:** Rápido estiramiento del musculo aumentando por la caída desde un cajón y seguido inmediatamente por un acortamiento del musculo. Utiliza el CEA.

El principal objetivo del entrenamiento pliométrico debe ser mejorar la aplicación de fuerza y velocidades optimas, en la dirección correcta y en el menor tiempo posible.
El incremento de fuerza explosiva al aumentar la capacidad de generar fuerza rápidamente (RFD).
Incremento de fuerza reactiva debido a mayor almacenamiento y utilización de energía elástica.
Incremento en la capacidad de transferir fuerza a través de las articulaciones, minimizando la perdida de energía en la cadena cinética. Resultando está en un incremento entre el 10-15% en la performance.

**-Aagaard at al., 2002, Komi, 2003 and Turner and Jeffreys, 2010**

El otro objetivo del entrenamiento pliométrico es el de reducir el riesgo a sufrir una lesión aumenta la tolerancia de los tejidos musculares y tendinosos, al exponerlos a diferentes niveles de carga, velocidades y cambios de dirección.
Las lesiones ocurren principalmente durante cambios inesperados en la longitud del musculo / ligamentos durante desaceleración o caídas.
Estas lesiones ocurren cuando el atleta entra en una posición inesperada o no optima y su sistema motor no tiene la capacidad para responder adecuadamente.
Los entrenamientos pliométricos desarrollan la habilidad del atleta para tolerar rápidos cambios en la posición del musculo, mejoran la coordinación, tiempo de reacción y mayor habilidad en el cambio de dirección.

**-Myer et al., 2008, Turner & Jeffreys, 2010 and Wilson & Flanagan, 2008**

El tipo de entrenamiento pliométrico desde altura y salto o Drop Jump, también tiene su propuesta de evaluación. Esta propuesta tiene a su dueño Carmelo Bosco en el año 1983, para evaluar la fuerza reactiva del tren inferior.
El movimiento inicia con una activación concéntrica precedida de una corta fase de activación excéntrica y una acumulación de relativa de energía elástica.

En este tipo de prueba el deportista debe realizar un salto vertical posterior a una caída desde una altura determinada, la propuesta del Prof. C. Bosco es de alturas desde los 20cm hasta los 100cm.
El atleta debe dejarse caer desde una altura (20-100cm), una vez que ha tomado contacto con el suelo debe generar un esfuerzo repentino y máximo que logré propulsarlo verticalmente hacia arriba.

**Tabla 35. Descripción general del Drop**

Algunas consideraciones especiales a tener en cuenta son que es importante destacar que la acción de la caída desde la superficie en la que se encuentre debe realizarse avanzando un pie y dejándose caer por efecto gravitatorio.

**Tabla 36. Descripción de la mecánica de caída durante la eiecución del salto DJ**

En ningún momento el atleta debe flexionar la rodilla, esto lograría disminuir la altura de la caída o generar un salto desde la superficie elevada, lo que daría por efecto un aumento de la altura de caída.

En cuanto a la acción de los brazos es importante darse cuenta de que la mayoría de los test de este autor las extremidades superiores las ubica en la cintura para no aportar o beneficiar a la capacidad de los miembros inferiores, sin embargo, en este protocolo puede ejecutarse con la acción o impulso de los brazos en el sentido vertical.
Este impulso o acción de los brazos puede ser utilizada siempre y cuando se considere que el valor de esta modalidad de ejecución pueda ser comparada solo con este mismo

formato y no con aquella que no se realiza con participaciones de los miembros superiores.
Otra observación que hay que tener en cuenta al respecto de los saltos DJ es sobre la posición de las piernas durante la caída. La modalidad que propone el Prof. Carmelo Bosco destaca la caída en flexión plantar y extensión de rodillas y caderas, para una vez entrar en contacto con el suelo si poder generar la flexión de rodillas y cadera para recepcionar la caída y permitir el impulso posterior.
De igual manera el Prof. Pittera en conjunto con Carmelo Bosco algunos años más tarde propusieron una alternativa que consideraba que la caída sea ya en flexión de rodillas, casi a 90°.

| Reactivo | H | CT | H | CT | H | CT | H | CT | Media | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | H | CT |
| DJ clásico | 36,1 | 360 | 37,6 | 309 | 36,7 | 302 | 35,0 | 317 | 36,4 | 322 |
| DJ Bosco-Pittera | 35,2 | 164 | 35,3 | 175 | 34,1 | 157 | 34,5 | 168 | 34,8 | 166 |

**Tabla 38. Valores para cada tentativa y valores medios. H representa altura del salto en cm, CT tiempo de contacto en milisegundos**

Durante toda la fase de vuelo el deportista debe mantener sus miembros inferiores y el tronco en completa extensión, hasta la recepción con el suelo o plataforma.

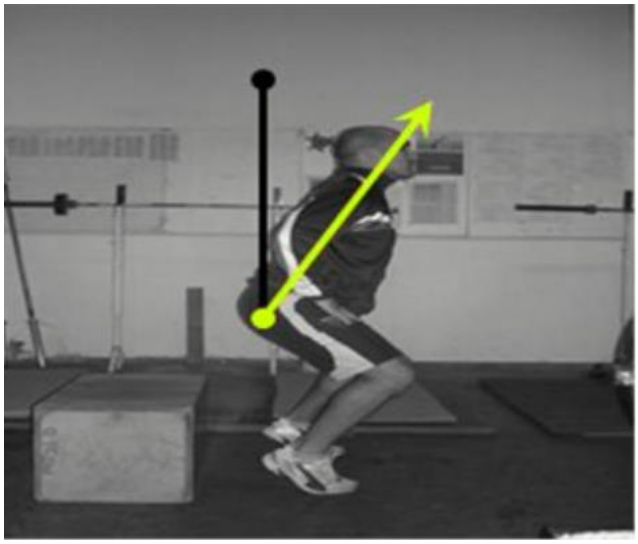


**Tabla 39. Posición del tronco durante la ejecución del salto DJ**

Según el Prof. Carmelo Bosco la cualidad investigada en este protocolo es el stiffness muscular el cual hace referencia a la capacidad o propiedad biomecánica del musculo de oponerse al estiramiento. también este concepto representa la capacidad neuromuscular de desarrollar valores altos de tensión durante el CEA, comportamiento viscoelástico de los músculos extensores del tren inferior, reflejo miotático y comportamiento de los propioceptores inhibidores.

## 6. Análisis Análisis e interpretación del material relevado (Supuestos, categorías, evidencias)

### 3.1 Definición de los autores y/o corrientes más representativas vinculados con la problemática a estudiar.

**Horacio Anselmi**

- Coordinador de preparación física en Boca Juniors.
- Docente en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- Licenciado en alto rendimiento, preparador físico, especialista en entrenamiento de la fuerza y la potencia. Tiene una trayectoria de 30 años en el club Atlético Boca Juniors.
- Es metodólogo del Ente Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (ENARD, Argentina) y docente universitario (UBA, UCES, UNLZ, USAL).
- Especialista en entrenamiento para el alto rendimiento deportivo y ex preparador físico de los tenistas Juan Martín Del Potro y Gabriela Sabatini, asesor de 16 selecciones nacionales.

**Yuri Verkhoshansky**

- Entrenador del equipo olímpico ruso.
- Entrenador soviético de saltadores y para muchos el padre de la pliometría aplicada al deporte.

### 3.2 Precisión de los supuestos teóricos que propone cada corriente/autor para el análisis del objeto de estudio.

## FASE INICIAL

### Horacio Anselmi

En esta primera etapa, establece tres niveles distintos para cada avance y progresión. Estos niveles están desglosados en la cantidad y variantes de saltos para cada uno. Haciendo un breve resumen antes de desarrollarlos bien detalladamente, salvo en el último nivel de avanzados, se conforma por 3 días de entrenamiento con un mínimo de 48hs entre cada uno y las sesiones no superarían los 30´.

Algo a destacar en este desarrollo, es que el profesor Anselmi hace énfasis en que el programa de entrenamiento pliometría debe ir acompañado de estímulos de fuerza a realizar en lo posible en sesiones diferentes. Si esto no es viable, el estímulo pliométrico.

Antes hay que realizar una breve descripción de lo que es la **fuerza reactiva.** Esta es considerada un ciclo doble de trabajo muscular, ósea un estiramiento seguido de un acortamiento. La misma es entrenable, por lo cual también tiene niveles de mejoras.

El **índice de fuerza reactiva** es utilizado para monitorear los ejercicios pliométricos. Este índice se realiza dividiendo la altura del salto por el tiempo de contacto previo al despegue (altura de salto/tiempo)

**Nivel 0 – 10´ de duración:** Se relaciona con una fase más de adaptación, donde se puede ver en juveniles a partir de 12 años y también más grandes como fase de aprendizaje. Se van a realizar muchos saltos unipodales, de uno al otro hasta llegar a una fatiga generada en el gemelo, musculo de la parte baja-posterior de la pierna. Llegado a ese punto se comenzarán a realizar saltos hacia la otra pierna.
El objetivo primordial de este nivel es fortalecer las articulaciones involucradas y la musculatura del pie. Además, los ejercicios pueden tener propuestas tendientes a mejorar la coordinación y la velocidad. Puede tener una duración como máximo de 6 meses.
Destaca la importancia de realizar todos los movimientos descalzos y sobre superficies duras. Y otro tema importante para tener en cuenta es la variabilidad de los saltos, realizar saltos frontales, laterales y de espalda, con dos pies, con un pie, con un pie hacia el otro pie, etc.
Cada entrenamiento finaliza con la sensación de fatiga del gemelo.

**Nivel 1:** Es considerado el nivel base, donde comienzan el proceso la mayoría de los atletas. La mayoría de los deportistas tienen una capacidad baja de fuerza reactiva antes de comenzar con el proceso.
Este bajo nivel se puede comprobar mediante la evaluación de dos saltos que pertenecen a la batería de saltos de **Carmelo Bosco.** Cuando la diferencia entre el **CMJ** y el **SJ** es menos del **10%** es considerado un bajo nivel de fuerza reactiva.
A su vez, este nivel 1 además te entrenar la fuerza reactiva, también suma a la coordinación dentro del programa. Capacidad muy importante en los deportistas y muchas veces más utilizadas o hasta infravaloradas.

**Distribución del día 1:** Tiene duración de cuatro semanas, y 3 días de trabajo. En estas cuatro semanas se va incrementando semana tras semana el volumen de trabajo. **Anselmi** propone que el primer día se realizaran 300 saltos, divididos en 10 ejercicios, 3 series de 10 repeticiones. El segundo día se bajará el volumen a 250 saltos dividido en 8 ejercicios y el tercer día 300 saltos.

| Semana/día | Día 1 | Día 2 | Día 3 |
|---|---|---|---|
| Semana 1 | 300 | 250 | 300 |
| Semana 2 | 300 | 300 | 300 |
| Semana 3 | 350 | 300 | 300 |
| Semana 4 | 350 | 350 | 300 |

**Tabla 40. Tabla actualizada sobre las cuatro semanas de trabajo.**
**"Actualizaciones sobre el entrenamiento de potencia"**
**Horacio Anselmi.**

Podemos ver en el cuadro propuesto por el profesor Anselmi, el volumen de salto semanal va subiendo cada semana. Para evitar realizar el conteo y optimizar el tiempo de trabajo, tendremos que controlar la cantidad de ejercicios que realizaremos. Por ejemplo, si tenemos en cuenta que de cada uno se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada uno. Los

días que sean 250 saltos, se harán 8 ejercicios, los días de 300 saltos 10 ejercicios y los días de 350, 12 ejercicios.
Por último, hay que tener en cuenta que son multisaltos, por eso los volúmenes son altos.

**Dia 1:** Se suelen ver escaleras de coordinación, sogas de saltar, hexágonos y hasta marcas en el suelo con tiza o cinta se pueden ver en esta primera instancia. El 70-80% de los ejercicios que se implementan serán realizados en la escalera, ya que tiene una variabilidad de ejercicios mucho mas grandes que la soga de saltar o el hexágono, que cubren el 20% restante. Lo que se tiene en cuenta que esta ocasión es no generar patrones de sobrecarga (Lesión del tejido blando).
En este primer día se utilizarán saltos con los dos pies juntos, decepcionando con las puntas de los pies sin apoyar en ningún momento la planta del pie completa. Además, tener en cuenta que el tiempo de contacto con el suelo sea mínimo y buscando la máxima altura en cada pequeño salto.
El tiempo de descanso entre cada ejercicio debe ser mínimo. El ideal es 8-12 ejercicios realizando 3 series de 10 saltos, con una relacion tiempo-pausa 1;3

**Dia 2:** En este día de comenzaran a utilizar los steps, buscando diferentes ángulos de saltabilidad.
**Dia 3:** Se empiezan a utilizar vallas de plástico con alturas regulables, donde la altura de estas estará limitada por la "altura optima de caída", que será calculada anteriormente. Habrá que tener en cuenta que la altura de estas vallas tengas alturas menores, y solo algunas tengan esa altura. Se realizan multisaltos, hacia atrás, adelante, con giro, etc.
La *Altura optima de caída* para desarrollar la capacidad reactiva y la fuerza explosiva del sistema neuromuscular, esta altura es alrededor de 0,75m.
En este nivel se puede considerar la posibilidad de aumentar mas la pausa entre series, en función del nivel del deportista.

**Nivel 2:** Para poder iniciar en este nivel, es necesario completar el nivel 1 o se debería tener una caída optima de 40cm o superior.
En este nivel también se puede identificar 3 días, pero el volumen se vera disminuido ya que los saltos son más exigentes.

| Semana/día | Día 1 | Día 2 | Día 3 |
|---|---|---|---|
| Semana 1 | 250 | 250 | 200 |
| Semana 2 | 300 | 250 | 250 |
| Semana 3 | 300 | 300 | 250 |
| Semana 4 | 300 | 300 | 300 |

**Tabla 41. Tabla actualizada sobre las cuatro semanas de trabajo.**
**"Actualizaciones sobre el entrenamiento de potencia"**
**Horacio Anselmi.**

**Dia 1:** Se suelen utilizar los mismos materiales deportivos (Escalera, soga, etc). Pero al final se utilizan saltos con 3 ángulos diferentes de la articulación de la rodilla.

- Piernas casi extendidas
- Semicuclillas
- Cuclillas completas

Con esto queremos decir que los saltos en escalera, hexágono, etc. Se deberán respetar los 3 tipos de salto.

**Dia 2:** En este segundo día se utilizan los desplazamientos laterales con salto, tanto en plataformas como en escalera. Las caídas de los saltos y los despegues deberán serán variados pudieron sumar giros y diferente altura de los steps.

Para los deportistas que son avanzados, se le puede sumar una banda elástica atada a un lado o por detrás para crear resistencia o perturbación.

**Dia 3:** En este tercer día se vuelven a utilizar las vallas y se le suma el cajon. La altura de las vallas no tendrá carácter obligatorio en estar en la altura optima de caída. Los cajones deben estar en la altura optima y cayendo sobre el con las piernas casi extendidas, terminando la extensión arriba del mismo.

**Nivel 3:** Terminando el nivel 2, se reevaluará al deportista y su CMJ tiene que ser un 20% superior al SJ. En este nivel aumenta la intensidad, producto de que todos los saltos tienen la altura optima de caída del salto profundo. Por lo tanto, terminan siendo 2 sesiones a la semana.

Se la considera una fase de mantenimiento del rendimiento adquirido hasta el momento, teniendo en cuenta que es difícil seguir aumentando la fuerza reactiva del deportista.

| Semana/día | Día 1 | Día 2 | Día 3 |
|---|---|---|---|
| Semana 1 | 250 | 300 | 200 |
| Semana 2 | 300 | 300 | 250 |
| Semana 3 | 350 | 300 | 250 |
| Semana 4 | 350 | 350 | 300 |

**Tabla 42. Tabla actualizada sobre las cuatro semanas de trabajo.**
**"Actualizaciones sobre el entrenamiento de potencia"**
**Horacio Anselmi.**

También se utilizan vallas y escaleras. Se pretende trabajar mucho a 1 pierna, para no realizar multisaltos a alturas muy altas, son con la altura de la valla que ha salido de la altura optima de caída en la reevaluación al terminar el segundo nivel, que puede ser entre 70-80cm o más, dependiendo el deportista. También suelen utilizar chalecos para no saltar a tanta altura en un pie.

# METODO PLIOMETRICO

## Yuri Verkhoshansky

Yuri es el mayor conocedor o uno de los mayores conocedores de la teoría del entrenamiento deportivo. Además de ser un científico e investigador, es un gran formulador de teorías, un transformador de conocimientos metodológicos

Muchas investigaciones tratadas llevaron al desarrollo del método de choques (pliométrico) que desarrolla la fuerza explosiva y la capacidad reactiva. Básicamente, consiste en estimular los músculos a través de un estiramiento que precede a cualquier esfuerzo voluntario. Hay que utilizar energía cinética en vez de pesos grandes, porque la energía cinética se puede acumular en el cuerpo o en cargas que se dejan caer desde cierta altura.

Los saltos horizontales y los lanzamientos con medicine Ball son dos de los regímenes de ejercicios que suelen utilizarse en la pliometría. La pliometría o método de choque significa precisamente eso, un método de estimulación mecánica con choques con el fin de forzar a los músculos a producir tanta tensión como les sea posible. Este método se caracteriza por acciones impulsivas de duración mínima entre el final de la fase de desaceleración excéntrica y la iniciación de la fase de aceleración concéntrica. A su vez se basa en una fase isométrica-explosiva breve y excéntrica-isométrica que sucede anterior a la liberación de la energía elástica almacenada en los tendones y otros componentes elásticos del complejo muscular durante la fase de desaceleración excéntrica. Si la fase de transición (o acoplamiento) se prolonga más de 0,15 segundos, se considera que la acción no es sino un salto común y no un ejercicio pliométrico clásico. El entrenamiento realmente pliométrico suele constar más de procesos balísticos que de co-contracciones (Contracción simultanea de grupos musculares antagonistas).

## La pliometría como sistema de entrenamiento discreto

Es esencial tratar a fondo qué entendemos por el término *pliometría*, ya que hay que saber distinguir con claridad entre acciones pliométricas, que se producen como parte de muchos movimientos deportivos tales como correr, dar saltos, saltar vallas o golpear objetos, y el entrenamiento pliométrico, que aplica acciones pliométricas como una modalidad de entrenamiento diferente y de acuerdo con una metodología precisa.

La reciente adopción de la pliometría por parte de los entrenadores occidentales con el nombre de «entrenamiento ruso secreto» ha creado una idea injustificada sobre un método que se ha venido utilizando en Rusia desde su formalización científica a comienzos de los años 60 por parte de Y. Verkhoshansky, quien lo calificó como un sistema de entrenamiento distinto. Él se dio cuenta de que las acciones pliométricas estaban ampliamente extendidas en la mayoría de los deportes, Verkhoshansky siempre apostó por el empleo del término «método de choques» en vez de «pliometría» para distinguir entre las acciones pliométricas que se producen naturalmente en la práctica deportiva y la disciplina formal que él diseñó con un sistema de entrenamiento distinto para desarrollar la fuerza-velocidad. La adopción general del término «pliometría»

sustituyendo al «método de choques» ha generado esta confusión. Por tanto, es preferible referirse a las acciones pliométricas como acciones abreviadas de estiramiento, tal y como se ha hecho en la mayoría de la literatura científica, y volver a definir la «pliometría» como un sistema de entrenamiento específico por derecho propio.

## Teoría fundamental de la pliometría

La actividad pliométrica se caracteriza por las siguientes fases de acción entre el inicio y el término de la secuencia de acontecimientos.

**1.** Una fase de impulso inicial durante la cual el cuerpo o una parte del cuerpo se mueve debido a la energía cinética que ha acumulado en la acción precedente.

**2.** Una fase electromecánica retardada que se produce cuando, por ejemplo, el contacto con una superficie evita que un miembro siga moviéndose y provoca que el músculo se contraiga. Esta demora no es sino el tiempo que pasa entre el inicio del potencial de la acción en los nervios motores y el comienzo de la contracción muscular.

**3.** Una fase de amortiguamiento en la que la energía cinética genera un fuerte reflejo de estiramiento muscular o reflejo miotático que conlleva la contracción excéntrica del músculo acompañada de una contracción isométrica explosiva Y del estiramiento del CES (Componente elástico en serie; p. ej., los tendones) del complejo muscular. La fase isométrica entre el final de la acción excéntrica y el comienzo de la acción concéntrica dura un periodo llamado tiempo de acoplamiento.

**4.** Una fase de rebote que comprende la liberación de la energía elástica del CES, junto con la contracción involuntaria y concéntrica de los músculos generada por el reflejo miotático (contracción muscular generada por un estímulo de estiramiento del músculo).

**5.** Una fase de impulso final que se produce después de haberse completado la contracción concéntrica y cuando el cuerpo o parte del cuerpo sigue moviéndose gracias a la energía cinética generada por la contracción concéntrica y la liberación de la energía elástica del CES. El estudio del tiempo de acoplamiento es muy importante, porque tiene un peso fundamental a la hora de clasificar con precisión si una acción forma o no parte de la pliometría clásica. Se afirmó que la pliometría clásica se caracterizaba por una demora inferior a 0,15 segundos entre las contracciones excéntricas y concéntricas subsiguientes, afirmación que requiere ser confirmada.

El estudio realizado por Bosco y otros (1982) propusieron que las personas con un alto porcentaje de fibras de contracción rápida en los músculos de las piernas muestran un efecto pliométrico máximo cuando la fase excéntrica es corta, la amplitud de movimiento es pequeña y el tiempo de acoplamiento es breve. Por otra parte, las personas con un alto porcentaje de fibras de contracción lenta, aparentemente, obtienen su mejor rendimiento en saltos cuando la fase excéntrica es más larga y la amplitud de movimiento es mayor, porque el tiempo de adherencia de los puentes cruzados de la actina y miosina es de mayor duración.

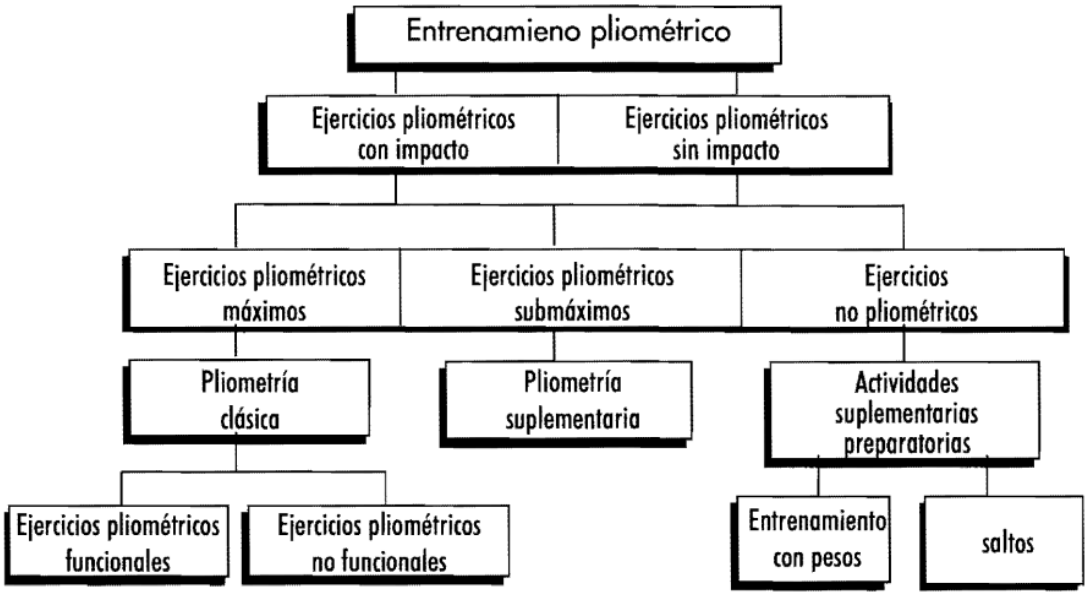



**Tabla 43. Esquema de la categorización de las distintas clases de entrenamiento pliométrico.**
**"Libro Superentrenamiento"**
**-Yuri Verkhoshansky.**

Se pueden establecer dos clases de entrenamiento pliométrico: ejercicios pliométricos con impacto y ejercicios pliométricos sin impacto. En los primeros, el rebote se estimula mediante el contacto con una superficie o un objeto. Los saltos horizontales son un ejemplo típico de ejercicio pliométrico, mientras que las patadas o los golpes con retroceso rápido del boxeo o las artes marciales son un ejemplo de ejercicio pliométrico sin impacto. Dependiendo de la potencia de los movimientos los ejercicios pliométricos sin impacto también puede ser máximos o submaxinos. El entrenamiento pliométrico, por su parte, consta de varias y distintas categorías de actividades: ejercicios pliométricos clásicos, ejercicios pliométricos suplementarios y pruebas pliométricas. Los ejercicios pliométricos clásicos son funcionales o no funcionales; los primeros se refieren a actividades que coinciden en lo posible con acciones explosivas específicas de un deporte concreto y relacionadas con el patrón de movimientos, los músculos que intervienen, la duración y la dirección de los movimientos. Los ejercicios pliométricos no funcionales son ejercicios cuyo fin es ofrecer un entrenamiento general de las cualidades explosivas

requeridas por un deporte. Por ejemplo, los ejercicios pliométricos funcionales para el salto en largo consisten en saltos hacia adelante.

## Los ejercicios preparatorios o suplementarios

Consisten en ejercicios de entrenamiento con pesos que se usan para desarrollar suficiente fuerza muscular (sobre todo fuerza excéntrica) y elasticidad y fuerza del tejido conectivo, así como en variedad de ejercicios de saltos, lanzamientos y recepciones. En algunos casos, lo apropiado es referirse a algunos de estos ejercicios con el nombre de pseudopliométricos (ejercicios suplementarios). Estas actividades se consideran incorrectamente como pliométricas, porque incluyen en su ejecución paros repentinos. Ejemplos de ejercicios pseudopliométricos son los llamados «movimientos de potencia» (aterrizajes rápidos y saltos diferidos en una posición en cuclillas). Los ejercicios pliométricos se entienden mejor si aplicamos la Segunda Ley de Newton en su forma más sencilla: F = ma. En los entrenamientos de resistencia normales es la masa la que aumenta, mientras que en los ejercicios pliométricos es la aceleración la que lo hace. Los ejercicios pliométricos forman un sistema de entrenamiento explosivo que emplea cargas de inercia relativamente baja, mientras que el entrenamiento con pesos suele basarse en cargas de inercia alta. Se puede generar la misma fuerza moviendo una carga fuerte con poca aceleración que moviendo una carga ligera con gran aceleración, aunque el resultado del entrenamiento es distinto.

## Prescripción de ejercicios pliométricos

La amplitud de movimiento debe ser un tanto mayor que el grado de coordinación requerido para mejorar la capacidad de absorción de choques de los tejidos blandos y, por lo tanto, para evitar lesiones por impacto. Es necesario tener en cuenta las siguientes pautas para emplear los ejercicios pliométricos:

**1**. La magnitud de las cargas de impulso se determina con el peso y la altura de su caída libre. La combinación óptima se determina empíricamente en cada caso específico; sin embargo, hay que dar preferencia a una altura mayor que a un peso más pesado. Como la fuerza resultante está gobernada por la segunda Ley de Newton ($F = m \cdot a$), se puede emplear una plataforma de contactos y contra resistencia para determinar la altura de caída necesaria para producir una fuerza concreta.

**2**. La fase de amortiguamiento debe tener una duración mínima, aunque suficiente para generar una contracción impulsiva de los músculos.

**3.** El entrenamiento pliométrico debe estar precedido por un buen calentamiento.

**4.** Como pauta inicial, la dosis de ejercicios pliométricos no debe exceder 5-8 repeticiones por serie.

**5.** El objetivo debe ser aumentar la velocidad y la aceleración de los movimientos antes de incrementar la altura de la caída o la altura de despegue del suelo.

**6.** Los periodos de descanso son importantes para el uso eficaz y seguro de los ejercicios pliométricos. El descanso entre series de ejercicios pliométricos máximos debe ser 10 minutos para el desarrollo de la potencia (fuerza-velocidad y fuerza velocidad) mucho más cortos tienen que ser los descansos entre los ejercicios pliométricos submaxinos para desarrollar la resistencia de la fuerza explosiva.

Hay que caer en el suelo con las piernas flexionadas y los músculos del pie con una ligera tensión para evitar un choque excesivo. La amortiguación no debe durar mucho y el despegue subsiguiente tiene que realizarse rápido y con un impulso enérgico de los brazos hacia arriba. Para reproducir un despegue con potencia al saltar hacia arriba hay que esforzarse con los brazos. Un incremento de la altura o la distancia del salto indica una mejora de la forma física, lo cual siempre tiene un efecto positivo sobre el estado emocional del deportista.

## Recomendación sobre los saltos para desarrollar la potencia de salto

**1.** Los saltos horizontales requieren de una preparación preliminar a lo largo de varios meses, por ejemplo, un volumen significativo de ejercicios de barra de pesas y saltos tradicionales, Sprint cortos. Se puede empezar con una altura relativamente baja y aumentarla gradualmente hasta alcanzar la altura óptima. Hay que empezar con saltos hacia arriba y hacia adelante y, sólo después de haberse entrenado lo suficiente, se pueden hacer saltos estrictamente hacia arriba. Cada ejercicio se ejecuta en series de 10 repeticiones, con 1-5 minutos de descanso entre las series. El cansancio, el dolor o la sensibilidad dolorosa muscular o tendinoso, así como las lesiones sin terminar de curar, constituyen contraindicaciones para practicar los saltos horizontales.

**2.** La dosis óptima de saltos horizontales con un despegue vertical enérgico dentro de una sesión de entrenamiento no debe sobrepasar 4 series de 10 saltos cuando se trate de deportistas bien entrenados, y 2-3 series de 5-8 saltos cuando sean deportistas menos preparados.

**3.** Los saltos horizontales ejecutados con un volumen adecuado se practicarán una o dos veces por semana dentro de las sesiones dedicadas al entrenamiento de la fuerza. Además de incluir saltos horizontales, estas sesiones pueden incluir ejercicios localizados para otros grupos musculares, así como ejercicios para el desarrollo físico general ejecutados con un pequeño volumen.

**4.** Los saltos horizontales producen una estimulación poderosa del sistema nervioso, por lo que deben realizarse 3-4 días antes de una sesión de entrenamiento técnico. Las sesiones dedicadas a la preparación física general con el mismo volumen de trabajo deben realizarse después de los entrenamientos con saltos horizontales.

**5.** Los saltos horizontales también pueden servir para mantener el nivel alcanzado de fuerza especial durante el periodo de competición. Durante este periodo se deben realizar sólo cada 10-14 días, pero nunca dentro de los 10 días previos a una competición.

**6.** Un ejercicio pliométrico submaximos inicial consiste en dar saltos en el mismo sitio con una frecuencia cómoda para el deportista y en unas cuantas series de 25 repeticiones. Esto le permite al deportista desarrollar sensibilidad al ritmo, una longitud óptima de flexión articular y coordinación de rebote. Luego se pueden sustituir estos saltos verticales por otros hacia delante, hacia atrás, hacia los lados, hacia delante y hacia atrás, y en zigzag.

**7.** Una actividad preparatoria útil para realizar los ejercicios pliométricos con saltos horizontales consiste en hacer skipping con varios patrones de movimiento, sobre una o las dos piernas. No hay que olvidar que el objetivo no es mejorar la resistencia, sino la

velocidad y la fuerza velocidad, por lo que no es adecuado que los ejercicios de skipping duren mucho si son ejercicios preparatorios.

**8.** La postura de la cabeza y la dirección de la vista desempeñan un papel importante a la hora de controlar el salto horizontal.

**10.** Al ejecutar un salto horizontal desde una caja, tenemos que caer relajados y no en tensión.

**11.** Lo que importa a la hora de desarrollar la fuerza explosiva y la capacidad reactiva no es la cantidad sino la calidad de los ejercicios pliométricos.

**12.** Los patrones respiratorios inadecuados reducen la eficacia de los ejercicios. En concreto, hay que aguantar la respiración y nunca exhalar el aire durante la fase de contacto o durante cualquier otra fase en la que se produzca un esfuerzo máximo. Exhalar el aire durante la fase de aterrizaje de los saltos horizontales reduce la estabilidad general e incrementa la carga sobre la columna vertebral.

## Ejercicios pliométricos asimétricos

Son muchos los artículos sobre pliometría que consideran que tales ejercicios como los saltos horizontales y las prácticas con pelotas medicinales son ejercicios suplementarios de fuerza velocidad adecuados para todo tipo de deportes. Sin embargo, este enfoque no establece una distinción adecuada entre los diferentes deportes, ya que algunos de ellos requieren que exista simetría entre la acción articular y los ritmos, mientras que otros muestran asimetría y énfasis unilateral. Los saltos horizontales y las prácticas con pelotas medicinales usando ambos miembros simultánea y simétricamente pueden ser valiosos para los deportes que requieran este tipo de acciones, pero no son ni mucho menos beneficiosos para los deportes en los que los miembros alternan acciones con distintos patrones de movimiento. Por lo tanto, antes de seleccionar los ejercicios pliométricos, es importante categorizar los movimientos deportivos en cíclicos, acíclicos, unilaterales, bilaterales, simétricos, asimétricos o bien en combinaciones variadas de las acciones mencionadas anteriormente. También hay que distinguir los miembros dominantes de los que no lo son, así como la pierna dominante de la que no lo es al correr, porque la eficacia de los movimientos depende sobre todo de los factores del sistema nervioso central y no únicamente del desarrollo muscular indiscriminado. Además, es importante no olvidar que toda actividad desarrollada por las piernas se relaciona con patrones espacio temporales específicos del movimiento de los brazos. Tampoco se tiene muy en cuenta que el cuerpo manifiesta una dominancia rotacional en el sentido de las agujas del reloj o al contrario respecto a su eje longitudinal, la cual está determinada por la mano dominante. Sin embargo, es raro hallar un libro cualquiera que no afirme que los saltos, rebotes, recepciones y otras actividades deban usarse para tener en cuenta las asimetrías y dominancias funcionales al mejorar la eficacia neuromuscular de los movimientos deportivos. Las investigaciones han demostrado que la transferencia de fuerza desarrollada en un entrenamiento bilateral (p. ej., con sentadillas o arranque de fuerza) supone una mejora específica del rendimiento en pruebas bilaterales, como la cargada o arranque con sentadillas en la halterofilia; mientras que en un entrenamiento unilateral (p. ej., con mancuernas o cargada con tijera) mejora eficazmente el rendimiento. De forma parecida, se tiene que tener en cuenta que el desarrollo de la fuerza velocidad está influido

por el tipo de actividad pliométrica elegida para el entrenamiento habitual. El hecho de que este punto no se valore en Occidente en su justa medida lo confirma el que los capítulos sobre pliometría «específica para deportes» de los libros más famosos no mencionen la especificidad de los ejercicios explosivos por lo que respecta a la dominancia de los miembros o a la dominancia rotacional. Sin embargo, los principios del entrenamiento para el desarrollo neuronal demuestran que el rendimiento motor está determinado por el acierto a la hora de programar el sistema nervioso central del cuerpo, teniendo muy en cuenta la asimetría funcional al hacerlo. Existe un método para el entrenamiento de la fuerza que en Rusia se llama método asimétrico alterno, porque requiere que el deportista realice ejercicios de fuerza y saltos alternativamente con cada pierna en vez de con ambas a la vez.

### 3.3 Señalización de las rupturas entre las posturas analizadas, así como los posibles diálogos a establecer entre ellas, entramando las principales líneas de debate.

## DIFERENCIAS

**1.Anselmi:** El docente Horacio habla más sobre generalidades del método pliométrico. Actúa de manera más específica en el mundo del entrenamiento pliométrico, producto de que el mismo ya está muy estudiado y actualizado hoy en día.

**1.Verkhoshansky:** El profesor e investigador ruso es una de las personas que más ha investigado y publicado artículos científicos sobre el método pliométrico o de choque.

**2.Anselmi:** Horacio habla de trabajar en tres niveles diferentes. Cada uno de estos tiene avances y progresiones, las cuales a medida que el atleta vaya subiendo de niveles sus saltos van a ir variando sus cantidades y tipos.

**2.Verkhoshansky:** Por el otro lado, no se habla de niveles ni de cantidades de saltos. El ruso marca un punto clave dentro del entrenamiento pliométrico. Él método con y sin impacto. Y a su vez, deja muy en claro su postura sobre los saltos o lanzamientos horizontales.

**3.Anselmi:** Él trata al entrenamiento pliométrico de una manera donde aparecen diferentes tipos de saltos, direcciones y acciones a desarrollar durante la sesión propia de pliometría.

**3.Verkhoshansky:** Tiene muy en claro la diferencia en el concepto "sistema de entrenamiento discreto**".** Nombra que hay q tener en claro la diferencia entre acciones pliométricas propias de muchos movimientos deportivos y el entrenamiento pliométrico propiamente, que implica acciones pliométricas propias de una modalidad de entrenamiento diferente.

**4.Anselmi:** Comenta sobre la fuerza reactiva, pero no hace mucho énfasis en este tema ya que su apuesta va por el lado de la progresión de ejercicios pliométricos y no por el

hecho de desarrollar la importancia de esta manifestación de la capacidad condicional nombrada anteriormente.

**4.Verkhoshansky:** Mucho enfoque sobre no tratar de la misma manera a las acciones pliométricas que están ampliamente extendidas en la mayoría de los deportes. Por eso siempre fue por la definición "método de choque" en vez de "pliometría", concepto mal utilizado en el momento.

**5.Anselmi:** Horacio comenta sobre tres niveles de progresiones para que haya un correcto aprendizaje de la mecánica del salto. En estos tres niveles que hace mucho enfoque se pueden ver saltos con soga, escalera, hexágono, conos y ya en la última parte del proceso de aprendizaje se ven las vallas y cajones pliométricos.

**5.Verkhoshansky:** Este autor por el contrario desarrolla los llamados "ejercicios pre-pliometricos o suplementarios" los cuales consisten en ejercicios de entrenamiento con pesos que se usan para desarrollar suficiente fuerza muscular, elasticidad y fuerza del tejido conectivo. También se los puede ver con el nombre de Pseudopliométricos.

## POSIBLES ACUERDOS

**1.Anselmi:** Algo para destacar, es que el profesor Anselmi hace énfasis en que el programa de entrenamiento pliometría debe ir acompañado de estímulos de fuerza a realizar en lo posible en sesiones diferentes. Recalca la importancia de testear, trabajar y re testear sobre la capacidad reactiva.

**1.Verkhoshansky:** Sin describirlo directamente en sus estudios y libros, también enfatiza la importancia del entrenamiento de fuerza propiamente dicho. A su vez, también nombra a la energía cinética, la cual hay que utilizar en vez de pesos grandes, porque la energía cinética se puede acumular en el cuerpo o en cargas que se dejan caer desde cierta altura.

**2.Anselmi:** Utiliza en su protocolo de intervención al test de fuerza reactiva (Bosco). La fuerza reactiva se define como la capacidad de cambiar rápidamente de un movimiento excéntrico a una contracción muscular concéntrica, que tiene relacion directa con el Ciclo de Estiramiento-Acortamiento

**2.Verkhoshansky:** También utiliza la fuerza reactiva como medida para realizar sus protocolos de entrenamiento, él la define como *la capacidad de poder desarrollar un impulso elevado de fuerza rápidamente después de un brusco estiramiento mecánico muscular;* ósea que, es la capacidad de pasar de una contracción excéntrica a una concéntrica.

# 7. CONCLUSION

El método de entrenamiento que propone Y. Verkhoshansky viene siendo aplicado, estudiado y actualizado continuamente producto de la efectividad de su uso. Es un método muy practico para entender como esta compuesto el sistema de entrenamiento y cual es la manera de aplicarlo en un contexto deportivo de una manera segura y eficaz.

La propuesta de H. Anselmi es muy diferente conceptualmente y desde su forma de aplicarla en la población en general. Él la presenta con una perspectiva de pliometría para todos los atletas, con un formato de adaptación, desarrollo y potenciación de la capacidad. La desarrolla con un formato meramente practico y con una metodología con progresiones, siendo aplicable para una población sin experiencia y una población con conocimiento de este tipo de entrenamiento.

Tomando ambas posturas, lo mas eficaz y aplicable en la población en general es el método del docente Horacio Anselmi, teniendo en cuenta que su forma de enseñar, desarrollar y potenciar la pliometría es ampliamente mas abarcativo. También mencionar que su método no es explícitamente pliométrico, si es que aplicamos la definición propia de entrenamiento pliométrico de Y. Verkhoshansky, la cual hace mención a ejercicios con contactos menores a 0,15” y que ocurren durante la practica y el desarrollo de una actividad exclusivamente deportiva, además comunica que todo lo que se desarrolle por encima de esos 0,15” son acciones pseudopliométricss y no entran en la consideración de entrenamiento pliométrico.

Desde el punto de vista teórica llego a la conclusión de que ambos métodos son válidos, aplicados en una población específica para cada método. Anselmi desde su postura de “pliometría para todas los deportistas” y Verkhoshansky poniendo un punto, y ubicando el foco en que la pliometría es un sistema de entrenamiento en si mismo y que contiene características específicas como el entrenamiento de la velocidad, fuerza. La postura de Verkhoshansky va mas orientada a atletas que utilicen el salto diariamente en sus actividades especificas y la postura de Anselmi va orientada a una población que quiere empezar a desarrollarse en una actividad deportiva, y necesita desarrollar su capacidad de salto, agregándole la especificidad que el deporte le compete.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


- Anselmi, H. (). Manual de fuerza potencia y del acondicionamiento físico. Buenos Aires-Argentina. Recuperado de Drive.
- Cometti, G. (1998). La pliometría. Francia. Inde publicaciones.
- Badillo, J.J.G y Ayestarán, E.G (1995). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Barcelona-España. Inde Publicaciones.
- Schoenfeld, B. (2021). Ciencia y desarrollo de la hipertrofia muscular. TUTOR
- Haff. G.G y Triplett, N.T. (2017). Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Estados Unidos. Paidotribo
- Verkhoshansky, Y. (2014). Todo sobre el método pliométrico 2da edición. Paidotribo.
- Anselmi. J.C y Borrelli, E. (). 7 fases madurativas del futbolista. Buenos Aires-Argentina. LibroFutbol.
- Badillo, J.J.G y Serna J.R. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona-España. Inde publicaciones.
- Bosco. C. (). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Barcelona-España. Paidotribo. Drive
- Fernández, C.B y Reyes, P.J. (). Entrenamiento de Fuerza. España. Recuperado de Drive.
- Brown, E.L (2007). Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez. Paidotribo.
- Soriano, P.P y Belloch, S.L. (2015). Biomecánica básica aplicada a la actividad física y deporte. Valencia-España. Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y. (). Superentrenamiento. 1ra y 2da edición. Paidotribo
- Ansemi, H. (). Actualizaciones sobre el entrenamiento de la potencia, capitulo 6. Buenos Aires-Argentina. Recuperado de Pagina.
- Corzo, A.H. (2011). El concepto teórico de Pliometría. Su influencia en las fases técnicas de los ejercicios y perfeccionamiento de los movimientos para el desarrollo de la fuerza explosiva. Estados Unidos. Recuperado de Pagina

# 9. ANEXO

## TEST DE BOSCO

El **test de Bosco** está compuesto por una serie de saltos verticales, que tienen como objetivo valorar características como: tipos de fibra muscular, alturas y potencias mecánicas de salto y aprovechamiento de la energía elástica, reflejo miotático y resistencia a la fatiga de la musculatura extensora de los miembros inferiores a partir de las alturas obtenidas en los distintos tipos de saltos verticales (Bosco y cols., 1983).

Este test se puede realizar utilizando distintos tipos de saltos, tales como Squat Jump (SJ), Squat Jump con carga, Salto con contramovimiento, drop Jump y saltos continuos. En este caso se realizó un SJ, CMJ y un test de saltos continuos de 15". Además de estos tres tipos de saltos se pueden realizar test con otras modalidades como son el abalakov, el drop jump (DJ), o el test de saltos continuos de distintos tiempos (15", 30", 45" o 60"), ya sea con SJ o CMJ, más comúnmente utilizado el segundo.

**Tipos de saltos**

***Squat Jump (SJ)***

En esta prueba la persona debe realizar un salto vertical partiendo de la posición de media sentadilla (rodillas flexionadas a 90°), con el tronco erguido y con las manos dispuestas en la cintura. El individuo debe efectuar la prueba sin realizar un movimiento previa hacia abajo.

El salto, firme, y realizado sin la ayuda de los brazos, constituye una prueba sencilla de fácil aprendizaje y muy aplicable en el mundo deportivo.

Permite, mediante la altura alcanzada por el individuo en este test, valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores. El valor de la altura se relaciona directamente con la velocidad vertical del individuo en el momento cumbre y dicha velocidad es fruto de la aceleración que los miembros inferiores imprimen al centro de gravedad.

**Se analiza la fuerza explosiva de los miembros inferiores en una acción concéntrica**

***Counter movement Jump (CMJ)***

En esta prueba la persona se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después de un rápido contramovimiento hacia abajo. Durante toda la fase de vuelo el individuo debe mantener sus miembros inferiores y tronco en completa extensión, hasta la recepción con la plataforma.

**Se analiza la fuerza explosiva y la capacidad elástica de los músculos, en una acción concentrica pero precedida por una acción brevemente excéntrica.**

***Saltos continuos o Repeat Jump de 15"***

Se realizan saltos del tipo CMJ durante 15 segundos realizando el mínimo contacto en el suelo entre cada salto. La forma de ejecutar el test es igual que el CMJ pero continuada durante 5 a 60 segundos.

**De 5 a 15 segundos** permite conocer la capacidad de producir potencia utilizando el sistema ATP-CP fundamentalmente.
**Desde los 30 a los 60 segundos** la resistencia la potencia anaeróbica aláctica y la pérdida de capacidad de producción de energía elástica.
En los protocolos del Dr. Bosco utiliza el SJ, También se suele utilizar el CMJ debido a que es más específica, para poder confeccionar programas de entrenamiento.
**Se analiza la potencia mecánica y el metabolismo anaeróbico aláctico y láctico, con acciones excéntricas para posteriormente utilizar acciones concéntricas.**

**La valoración de la fuerza con el test de bosco - LIBRO**

---

Resumen de la pliometría

Manual de fuerza y potencia - LIBRO