PubliCE, (PubliCE) 2000

Monograph

Multisaltos y Pliometría

Lic. Emilio A Mazzeo[1]

[1]*Instituto del Profesorado en Educación Física. Córdoba, Argentina.*

RESUMEN

Palabras Clave: velocidad, saltos, pluspliometría, potencia

FUERZA EXPLOSIVA

Es la capacidad de desarrollar la máxima tensión muscular, desde el punto de vista dinámico, con la menor oposición posible, en el mínimo tiempo.

PLIOMETRÍA

(Ciclo de estiramiento - acortamiento) PLIO: Aumento METRICS: Medida AUMENTOS MENSURABLES

ELASTICIDAD

El músculo estriado voluntario, esta constituido por un elemento contractil y un elemento visco-elástico, que se compone de los Elementos Elásticos en Serie (E.E.S) y de Elementos Elásticos Paralelos (E.E.P)

Los E.E.P son puestos en tensión cuando el músculo es elongado. Los E.E.S al ser colocados en tensión, potencian la contracción.

Al ser elongado el músculo, se potencia la contracción concéntrica siguiente por el almacenamiento de la energía elástica en los Elementos Elásticos en Serie (E.E.S)

FACTORES FISIOLÓGICOS DE LA PLIOMETRÍA

A) Constitución del músculo: Tipos de fibras.
B) Factores nerviosos: Reclutamiento de fibras, Sincronización de unidades motrices.
C) Factores relacionados con el Estiramiento: Reflejo Miotático. Elasticidad muscular.

A) Tipos de fibra: Las fibras lentas se contraen antes que las fibras rápidas (1)

1. Cargas ligeras: Reclutan fibras lentas (ST)
2. Cargas moderadas: Reclutan ST y FT IIa.
3. Cargas pesadas: Reclutan ST y FT IIa y IIb (2)

B) Factores nerviosos: Sincronización de unidades motrices: Al aumentar la fuerza negativa (alta velocidad de elongación) el umbral de excitabilidad de unidades motrices decrece y más unidades motoras son activadas. (3)

C) Estiramiento: Provoca: a) Acumulación de energía elástica y b) Dispara el reflejo miotático.

La relación entre almacenamiento y utilización de energía elástica (Elasticidad muscular), reflejo de estiramiento (Miotático) y actividad de los órganos tendinosos de golghi, determina tres variables criticas que condicionan el trabajo de fuerza sobre la base del "ciclo de estiramiento - acortamiento". (4)

(1) Ley de Henneman
(2) Costill
(3) Gilles Cometti
(4) Fernando Rodríguez Facal

VARIABLES CRÍTICAS

1) La carga de estiramiento (C.E) Determinada por: a) El peso del deportista y b) La altura de la caída.
2) La amplitud del movimiento (A.M)

- Sarcomero muy elongado. Respuesta débil.
- Sarcomeros en posición intermedia. Posición ideal.
- Sarcomero muy acortado. Respuesta débil.

ÁNGULOS ÓPTIMOS DE LA RODILLA PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA PLIOMETRÍA

60°	Trabajo muy duro
90°	Gran eficacia muscular
130° - 150°	Es la mejor posición para crear un máximo número puentes actina-miosina. (5)

3) El tiempo de transición (T.T)

Es el tiempo del pasaje de la carga excéntrica a concéntrica. Debe ser el mas corto, para posibilitar el almacenamiento y reutilización de energía elástica.

La llave de la pliometria, esta en el breve tiempo de acoplamiento, que es el tiempo necesario para que el músculo cambie desde la fase de alargamiento (excéntrica) a la de trabajo con acortamiento(concéntrica). El fundamento de estos trabajos, esta en el tiempo de acoplamiento (T.T) y no en la magnitud de estiramiento.(6)

(5) Gilles Cometti
(6) Fernando Rodríguez Facal

PLIOMETRÍA

El músculo es cargado con una contracción excéntrica (estiramiento) seguida inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento).

OBJETIVO

- Desarrollo de la Fuerza Explosiva

EFECTOS

- La pliometría tiene como misión, salvar la diferencia entre la fuerza simple y la potencia. Produce movimientos explosivos.
- Está destinado a capacitar los músculos para alcanzar una fuerza máxima en un período de tiempo lo mas corto posible.
- Produce cambios a nivel neural y muscular que facilitan la performance de gestos de movimientos más rápidos y potentes.
- Mejora la eficiencia mecánica de los músculos que intervienen en la acción.
- Permite disminuir los tiempos de acoplamiento entre las fases excéntricas y concéntricas.
- Mejora la tolerancia a cargas de estiramiento más elevadas.
- Facilita el reclutamiento, de las unidades motoras y de sus correspondientes fibras musculares.

MEDIOS

Para miembros inferiores

- Multisaltos horizontales
- Multisaltos Verticales
- Saltos pliométricos

Para miembros superiores y tronco

- Multilanzamientos

FUNDAMENTOS DE LA PLIOMETRIA

1°.- Un músculo se contraerá más fuerte y rápido a partir de un pre-estiramiento.
2°.- El pre-estiramiento se producirá en la fase de amortiguación.
3°.- La fase de amortiguación debe ser lo mas corta posible.
4°.- La contracción concéntrica (acortamiento) se debe producir inmediatamente después del final de la fase de pre-estiramiento (amortiguación).
5°.- La fase de transición, desde el pre-estiramiento, debe ser suave, continua y lo mas corta (rápida) posible.

MULTISALTOS

OBJETIVO

- Incremento de la potencia (Fuerza-Velocidad)

Consiste en realizar saltos de todo tipo, en forma ordenada, sistemática, dosificada y planificada.

La realización de saltos de manera multilateral y variada, desarrolla la capacidad y habilidad para la realización de los mismos.

Un trabajo de multisaltos, progresivo y en terrenos adecuados, incide positivamente sobre las articulaciones, tendones y ligamentos del deportista, fortificándolas.

Según su intensidad

- Multisaltos de baja intensidad.
- Multisaltos de alta intensidad
- Multisaltos dificultados
- Multisaltos facilitados

Según su forma de realización

- Multisaltos horizontales
- Multisaltos verticales
- Saltos "en profundidad" o pliométrico

OBSERVACIONES

- Las superficies óptimas para realizar el trabajo de multisaltos son: césped, tierra, parqué aireado, etc.
- Se debe evitar trabajar los saltos sobre superficies muy blandas como: arena, colchonetas, tierra batida, o muy duras como mosaicos, asfalto, cemento, etc.
- Tener cuidado al trabajar sobre pisos de solado sintético.

MULTISALTOS DE BAJA INTENSIDAD

Incluye saltos con 2 y 1 pierna, tanto en batidas sucesivas de una misma pierna, como alternando las mismas. Saltos alternos, "pata coja", "canguros" y "salticado", son los más comunes. Incluye multisaltos horizontales y verticales y saltos "en profundidad" con respuesta inmediata, desde bajas alturas (hasta 30 cm). Se los denomina también de bajo impacto.

MULTISALTOS DE ALTA INTENSIDAD

Saltos "en profundidad" con respuesta inmediata. Saltos pliométricos. Ciclo de estiramiento - acortamiento Se los denomina también, de alto impacto.

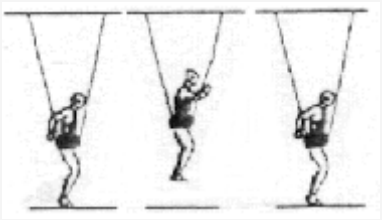
MULTISALTOS DIFICULTADOS

- Se realizan los saltos, con cargas añadidas (chalecos, tobilleras, cinturones lastrados).
- Saltos verticales y horizontales con carga.
- Saltos "en profundidad", con poca carga y altura menores a la óptima. La carga no debe ser superior al 5% del peso corporal, y debe ubicarse preferentemente por debajo de la cintura.
- Plus pliometría: Saltos de alturas muy elevadas (mas de 2m), sin cargas.

NOTA: El exceso de carga, puede incrementar la fuerza, pero puede hacer descender la velocidad de reacción, generando un efecto rebote, contrario al objetivo perseguido.

MULTISALTOS FACILITADOS

Se realizan saltos horizontales, verticales y pliométricos, facilitando la respuesta de los mismos, utilizando elementos que acortan la fase de contacto (gomas, muelles, trampolines, etc.).



MULTISALTOS	**HORIZONTALES** Traslado del centro de gravedad	**Cortos** (De potencia) Nº de saltos: 1 a 10	Largo sin impulso. Triple sin impulso. Pentasaltos. Decasaltos.
		Largos (Resist. - Potencia) Recorrer 30 a 100 metros	4 x 40 m. Pata coja. 4 x 50 m. Alternos. 4 x 40 m. Combinados.
	VERTICALES Elevación del centro de gravedad.	Saltos sobre obstáculos. Altura de 0.40 a 1 metro.	10 x 10 vallas.
	PLIOMETRÍA Saltos en profundidad	Ciclo estiramiento acortamiento.	

MULTISALTOS HORIZONTALES CORTOS

- Se los denomina así, por la distancia a recorrer y la duración del esfuerzo a realizar.
- Se trabaja en distancias cortas (hasta 30m) y/o con una duración de hasta 6''- 8''.
- La consigna para el deportista es: realizar X número de saltos.
- El atleta intentará, en la cantidad de saltos pedidos, realizar el mayor número de metros.
- El Objetivo que se persigue con esta modalidad de trabajo, es el incremento de la potencia (fuerza Explosiva).

TIPOS DE SALTOS

1. Salto en largo sin impulso con 2 pies.
2. Salto en largo sin impulso con 1 pie.
3. Triple salto alternos I.D.I o D.I.D.
4. Triple salto pata coja I.I.I. o D.D.D.
5. Triple salto de atletismo I.I.D o D.D.I.
6. Triple salto Canguro (con 2 pies).
7. Pentasaltos alternos.
8. Pentasaltos pata coja.
9. Pentasaltos Canguro.
10. Decasaltos alterno.
11. Decasaltos pata coja.
12. Decasaltos canguro.
13. Decasaltos combinado D.D.I.I.D.D.I.I.D.D.

Distancias: Cortas (hasta 30m). **Duración:** Breve (6''-8''). **Intensidad:** Máxima. Pausa: Completa (3' a 5'). **Volumen:** entre 100 y 200 saltos por sesión- Según el nivel.

MULTISALTOS HORIZONTALES LARGOS

- Se los denomina así con relación a la distancia en que se trabaja y a la duración del ejercicio.
- Se determina la consigna, dando el número de metros sobre los que deberá desplazarse el atleta y el tipo de salto a realizar.
- Se trabaja sobre distancias que van desde los 30m hasta los 100 m
- Se puede realizar la actividad, en terrenos llanos o en cuestas ascendentes.
- Se evalúa el número de saltos y el tiempo que utiliza en recorrer la distancia elegida.
- El objetivo que se persigue con esta modalidad de trabajo es: Potencia - Resistencia.

TIPOS DE SALTOS

1. 40m pata coja izquierda.
2. 50m alternos.
3. 30m pata coja derecha.
4. 40m combinados (I.I.D.D.I.I.D.D.....).

Distancias: 30m, 40m, 60m, 80m, 100m, etc. **Duración:** desde 8''-10'' o 20''. **Intensidad:** Elevada (El menor n° de saltos). **Pausa:** Micro 30''-60''; macro 5' - 8'. **Volumen:** 200 -300 saltos por sesión.

MULTISALTOS VERTICALES

- La consigna, es elevar el centro de gravedad, superando obstáculo de diferentes alturas.
- La altura del obstáculo, determina la carga del entrenamiento, la intensidad del trabajo.
- La realización del salto, se puede efectuar, con flexión en las rodillas, o bien con las piernas extendidas.
- La duración del esfuerzo, debe ser corta - breve hasta 8'' - 10''.
- La serie, está determinada por la cantidad de obstáculos a superar (10).
- El Objetivo que se persigue con esta modalidad de trabajo, es la fuerza elástica.

TIPOS DE SALTOS

1. 10 vallas, canguro continuo.
2. 10 vallas, canguro con salto intermedio.
3. 10 vallas con un pie (pata coja).
4. 10 vallas alternando pie de pique. (Alternos).

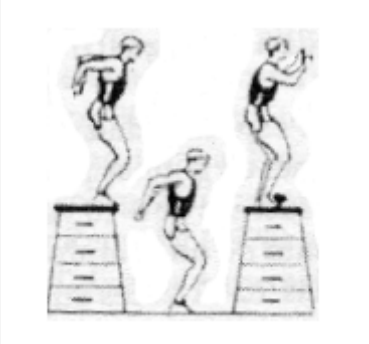
5. 10 vallas, salticado continuo.
6. 30 m de salticado.

Duración: Hasta 8'' - 10''(10 saltos por serie). con flexión de rodillas. **Intensidad:** sin flexión de rodillas. **Volumen:** 100 - 200 saltos por sesión. **Pausa:** 1' - 2' entre repeticiones. 5'- 8' entre series.

SALTOS PLIOMÉTRICOS

Son aquellos que emplean el peso del cuerpo y la gravedad para hacer fuerza contra el suelo. Llamados también, "saltos en profundidad" con respuesta inmediata.

- Se realizan, dejándose caer al suelo, desde una altura determinada, tratando de saltar inmediatamente hacia arriba o adelante, con una fase de transición (amortiguación) mínima.
- La clave es "tocar" y "marcharse" del suelo.
- La llave de la pliometría, está en el breve tiempo de "acoplamiento", que es el tiempo necesario para que el músculo cambie desde la fase de "alargamiento" a la de trabajo con "acortamiento".
- La intensidad de los saltos pliométricos- Cantidad de tensión creada en el músculo- dependerá de la altura de la cual el ejercicio es realizado.
- Existe una altura ideal de caída para cada deportista en función de variables individuales (peso corporal, tipos de fibras predominantes, largo y tipo de palanca, etc.).
- Cuanto más fuerte sea el sistema muscular, mayor será la energía requerida para estirarlo, en función de obtener un efecto elástico en la fase de acortamiento.



Duración: corta - breve (6'' - 8''). **Intensidad:** máxima. Determinada por la altura del escalón. **Volumen** 6 - 8 repeticiones x serie. 5 - 6 series por sesión - hasta 40 saltos. **Pausa:** completa, 4' - 5'.

ALTURA DEL ESCALÓN

La altura de caída adecuada debe ser tal, que el centro de gravedad alcance la máxima elevación luego de realizar un salto.

Para buscar la altura adecuada de caída, a cada deportista, se procede de la siguiente manera:

1°.- Se valora la "detente" vertical (saltar a alcanzar)
2°.- Se realiza un salto "en profundidad" con respuesta inmediata, desde un escalón de 0,40 m.
3°.- Si con el salto anterior, logra la misma altura de "detente" o la supera, se realiza un salto desde un escalón mas alto (se sugiere subir de 0,15 m.)
4°.- Este procedimiento se realiza hasta que el deportista no puede alcanzar la altura lograda en el test inicial.
5°.- Esa es la altura desde la cual se programa el trabajo pliométrico.

OTROS

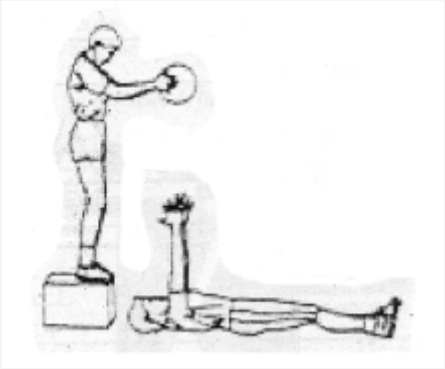
- Que el talón no llegue al suelo.
- Que los tiempos de apoyos, sean iguales o solo el 20% mas, que el que se produce en estas circunstancias

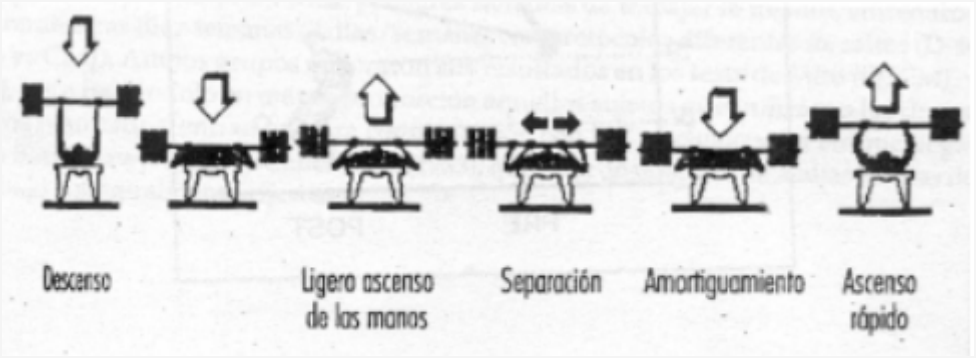
NOTA: Si al realizar el primer salto "en profundidad", desde los 0,40 m., el atleta no alcanza la marca obtenida en el test de "detente", no es conveniente realizar saltos "en profundidad" con respuesta inmediata aún. Se sugiere mejorar los valores de fuerza, con saltos simples y trabajo de sobrecarga.

MULTILANZAMIENTOS

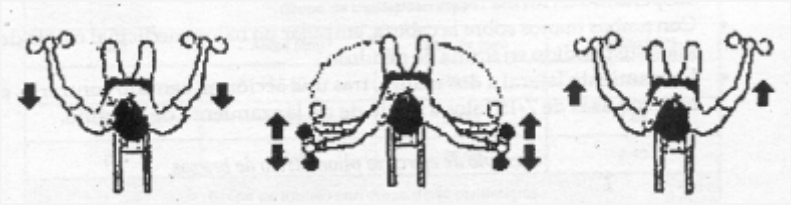
OBJETIVO

- Incremento de la potencia (Fuerza-Velocidad)
- Consiste en la realización de lanzamientos de todo tipo, con elementos livianos y pesados, etc. en forma ordenada, sistemática, dosificada y planificada.
- Los lanzamientos deben ser realizados de manera multilaterales y variada.
- Los lanzamientos con pelotas pesadas (medicine-ball), son los más utilizados y mejoran la habilidad y la capacidad de lanzamiento.
- El Principio Pliométrico, el ciclo de estiramiento - acortamiento es similar al de los saltos, pero para el tren superior.
- Además de los multilanzamientos, hay diversos ejercicios, con y sin sobrecarga, que trabajan con el principio pliométrico, el tren superior.

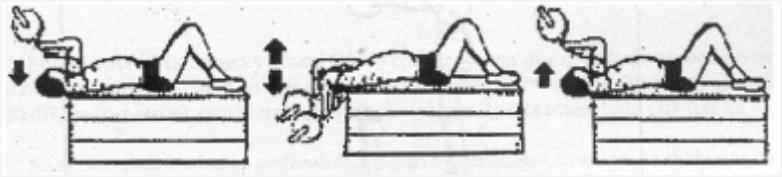




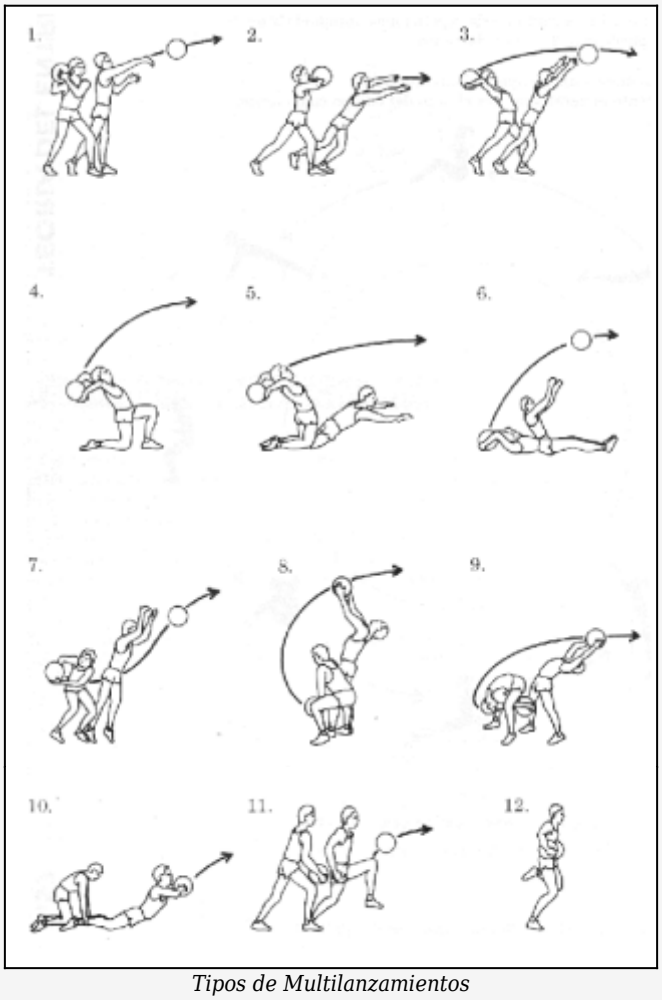
Press de Banca



Aperturas



Press Francés



Tipos de Multilanzamientos

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO

INTENSIDAD

Está determinada por el tipo de ejercicio utilizado. Estos varían desde los más simples, sencillos, hasta los más agotadores y complejos.

La intensidad se aumenta:

- Elevando la altura del escalón.
- Añadiendo pesos ligeros
- o simplemente aumentado la distancia (horizontales) o aumentando la altura del obstáculo a superar (Verticales).

Se clasifica a los multisaltos, en:

- Baja intensidad, o bajo impacto.
- Alta intensidad o alto impacto.

VOLUMEN

Es el trabajo total realizado en una sesión de saltos. Se mide contando la cantidad de saltos realizados, sumando los contactos del pie con el suelo. (Ej.: Triple salto = 3 saltos).

Se puede determinar el volumen, según:

- La distancia recorrida en metros.
- La cantidad de saltos ejecutados.

FRECUENCIA

Es la cantidad de veces que se realizan multisaltos durante la semana (microciclo). Según la intensidad (alta y baja) se puede trabajar, 2- 3 veces por semana, con un intervalo de 48 hs a 72 hs entre sesión y sesión.

RECUPERACIÓN

El intervalo entre una repetición y otra, entre una serie y otra, es clave para determinar los efectos que provocará.

- Fuerza explosivo-reactiva-balística: Pausas completas largas.
- Potencia resistencia: Micro cortas y macropausa largas.

Para programar un E. Pliométrico, debo tener en cuenta:

- La edad y el desarrollo físico del deportista.
- Los gestos mecánicos y las técnicas involucradas.
- El conocimiento del deportista (evaluaciones diagnósticas).
- Los requerimientos energéticos del deporte.
- La fase de entrenamiento, dentro del plan anual.
- La necesidad de respetar una progresión metódica, por un largo período de tiempo.

OBSERVACIONES

- Al realizar el salto "en profundidad" no se debe saltar desde el escalón, sino, dejarse caer (control sobre la altura).
- Se emplea energía cinética, que se acumula al dejarse caer desde ciertas alturas.
- Si la transición, o fase de acoplamiento (amortiguación) tarda más de 15/100, la acción no es pliométrica, es un salto común.
- No se debe trabajar los saltos pliométrico en situaciones de cansancio, o de dolor muscular, o con lesiones.
- Los saltos pliométricos, son divertidos, entretienen, pero demandan un alto grado de concentración.
- Los saltos "en profundidad", son vigorosos y desgastadores, por lo que hay que dosificar la intensidad, el volumen y las pausas.
- Estos ejercicios inducen a la fatiga, la que afecta la capacidad del trabajo excéntrico y más notoriamente a la capacidad del trabajo concéntrico, aumentando la fase de acoplamiento (mayor tiempo en contacto con el terreno).

- Los saltos de alta intensidad, por lo tanto se deben alejar 3-4 días de los entrenamientos técnicos y hasta 10 días de las competencias.
- Según Verjonshansky, la altura del escalón adecuada, es: 1) 80cm, para incrementar la fuerza explosiva - reactiva - balística (fuerza veloz). 2) 110cm, para incidir sobre la fuerza máxima dinámica (potencia). Esta altura, ya incide mas sobre la fuerza que sobre la velocidad de respuesta en la fase de acoplamiento (aumenta el tiempo de contacto)
- Las fuerzas aplicadas en cada una de las fases de un salto "en profundidad", son diferentes, según la altura del escalón: 1) Hasta 40cm, Fuerza concéntrica mayor que la excéntrica, con saltos más veloces y menor tiempo de contacto. 2) 40cm a 60cm Valores equilibrados de fuerzas. 3) + de 80cm, la fuerza concéntrica es débil y disminuye el salto.

METODOLOGÍA

- La aplicación de saltos "en profundidad" en niños, prepúberes y púberes, debe ser progresiva y gradual y su dosificación no debe guardar semejanza con la de los adultos.
- Es esencial, aprender las técnicas correctas para realizar los ejercicios pliométricos.
- Para trabajar con saltos pliométricos, es necesario tener buenos antecedentes, de varios años de entrenamiento de la fuerza. El atleta, debe ser capaz de realizar: 1) ½ sentadilla, con un peso equivalente a 1 ½ a 2 ½ veces su peso corporal. 2) o bien realizar 5 repeticiones de ½ sentadilla, con el 60% de su peso corporal en 5" o menos. 3) Para realizar pliometría con el tren superior, el deportista debe ser capaz de realizar un Press de banca, con 90 kg, y si pesa entre 90 y 100 kg, realizar el ejercicio con 1 ½ veces su peso corporal.
- El proceso debe comenzar con saltos de bajo impacto, de baja intensidad, y durante 2-4 años, realizar multisaltos generales, haciendo hincapié en la técnica de ejecución y aumentando progresivamente la carga, hasta llegar a realizar saltos "en profundidad" con respuesta inmediata.
- El tiempo aconsejado para que se produzca una adecuada adaptación de los ligamentos, tendones, estructuras óseas de los miembros involucrado debe ser de 2-4 años. También es importante prepara a la cadera y a la columna, ya que son los encargados de absorber los impactos.

PROGRESIÓN

Sugerimos la siguiente progresión:
1.- Aumentar la velocidad y aceleración de los movimientos.
2.- Incrementar la intensidad del ejercicio (altura del escalón).



TÉCNICA DE EJECUCIÓN DE MULTISALTOS

Al realizar saltos, con la finalidad de mejorar la potencia de los miembros inferiores, el profesor deberá velar para que en todos los casos se cumpla con lo siguiente puntos:

- La mirada debe estar dirigida hacia el horizonte, al frente.
- Los hombros deben estar paralelos entre sí.
- El tronco debe permanecer erguido, perpendicular al suelo.
- El apoyo de los pies, deberá hacerse con la planta, en forma "activa", ni con la punta (seguridad) ni con el talón (freno).
- La pierna de impulso debe extenderse en su totalidad, de manera explosiva.
- Que haya una coordinación manifiesta entre la pierna de impulso y la acción de los brazos y de la pierna libre.

PATA COJA

Consiste en realizar saltos, brincando sobre el mismo pie, poniendo énfasis en:

La pierna de pique se extiende totalmente en el impulso, e inmediatamente producido el despegue, se lleva el talón al glúteo correspondiente y se lanza la rodilla hacia adelante, arriba; luego esa misma pierna, busca el terreno con rapidez llevando el pie hacia abajo y atrás.

La pierna libre, colabora en la impulsión, lanzándose flexionada en la rodilla, hacia arriba- adelante. Los brazos se lanzan también hacia delante arriba, flexionados en el codo, en acción de braceo, o bien simultáneamente.



CANGURO

Consiste en realizar un doble rechazo sobre el suelo, evitando la flexión de rodillas. El alumno avanza sobre el terreno, rebotando sobre los dos pies, con poca o casi nula flexión de rodillas y de cadera. Los tobillos realizan la acción de "resorte".

El cuerpo se mantiene en unidad y los brazos realizan la acción de doble uppercat, de atrás hacia delante - arriba, simultáneamente, con flexión en los codos de 90° aproximadamente.

ALTERNOS

Consiste en realizar brincos, de un pie al otro. Se lo denomina también carrera saltada. La pierna de impulso se extiende y se mantiene en esa posición hasta que la otra pierna busca el terreno; en ese momento se flexiona la rodilla, llevando talón a glúteos y se lanza hacia arriba - adelante; busca el terreno, abajo-atrás, apoyándola por delante de la caída vertical del centro de gravedad al suelo, para realizar luego que este pase el punto de apoyo, la extensión y una nueva impulsión.



Los brazos trabajan como en el salto anterior, llevándose hacia delante- arriba, simultáneamente, o bien alternados (braceo)

SALTICADO

Consiste en avanzar dando rebotes sobre un mismo pie, cambiando el pie de pique cada dos rechazos. El pie de pique, cuando el centro de gravedad pasa por la vertical del apoyo, se extiende en su totalidad.



La pierna libre se lanza de atrás, hacia delante - arriba, flexionada en la rodilla. Los brazos acompañan el movimiento con una acción similar al braceo de carrera, con los codos algo separados del cuerpo. Variante: Doble impulsión de brazos.

El atleta debe mantener durante el vuelo la siguiente posición:

Pierna de pique extendida, pierna libre adelante arriba, flexionada en la rodilla. Se cae sobre el mismo pie y se apoya inmediatamente la pierna libre al frente, y se realiza un nuevo rechazo, ahora con el otro pie.

REFERENCIAS

1. Jorge De Hegedus (1980). La ciencia del entrenamiento Deportivo. *Stadium*
2. Autores Varios (1990). Atletismo I. *Real federación Española de Atletismo*
3. Autores Varios (1990). Cuadernos de atletismo n° 1 al 17. *Escuela nacional de entrenadores de atletismo de España*
4. Houvion, Prost, Raffinpeyloz (1990). Los Saltos. Tratado sobre atletismo. *Hispano-Europea*
5. Giles Cometti (1990). La Pliometría. *INDE*
6. Emilio y Edgardo Mazzeo (2001). Atletismo Para Todos. *IPEF*