

Monograph

Los Métodos Pliométricos

Gilles Cometti¹

¹UFR STATPS Dijon, Université Bourgogne, Dijon, Francia.

RESUMEN

Palabras Clave: pliometría, saltos, fuerza explosiva, entrenamiento

INTRODUCCION

Dada la existencia de una literatura consagrada sobre la pliometría, no trataremos en esta obra todos los aspectos del problema, sino que nos contentaremos con desarrollar los puntos que no han sido objeto de una ilustración importante. Referimos al lector a las referencias para más detalles.

Presentaremos a continuación un examen sobre las particularidades de la pliometría. Veremos después cómo se aplican los principios generales (contraste, carga descendente, etc.) a este tipo de trabajo.

LAS PARTICULARIDADES DE LA PLIOMETRIA

La contracción pliométrica es la más usada en los gestos deportivos. Es por supuesto la más natural. Los gestos pliométricos con frecuencia son simples (en particular los que se realizan sin carga) por lo que a continuación describimos los más comunes para piernas y brazos.

Para organizarlas, partiremos de los 3 principios definidos por A. Piron:

- Variaciones en la colocación.
- Variaciones en el desplazamiento (por ejemplo en el apoyo), o en la conservación de la velocidad.
- Variaciones de tensión.

EJERCICIOS PLIOMETRICOS SIN CARGA PARA LOS MIEMBROS INFERIORES

En el caso de los ejercicios dirigidos a los cuádriceps, la pliometría se realiza prácticamente siempre sin carga, ya que es suficiente para aumentar la dificultad de elevar la altura de salto.

Las diferentes modalidades de ejecución se ilustran en la Figura 1, y están enumeradas por orden de dificultad creciente. En efecto, los saltos son la forma de pliometría más simple y menos peligrosa. Para otorgarles mayor eficacia y orientar el

trabajo se pueden efectuar utilizando aros. Con el trabajo en forma de plinto-suelo-plinto se incrementa la altura de salto. Los bancos permiten una retoma del apoyo que facilita la ejecución en relación con las vallas a pies juntos, que son más intensas. Finalmente, los plintos de altura considerable (40 a 70 cm para las mujeres y 60 a 90 cm para los varones) constituyen la última etapa.

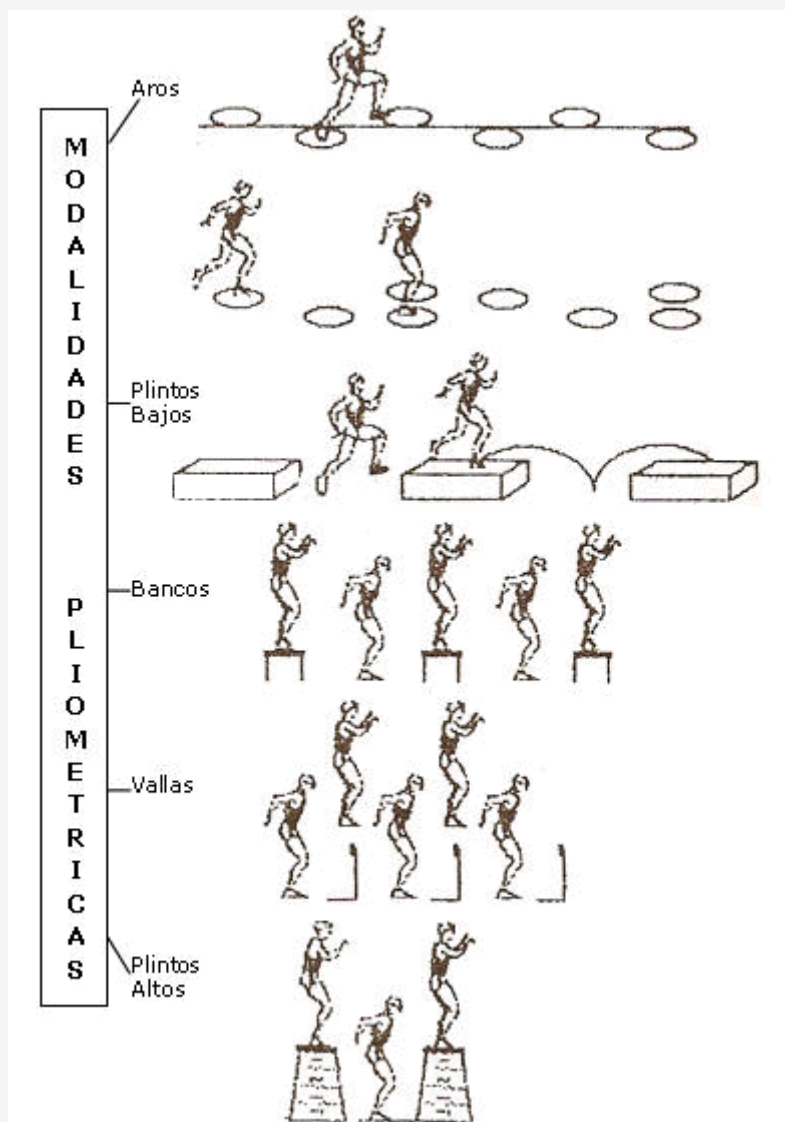


Figura 1. Diferentes modalidades de ejecución de saltos pliométricos sin carga.

Podemos hallar la misma tendencia en los ejercicios para el tríceps sural. La situación más simple es la de los "Skippings" (carrera con obstáculos bajos).

El ejercicio de los "bancos laterales" consiste en realizar elevaciones de rodilla sin tocar los bancos. La progresión restante es prácticamente la misma que para los ejercicios específicos para el cuádriceps.

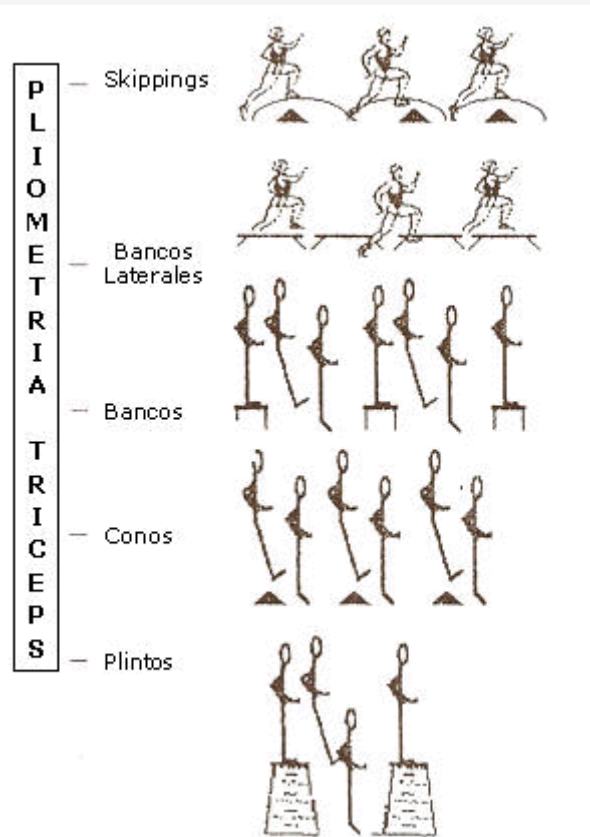


Figura 2. Ejercicios pliométricos para el tríceps sural.

EJERCICIOS SIN CARGA PARA LOS BRAZOS

Utilizaremos las situaciones más frecuentes: fondos (flexiones del brazo) dominadas y balones medicinales.

Los Fondos

Se proponen tres situaciones para los fondos:

- Fondos con salto y desplazamiento de manos (se relaja y se impulsa, manos rotadas hacia el interior).
- Plintos en proximidad: el trabajo pliométrico se realiza sobre los plintos con una flexión profunda. Se realiza en el suelo el apoyo de las manos con los brazos en extensión.
- Plintos separados: es la situación con más dificultad. Consiste en un salto hacia abajo sobre las manos. En esta ocasión el esfuerzo se realiza sobre el suelo.

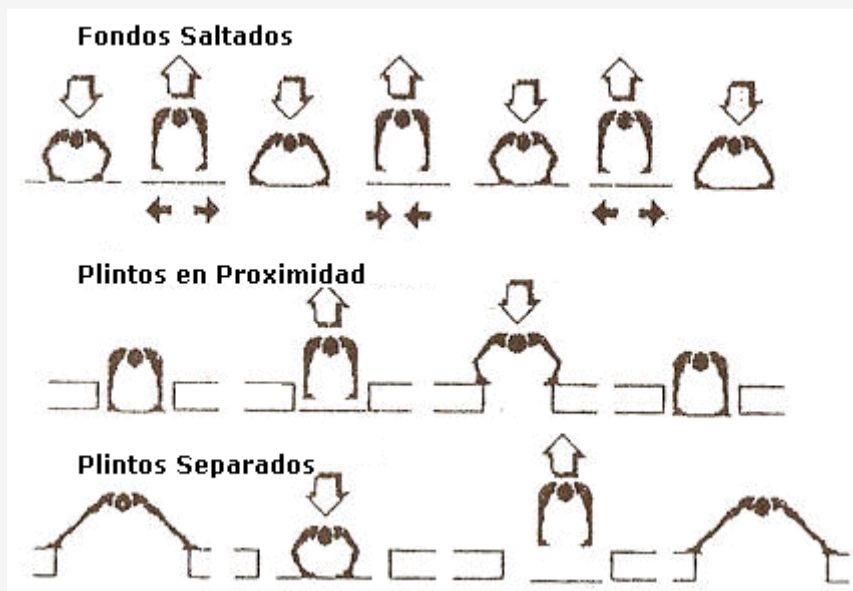


Figura 3. Pliometría para los brazos (fondos).

Denominadas

El trabajo pliométrico en este ejercicio se realiza en uno o varios tiempos de rebote en la posición de la dominada. También se le puede indicar al sujeto, en suspensión en la barra fija, que se desplace realizando sueltas de ambas manos al mismo tiempo.

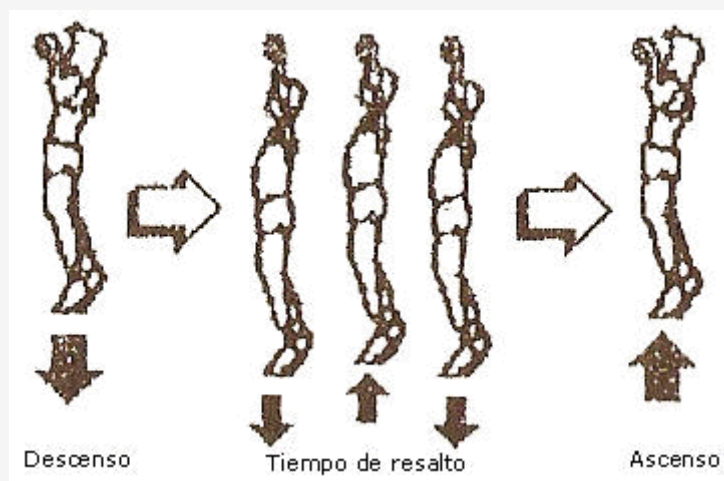


Figura4. Dominadas pliométricas.

Balones Medicinales

Ponemos como ejemplo el trabajo en posición de saque de fútbol. Estos ejercicios se pueden realizar d pie, sentados o acostados. La posición de acostados tiene la ventaja de localizar mejor el movimiento en los hombros. Durante la ejecución de estos ejercicios se insiste en el movimiento hacia atrás del balón medicinal con la finalidad de favorecer el estiramiento muscular.

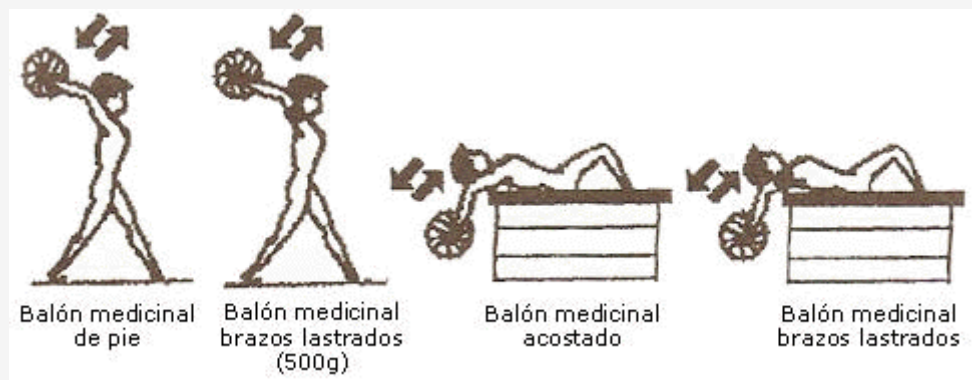


Figura 5. Ejercicios pliométricos con balón-medicinal.

VARIACIONES EN LA POSICIÓN

En general la pliometría de piernas se ejecuta sobre plintos. La reacción espontánea del individuo es no flexionar mucho las rodillas (Figura 6a). Bosco fue el primero que concibió la idea de variar voluntariamente el ángulo de flexión de rodilla. El atleta, en lugar de tomar como posición inicial la de piernas extendidas, se dejará caer con una flexión de rodillas de 90º (Figura 6b). Bosco ha mostrado que esta modificación provoca marcados progresos en la fuerza explosiva. Para la extensión podemos igualmente proponer una salida con gran flexión (30º) y una recepción en la misma posición (Figura 6c). Estas tres variaciones pueden ser utilizadas solas durante el curso de una sesión, o pueden utilizarse dos o las tres al mismo tiempo.

La alternancia de las diferentes posiciones impone al musculo requerimientos diferentes, que serán favorables para la mejora del rendimiento. Las flexiones considerables (ángulos de 90 y 30º) son, sin embargo, muy peligrosas puesto que producen lesiones profundas de la estructura muscular (a menudo acompañadas de calambres), por lo que no es aconsejable la utilización excesiva de estas posiciones en los períodos de competición. Estas dos angulaciones, por otro lado, nunca se utilizan solas en la misma sesión. La posición de 150º es, por consiguiente, la más utilizada durante los períodos de mantenimiento del rendimiento, o como ejercicio de compensación, ya que pueden así se pueden evitar traumatismos musculares importantes.

Las cantidades de trabajo son variables en función del nivel de los atletas. Es poco frecuente superar las 7 a 10 series de 8 a 12 saltos. La recuperación entre las series es de 7 minutos más o menos. Estas cantidades son propuestas por Zanon y Verkhoshansky.

Las alturas de salto varían entre 50-70 cm para las mujeres y 70-90 cm para los varones que cuentan con un nivel considerable (saltadores de altura por ejemplo). Para los atletas de inferior nivel los plintos deben, por consiguiente, ser más bajos. Conservando la misma posición es posible hacer variar el desplazamiento sobre el apoyo. Por ejemplo, es posible variar los ejercicios pliométricos simples (Figura 8) realizándolos sobre bancos o plintos (Figura 9).

Para el trabajo de saltos con caída se "juega" con la separación de los plintos (o de los bancos). La flexión de rodillas aumenta naturalmente con la separación de los plintos.

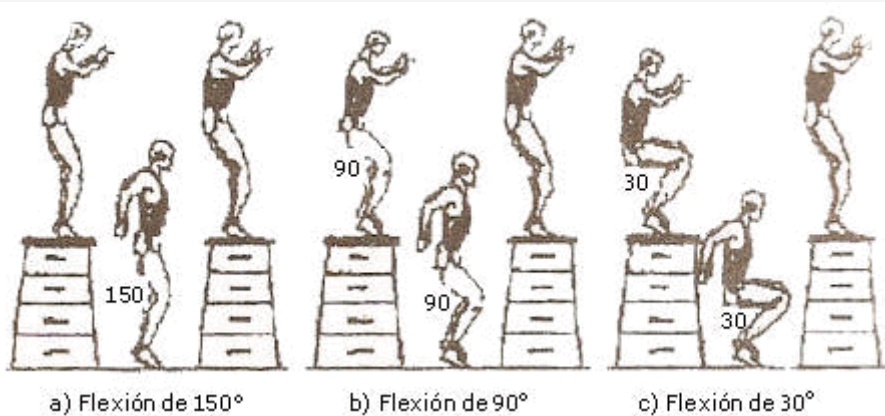
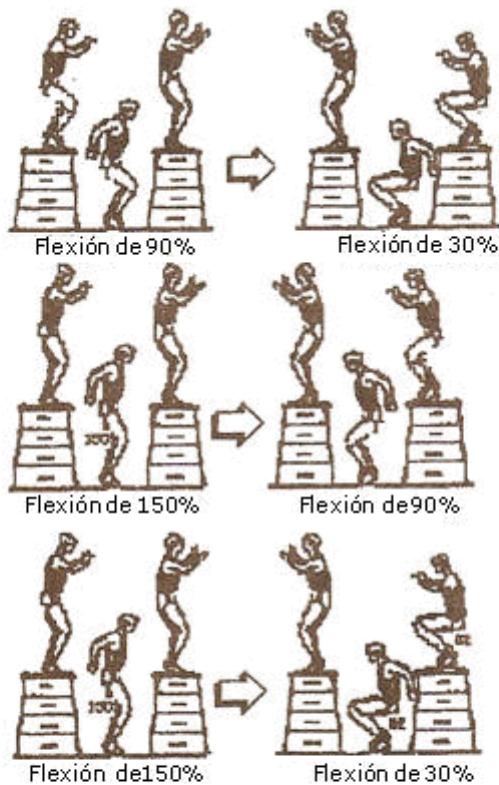


Figura 6. Tres variaciones respecto de la flexión de rodillas en los ejercicios pliométricos.

Por 2: Cada encadenamiento se repite de 3 a 7 veces



Por 3

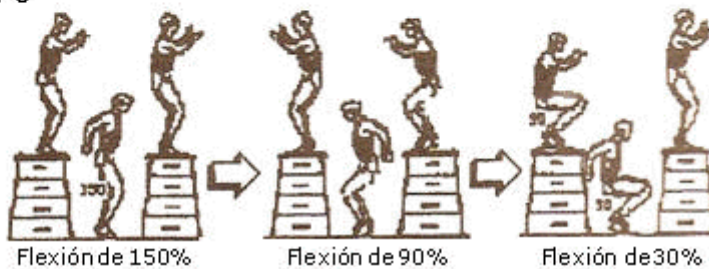
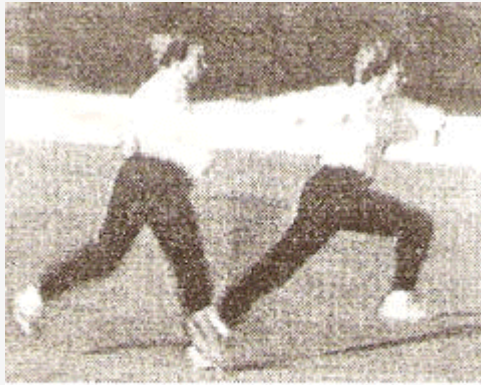
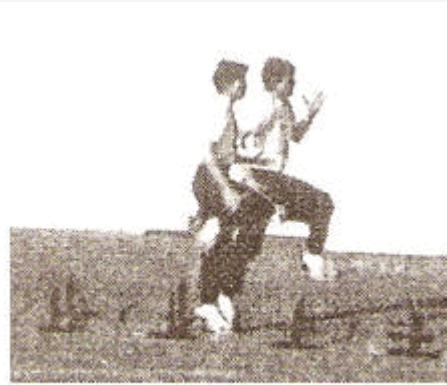


Figura 7. Combinaciones de las diferentes flexiones.



a) Las zancadas:
largo desplazamiento sobre el apoyo



b) Los "skippings".
Corto desplazamiento sobre el apoyo

Figura 8. Ejercicios simples de pliometría que permiten variar el desplazamiento sobre el apoyo.



Plintos en proximidad:
Pequeño desplazamiento



Bancos separados:
Grandes desplazamientos

Figura 9. Pliometría intensa con variaciones de desplazamiento.

VARIACIONES EN LA TENSION MUSCULAR

Dependen esencialmente de la importancia del salto. Para incrementar la tensión muscular se aumenta la altura del salto. Para disminuirla se efectúan rebotes sobre el sitio, aligerando al sujeto con la ayuda de elásticos fijados al techo. Hay que señalar que las alturas máximas para los saltadores de altura de alto nivel son de 1.10 metros. La aligeración no debe ser muy importante para que sea eficaz (10-20 % del peso del cuerpo). Esto permite mejorar la velocidad de contracción, que se traduce en la posibilidad de alcanzar rápidamente una fuerza considerable.

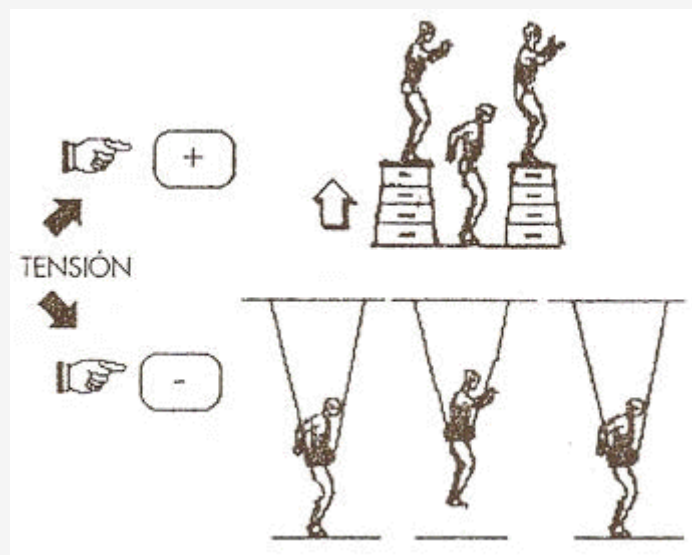


Figura 10. Variaciones en la tensión muscular.

EJERCICIOS CON CARGA

Pliometría con Carga para las Piernas

Existe la posibilidad de trabajar de forma pliométrica con las piernas, es suficiente para ello realizar $\frac{1}{2}$ sentadilla con uno o varios tiempos de rebote (Figura 11). La flexión puede ser variable (de 90 a 160 grados) e incluso escasa, puesto que la carga debe ser alta. Por razones de seguridad es preferible, por consiguiente, una flexión próxima a los 90 grados. Durante el período de competición es bueno utilizar un ángulo próximo al específico de la disciplina. Teniendo en cuenta las altas cargas impuestas por la pliometría es necesario subrayar las soluciones que permiten hacer limitar los potenciales riesgos de lesión para los participantes. Una combinación consisten en encadenar en la misma serie sentadillas completas con cargas medias y medias sentadillas con cargas más pesadas. El encadenamiento puede ser el siguiente:

- 2 sentadillas completas al 70% + 3 $\frac{1}{2}$ sentadillas al 100% (del máximo en una sentadilla completa) + 2 sentadillas completas al 70% + 3 $\frac{1}{2}$ sentadilla al 100% (Figura 12).

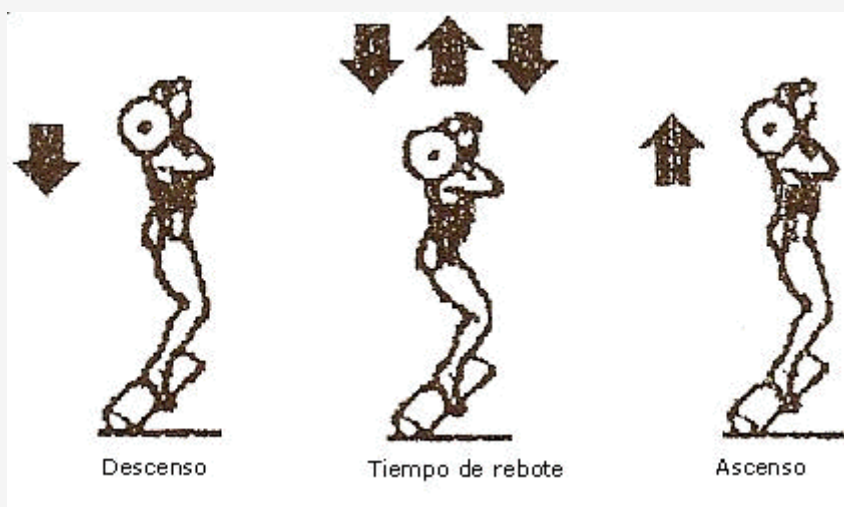


Figura 11. Las sentadillas pliométricas.

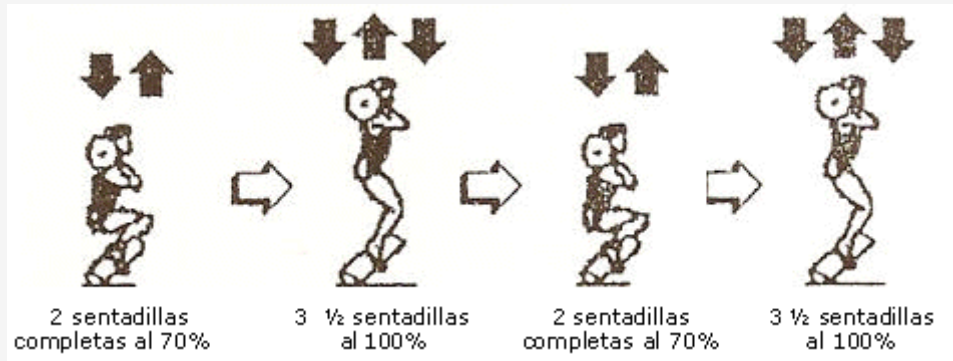


Figura 12. Series alternadas de sentadillas y 1/2 sentadillas pliométricas.

Pliometría con Carga para los Brazos

- Extensiones Acostado ("Press" de Banca)

Podemos exigir un cambio de manos con suelta de barra en posición baja con la intención de provocar un estiramiento suplementario. El atleta debe dejar descender ligeramente la barra (para asumir bien el estiramiento) antes de iniciar el ascenso (Figura 13). La carga utilizada va del 50% en series de 6 al 80% en una sola repetición.



Figura 13. "Press" de banca pliométrico.

El trabajo en aperturas con tiempo de rebote contribuye igualmente al estiramiento muscular (pectorales principalmente) (Figura 14).



Figura 14. Aperturas pliométricas.

- Los Pull-Overs

Igual que en las aperturas, se trata de marcar uno o varios tiempos de rebote en posición baja.

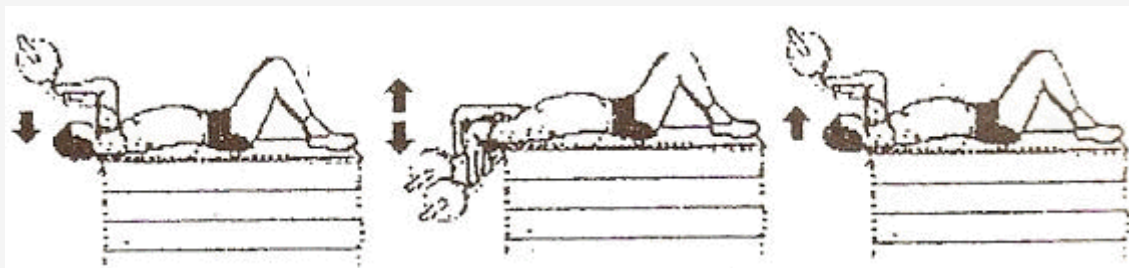


Figura 15. Los "pull-overs" pliométricos.

Las cargas varían entre el 50 y el 80 %. Las series no sobrepasarán las 10 repeticiones.

EL METODO DE LOS CONTRASTES (O BÚLGARO) APLICADO A LA PLIOMETRIA

En este apartado insistiremos esencialmente en el contraste "ejercicios con carga-ejercicios sin carga".

EL METODO DE LOS CONTRASTES APLICADO A LOS EJERCICIOS DE PIERNAS

Contrastes "con carga-sin carga"

Existe la posibilidad en el caso de la contracción pliométrica de hacer una alternancia entre "pliometría pesada" y "pliometría ligera". Los ejercicios de pliometría sin carga son efectivamente eficaces para conservar en el musculo su funcionalidad "natural". No obstante, es preferible alternar la serie de la Figura 16 con una serie concéntrica con o sin carga. El volumen de trabajo en una sesión puede ir de 8 a 12 series. La misma alternancia, ilustrada aquí en la serie, se puede hallar en la sesión.

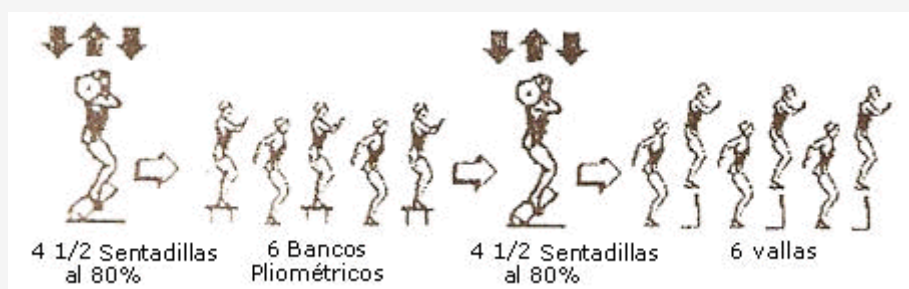


Figura 16. El método de contrastes (aquí "con y sin cargas") aplicado a la pliometría.

Contraste "Concéntrico-Pliométrico"

Esta alternancia presenta la ventaja de permitir una mejor recuperación muscular. El trabajo concéntrico es efectivamente menos "perturbador" que la pliometría. Se presentan dos posibilidades:

- El trabajo con cargas se efectúa de forma concéntrica.
- El trabajo con cargas se efectúa en forma pliométrica.

La Figura 17 ilustra la alternancia de trabajo concéntrico-pliedométrico, con carga en el trabajo en concéntrico. Se constata que el contraste puede hacerse en el transcurso de la sesión o de la serie.

Del mismo modo se puede colocar el trabajo con cargas en los ejercicios pliométricos. Este tipo de encadenamiento está evidentemente reservado a los atletas avanzados (teniendo en cuenta la importancia de las cargas). Los porcentajes de la Figura 18 se expresan en función de la carga máxima en una sentadilla completa.

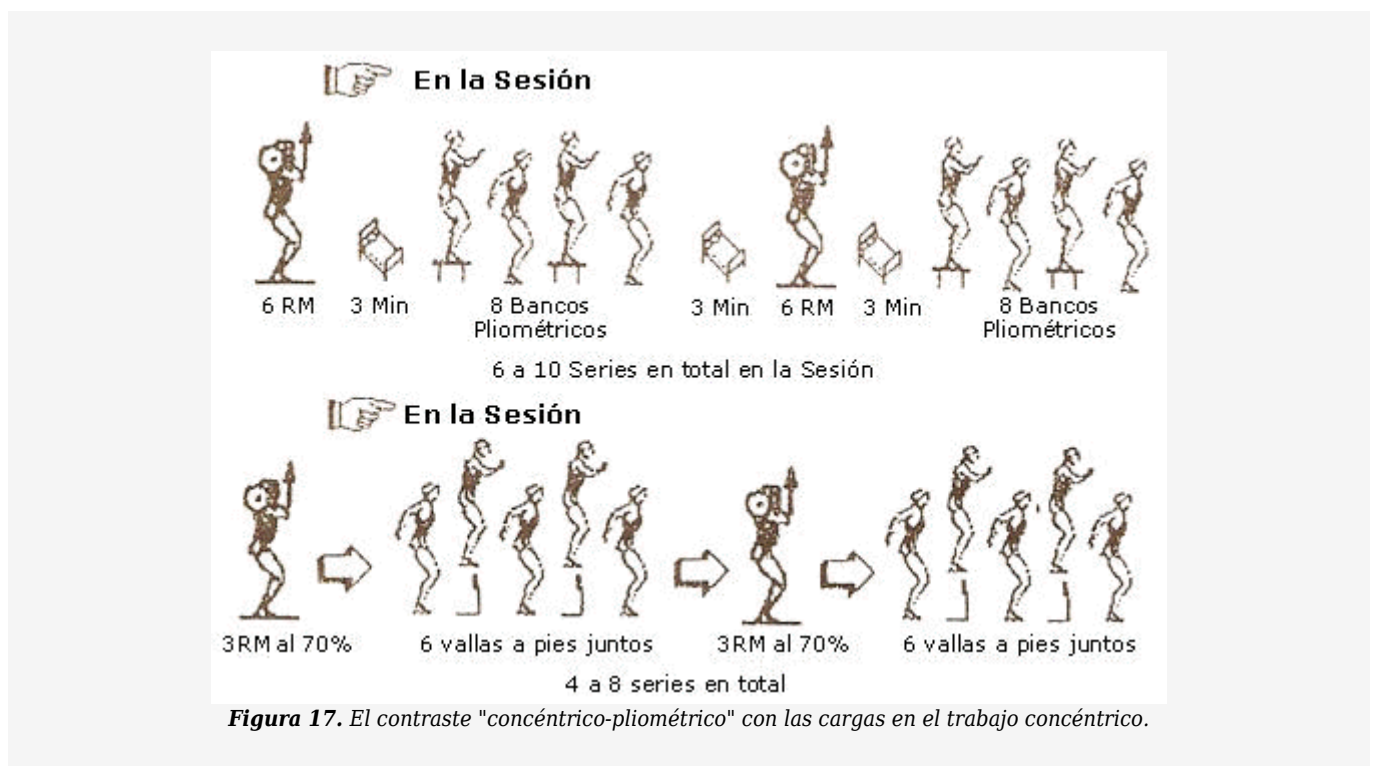


Figura 17. El contraste "concéntrico-pliedométrico" con las cargas en el trabajo concéntrico.

Los métodos que se presentan en las Figuras 16 a 18 se deben practicar de 4 a 6 semanas al menos, antes de una competición. La combinación "carga-sin carga" requiere en efecto de una larga recuperación.

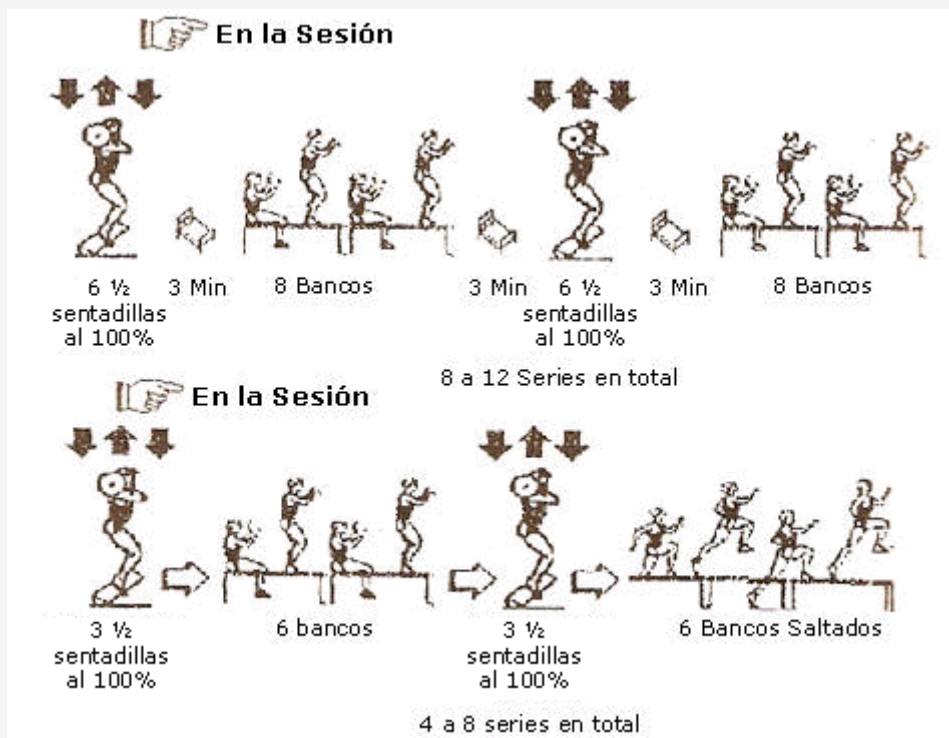


Figura 18. La combinación concéntrico-pliedométrico con carga en la fase pliométrica.

EL MÉTODO DE LOS CONTRASTES APLICADO A LOS EJERCICIOS DE BRAZOS

Podemos evidentemente aplicar la lógica precedente para los ejercicios de brazos. Las figuras presentadas aquí hacen referencia únicamente a la forma de alternar los contrastes durante una serie, pero se puede seguramente practicar la misma secuencia a la sesión de entrenamiento.

Press de Banca

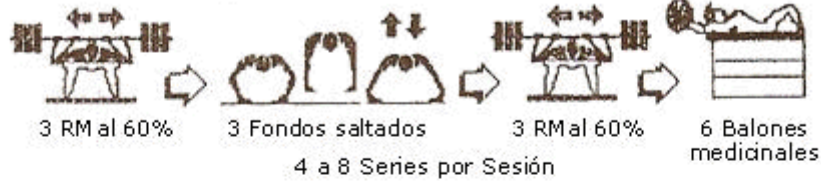
En la Figura 19 se muestra el contraste "*carga-sin carga*" y el contraste "*concéntrico-pliedométrico*" (con carga en la fase pliométrica o en la fase concéntrica).

Dominadas

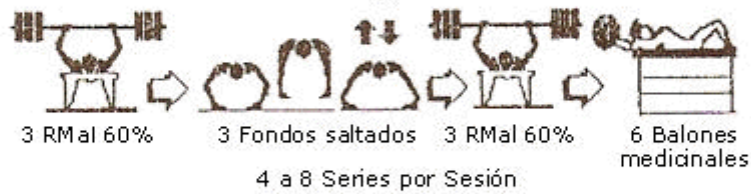
El principio es el mismo para las dominadas. El máximo (100%) se calcula cargando el sujeto hasta que logra solo una RM. Es evidente que para algunos el trabajo con cargas será imposible; en este caso se podrá trabajar en suspensión inclinada para facilitar el trabajo dicho "sin carga".

Los "*pull-overs*" se utilizan como una alternativa al trabajo de dominadas.

Método de Contrastes



Concéntrico-Pliométrico: Cargas en Concéntrico

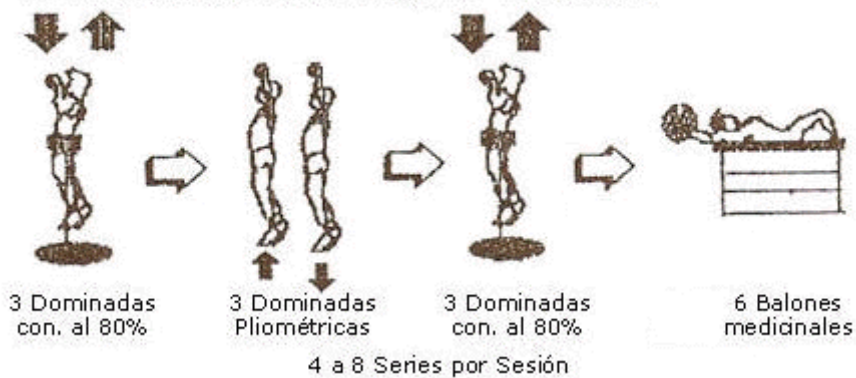


Concéntrico-Pliométrico: Cargas en Pliometría



Figura 19. El método de los contrastes en extensiones con el sujeto en posición de acostado.

Concéntrico-Pliométrico: Cargas en Concéntrico



Concéntrico-Pliométrico: Cargas en Pliometría

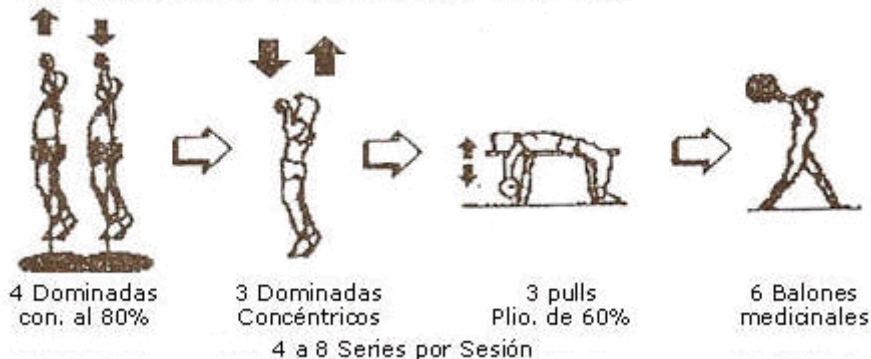


Figura 20. Método de los contrastes aplicado a las dominadas.

EL AGOTAMIENTO PREVIO EN LA PLIOMETRIA

El agotamiento previo es muy poco utilizado bajo la forma de trabajo pliométrico. Se puede, sin embargo, imaginar el agotamiento previo aplicado a la pliometría con el fin de disminuir las cargas utilizadas durante las fases concéntricas o excéntricas. La sollicitación muscular, siendo diferente, permite poner al musculo en dificultad. La posición en la cual hay una gran flexión de rodillas está particularmente adaptada a este efecto.

La Figura 21 ilustra este principio en los movimientos de sentadillas y "press" de banca.



RESUMEN DE LOS METODOS PLIOMETRICOS PLANIFICACION DE LOS EJERCICIOS PLIOMETRICOS, EFECTO INMEDIATO, EFECTO RETARDADO, EFECTOS ACUMULATIVOS

El Efecto Inmediato

Para una sesión tipo de "pliometría intensa" (plintos altos), Verkhoshansky sugiere que esta se lleve a cabo al menos 10 días antes de una competición.

Esta claro que se puede reducir este plazo utilizando un trabajo de pliometría menos intenso, al que nosotros llamamos "pliometría media", es decir, utilizando ejercicios con bancos o aros, a pies juntos. En este caso, 3 días son suficientes para un atleta entrenado.

Las sesiones en las cuales se utiliza el método de contraste constituyen una forma de trabajo para individuos muy experimentados. Hemos observado, con frecuencia, una disminución del rendimiento de aproximadamente 15 días como consecuencia de una sesión en la que se realizaron ejercicios "concéntricos con cargas y pliométricos intensos sin carga". Por lo tanto se sugiere no utilizar este tipo de trabajo durante los períodos de competición.

Igualmente no se aconseja programar este tipo de entrenamientos a menos de 3 semanas de una competencia importante.

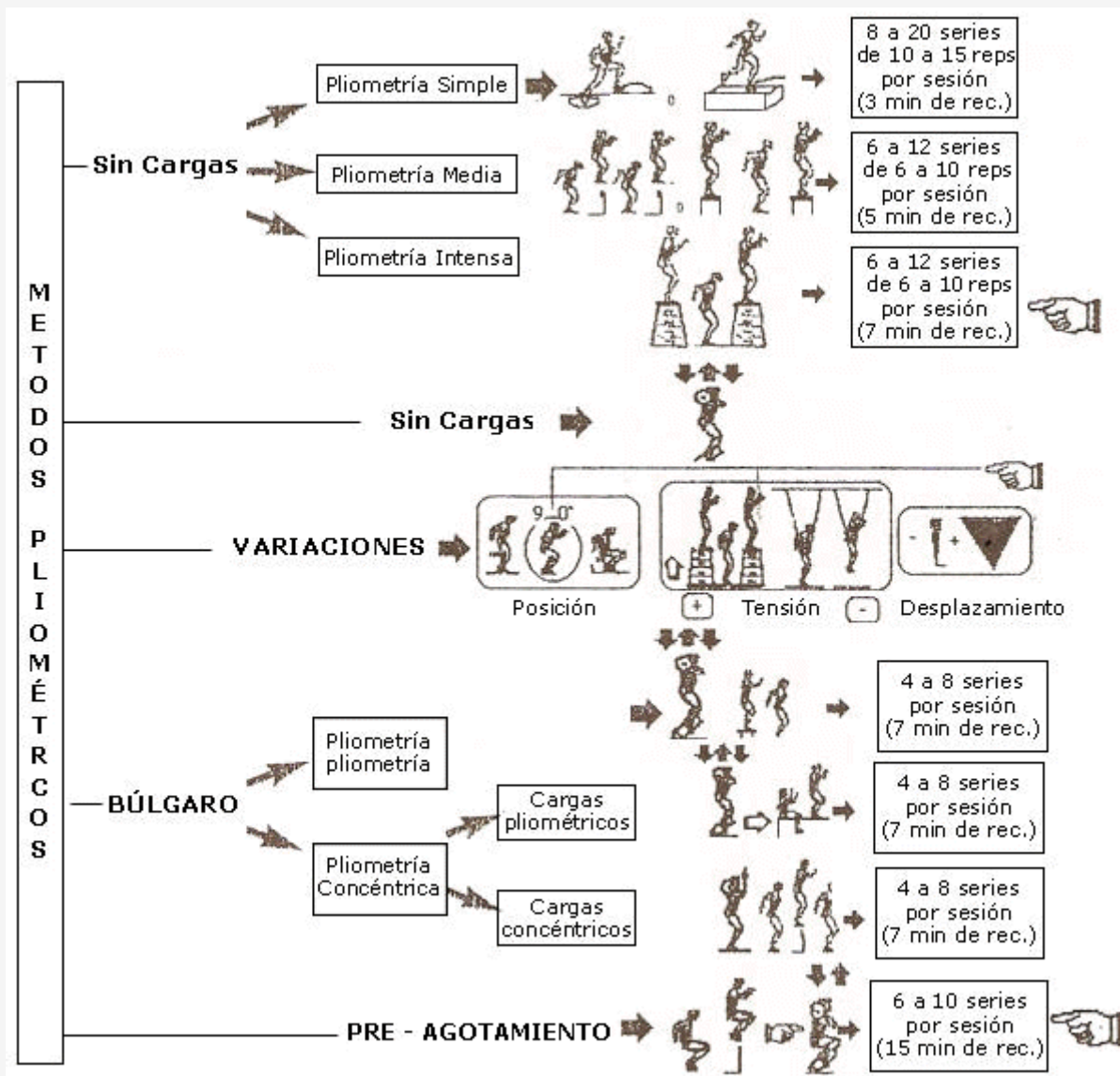


Figura 22. Resumen de los métodos pliométricos.

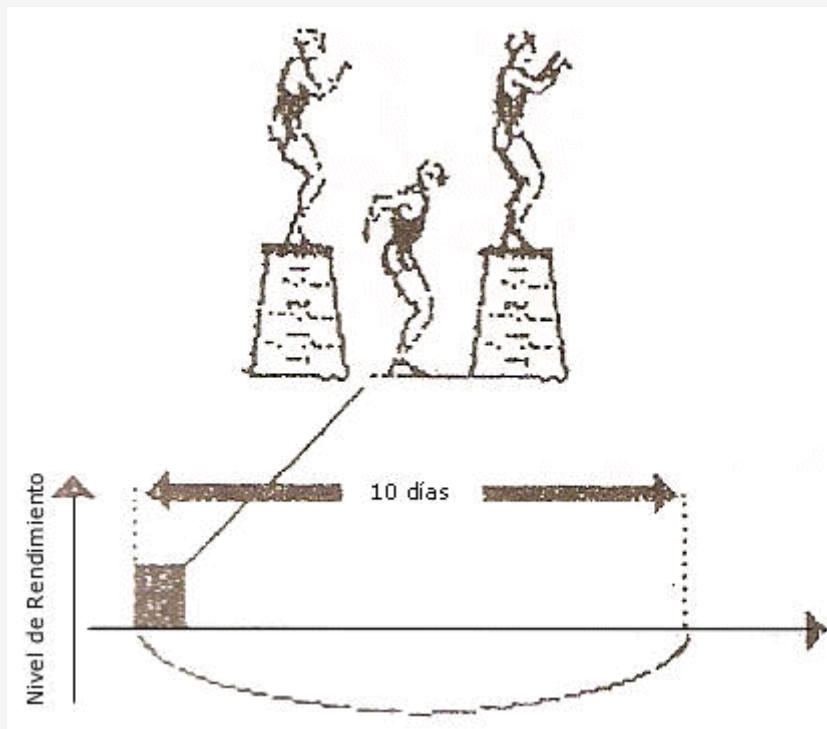


Figura 23. Efecto inmediato de una sesión de pliometría

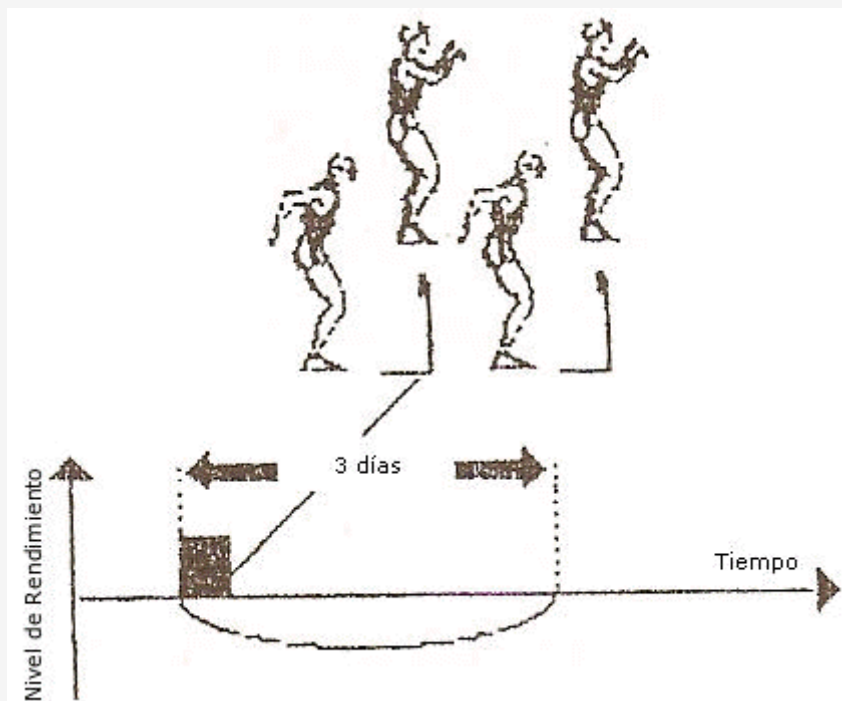


Figura 24. Efecto inmediato de una sesión de pliometría "media".

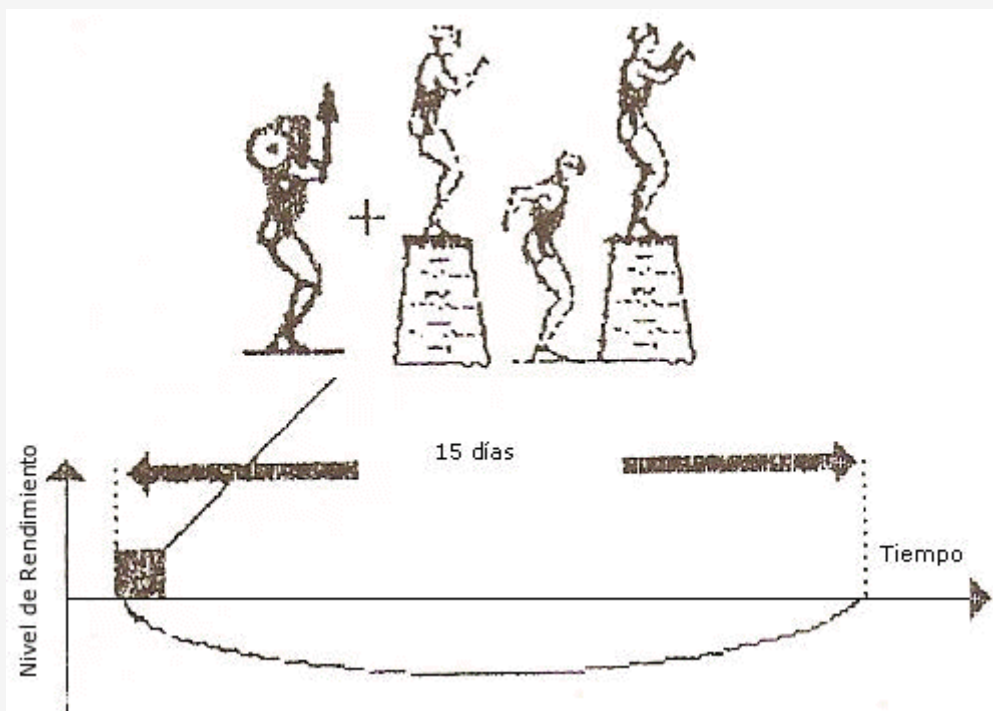


Figura 25. Efecto inmediato de una sesión en la cual se utilizó el método búlgaro "concéntrico con carga -pliometría intensa".

El Efecto Retardado

El efecto retardado hace referencia al trabajo realizado durante un ciclo. Examinaremos los dos ejemplos más significativos:

- Un ciclo de pliometría intensa (llamado por Verkhoshansky "método de choque").
- Un ciclo con el método búlgaro con carga en la fase concéntrica.

Para ser precisos es necesario señalar que un ciclo de pliometría intensa soporta poco más de 4 sesiones de este tipo.

En caso de la Figura 27, el descanso de 6 semanas constituye el mínimo. No obstante, se puede planificar este tipo de ciclos más lejos aún del objetivo sin que surja ningún tipo de inconveniente.

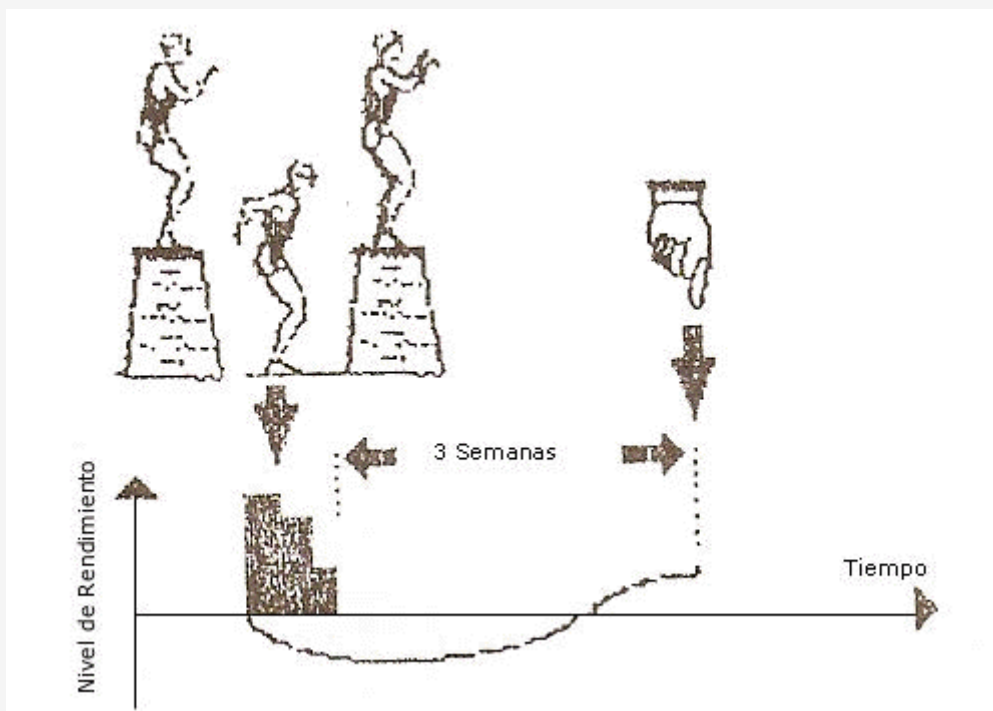


Figura 26. Efecto retardado de un ciclo de trabajo de pliometría intensa.

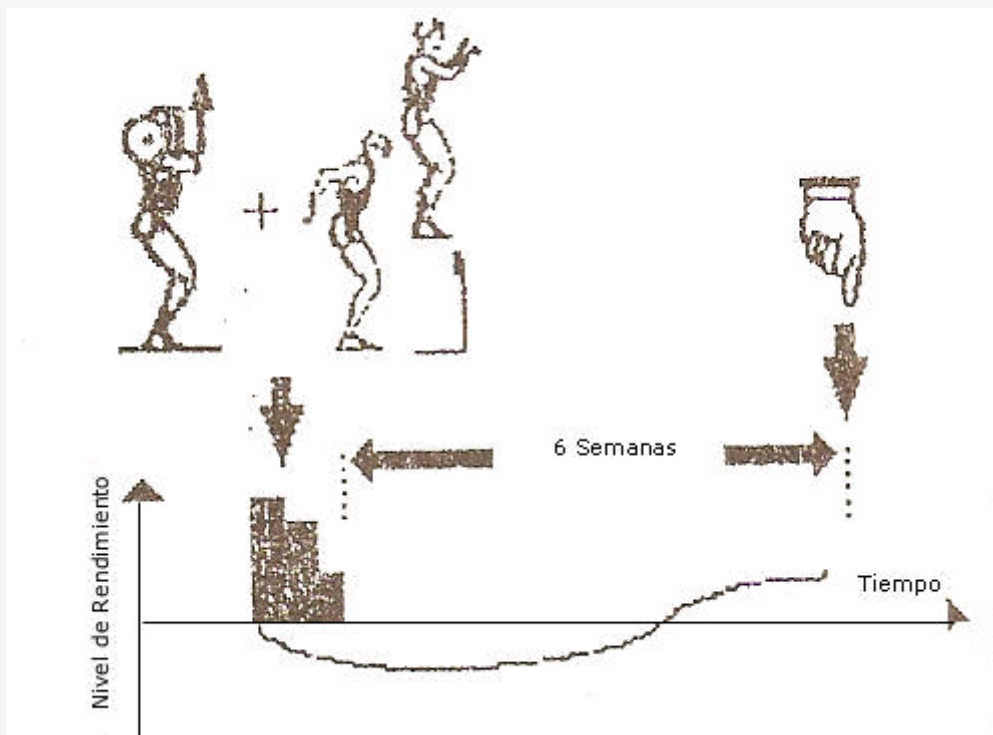


Figura 27. Efecto retardado de un ciclo de pliometría utilizando el método de contrastes "concéntrico-pliométrico".

Los Efectos Acumulados de la Pliometría

El trabajo de pliometría provoca una gran demanda fisiológica, pero a la vez es muy eficaz, por lo cual no es necesario abusar (hablamos ahora de la pliometría intensa) de este método por dos razones:

- Se corre el riesgo de agotar al atleta (no podrá entonces beneficiarse de los efectos positivos).
- El atleta se habituará a la pliometría; por lo que este método no mostrará más su aspecto "estimulante".

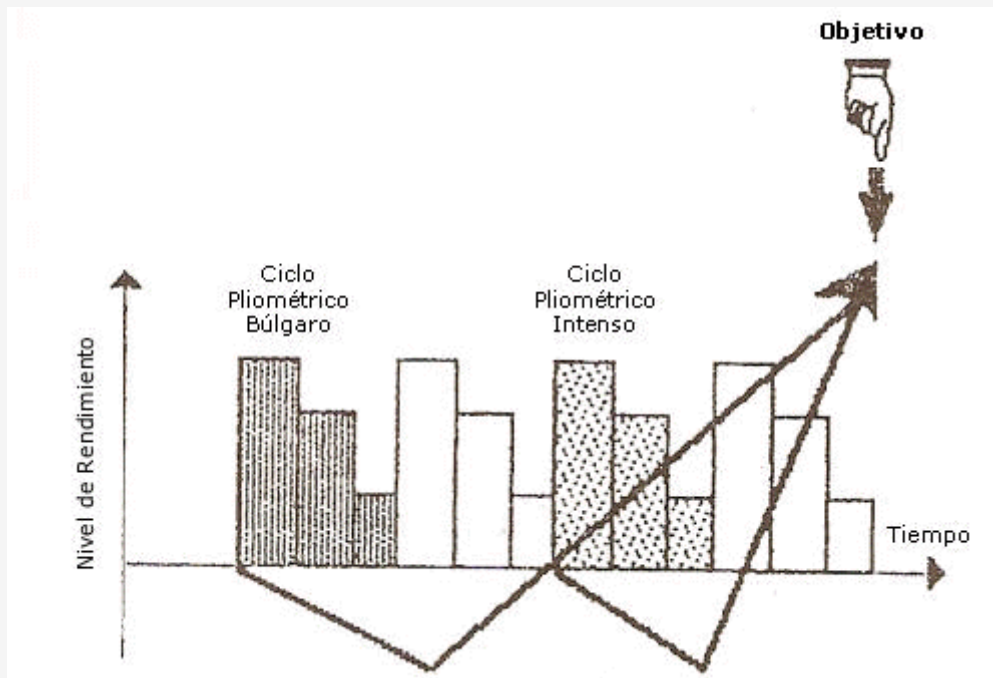


Figura 28. Efectos acumulados de los ciclos pliométricos.

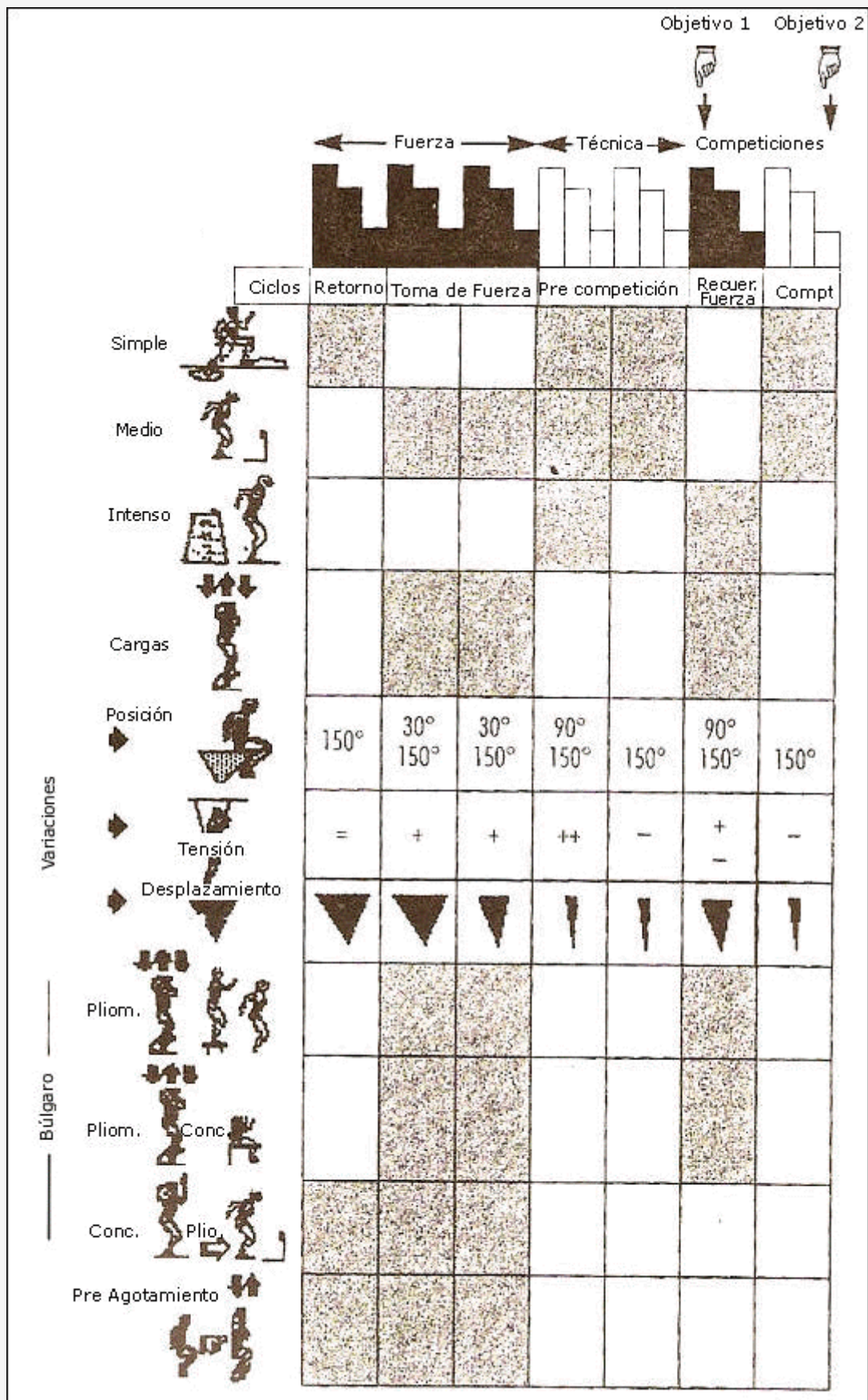














Figura 29. Planificación de los métodos durante el año.

PLANIFICACION DE LOS MÉTODOS DURANTE EL AÑO

Es por consiguiente difícil en estas condiciones considerar una planificación basada únicamente en el régimen de la pliometría. El trabajo pliométrico (la pliometría intensa) debe utilizarse de forma ocasional. Por el contrario, la pliometría simple (los saltos), puede emplearse a lo largo de todo el año.

Proponemos aquí los efectos acumulados de dos tipos de ciclos pliométricos con las reservas emitidas precedentemente.

LOS MÉTODOS PLIOMETRICOS Y EL NIVEL DEL ATLETA

NIVEL 					
		Jóvenes	Principiante	Especialización	Alto Nivel
Simple 					
Medio 					
Intenso 					
Cargas 					
Posición 					
Tensión 		--	--	-- +	-- +
Desplazamiento 					

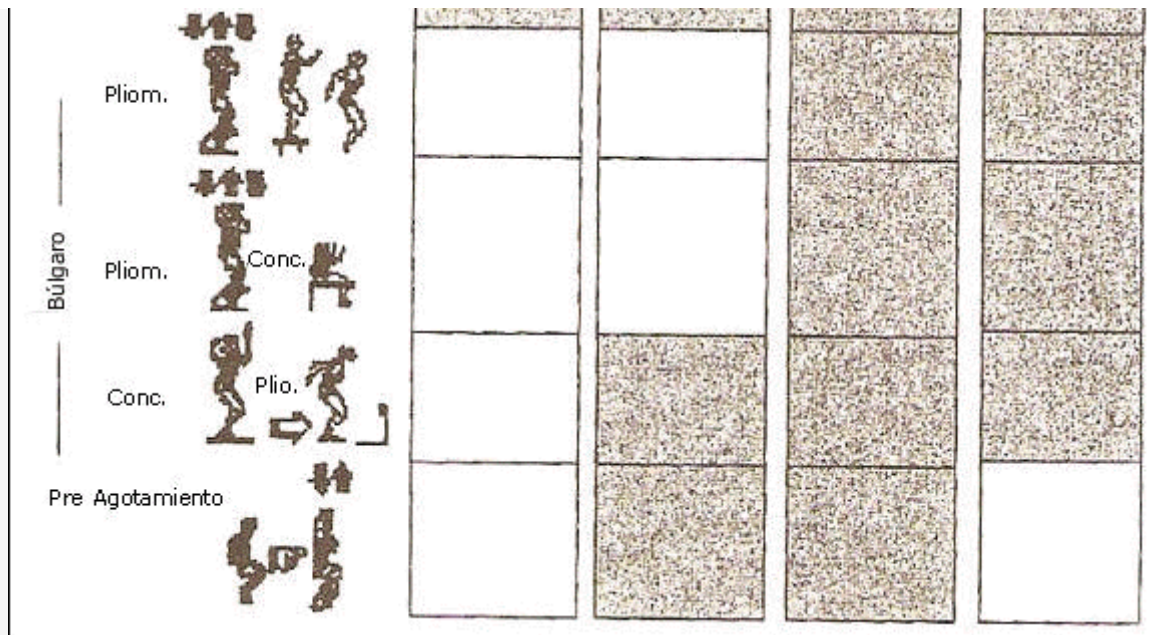


Figura 30. Los métodos pliométricos y su utilización en función del nivel del atleta.

REFERENCIAS

1. BOSCO, C (1985). L' effetto del pre-estiramiento sul comportamento del muscolo schelettico e considerazione fisiologiche sulla forza esplosiva. *En atleticastudi jan-fev. 1, 7-117. Trad. Inseps, no. 644*
2. COMETTI, G (1988). La pliométrie, compte-rendu du colloque de février. *I'UFRS STAPS de Dijon, ed: université de Bourgogne*
3. GAMBETTA, V (1987). Les principes de l'entraînement pliométrique. *En traduction Insep no. 579 (edited by Insep)*
4. LUNDIN, P (1985). Revue de l'entraînement pliométrique. *En traduction Insep no 558 (edited by Insep)*
5. SCHMIDTBLEICHER, D (1985). Classification des méthodes d'entraînement en musculation. *En traduction Insep no 498 (edited by Insep)*
6. SCHNIDTBLEICHER, D (1985). L'entraînement de forcé: 2 o me partie: l'analyse structurelle de la gorge motrice et de son applicaton a l'entraînement. *Sciences du sport, septiembere*
7. TSCHIENE, P (1986). Modifications dans la structure du cycle annuel d'entraînement. *En traduction Insep no. 547 (edited by Insep)*
8. VERCOSHANSKI, J. V (1985). Modole d'organisation de la charge d'entraînement au cours du cycle annuel. *En traduction Insep no 472 (edited by Insep)*
9. ZANON, S (1974). Plyometrie fnr die Sprnngge. *Leichtathletik, 16, 549-552*

Cita Original

Gilles Cometti <i>Los Métodos Pliométricos.</i> Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem, 291-301 (1999)