

ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA EN EDADES TEMPRANAS



PhD .Juan Miguel Peña Fernández



**ENTRENAMIENTO PARA EL
DESARROLLO DE LA FUERZA EN
EIDADES TEMPRANAS**

© Juan Miguel Peña Fernández

© Editorial OPPORTUNE KAIROS, 2025

Milagro, Guayas – Ecuador

<https://editorialecuatesis.com/omp/index.php/ecuatesis/catalog>

Primera edición, 2026

ISBN: 978-9942-7446-1-6

DOI: <http://doi.org/>

E-book

Open Access

Cita

Peña, J. (2025). Entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en edades tempranas. *Editorial Opportune Kairos*

© El presente libro ha sido evaluado y analizado mediante el proceso de doble par ciego con la finalidad de garantizar la viabilidad del contenido propuesto. El copyright permite la promoción de la expresión libre y favorece a la culturalidad de los autores y lectores. Por ello, queda estrictamente prohibida la reproducción o almacenamiento parcial o total de la obra sin la autorización de los titulares del copyright.

DEDICATORIA

A Dios por haberme iluminado desde el punto de vista profesional y darme la luz y el conocimiento de muchos años para poder redactar esta obra.

A mis señores padres Higinia de la Caridad y Pablo, por haberme engendrado en sus entrañas, la estirpe de mi formación como ser humano y profesional. Sin su constante ayuda, nada hubiese sido posible, para ellos mi agradecimiento infinito por haberme brindado la educación que me permitió pensar y actuar en aras de mi propio mejoramiento humano, pues todo cuanto hice hasta hoy, ha sido, es, y será para el bienestar de la humanidad y el mío propio.

A mis queridos hijos: Duany Miguel y Pablo Miguel, por ser parte de mi existencia y las máximas aspiraciones de cuanta obra realizo, pues ellos constituyen, el regalo más grande que Dios me ha dado en esta vida como padre y como ser humano.

A mis hermanas Dalgys y Ana de todo corazón.

A mi Señora Maribel Suárez Lozano: por su incondicional apoyo y por haberme incentivado a prepararme, y seguir adelante en los momentos más difíciles de mi vida, mediante la fe, la constancia de mis esfuerzos, mi sacrificio, y mi trabajo.

A los Doctores en Ciencias Iván Román Suárez, Presidente de la Comisión de grado Científico del Deporte y la Cultura Física de la República de Cuba y Profesor del Instituto Superior de Cultura Física Comandante “Manuel Fajardo” de Ciudad de La Habana y Carlos Pablos Abella, Decano de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Valencia de España, que supieron guiarme como directores de tesis, con sus conocimientos y experiencias, para nutrir mi modesto intelecto, para el bien del deporte universal y de la humanidad.

A los Doctores en Ciencias de la Cultura Física Juan García Manso y Fernando Amador de la Universidad de Las Palmas de Gran Canarias, por haber contribuido en mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iv
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
PRÓLOGO	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DEL TERMINO	
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....	3
Concepto del término Entrenamiento Deportivo.....	21
Concepciones generales sobre el entrenamiento de fuerza	27
CAPÍTULO II	29
Concepto de carga de entrenamiento	30
Magnitud de las cargas físicas de entrenamiento	35
CAPÍTULO III.....	45
CARGA FÍSICA. SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DEL	
SISTEMA OSTEOMUSCULAR EN ALGUNOS DEPORTE	45
Influencia de la carga física en el sistema osteomuscular	46
Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza inclinado	49
Planos musculares que se desarrollan a través de los ejercicios con pesas para el fortalecimiento de los músculos del abdomen y la espalda	54
Planos musculares que se desarrollan a través de los ejercicios con pesas para el fortalecimiento de los músculos de las piernas	57
Correlación entre los ejercicios con pesas y las habilidades motrices de algunos deportes, durante el periodo precompetitivo y competitivo	61
CAPÍTULO IV	63
CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA POR LOS DIVERSOS	
AUTORES.....	63
Desde el ámbito del volumen.....	64
Desde el ámbito de la intensidad.....	64
Desde la comparación del entrenamiento concéntrico y excéntrico.....	66
CAPÍTULO V.....	70
CONTRACCIÓN MUSCULAR	70

CAPÍTULO VI.....	75
-------------------------	-----------

RELACIÓN DE LA FUERZA CON OTRAS CAPACIDADES

FÍSICAS.	75
----------------------	-----------

Relación entre la fuerza de los músculos y el peso del cuerpo.....	76
--	----

El efecto de entrenamiento de fuerza en las otras capacidades biomotoras. ..	78
--	----

CAPÍTULO VII	83
---------------------------	-----------

MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE

LA FUERZA.....	83
-----------------------	-----------

Método “volitivo”	85
-------------------------	----

Métodos extensivos.....	85
-------------------------	----

Métodos “intensificados”	87
--------------------------------	----

Método hasta el rechazo.....	90
------------------------------	----

Método de repeticiones	90
------------------------------	----

Método circular.....	91
----------------------	----

Método de intervalo	91
---------------------------	----

Método de influencia conjugada	91
--------------------------------------	----

Método de los esfuerzos momentáneos y repetición.....	91
---	----

Método de influencia variable.....	91
------------------------------------	----

Método de influencia analítica	92
--------------------------------------	----

Método de síntesis.....	92
-------------------------	----

Método de influencia sintética	92
--------------------------------------	----

Método de intensidad máxima I.....	92
------------------------------------	----

Método de intensidad máxima II.....	93
-------------------------------------	----

Método de repetición I	93
------------------------------	----

Método de repetición II.....	94
------------------------------	----

Método de repetición III	95
--------------------------------	----

Método mixto. Pirámide	95
------------------------------	----

Método concéntrico puro	96
-------------------------------	----

Método de contraste.....	97
--------------------------	----

Método basado en la potencia de ejecución	98
---	----

Método en régimen de contracción isométrica.....	99
--	----

Método en régimen de contracción excéntrica.....	100
--	-----

Métodos para el desarrollo de la fuerza en principiantes	101
--	-----

Métodos para el desarrollo de la fuerza en sujetos entrenados.....	102
--	-----

CAPÍTULO VIII	104
----------------------------	------------

MEDIOS PARA LA PREPARACIÓN DE FUERZA

.....	104
--------------	------------

Ejercicios de preparación general de la fuerza (auxiliares)	105
---	-----

Ejercicios de preparación de la fuerza especial (especiales)	105
--	-----

Ejercicios competitivos.....	106
------------------------------	-----

CAPÍTULO IX.....	110
-------------------------	------------

CARACTERÍSTICAS DE LA PREPARACIÓN DE FUERZA EN NIÑOS Y JÓVENES	110
CAPÍTULO X.....	117
INVESTIGACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL DEL AUTOR.....	117
Estudio teórico de la investigación.....	118
Estudio práctico de la investigación.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las repeticiones y las tandas en las diferentes etapas de la preparación de fuerza.....	37
Tabla 2. Volumen de la carga de la preparación de fuerza para los diferentes planos musculares.....	37
Tabla 3. Relación entre el volumen de trabajo y el objetivo a desarrollar	38
Tabla 4. Volumen para el entrenamiento anual en diferentes deportes	38
Tabla 5. Clasificación del volumen.....	38
Tabla 6. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos semanales	39
Tabla 7. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos del periodo preparatorio	39
Tabla 8. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos del periodo competitivo.....	39
Tabla 9. Intensidad relativa para el entrenamiento de la fuerza de los diferentes planos musculares.....	41
Tabla 10. Zonas de intensidad.....	43
Tabla 11. Zonas de intensidad de la carga.....	43
Tabla 12. Zonas de intensidad de la carga.....	44
Tabla 13. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza parado	47
Tabla 14. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza por detrás	47
Tabla 15. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado.....	48
Tabla 16. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado por detrás.....	48
Tabla 17. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza inclinado	49
Tabla 18. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado-inclinada.....	49

Tabla 19. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza acostado.....	50
Tabla 20. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza	50
Tabla 21. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza por detrás.....	51
Tabla 22. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo parado.....	51
Tabla 23. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo inclinado.....	52
Tabla 24. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo acostado.....	52
Tabla 25. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio bíceps.....	53
Tabla 26. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio tríceps	53
Tabla 27. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio braquial.....	53
Tabla 28. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo inclinado.....	54
Tabla 29. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de halón de clin	54
Tabla 30. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia	55
Tabla 31. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia	55
Tabla 32. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue desde soporte	56
Tabla 33. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia	56
Tabla 34. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de torsión del tronco.....	56
Tabla 35. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de hiperextensión del tronco	57

Tabla 36. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de Cuclillas.....	57
Tabla 37. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de medias cuclillas	58
Tabla 38. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con los pies unidos	58
Tabla 39. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de recuperación en cuclillas	59
Tabla 40. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con una pierna sobre soportes bajos.....	59
Tabla 41. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de tijeras	59
Tabla 42. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue	60
Tabla 43. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio caminar en tijeras	60
Tabla 44. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de saltillos con pesas	61
Tabla 45. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de gemelos.....	61
Tabla 46. Correlación de los ejercicios con pesas y algunas habilidades motrices	61
Tabla 47. Resultados del pretest de desarrollo físico general.....	122
Tabla 48. Resultados del pretest de la preparación física especial...	122
Tabla 49. Test de desarrollo físico general.....	123
Tabla 50. Test de preparación física especial.....	124
Tabla 51. Ordenamiento realizado por cada uno de los expertos.....	125
Tabla 52. Ordenamiento de los rangos de puntaje ligados en cada uno de los aspectos de la guía.	125
Tabla 53. Método I. Ondulado – meseta.....	128
Tabla 54. Método II. Meseta - ondulado.....	129
Tabla 55. Método ondulado semana 1 – entrenamiento 1 (102 repeticiones / 28 tandas).....	129

Tabla 56. Método ondulado semana 1 – entrenamiento 2 (102 repeticiones / 28 tandas).....	129
Tabla 57. Método ondulado semana 2 – entrenamiento 3 (88 repeticiones / 24 tandas).....	129
Tabla 58. Método ondulado semana 2 – entrenamiento 4 (88 repeticiones / 24 tandas).....	129
Tabla 59. Método meseta semana 3 – entrenamiento 5 (82 repeticiones / 26 tandas).....	130
Tabla 60. Método meseta semana 3 – entrenamiento 6 (82 repeticiones / 26 tandas).....	130
Tabla 61. Método meseta semana 4 – entrenamiento 7 (68 repeticiones / 21 tandas).....	130
Tabla 62. Método meseta semana 4 – entrenamiento 8 (68 repeticiones / 21 tandas).....	130
Tabla 63. Método meseta ondulado semana 1 – entrenamiento 1 (102 repeticiones / 29 tandas).....	130
Tabla 64. Método meseta ondulado semana 1 – entrenamiento 2 (102 repeticiones / 29 tandas).....	131
Tabla 65. Método meseta semana 2 – entrenamiento 3 (88 repeticiones / 21 tandas).....	131
Tabla 66. Método meseta semana 2 – entrenamiento 4 (88 repeticiones / 21 tandas).....	131
Tabla 67. Método ondulado semana 3 – entrenamiento 5 (82 repeticiones / 23 tandas).....	131
Tabla 68. Método ondulado semana 3 – entrenamiento 6 (82 repeticiones / 23 tandas).....	131
Tabla 69. Método ondulado semana 4 – entrenamiento 7 (68 repeticiones / 20 tandas).....	132
Tabla 70. Método ondulado semana 4 – entrenamiento 8 (68 repeticiones / 20 tandas).....	132
Tabla 71. Promedio de la cantidad de repeticiones realizadas por los sujetos investigados durante el período precompetitivo.....	139
Tabla 72. Distribución semanal de las repeticiones durante el período Precompetitivo	140

Tabla 73. Distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular	140
Tabla 74. Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos	141
Tabla 75. Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares del tronco	142
Tabla 76. Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares de las piernas	143
Tabla 77. Distribución de las tandas en los diferentes grupos de ejercicios.....	143
Tabla 78. Distribución de las tandas en los diferentes ejercicios.	144
Tabla 79. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (Grupo A: Método ondulado- meseta).....	145
Tabla 80. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (Grupo B: Método meseta – ondulado)	146
Tabla 81. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad de hasta el 60% (Grupo A)	149
Tabla 82. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo A)	150
Tabla 83. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70%. (Grupo B)	150
Tabla 84. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo A9)	152

Tabla 85. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo B)	152
Tabla 86. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	155
Tabla 87. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	155
Tabla 88. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	157
Tabla 89. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	157
Tabla 90. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	160
Tabla 91. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	160
Tabla 92. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	162
Tabla 93. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	162
Tabla 94. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo A)	164
Tabla 95. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo B)	164
Tabla 96. Resultados obtenidos en el pre test de desarrollo físico general	166

Tabla 97. Resultados obtenidos en el pre test de desarrollo físico general 167

Tabla 98. Diferencia de media y porciento de incremento entre el post-test y el pre-test en los indicadores que fueron controlados en los test de desarrollo físico general 169

Tabla 99. Resultados obtenidos en el pretest de la preparación física especial 170

Tabla 100. Resultados obtenidos en el post-test de la preparación física especial 171

Tabla 101. Diferencia de media y porciento de incremento entre el pretest y el post test en los indicadores que fueron controlados en los test de preparación física especial 172

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método lineal	33
Figura 2. Método meseta	34
Figura 3. Método ondulado	34
Figura 4. Distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular	140
Figura 5. Distribución de las tandas en los diferentes grupos de ejercicios.....	144
Figura 6. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en el grupo A de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular. ...	147
Figura 7. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en el grupo B de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular. ...	148
Figura 7. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad de hasta el 60%.	149
Figura 9. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo A)	151
Figura 10. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo B)	151
Figura 11. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo A)	154
Figura 12. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo B)	154
Figura 13. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo A).....	156
Figura 14. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo B).....	156
Figura 15. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A).....	158

Figura 16. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	159
Figura 17. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	161
Figura 18. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	161
Figura 19. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)	163
Figura 20. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)	163
Figura 21. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo A)	165
Figura 22. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo B)	166
Figura 23. Incremento de los resultados en los indicadores controlados del desarrollo físico general	169
Figura 24. Incremento de los resultados de la preparación física especial	172

PRÓLOGO

Este texto constituye el resultado de la experiencia profesional de 40 años del autor, en la esfera de formación profesional en las ciencias pedagógicas y de la cultura física.

Los contenidos que aparecen en esta obra, sirven a los profesores de la carrera de entrenamiento deportivo para comprender todos los fundamentos esenciales que caracterizan la metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en el deporte escolar, con vista a sentar las bases para el alto rendimiento, que permita perfeccionar el proceso de la planificación del entrenamiento, sobre una sustentación científico- metodológica, a partir de las limitaciones en el desarrollo de la fuerza de los atletas de las diferentes deportes y de la relación de las características metodológicas y biomecánicas de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza con el rendimiento deportivo, en las diferentes etapas de la formación deportiva.

Esperamos que los temas tratados en este texto, contribuyan a cumplir con esta anhelada, meta, en pro de elevar la calidad de la preparación de los estudiantes de la carrera de entrenamiento deportivo en las diferentes universidades ecuatorianas.

El autor

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento deportivo constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo del rendimiento físico y competitivo en el deporte moderno, sustentándose en bases científicas que integran la fisiología, la biomecánica, la pedagogía y las ciencias aplicadas al movimiento humano. Dentro de este marco, la fuerza se consolida como una capacidad física determinante, no solo por su influencia directa en el desempeño atlético, sino también por su relación con la prevención de lesiones, la optimización del gesto deportivo y el desarrollo armónico del sistema osteomuscular en diferentes poblaciones.

El presente libro ofrece una aproximación integral y sistemática al entrenamiento de la fuerza, abordando desde los fundamentos conceptuales del entrenamiento deportivo y la carga física, hasta el análisis detallado de los efectos biomecánicos y funcionales que generan los distintos ejercicios con pesas sobre los planos musculares del cuerpo humano. Esta obra se sustenta en una organización progresiva del conocimiento, permitiendo al lector comprender la lógica interna del proceso de entrenamiento, la dosificación adecuada de las cargas y la aplicación metodológica de los distintos métodos de desarrollo de la fuerza.

Asimismo, se analizan las concepciones teóricas más relevantes propuestas por diversos autores en torno al volumen y la intensidad del entrenamiento, así como los tipos de contracción muscular y la relación de la fuerza con otras capacidades biomotoras. De especial relevancia resulta el abordaje de los métodos de entrenamiento, tanto tradicionales como contemporáneos, diferenciando su aplicación en principiantes, sujetos entrenados, niños y jóvenes, lo que aporta un enfoque pedagógico y adaptativo acorde con las exigencias del entrenamiento actual.

Finalmente, la obra integra un componente investigativo sólido, sustentado en una tesis doctoral, que articula el estudio teórico con la investigación práctica, el diseño experimental, el tratamiento estadístico de los datos y el análisis de resultados. Esta integración convierte al

libro en un referente académico y metodológico para entrenadores, docentes, investigadores y profesionales de las ciencias del deporte interesados en profundizar en la planificación, control y optimización del entrenamiento de la fuerza desde una perspectiva científica, aplicada y contextualizada.

.



CAPÍTULO I:

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DEL TERMINO ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Concepto del término Entrenamiento Deportivo

Al hablar de entrenamiento deportivo u otros temas relacionados, las definiciones deben agruparse según su comparación y las ideas deben integrarse. La palabra "entrenamiento" proviene del inglés y significa "ejercicio". Muchos atletas y expertos consideraban el entrenamiento deportivo simplemente como un tipo de educación física, pero en realidad es un proceso más complejo que ayuda al atleta a desarrollarse (Ozolin, 1970).

El entrenamiento deportivo es definido como un fenómeno pedagógico especializado de la Educación Física orientado al incremento de los resultados deportivos (Matvéev, 1983). Este autor afirma que el entrenamiento deportivo no tiene una única definición. En su sentido más amplio, se refiere al proceso básico de ponerse en forma y aprender a moverse. Por consiguiente, debemos examinarlo desde la perspectiva de la instrucción y la educación en lo que respecta a los atributos atléticos de los atletas. Por ejemplo, en todos los deportes, los atributos volitivos deben cultivarse para mejorar la fuerza física, destacando especialmente la fuerza de voluntad, junto con ideales morales como la responsabilidad y la conciencia del entrenamiento.

Schmidtbleicher et al. (1996) consideran el entrenamiento deportivo como un proceso que mejora la capacidad de trabajo del atleta mediante entrenamientos estructurados diseñados para desarrollar y perfeccionar atributos físicos como la velocidad, la fuerza y la resistencia. Estos autores se centran en el desarrollo de las capacidades físicas condicionales y minimizan la importancia de otros aspectos de la preparación del atleta, como el entrenamiento técnico-táctico, psicológico y teórico. Estos aspectos se desarrollan mediante un entrenamiento sistemático que incluye actividades físicas específicas directamente relacionadas con el rendimiento en diversos deportes.

Vorobiov (1974) analiza el principio de sistematización en el entrenamiento deportivo, que implica la práctica organizada de ejercicios físicos durante un período o etapa específica de la preparación del atleta, con el objetivo de mejorar y estabilizar la capacidad de trabajo para el éxito en un deporte específico. Más adelante, el autor afirma que el entrenamiento deportivo se compone de fuerzas y contrafuerzas alternas destinadas a desarrollar la capacidad de trabajo del atleta durante los períodos de preparación general y

específica para un deporte determinado. Este autor, hace énfasis en los objetivos del entrenamiento, en las diferentes etapas de la formación deportiva, por las que transita el deportista, desde la iniciación, hasta llegar a alcanzar la maestría deportiva o sea desde la etapa escolar hasta el alto rendimiento.

En su tesis doctoral, Peña (2004), asegura que el entrenamiento deportivo, *“...es un proceso pedagógico, que está dirigido al desarrollo general e integral del deportista, con el objetivo de elevar la capacidad de trabajo y la disposición psíquica, para alcanzar el rendimiento en una modalidad deportiva...”* (p.24).

Este autor hace referencia a la ley de los cambios cuantitativos en cualitativos, que se pone de manifiesto mediante las transformaciones internas que se van produciendo en el organismo del deportista provocadas por la influencia de las cargas físicas de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza y que se van acumulando durante las diferentes etapas de la formación del deportista en el sistema cardiovascular, respiratorio y osteomuscular que pueden abarcar periodo desde un año, o varios años de entrenamiento y que son irreversibles. Harre (1983) afirma que

El entrenamiento deportivo es el proceso basado en los principios científicos, especialmente pedagógicos del perfeccionamiento deportivo, el cual tiene como objetivo educar a los deportistas hasta lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición para este (p.42). Por su parte, Matvéev (1985) señala que *el entrenamiento deportivo “es la forma fundamental del deportista, basado en ejercicios sistemáticos y la cual representa en esencia un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista”* (p.36).

Grosser et al. (1996) afirman que el entrenamiento deportivo es un concepto que reúne todas las medidas para aumentar el rendimiento deportivo. Vittori (2014) sostiene que el entrenamiento deportivo constituye un proceso pedagógico educativo multifacético, definido por la organización sistemática del ejercicio físico realizado de forma repetitiva y con suficiente intensidad, promoviendo así el fenómeno fisiológico de supercompensación dentro del organismo, potenciando

las capacidades físicas, mentales, técnicas y tácticas del atleta para mejorar y consolidar el rendimiento en la prueba.

De igual forma, Verjoshanski (1990) define al entrenamiento deportivo como “... un proceso pedagógico complejo, que provoca un aumento de las posibilidades condicionales y teórico- tácticas (disponibilidad), y de comportamiento deportivo (maestría)...” (p.42). El entrenamiento deportivo es la preparación compleja para el rendimiento. Estado de entrenamiento es el estado de adaptación biológica (Platonov, 1993).

Zartsiorski (1960), citado por Peña (2014) define al entrenamiento deportivo como “...un proceso planificado que pretende o significa un cambio del complejo de capacidad de rendimiento deportivo...” (p.9). Manno (1991) define el entrenamiento deportivo como un proceso complejo de actuaciones cuya finalidad es enseñar la técnica deportiva y su perfeccionamiento de manera sencilla y articulada, de forma individual, en grupo o en equipo, y que tiene una tendencia al desarrollo de las cualidades psicológicas orientadas al logro de resultados deportivos de máximo nivel, en relación con las capacidades del sujeto, grupo o equipo (p. 43).

Según García Manso et al. (1997) el entrenamiento deportivo es un proceso que implica la existencia de un plan en el que se definen los objetivos parciales, así como los contenidos y los métodos de entrenamiento, cuya realización debe evaluarse mediante controles del propio proceso. Estar orientado hacia el objetivo significa que todas las acciones que se ejecutan están en correspondencia con el fin deseado, ya sea una acción específica o un nivel de actuación determinado (p. 52).

De forma general, todos los especialistas citados con anterioridad coinciden en plantear que los ejercicios físicos influyen en la actividad de los órganos y sistemas de los deportistas, los cuales están sometidos a grandes esfuerzos físicos. La reacción del organismo sano al entrenamiento deportivo se manifiesta en el perfeccionamiento de sus funciones y sistemas, lo que se evidencia en la elevación de los resultados competitivos.

Bajo la influencia del entrenamiento mejoran las capacidades físicas condicionales y coordinativas, así como los procesos tróficos de los

músculos, lo que asegura un gasto más racional de los recursos energéticos. Esto repercute favorablemente en el aumento de la capacidad de trabajo del organismo y en su rápida recuperación después de haber sido sometido a cargas físicas de diferentes intensidades. La adaptación del organismo a las cargas constituye un índice del nivel de entrenamiento, del cual depende la mejoría de los resultados deportivos.

Una vez analizados los diferentes conceptos aportados por los especialistas citados anteriormente, el autor asume el concepto propuesto por Matvéev (1983), al considerar que hace referencia al proceso pedagógico conformado por Los conocimientos teórico-prácticos (enseñanza y perfeccionamiento de las habilidades motrices y desarrollo de las capacidades físicas e intelectuales generales y específicas), directamente relacionados con el rendimiento deportivo.

Las cualidades volitivas (preparación psicológica y formación de valores morales y éticos), vinculadas con la formación integral de la personalidad y el rendimiento deportivo. Paralelamente al término entrenamiento deportivo se emplea el concepto de preparación del deportista. Ambos términos son similares, pero no idénticos. Matvéev (1985) señala que la preparación del deportista es un concepto mucho más amplio, ya que comprende el conjunto de medios y métodos que aseguran el logro y la elevación de la disposición para alcanzar resultados deportivos, mientras que el entrenamiento deportivo se limita a objetivos más concretos del proceso pedagógico (p. 54). Este autor divide la preparación del deportista en dos etapas:

Preparación general, que comprende contenidos no específicos de la modalidad deportiva, pero que amplían las premisas para lograr mejores resultados en el entrenamiento específico, contribuyen a su perfeccionamiento y aseguran el desarrollo armónico del deportista. Preparación especial, que constituye un factor directo de la especialización deportiva e incluye el estudio de la técnica y la táctica, así como la educación de las capacidades físicas y psíquicas acordes con las particularidades de la actividad deportiva.

Ozolin (1970) define la preparación del deportista como la diferenciación pedagógica de la educación y la elevación de las capacidades funcionales, con el fin de planificar con mayor exactitud

el entrenamiento y seleccionar los medios y métodos óptimos que hacen posible dicho proceso (p. 48).

El autor asume la definición de preparación de la deportista propuesta por Matvéev (1985), ya que esta abarca, desde el punto de vista semántico, las diferentes etapas del proceso, vinculadas con la adquisición, mantenimiento y estabilización de la forma deportiva. Otro término de uso frecuente es nivel de entrenamiento, entendido como el resultado de múltiples transformaciones provocadas en el organismo, la psiquis y las habilidades motoras, conformado por la preparación técnica, táctica, física, volitiva, los conocimientos y las experiencias (Ozolin, 1970).

El nivel de entrenamiento se define como la adaptación del organismo relacionada con cambios biológicos y morfológicos producidos como efecto del entrenamiento, los cuales se manifiestan en el incremento de la capacidad de trabajo (Harre, 1983; Matvéev, 1977, citados por Román, 1997, p. 43). De forma general, los especialistas coinciden en que las transformaciones provocadas por las cargas del entrenamiento deportivo incrementan la capacidad de trabajo y, por ende, los resultados deportivos.

Según Ozolin (1970), la preparación física es la parte primordial del entrenamiento, dirigida al desarrollo de las cualidades motoras y al perfeccionamiento de las funciones de los órganos y sistemas (p. 40). Matvéev (1985) define la preparación física como la educación de las cualidades físicas que se manifiestan en las aptitudes motoras indispensables en el deporte, caracterizadas por sobrecargas que influyen en las propiedades morfológicas y funcionales del organismo, y en consecuencia, en el desarrollo físico (p. 73).

García Manso et al. (1997), citados por Peña (2014), definen el entrenamiento de fuerza como el proceso de intervención mediante estímulos conocidos, aplicados de forma controlada por el entrenador, que provocan adaptaciones en diversos microsistemas del organismo y conducen a la mejora del rendimiento en una modalidad deportiva concreta (p. 3).

Dentro de los medios fundamentales del entrenamiento deportivo se encuentran los ejercicios físicos, los cuales pueden clasificarse en

especiales, competitivos y auxiliares (Vorobiov, 1974; Matvéev, 1983; Harre, 1983). El proceso de entrenamiento se estructura en períodos con variaciones sistemáticas que afectan a todos los elementos de su estructura y contenido: orientación, medios, métodos, relación entre preparación general y especial, y dinámica de las cargas (Matvéev, 1985).

Al analizar las causas de estas variaciones, resulta imprescindible referirse al concepto de forma deportiva. Peña (2004) la define como el estado de predisposición del deportista para alcanzar logros deportivos, adquirido como resultado del proceso de preparación y caracterizado por rasgos fisiológicos y psicológicos específicos. La forma deportiva presenta tres fases: adquisición, estabilización relativa mantenimiento y pérdida temporal, las cuales se producen como consecuencia de las influencias del entrenamiento. Según Matvéev (1985), la fase de adquisición corresponde al período preparatorio; la estabilización al período competitivo, donde se alcanzan los mayores resultados deportivos; y la pérdida temporal al período de transición.

La duración del período competitivo, según Ozolin (1970) y Matvéev (1977), depende en gran medida de la duración y estructura del período preparatorio, que puede ser simple o compleja según el deporte y la periodización general. En los deportes de velocidad-fuerza se utiliza generalmente una estructura sencilla, con una duración aproximada de un mes, correspondiente a un mesociclo compuesto por cuatro microciclos. Durante el período competitivo, algunos componentes del entrenamiento pueden experimentar variaciones para adaptarse a las condiciones específicas de la competencia (Matvéev, 1983).

No obstante, no deben realizarse reestructuraciones profundas que provoquen la pérdida de la forma deportiva y el descenso de los resultados (Ozolin, 1970). La estructura del entrenamiento en este período se organiza en microciclos no siempre homogéneos, combinando cargas pequeñas y grandes. Vorobiov (1974) y Matvéev (1977) plantean que, por lo general, dos o tres días antes de la competencia se deben emplear volúmenes de trabajo reducidos. Asimismo, la carga debe disminuir durante la última semana previa a la competencia, garantizando el restablecimiento completo de las fuerzas del organismo y el logro de altos resultados, especialmente en deportes de elevada intensidad (Ozolin, 1970).

Estas conclusiones coinciden con los resultados obtenidos por Peña (2004) en su tesis doctoral, donde demostró que la disminución del volumen de carga en las dos últimas semanas del período precompetitivo de los lanzadores atléticos produjo un incremento significativo de los resultados deportivos de los sujetos estudiados.

Concepciones generales sobre el entrenamiento de fuerza

Matvéev (1977) señala que, en cualquier especialidad deportiva, el proceso de entrenamiento se divide en tres períodos diferentes, según las tareas, carácter y volumen del entrenamiento. Estos períodos son: preparatorio, competitivo y transición. En dependencia de la especialidad deportiva, estos períodos pueden abarcar un ciclo semestral, trimestral o anual en la preparación del deportista. Cada período de acuerdo con sus características plantea ante la preparación de fuerza, tareas rigurosamente determinadas. Esto es muy importante para los deportes de alto rendimiento, dado que los niveles de desarrollo exigen un enfoque más diferenciado de la preparación de fuerza.

Al inicio del período preparatorio es necesario ante todo restablecer los niveles antes alcanzados en los índices de fuerza. Solo después de dar solución a esta tarea es posible pasar al subsiguiente desarrollo de las posibilidades de fuerza del deportista. La preparación de fuerza se divide en las siguientes etapas:

- Preparación general de fuerza su objetivo principal es asegurar el desarrollo multilateral de grupos musculares del aparato motor como sistema único, la cual crea las bases para la fuerza y otras cualidades físicas del deportista en la modalidad elegida, permitiendo formar una óptima topografía de fuerza, la que sería lo suficientemente armónica y al mismo tiempo correspondería a las peculiaridades de la especialización deportiva. En este tipo de preparación se utiliza ampliamente el efecto del “paso “de las aptitudes de fuerza (fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia a la fuerza).
- Preparación especial de fuerza: la misma juega un papel importante en la formación de la estructura de las aptitudes de fuerza conforme a las particularidades de la modalidad deportiva

elegida, la cual tiene una relación directa con la preparación técnica especial (Matvéev, 1983).

Durante el período competitivo la tarea fundamental consiste en mantener los mejores índices de fuerza alcanzados en el período preparatorio. La tarea del período de transición es conservar en un nivel suficientemente alto, los parámetros menos estables de las cualidades especiales de fuerza. De esta forma podemos decir que para la preparación de fuerza en los deportistas de cualquier especialidad deportiva son características, tres tareas metodológicas diferentes por sus principios que son: desarrollo de la fuerza muscular, conservación de determinados niveles de la misma y recuperación.

En la literatura científica metodológica, solamente se analiza una tarea que es la relacionada con el desarrollo de la fuerza muscular. Sin embargo, la síntesis de los datos de la práctica deportiva y las investigaciones demuestran que cada una de estas tareas posee un significado y sus particularidades específicas. (Matvéev, 1985).

A large, light green, stylized owl logo is centered in the background. The owl has large, almond-shaped eyes, a small beak, and a body with vertical stripes. It is holding a barbell with weights in its talons. The background is white with abstract geometric shapes in green and grey in the corners.

CAPÍTULO II:

CARGA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Concepto de carga de entrenamiento

Las cargas de entrenamiento se han utilizado desde tiempos remotos, desde la antigüedad, cuando era necesario levantar y transportar objetos para sobrevivir frente a las adversidades de la naturaleza. Con el paso del tiempo, estos ejercicios se convirtieron en una preparación para la batalla y, con el tiempo, se convirtieron en una competición. Otros autores han sugerido formas alternativas de entender la carga de entrenamiento. Esta investigación analiza las que se consideran más importantes para su comprensión. Manno (1991) afirma que la carga es «una variable descriptiva que caracteriza el esfuerzo que se le exige a un atleta durante el entrenamiento» (p. 35).

Matveev (1985) afirma que el entrenamiento deportivo es una actividad funcional del cuerpo impulsada por la dificultad de los ejercicios y su rendimiento. Este nivel de dificultad tiende a aumentar durante algunas partes del entrenamiento y a disminuir durante otras. Se compone de demandas físicas y biológicas (p. 97). Verjoshanski (1990) afirma que la carga de entrenamiento es «la medida cuantitativa del trabajo de entrenamiento realizado, distinguiendo entre cargas externas, internas y psicológicas» (p. 83). Algunos autores afirman que la carga de entrenamiento es el resultado de la relación entre el volumen de trabajo realizado y su intensidad (Ozolin, 1970; Matveev, 1977). García (1999) afirma que «la carga es el estrés o estímulo al que se somete a un atleta durante el proceso de entrenamiento» (p. 76).

El autor postula que un entrenador puede regular las cargas físicas utilizando métricas tanto cuantitativas como cualitativas. Desde un punto de vista anatómico, fisiológico, psicológico y bioquímico, estas alteraciones conducen a una secuencia de modificaciones, muchas de las cuales son demasiado imperceptibles para ser percibidas. Las cargas biológicas generan estos cambios, que afectan al cuerpo del atleta y le ayudan a alcanzar, mantener y mejorar su forma física.

Clasificación de las cargas de entrenamiento

Schmidtbleicher (1996) propone como elementos más determinantes para seleccionar la carga de entrenamiento: las características de la especialidad, finalidades, grado de coordinación y la magnitud. Forteza y Ranzola (1998) proponen una dosificación de las cargas desde el

punto de vista metodológico para la programación del entrenamiento deportivo, en función del nivel de exigencia (mínimas, medias, máximas y límites), por el significado para el deporte elegido (generales y especiales), por el tipo de esfuerzo que predomina (aeróbicas, anaerobias y combinadas) y por el tipo de trabajo muscular (isométrica, isotónicas y auxotónicas).

Para saber elegir y/o valorar la carga óptima de trabajo que se tiene que utilizar en el entrenamiento deportivo se debe tener en cuenta el contenido, la magnitud y la organización de la carga (Verjoshanski, 1990). Matvéev (1977), en este sentido hace la siguiente propuesta: ejercicios competitivos (la propia competición y la simulación de las competencias) ejercicios preparatorios especiales (ejercicios de iniciación y ejercicios de desarrollo) y ejercicios preparatorios generales.

Harre (1983) hace una clasificación similar a la de Matvéev y la misma consiste en ejercicios competitivos, muestran el mismo desarrollo y los mismos parámetros que la propia competición; ejercicios especiales, ejercicios idénticos al movimiento realizado en la competencia, con otras demandas de cargas y los ejercicios que incluyen movimientos parciales similares en los que trabajan uno o más grupos musculares de los que se emplean en la competición, ejercicios generales, ejercicios de otros deportes que sirven de base para la preparación del deporte específico.

Hartmann (1995), proponen una clasificación, basándose en la estructura del movimiento, la función y la exigencia del entrenamiento. Colli (1988), propone una clasificación similar a la de Matvéev y Harre, en este caso orientada a los deportes de equipo. De la clasificación inicial de ejercicios generales orientados y no orientados especiales y de competición. Resumiendo, se puede decir que los autores antes mencionados coinciden en clasificar las cargas de entrenamiento a partir: de la magnitud y de la periodización del entrenamiento en las diferentes modalidades deportivas.

El efecto del entrenamiento se utiliza para designar en forma más general los cambios que ocurren en los organismos (morfológicos, funcionales y fisiológicos en los diferentes órganos y sistemas) como resultado de las sesiones de entrenamiento, los cuales pueden ser: Inmediatos, resultantes y acumulativos. (Matvéev, 1983). El efecto inmediato del entrenamiento se manifiesta a través de los cambios provocados en el organismo por la carga física de una sesión de entrenamiento al culminar la misma, lo que está influenciado por la magnitud de la carga física.

Si esta es demasiado grande va a disminuir la capacidad de trabajo por el agotamiento de las reservas energéticas del organismo, aumentando la actividad de los órganos y sistemas que garantizan el despliegue de los procesos de restablecimiento (aumento de oxígeno en la sangre, eliminación de ácido láctico etc.) de enlaces de coordinación formados, adquiridos o por adquirir para el posterior desarrollo. El efecto resultante del entrenamiento en una sesión por separado es el que se organiza y se transforma en el efecto inmediato en dependencia del tiempo que transcurre hasta la sesión siguiente. Por los indicadores generales de la capacidad de trabajo este puede ser:

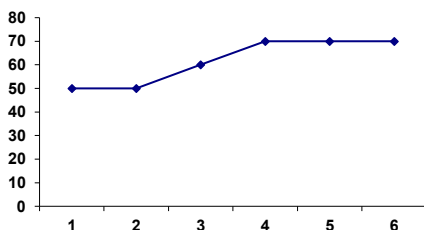
- De primer orden: se caracteriza por el restablecimiento incompleto de la capacidad de trabajo, la cual disminuye a causa de la carga física, manifestándose en un restablecimiento incompleto de la energía y el dinamismo restante de los procesos de intercambio, lo que provoca un creciente desarrollo funcional de sesión en sesión.
- De segundo orden: se caracteriza por el restablecimiento prácticamente completo de la capacidad de trabajo, después de una sesión hasta alcanzar el nivel inicial con intervalos de descansos entre sesiones, lo que permite afirmar y fortalecer muchos resultados positivos del mismo, pero no garantiza un aumento considerable de las cargas de entrenamiento.
- De tercer orden se caracteriza por la supercompensación y sobre restablecimiento, lo que permite realizar la próxima sesión de trabajo, donde el efecto está vinculado con los efectos que maximizan el trabajo.

El efecto acumulativo del entrenamiento es el resultado de la unión de los efectos inmediatos y resultantes de las sesiones de entrenamiento, manifestándose en la adquisición o en la mejoría del buen estado de entrenamiento, el cual tiene como base construcciones de adquisición más o menos importantes, de estructuras y funciones biológicas del organismo, las que dependen del contenido general y de las duraciones y etapas del entrenamiento. A modo de resumen podemos plantear que los efectos de la carga de entrenamiento no son más que los cambios que se producen en el organismo, en una, dos o más sesiones de entrenamiento, los cuales dependen de la magnitud de la carga.

La elevación gradual de las cargas de entrenamiento.

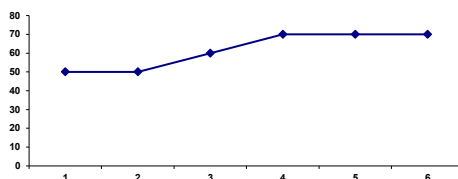
La dinámica de las cargas de entrenamiento deportivo se caracteriza por la elevación paulatina de las mismas que pueden ser: lineales ascendentes, las escalonadas y las onduladas. (Matvéev, 1977). En el primer caso tiene lugar una elevación proporcional de las cargas en las diferentes sesiones y semanas, lo que asegura la elevación mediante ritmos de incrementos relativamente pequeños de una o varias sesiones. Ejemplo 50/3 60/3 70/3 80/2 90/2.

Figura 1. Método lineal



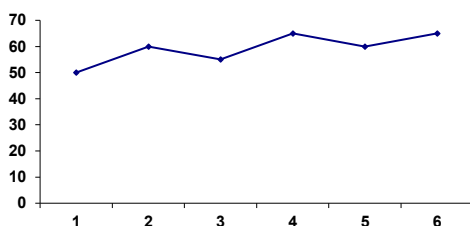
En la figura 1 se representa la dinámica de la carga escalonada (meseta), el incremento de la carga se alterna con una estabilización relativa de la misma a lo largo de unas cuantas sesiones. En el momento del “salto”, es decir, cuando se pasa de un escalón a otro, las cargas crecen de una manera más abrupta que en la dinámica rectilínea, pero aquí son más acusados los fenómenos de la estabilización, los cuales facilitan el curso de los procesos de adaptación. Tal forma de dinámica permite asimilar cargas mayores. Ejemplo 50 2/3 60 /3 70 3/2.

Figura 2. Método meseta



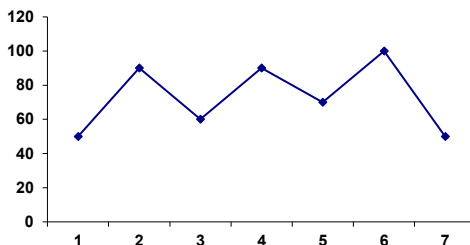
La dinámica ondulatoria (figura 2) se caracteriza por la combinación de una elevación de las cargas suave, muy paulatina con incrementos y sucesivos descensos, muy abruptos, para reproducirse después la onda a un nivel superior. Tal forma permite el ascenso del volumen y la intensidad de las cargas hasta enormes magnitudes sin alterar la elevación. Ejemplo: 50/3 60/3 55/3 65/2 60/3 65/2.

Figura 3. Método ondulado



Como se observa en la figura 3, las dinámicas de progresión de las cargas ondulatorias y escalonadas, le permiten al organismo un restablecimiento prácticamente completo, de los diferentes cambios que ocurren (morfológicos, fisiológicos y funcionales de los diferentes órganos y sistemas), provocados por el resultado de los efectos de las cargas de entrenamiento. (Román, 1997), en su libro “Megafuerza”, hace referencia al método de choque o impacto, que consiste en la realización del entrenamiento con fuertes contrastes de las cargas. (p.32) Ejemplo: 50/4 90/2 60/3 90/2 70/3 100/1 50/3.

Figura 4. Método impacto



Como se aprecia en la figura 4, la dinámica de la carga del método de contraste, al igual que en el ondulado, existe un aumento y disminución de las cargas, pero con la diferencia de que, en el método de contraste, los cambios son demasiado bruscos, en cuanto al aumento y disminución de las cargas. Con el método de contraste se han obtenido resultados satisfactorios en la preparación de fuerza con atletas de categorías superiores.

Magnitud de las cargas físicas de entrenamiento

La carga de entrenamiento consta de dos componentes, uno cuantitativo y otro cualitativo, ambos forman una unidad dialéctica. El aspecto cuantitativo se define por el volumen de la carga en una sesión determinada, ya sea en una semana, un mes, un año o varios años. El aspecto cualitativo se define como la intensidad con que se realiza el entrenamiento en los intervalos de tiempos antes mencionados (Vorobiov, 1974; Matvéev, 1983).

Dentro de los indicadores de la magnitud de la carga, algunos autores consideran un nuevo factor que es la densidad del estímulo, el cual tiene que ver con la relación existente entre el trabajo y el descanso, antes y después de aplicada la carga, el mismo puede ser activo o pasivo. Los ejercicios con pesas ocupan un lugar privilegiado entre los medios utilizados en la preparación de fuerza que ofrecen mayores posibilidades para controlar por medio de diferentes indicadores, la carga física que realiza el atleta y por lo tanto posibilita, con mayor objetividad, el análisis y la dosificación del entrenamiento.

Todos los indicadores de la carga de entrenamiento de fuerza interesan al entrenador y al atleta, ante todo desde el punto de vista de su influencia sobre el organismo, sobre las variaciones del estado funcional durante el proceso de la preparación y en el aumento de sus resultados.

Volumen de la carga de entrenamiento

En cada modalidad deportiva existe una forma específica para cuantificar la cantidad de trabajo realizada en el entrenamiento. En algunos se utiliza el tiempo, en otros la distancia etc. En el entrenamiento de fuerza a través de los ejercicios con pesas existen varios índices que nos permiten obtener de forma individual o colectiva por atletas de diferentes deportes en una etapa determinada de la preparación de fuerza, los cuales analizaremos a continuación:

Se entienden por repeticiones a la cantidad de levantamientos que se realizan en una tanda, ejercicio, entrenamiento, semana, mes o año. Está fundamentado en los levantadores de peso, por el uso de un número similar de repeticiones al mes por los distintos atletas, aunque varía el tonelaje en función de categorías o de niveles de rendimiento (Román,1997).

A la hora de distribuir las repeticiones en el entrenamiento que se aplica para preparar la fuerza en las diferentes etapas del entrenamiento deportivo, se plantea de manera que se mantiene una relación entre la cantidad de repeticiones y las series, las cuales tienden a disminuir en el periodo competitivo en donde el objetivo principal está dirigido a la velocidad de fuerza. (Román,1997).

La Tabla 1 presenta de manera sintética la distribución de las repeticiones, tandas y ejercicios que caracterizan las distintas etapas de la preparación de la fuerza dentro del proceso de entrenamiento deportivo, diferenciando el período preparatorio y el período competitivo, así como las manifestaciones de fuerza rápida y resistencia a la fuerza; esta organización responde a los principios de planificación y periodización del entrenamiento, evidenciando un mayor volumen de trabajo durante el período preparatorio con el propósito de crear bases funcionales y estructurales sólidas, y una reducción progresiva de las cargas en el período competitivo orientada a la optimización del

rendimiento y al control de la fatiga, lo que convierte a la propuesta metodológica de Román (1997) en una referencia práctica y teórica para la dosificación racional de la carga en la preparación de la fuerza.

Tabla 1. *Distribución de las repeticiones y las tandas en las diferentes etapas de la preparación de fuerza*

Parámetros	Período preparatorio	Período competitivo
Cantidad de ejercicios por entrenamientos	Fuerza rápida	4-5 Fuerza rápida
	Hasta 12 Resistencia a la fuerza	Hasta 7 Resistencia a la fuerza.
Cantidad de tandas por ejercicios	4-7 Fuerza rápida	3-4 Fuerza rápida
	Hasta 10 Resistencia a la fuerza	Hasta 7 Resistencia a la fuerza,
Cantidad de repeticiones por tandas	3-5 Fuerza rápida	3-5 Fuerza rápida
	Hasta 10 Resistencia a la fuerza.	Hasta 10 Resistencia a la fuerza.
Cantidad de repeticiones por entrenamiento	90- 125	90- 125
Cantidad de repeticiones por semanas	270- 375	90- 125
Cantidad de repeticiones al mes	1080- 1500	380-500
	Hasta 1800 Resistencia a la fuerza	Hasta 650 Resistencia a la fuerza.
Cantidad de tandas por entrenamiento	25- 35	25- 35
Cantidad de repeticiones por semanas	75- 105	25- 35
Cantidad de repeticiones al mes	300-420	100- 140
	460 Resistencia a la fuerza	180 Resistencia a la fuerza

Fuente: Román (1997)

Posteriormente este autor propone una programación del volumen de las cargas para el entrenamiento de la fuerza de los diferentes planos musculares.

Tabla 2. *Volumen de la carga de la preparación de fuerza para los diferentes planos musculares*

Volumen de la carga	Ejercicios de brazos	Ejercicios de tronco	Ejercicios de piernas
Cantidad de ejercicios por entrenamientos	Fuerza rápida	4 -5 Fuerza rápida	2-mar
	Hasta 5 Resistencia. a la fuerza.	Hasta 7 Resistencia a la fuerza.	
Cantidad de tandas por ejercicios	4-jul	4-jul	4-jul
% de distribución de repeticiones del mes	20 - 40 %	30 -50%	30 -50%
Cantidad repeticiones por entrenamiento	30 -50 Fuerza rápida	30 -50 Fuerza rápida	30 -50 Fuerza rápida
	Hasta 70 Resistencia a la fuerza.	Hasta 70 Resistencia a la fuerza.	Hasta 70 Resistencia. a la fuerza.

Fuente: Román (1997)

Como se aprecia en la tabla 2, estos rangos son demasiado amplios, y permiten al entrenador planificar el volumen de la carga basándose en el déficit de fuerza que puede presentar un atleta en un determinado grupo muscular, aumentando o disminuyendo la cantidad de repeticiones en una etapa determinada de la preparación del deportista. Platonov (1993), propone una relación entre el volumen de trabajo y el objetivo a desarrollar en una sesión.

Tabla 3. Relación entre el volumen de trabajo y el objetivo a desarrollar

Objetivo	Repeticiones	Series	Tiempo de trabajo
Fuerza explosiva	60	20	240 segundos
Hipertrofia	192	24	1152 segundos
Fuerza resistencia	450	30	1350 segundos

Fuente: Platonov (1993)

Asimismo, Bompa. (1995) propone el siguiente volumen (toneladas) de trabajo de fuerza para el entrenamiento anual de diferentes deportes.

Tabla 4. Volumen para el entrenamiento anual en diferentes deportes

No	Deporte	Períodos			Volumen	
		Preparatorio	Competitivo	Transito	Mínimo	Máximo
1	Peso	24-40 T	8-12 T	4-6 T	900	1450
2	Altura	16-18 T	8-10 T	2-4 T	620	1000
3	Baloncesto	12-24 T	4-6 T	2 T	450	850
4	Jabalina	12-24 T	4 T	2 T	450	800
5	Voleibol	12-20 T	4 T	2 T	450	700
6	Velocistas	10-18 T	4 T	2 T	400	600
7	Gimnasia	10-16 T	4 T	4 T	380	600
8	Boxeo	8-14 T	3 T	1 T	380	500

Fuente: Bompa (1995)

Los rangos propuestos para el volumen de las cargas, en las diferentes etapas de la preparación de fuerza en los deportes estudiados, por este autor, son muy amplios en cuanto al tonelaje, lo que puede estar dado en que el autor no hace referencia a categorías de clasificación deportiva y grupos de edades específicas, con los cuales realizó el trabajo. Román (1997), en su libro Mega fuerza, propone una clasificación del volumen atendiendo a las repeticiones para una sesión de entrenamiento (tabla 5).

Tabla 5. Clasificación del volumen

Clasificación de las cargas	Cantidad de repeticiones
Pequeñas	50-60
Medias	60-90
Grandes	Más de 90

Fuente: Román (1997)

Para Román (1997) la distribución de las cargas en los microciclos semanales y por grupos de ejercicios al mes, se emplean rangos entre el 12 y 36%.

Tabla 6. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos semanales

Clasificación de las cargas.	% de las repeticiones del total del mes.
Pequeñas	12-22%
Medias	23-28%
Grandes	29-36%

Fuente: Román (1988)

Este autor, propone las siguientes variantes para la distribución de las repeticiones programadas para un mes en las diferentes semanas, durante las diferentes etapas de la preparación del deportista.

Tabla 7. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos del periodo preparatorio

Variantes	Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV
1	20%	35%	27%	18%
2	34%	19%	27%	20%
3	32%	28%	22%	18%
4	36%	23%	26%	15%
5	35%	25%	11%	29%
6	30%	25%	30%	15%

Fuente: Román (1988)

Tabla 8. Distribución porcentual de las cargas en los mesociclos del periodo competitivo

Variantes	Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV
1	30%	24%	26%	20%
2	36%	39%	24%	11%
3	30%	32%	25%	13%
4	36%	30%	22%	12%
5	27%	30%	25%	18%

Fuente: Román (1988)

Como se muestra en las variantes propuestas por este autor, para la distribución porcentual de las repeticiones en las diferentes semanas, la dinámica de la carga se comporta de forma ondulatoria, con una alternancia de las cargas grandes, medias y pequeñas, manifestándose con una disminución del volumen (repeticiones) en las dos últimas semanas del mes. A modo de resumen podemos plantear, que las

repeticiones constituyen un índice que nos permiten planificar el volumen de la carga de forma colectiva para un grupo de atletas.

El tonelaje se utiliza para cuantificar el volumen de la carga de los ejercicios con pesas y consiste en la suma de los kilogramos levantados en un ejercicio, entrenamiento, mes o año y se halla multiplicando el peso levantado por las repeticiones (Luckin, 1970) en Román (1990) en su libro Sistema de entrenamiento Fasico. Medvedev (1966) considera que el tonelaje solo da una idea general del volumen de la carga de entrenamiento, no resultando un índice tan objetivo como para depender del mismo, ya que no permite comparar el volumen de trabajo realizado por sujetos de igual nivel, pero de distintas categorías de peso o sujetos de igual peso corporal y distintos rendimientos por lo que proponen el tonelaje relativo.

El tonelaje relativo se calcula dividiendo el tonelaje realizado en un ejercicio, o entrenamiento por el peso corporal del atleta. Se puede hablar de diferentes tonelajes relativos de un ejercicio, entrenamiento, mes o año. Román (1997), en su libro “Megafuerza,” plantea que la determinación de los kilogramos de trabajo levantados por los atletas es un índice de mayor objetividad para el control del volumen de la carga de entrenamiento. Esta unidad es más completa, ya que considera el peso de la palanqueta y la altura a la que se levanta.

El Kilográmetros es el producto de multiplicar el peso levantado, por las repeticiones, por el espacio que recorre la palanqueta en cada ejercicio. En la práctica, aunque la cantidad de kilográmetros es un índice más objetivo que el tonelaje, la mayoría de los entrenadores utilizan el último, por ser más simple su uso y haberse encontrado un alto grado de correlación entre ambos. El Coeficiente de volumen (Kv) es el producto de multiplicar la intensidad media relativa (I.M.R) por las repeticiones. Señala de forma relativa el volumen de trabajo realizado por el atleta en un entrenamiento, semana, mes o año.

Podemos decir que las repeticiones son un índice colectivo, que nos permite programar y controlar las cargas en grupos heterogéneos de deportistas en un ejercicio, entrenamiento, semana, mes o año, mientras que los demás índices del volumen de la carga nos permiten analizar y

comparar el trabajo realizado por uno o varios atletas en una determinada etapa de la preparación del deportista.

Intensidad de la carga

Un aspecto de gran importancia, que se introdujo en los últimos años para el control y la programación de las cargas físicas de entrenamiento es la intensidad con que se realiza la misma, es decir, el grado de dificultad con que se cumple el trabajo. La progresión del incremento de los resultados depende del incremento de la intensidad, tanto en términos absolutos como relativos. La intensidad de un estímulo es el grado de exigencia con que se realiza un ejercicio. En el entrenamiento de fuerza con pesas, la intensidad viene representada por el peso que se utiliza con términos absolutos y relativos.

La intensidad máxima absoluta se expresa por el peso levantado y la intensidad relativa por el porcentaje que representa dicho peso del resultado máximo del ejercicio. La intensidad relativa (porcentaje) nos permite analizar las características del trabajo realizado y comparar sistemas o métodos de trabajo diferentes. También es la forma más indicada para mantener o disminuir la magnitud del esfuerzo para un grupo heterogéneo de deportistas en cuanto al valor absoluto de sus marcas (González, 1995). Román (2005), en su libro “Fuerza Total”, propone la siguiente programación del trabajo de la intensidad relativa (porcentaje) para el entrenamiento de fuerza de los diferentes planos musculares, la cual representamos en la tabla 9.

Tabla 9. Intensidad relativa para el entrenamiento de la fuerza de los diferentes planos musculares

Ejercicios con pesas	Porcentaje de trabajo.
Fuerza acostada.	90 - 120% de la fuerza parado.
Fuerza sentada.	70 - 80% de la fuerza parado.
Empuje de fuerza.	90 - 120% de la fuerza parado.
Fuerza por detrás en cuclilla.	60 - 70% de la fuerza parado.
Remo	50 - 60% de la fuerza parado.
Antebrazos	30 - 40% de la fuerza parado.
Reverencias	60 - 70% del halón de clin.
Torsiones del tronco.	80 - 90% del halón de clin.
Despegues	100 - 120% del halón de clin.
Tijeras	60 - 70% de la cuclilla por detrás
Cuclilla por delante.	70 - 80% de la cuclilla por detrás
Cuclilla con una pierna sobre un banco.	70 - 80% de la cuclilla por detrás
Media cuclilla.	90 - 120% de la cuclilla por detrás

Fuente: Román (2005)

La intensidad media es la media de las intensidades realizadas en un ejercicio, sesión, semana, entre otros. Se puede expresar en términos absolutos (peso medio) y relativos (intensidad media relativa). Peso medio (PM) este índice fue propuesto por (Vorobiov, 1974), para cuantificar la intensidad de la carga de entrenamiento de los ejercicios con pesas, el cual se obtiene dividiendo el tonelaje por el número de repeticiones realizadas en un ejercicio, entrenamiento, semana o mes.

El peso medio sirve para dar seguimiento a la evaluación de la intensidad de cada sujeto individualmente y puede referirse a uno o a todos los ejercicios que se realizan en el entrenamiento. Los pesos medios realizados en los diferentes ejercicios no pueden compararse porque expresan diferentes cargas. El peso medio sirve de guía para controlar el proceso de entrenamiento hacia el logro de altos resultados (González, 1995).

Los resultados deportivos y el peso medio de entrenamiento en los atletas de altos rendimientos tienen un alto nivel de correlación. Con el aumento de la intensidad aumentan los resultados deportivos, pero para que suceda siempre así, debe existir una correlación óptima de trabajo en los ejercicios. El peso medio es el índice de intensidad de mayor utilización por los entrenadores de las diferentes especialidades deportivas, en el entrenamiento para el desarrollo de la fuerza.

La intensidad media relativa (IMR) es el porcentaje que representa el peso medio del peso máximo. Se halla sobre un ejercicio, entrenamiento, mes o año. Indica la intensidad de forma relativa y permite compararla entre dos atletas con diferentes resultados deportivos. Para una sesión de entrenamiento, se calcula dividiendo el coeficiente de volumen (Kv.) entre el número de repeticiones realizadas en el entrenamiento, mientras que la IMR de un ejercicio se calcula multiplicando el peso medio (PM) $\times 100$ y dividiéndolo por el resultado máximo (1RM). Las Zonas de intensidad consiste en cuantificar la cantidad de repeticiones realizadas por el atleta en diversos intervalos de porcentajes (Román, 1990). Este autor propone las siguientes zonas de intensidad.

Tabla 10. Zonas de intensidad

Zonas	Porcentajes
1	30 - 40%
2	40 - 50%
3	50 - 60%
4	60 - 70%
5	70 - 80%
6	80 - 90%
7	90 - 100%
8	100 - 110%
9	110 - 120%
10	>120%

Fuente: Román (1990)

Forteza y Ranzola (1998) proponen las siguientes zonas de intensidad: hasta el 100% (máxima); 90 - 95% (submáxima); 80 - 89% (grande); 40 - 79% (media); 25 - 30% (pequeña); menos del 25% (muy pequeña). Román (1990) recomienda trabajar la intensidad de la carga en las siguientes zonas: hasta el 60% (mínimas); 61 - 70% (pequeñas); 71 - 80% (media); 81 - 90% (grande); 90% y más (submáxima y máxima).
Tabla 11.

Tabla 11. Zonas de intensidad de la carga

Zonas	Porcentajes
	30 - 40%
Mínima	40 - 50%
	50 - 60%
Pequeña	60 - 70%
Media	70 - 80%
Grande	80 - 90%
Sub máxima y máxima.	Más de 90%

Fuente: Román (1990)

Este mismo autor en 1997, hace una nueva propuesta de las zonas de intensidad de la carga: hasta el 60%, 61 - 70%, 71 - 80%, 81 - 90%, 91 - 100%, 101 - 110%, 111 - 120% y más de 120%. Posteriormente este autor, propone una distribución porcentual de las repeticiones a realizar en un mes en las diferentes zonas de intensidad para las diferentes etapas de la preparación del deportista. En la Tabla 12 muestra la distribución porcentual de las zonas de intensidad de la carga durante el período preparatorio y el período competitivo del entrenamiento deportivo, evidenciando cómo la planificación de la fuerza se ajusta progresivamente en función de los objetivos de cada etapa; en el período preparatorio predomina el trabajo en intensidades moderadas y altas con el propósito de consolidar adaptaciones estructurales y funcionales,

mientras que en el período competitivo se observa una redistribución de las cargas hacia intensidades elevadas y máximas orientadas a la optimización del rendimiento específico, lo que refleja la aplicación del principio de especificidad y control de la carga propuesto por Román (1990) en la organización racional del entrenamiento de la fuerza.

Tabla 12. *Zonas de intensidad de la carga*

Zonas de intensidad	Período preparatorio	Período competitivo
Hasta el 60%	35%	30%
61-70%	16%	11%
71-80%	15%	18%
81-90%	14%	17%
91-100%	26%	19%
101-110%	4%	5%

Fuente: Román (1990)

González (1995), propone las siguientes zonas de intensidad: 80-85%; 85-90%; 90-95% y 95-100%. El Coeficiente de Intensidad es un índice no es tan difundido como el peso medio (PM), pero tiene gran importancia en la dosificación del entrenamiento deportivo. Este indicador fue propuesto por Medvedev y es el porcentaje que representa el peso medio (PM) en un periodo determinado del biatlón (Medvedev, 1966), en (Román, 1997). Según Román (1997), este índice varía entre 36 y 40% en pesistas de diferentes categorías de peso y calificación deportiva.

Este índice varía de 35 a 41% como valores óptimos. Estos valores pueden tomarse como constantes y sirven para pronosticar los resultados y para orientar la programación del entrenamiento. Este indicador se le puede calcular a un ejercicio, entrenamiento, semana, mes o año y se halla multiplicando el peso medio (PM) $\times 100$ y se divide por la mejor marca en uno o varios ejercicios. (Duncan et al. 1989 en Peña, 2004).

A large, light green, stylized owl logo is centered in the background. The owl has large, circular eyes and a beak. Below the owl, there is a horizontal barbell with weights on either end.Abstract geometric shapes, including lines and angles, are scattered in the corners. A thick green line is prominent in the top right, while grey lines are in the top left and bottom left.

CAPÍTULO III:

CARGA FISICA. SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR EN ALGUNOS DEPORTE

El autor considera necesario abordar este tema, ya que en la literatura especializada no se encuentran referencias a estudios que analicen la influencia de la carga física en el desarrollo de la fuerza del sistema osteomuscular del deportista como un elemento a considerar en la planificación del entrenamiento deportivo. Generalmente, solo se hace referencia a la carga física desde sus componentes externos, volumen, intensidad y densidad; como parte de los métodos utilizados para el desarrollo de esta capacidad física, la cual, en la práctica deportiva, se manifiesta fundamentalmente a través de la fuerza rápida y la resistencia a la fuerza.

Desde el punto de vista didáctico, para la adecuada selección de los ejercicios con pesas, el entrenador debe tener presente los objetivos de la sesión de entrenamiento y, dentro de estos, la fuerza óptima que se requiere desarrollar en los músculos sinergistas y antagonistas que intervienen en las acciones técnico-tácticas propias de las diferentes disciplinas deportivas.

Esto exige que el entrenador realice un análisis anatómico y fisiológico de las características de los deportistas, a partir del estudio de la estructura dinámica, cinemática y rítmica de las acciones técnico-tácticas, en relación con las características biomecánicas de los deportes cíclicos, acíclicos y combinados, así como de las cargas físicas que deben aplicarse para el desarrollo de la fuerza óptima de los planos musculares específicos que demanda cada modalidad deportiva para alcanzar el alto rendimiento.

En este sentido, el futbolista que golpea el balón con mayor potencia no es necesariamente aquel que posee mayores niveles de fuerza máxima en los músculos de las piernas, sino aquel que utiliza de manera más racional y eficiente la fuerza durante la ejecución técnica del golpeo.

Influencia de la carga física en el sistema osteomuscular ***Desarrollo de los planos musculares***

Planos musculares de los brazos y la cintura escapular, que se desarrollan a través de los ejercicios con pesas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza parado

Tabla 13. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza parado

Ejercicio fuerza parado		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Tríceps deltoides, fibras superiores de trapecios, coraco-braquial, pectoral y dorsal ancho.	Tríceps deltoides, fibras superiores de trapecios, coraco-braquial, pectoral y dorsal ancho.	Tríceps deltoides, fibras superiores de trapecios, coraco-braquial, pectoral y dorsal ancho, haciendo énfasis en el pectoral mayor.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización: Este ejercicio se3 puede utilizar para el desarrollo de la fuerza de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en la fase final del: golpeo del balón en el remate o ataque en el voleibol y el voleibol de playa; los lanzamientos de bala, disco, martillo y jabalina; los tiros al aro en baloncesto de media y larga distancia; el envión desde el pecho en el levantamiento de pesas; el golpeo en los deportes de combate; los lanzamientos de softbol y beisbol; y los tiros al arco en balonmano y polo acuático.

En el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular de los gimnastas para realizar los ejercicios en barras paralelas y anillas. Además, se utiliza como ejercicio básico, en los test pedagógicos para determinar la fuerza máxima de los ejercicios de brazos para el desarrollo de la fuerza muscular en el entrenamiento de los diferentes deportes.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza por detrás

Tabla 14. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza por detrás

Ejercicio de fuerza por detrás		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Tríceps, deltoides, trapecios, romboides coraco-braquial, pectorales y dorsal ancho. Aumenta la movilidad de las articulaciones escapulo - humeral.	Tríceps, deltoides, trapecios, romboides coraco-braquial, pectorales. Haciendo énfasis en el trabajo de los dorsales.	Dorsales, deltoides, trapecios, romboides coraco-braquial, pectorales. Haciendo énfasis en el trabajo de los tríceps. Aumenta la movilidad de estos planos musculares.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización, para el fortalecimiento y el desarrollo de la potencia de los músculos extensores de brazos y cintura escapular en: los saques de banda en el fútbol y futbol sala; la fase final de los lanzamientos de disco, bala, martillo y jabalina; los pases con dos manos por encima de la cabeza en el baloncesto; los lanzamientos de beisbol y softbol; el golpeo del balón en el ataque en el voleibol y el voleibol de playa; y en los ejercicios gimnásticos de las anillas y paralelas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado

Tabla 15. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado

Ejercicio de fuerza sentado		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba.	Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba.	Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba, hay mayor trabajo de los triceps y pectorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento y el desarrollo de la potencia de los músculos extensores de brazos y cintura escapular en: el control del adversario en los deportes de contacto en las técnicas del colchón y el tatami; el desarrollo compensatorio de los ciclistas, corredores de diferentes distancias y futbolistas; la fase final del ejercicio de envión desde el pecho y el arranque en el levantamiento de pesas; la potencia en la fase final de los lanzamientos de atletismo (bala, disco, martillo y jabalina) y de los receptores, jardineros y terceras bases de beisbol y softbol y los tiros a puerta en balonmano y polo acuático.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado por detrás

Tabla 16. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado por detrás

Ejercicio de fuerza sentado por detrás.		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba.	Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba.	Músculos extensores de los brazos y la cintura escapular, al extender completamente los brazos hacia arriba.
	Hay un mayor trabajo de los dorsales.	Hay un mayor trabajo de triceps y pectorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento y el desarrollo de la potencia de los músculos extensores de brazos y cintura escapular en: el control del adversario en los deportes de combate, en las técnicas del colchón; la compensación del desarrollo integral de los ciclistas, corredores de diferentes distancias futbolistas; la fase final del ejercicio envián desde el pecho y en arranque en el levantamiento de pesas; la fase final de los lanzamientos de atletismo; el golpeo del balón en el ataque en el voleibol olímpico y de playa; el saque de bandas en el fútbol y el futbol sala; los tiros por encima del brazo de los receptores, jardineros y terceras bases de beisbol y softbol; y los ejercicios en anillas y barras paralelas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza inclinado

***Tabla 17.** Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza inclinado*

Ejercicio de fuerza inclinado		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Desde la posición inclinada trabajan los músculos tríceps, deltoides y los demás de la cintura escapular. Aquí se limita el trabajo de la espalda y las piernas.	Desde la posición inclinada trabajan los músculos tríceps, deltoides y los demás de la cintura escapular. Aquí se limita el trabajo de la espalda y las piernas. Este ejercicio obliga empujar hacia atrás la barra y ayuda a la movilidad de la articulación escapulo-humeral.	Hay mayor trabajo de los tríceps y pectorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: la fase final de los lanzamientos de bala, disco, martillo y jabalina; el golpeo en los deportes de combate (boxeo, karate-do, taekwondo); las acciones técnico- tácticas ofensivas y defensivas en los esgrimistas: espada, sable y florete; y la fase final de los lanzamientos de beisbol y softbol.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado-inclinada

***Tabla 18.** Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza sentado-inclinada*

Ejercicio de fuerza inclinada sentado.		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Al cambiar la posición inclinada los músculos tríceps, deltoides y los demás de la cintura escapular.	Hay mayor trabajo de los dorsales.	Hace que el mayor trabajo recaiga sobre los tríceps y pectorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: la fase del esfuerzo final de los lanzamientos de bala, disco, martillo y jabalina; el golpeo en los deportes de combate (boxeo, karate-do, taekwondo); el ataque en los esgrimistas: espada, sable y florete; y la fase final de los lanzamientos de beisbol y softbol.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza acostado

Tabla 19. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de fuerza acostado

Ejercicio de fuerza acostada			
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho	Por detrás
Desarrolla los músculos extensores de los brazos, los músculos.	Músculos pectorales, extensores de los brazos, tríceps y deltoides.	Carga mayor de trabajo en la cintura escapular, profundizando en el trabajo de los pectorales, extensores de los brazos, trices y deltoides.	Músculos de la cintura escapular, los pectorales y dorsales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: el pase de pecho en el baloncesto; los empujes, para el desequilibrio del contrario en el judo y la lucha; las técnicas para quitarse al oponente de encima en las técnicas del colchón y el tatami, en los deportes de lucha y de judo respectivamente; el golpeo en el boxeo, karate y taekwondo; la fase final de los lanzamientos de bala, disco, martillo y jabalina; los movimientos de braceo de los nadadores estilo pecho; y la fase final de los tiros a puerta en balonmano y polo acuático.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza

Tabla 20. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza

Ejercicio empuje de fuerza.		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Desarrolla los músculos extensores de los brazos, los músculos pectorales mayores y menor, los tríceps, deltoides y cuádriceps femoral.	Hay mayor trabajo de los dorsales, desarrolla los músculos extensores de los brazos, los músculos pectorales mayores y menor, los tríceps, deltoides y cuádriceps femoral.	Hay mayor trabajo de los tríceps y pectorales, desarrolla los músculos extensores de los brazos, tríceps y el cuádriceps femoral

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: los

movimientos de los tiro al aro en el baloncesto; la coordinación intramuscular de las piernas y los brazos en la fase final del ejercicio de envión desde el pecho en el levantamiento de pesas; la fase final en los lanzamientos de la bala, disco, martillo y jabalina; y la coordinación intramuscular de las piernas y los brazos en la fase final del goleo del balón en el ataque en el voleibol y el voleibol de playa.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza por detrás

Tabla 21. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio empuje de fuerza por detrás

Ejercicio empuje de fuerza por detrás.		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Desarrolla los músculos extensores de los brazos, los músculos pectorales mayores y menor, los tríceps, deltoides y cuádriceps femoral.	Hay mayor trabajo de los músculos dorsales. Desarrolla los músculos extensores de los brazos, los músculos pectorales mayores y menor, los tríceps, deltoides y cuádriceps femoral.	Aumenta el trabajo de los pectorales y tríceps, desarrolla los músculos extensores de los brazos, deltoides y cuádriceps femoral.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: los movimientos de los tiro al aro en el baloncesto; el envión desde el pecho en el levantamiento de pesas; la fase final en los lanzamientos de la bala, disco, martillo y jabalina; la coordinación intramuscular de las piernas y los brazos en la fase final del goleo del balón en el ataque en el voleibol y el voleibol de playa; y la coordinación intramuscular de las piernas y los brazos en el saque de banda en el fútbol y el fútbol sala.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo parado

Tabla 22. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo parado

Ejercicio de remo parado		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Trabajan los músculos trapecios, deltoides y pectorales, entre otros músculos	Hay un mayor trabajo de los dorsales, desarrolla los músculos trapecios, deltoides y pectorales.	Hay un mayor trabajo de los trapecios, desarrolla los músculos dorsales, deltoides y pectorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: la fase de tracción de los remeros, canoistas y kayakistas; el final de la segunda fase del halón en el arranque y el clin en el levantamiento de pesas; y el despegue del adversario del colchón o el tatami, en los deportes de lucha y judo respectivamente.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo inclinado

Tabla 23. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo inclinado

Ejercicio de remo inclinado		
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho
Trabajan los músculos trapecios, deltoides y pectorales.	Hay un mayor trabajo de los dorsales, desarrolla los músculos trapecios, deltoides y pectorales.	Mayor trabajo en los músculos de la cintura escapular y en los pectorales, aparte del trabajo de los deltoides.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: la fase de tracción de los remeros, canoistas y kayaistas; la segunda fase del halón en el arranque y la clin en el levantamiento de pesas; y el despegue del adversario del colchón o el tatami, en los deportes de lucha y judo.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo acostado

Tabla 24. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo acostado

Ejercicio de remo acostado			
Agarre Normal	Agarre Ancho	Agarre Estrecho	En banco
Músculos que trabajan son los dorsales, tríceps, bíceps, pectorales y trapecios entre otros.	Trabajan los dorsales, tríceps, bíceps, pectorales y trapecios entre otros músculos.	Hace trabajar más los músculos pectorales.	Trabajan los músculos de la cintura escapular y los dorsales de la espalda.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de los brazos y la cintura escapular en: la fase de tracción de los remeros, canoistas y kayaistas; la segunda fase del halón en el arranque y la clin en el levantamiento de pesas; el despegue del adversario en los deportes de lucha y judo; y el movimiento de braceo en los nadadores del estilo libre y espalda.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio bíceps

Tabla 25. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio bíceps

Ejercicio bíceps		
Parado	Sentado	Acostado
Desarrollan los bíceps y branquial anterior		

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos flexores de los brazos en: los movimientos de tracción en el remo, canoa y kayak; los halones para las técnicas de desequilibrio en judo y lucha; la segunda fase del halón en arranque y la clín en el levantamiento de pesas; los movimientos de tracción en el tiro con arco; los saltadores de pértiga; y para el desarrollo de los músculos antagonistas en los lanzadores de atletismo, beisbol, balonmano, entre otros.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio tríceps

Tabla 26. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio tríceps

Ejercicio tríceps		
Parado	Sentado	Acostado
Desarrollan los músculos extensores de los brazos.		

Fuente: elaboración propia

Para fortalecer los músculos extensores de los brazos en lanzamientos de martillo, disco, peso y jabalina; pases y tiros en balonmano y waterpolo; lanzamientos y lanzamientos a bases en béisbol; la última parte del arranque y la envión; saques de banda y saques de meta en fútbol y fútbol sala; ejercicios de barras paralelas y anillas en gimnasia; y tiro con arco y tiro al blanco. Para compensar la falta de lanzamiento, los jugadores de béisbol, balonmano, waterpolo, atletismo, tenis y tenis de mesa, entre otros, pueden trabajar el brazo que no lanza.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio braquial

Tabla 27. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio braquial

Ejercicio braquial		
Parado	Sentado	Acostado
Desarrolla el braquial y el biceps entre otros		

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos flexores de los brazos en: los movimientos de tracción del remo, canoa y kayak, los movimientos de tracción para aplicar técnicas de desequilibrio en la lucha y el judo; la segunda fase del halón del arranque y el clin en el levantamiento de pesas; y la fase del halón en los nadadores de la técnica de libre, pecho y mariposa.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio antebrazos

Tabla 28. *Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio remo inclinado*

Ejercicio braquial sentado	
Parado	Sentado
Trabajan los músculos braquio -radial cubitales y extensores de los dedos fundamentalmente.	

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos flexores de los brazos en: los movimientos de tracción del remo, canoa y kayak; los movimientos de tracción para aplicar técnicas de derribe en los deportes de combate de contacto; la segunda fase del halón del arranque y el clin en el levantamiento de pesas; y la fase del halón en los nadadores de la técnica de libre, pecho y mariposa.

Planos musculares que se desarrollan a través de los ejercicios con pesas para el fortalecimiento de los músculos del abdomen y la espalda

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de halón de clin

Tabla 29. *Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de halón de clin*

Ejercicio halón de clin
Trabajan los músculos extensores de la espalda y demás músculos de la columna vertebral y las piernas.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: la primera y segunda fase del halón los ejercicios clásicos del levantamiento de pesas; los lanzamientos de atletismo, beisbol, softbol, balonmano y polo acuático; las técnicas de proyección de cadera en la lucha y el judo; y las técnicas del remo, kayak y canoa. Sirve como ejercicio básico para determinar

la fuerza máxima de los planos musculares del tronco en todos los deportes.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia

Tabla 30. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia

Ejercicio reverencia	
Con flexión	Sin flexión
Desarrolla los músculos extensores de la espalda y las piernas fundamentalmente, es decir, las musculaturas vertebrales, abdominales y cuádriceps.	Desarrolla los músculos extensores de la espalda y las piernas fundamentalmente, es decir, las musculaturas vertebrales, y abdominales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: el saque de banda en el fútbol y fútbol sala; las técnicas de arqueo en lucha; las técnicas de proyecciones de cadera en la lucha y el judo; la primera y segunda fase del halón en el levantamiento de pesas; y la fase del esfuerzo final de los lanzamientos de atletismo.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue

Tabla 31. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia

Ejercicio despegue	
Con flexión	Sin flexión
Trabajan la musculatura vertebral, los glúteos y cuádriceps entre otros.	Hay mayor recorrido de la espalda y mayor trabajo de los músculos de la masa común.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: la lucha y el judo para despegar a un adversario del colchón o el tatami respectivamente; la primera fase del halón en el levantamiento de pesas; y la fase del esfuerzo final de los lanzamientos de atletismo.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue desde soporte

Tabla 32. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue desde soporte

Ejercicio despegue desde soportes	
Con flexión	Sin flexión
Trabajan la musculatura vertebral, los glúteos y cuádriceps entre otros.	Trabajan la musculatura vertebral, los glúteos y cuádriceps entre otros.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: la lucha y el judo para despegar a un adversario del colchón o el tatami respectivamente; la primera fase del halón en el levantamiento de pesas; y la fase del esfuerzo final de los lanzamientos de atletismo.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de hiper despegue con flexión

Tabla 33. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de reverencia

Ejercicio de hiper despegue con flexión.	
Con flexión	Sin flexión
Trabajan los mismos músculos que en el despegue.	Trabajan la musculatura vertebral, los glúteos y cuádriceps con un mayor trabajo de la espalda.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: la lucha y el judo para despegar a un adversario del colchón o el tatami respectivamente; la primera fase del halón en el levantamiento de pesas; y la fase del esfuerzo final de los lanzamientos de atletismo.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de torsión del tronco

Tabla 34. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de torsión del tronco

Ejercicio de torsión del tronco	
Parado	Sentado
Trabajan la musculatura vertebral y el recto abdominal.	Trabajan la musculatura vertebral y el recto abdominal.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: la fase del esfuerzo final en los lanzamientos de disco, bala, martillo y jabalina; la fase del esfuerzo final de los tiros y los pases en balonmano, baloncesto, polo acuático, beisbol y softbol; la ejecución de las técnicas de golpeo en los deportes de combate; las técnicas de proyección de cadera en el judo y la lucha; y los movimientos de la técnica de remar en los canoistas, remeros y kayaistas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de hiperextensión del tronco

Tabla 35. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de hiperextensión del tronco

Ejercicio de hiperextensión del tronco
Trabaja fundamentalmente los músculos de la masa común y la musculatura abdominal.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de la espalda en: las técnicas de arqueo en la lucha; el arqueo en la fase de vuelo, al pasar sobre la varilla en los saltadores de altura; la adopción de la postura correcta en la posición inicial, la primera y segunda fase del halón en el levantamiento de pesas; el saque de banda en el futbol y futbol sala; la fase del esfuerzo final en los lanzadores de atletismo; y en los lanzamientos y pases en el beisbol, polo acuático, balonmano y softbol.

Planos musculares que se desarrollan a través de los ejercicios con pesas para el fortalecimiento de los músculos de las piernas

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de Cuchillas

Tabla 36. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de Cuchillas

Ejercicio de cuchillas	
Por detrás	Por delante
Trabajan los cuádriceps, glúteos y bíceps femoral fundamentalmente.	Trabajan los cuádriceps, glúteos y bíceps femoral. Además de la musculatura vertebral.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: la posición básica de los receptores de beisbol y softbol; la técnica de los movimientos en el

remo, canoa, kayak entre otros. Sirve como ejercicio básico para determinar la fuerza máxima de los planos musculares de las piernas en todos los deportes.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de medias cuclillas

Tabla 37. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de medias cuclillas

Ejercicio de medias cuclillas	
Por detrás	Por delante
Se desarrollan los cuádriceps y glúteos fundamentalmente, así como el bíceps femoral.	Se desarrollan los cuádriceps y glúteos fundamentalmente, así como el bíceps femoral. Además de la musculatura vertebral.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización para el fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue de los saltadores de altura y longitud, ataque y bloqueo de los voleibolistas y del voleibol de playa, rebotes ofensivos y defensivos en los baloncestistas, los saltos desde la plataforma en el clavado y los saltos acrobáticos; la intercepción de tiros al arco a diferentes alturas en los arqueros de fútbol, balonmano, fútbol sala y polo acuático; los lanzamientos de beisbol, softbol y atletismo; la arrancada de los nadadores; la técnica del pedaleo en los ciclistas; las fases técnicas de las carreras de diferentes distancias; los desplazamientos ofensivos y defensivos en los deportes de combate y juegos con pelotas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con los pies unidos

Tabla 38. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con los pies unidos

Ejercicio de cuclillas con los pies unidos	
Por detrás	Por delante
Los músculos principales que trabajan en este ejercicio son los cuádriceps, glúteos, bíceps femoral y abductores del muslo. Este ejercicio ayuda a la flexibilidad en la articulación de los tobillos.	Los músculos principales que trabajan en este ejercicio son los cuádriceps, glúteos, bíceps femoral y abductores del muslo. Este ejercicio ayuda a la flexibilidad en la articulación de los tobillos y al fortalecimiento de la columna.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización: para el fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue de los saltadores de

altura y longitud, ataque y bloqueo de los voleibolistas y del voleibol de playa, rebotes ofensivos y defensivos en los baloncestistas; la posición básica para interceptar tiros al arco a diferentes alturas en los arqueros de fútbol, balonmano, fútbol sala y polo acuático; la técnica del pedaleo en los ciclistas de pista, corredores de diferentes distancias; los desplazamientos ofensivos y defensivos en los deportes de combate y juegos con pelotas, los lanzamientos de beisbol, softbol y atletismo; saltos desde la plataforma de clavados; saltos acrobáticos; y la arrancada de los nadadores.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de recuperación en cuclillas

Tabla 39. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de recuperación en cuclillas

Ejercicio de recuperación en cuclillas
Desarrolla la fuerza de los músculos cuádriceps, bíceps femoral y otros.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue de los saltos de altura y longitud; y la técnica del arranque y el envión en el levantamiento de pesas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con una pierna sobre soportes bajos

Tabla 40. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de cuclillas con una pierna sobre soportes bajos

Ejercicio de cuclillas con una pierna sobre soportes bajos
Desarrolla la fuerza de los músculos cuádriceps, bíceps femoral y otros

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue de los saltadores de altura y longitud; la potencia de la pierna de ataque en los corredores de distancias cortas y el pedaleo de los ciclistas; en los deportes de combate, para la asimilación de los golpes del adversario; y la potencia del golpeo del balón en el fútbol y el fútbol sala.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de tijeras

Tabla 41. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de tijeras

Ejercicios de tijeras	
Por detrás	Por delante
Desarrolla los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso, y la flexibilidad en las articulaciones coxo-femorales.	Desarrolla los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso, rectos internos y la flexibilidad en las articulaciones coxo-femorales.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas que en: las diferentes fases de las carreras de distancias cortas, medias y largas; el movimiento de pedaleo en los ciclistas de los eventos de pista y rutas; la carrera de impulso para el despegue del ataque y la defensa en los voleibolistas; los ataques de fondo en los esgrimistas; las carreras de impulso de los lanzamientos y los saltadores de altura y longitud de atletismo; y la carrera de impulso de los tiros en suspensión en el baloncesto

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue

Tabla 42. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de despegue

Ejercicio de despegue	
Piernas paralelas	En tijeras
Desarrolla los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso y la columna vertebral.	Desarrolla los músculos cuádriceps, bíceps femoral y de la masa común en la espalda fundamentalmente.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos de las piernas en: las técnicas de despegue del adversario del tatami o el colchón en judo y lucha; los lanzamientos de disco, martillo, jabalina y bala; y la primera y segunda fase del halón en el levantamiento de pesas.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio caminar en tijeras

Tabla 43. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio caminar en tijeras

Ejercicio caminar en tijeras
Desarrolla los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, gemelos, soleo, tibial anterior y posterior y perineo.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: los corredores de distancias cortas, medio fondo y fondo; los desplazamientos ofensivos y defensivos en los deportes con pelotas y los deportes de combate; las fases del pedaleo

en ciclistas de pista y ruta; los movimientos de pateo de los nadadores del estilo libre; y las carreras de impulso de los lanzadores de jabalina y los saltadores de altura y longitud.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de saltillos con pesas

Tabla 44. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de saltillos con pesas

Ejercicio de saltillos con pesas
Desarrolla la flexibilidad en las articulaciones coxo-femorales, roturales y tibio tercianas y los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, gemelos, soleo, tibial anterior y posterior y perineo Trabaja los mismos músculos señalados anteriormente.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue de los saltadores de altura y longitud; el cabeceo en el fútbol y fútbol sala; saltos y tiros a puerta en el balonmano, rebotes ofensivos y defensivos en el baloncesto, atrapar tiros al arco a diferentes alturas en el fútbol, fútbol sala, balonmano y polo acuático; el ataque y bloqueo en el voleibol y voleibol de playa; y atrapar pelotas por encima de la cabeza en el beisbol y softbol.

Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de gemelos

Tabla 45. Planos musculares que se desarrollan a través del ejercicio de gemelos

Ejercicio gemelo
Trabajan fundamentalmente los músculos: soleó, tibiales, musculatura flexora de los dedos, tibial anterior y posterior y calcáneo.

Fuente: elaboración propia

Algunos ejemplos de su utilización; fortalecimiento de los músculos extensores de las piernas en: el despegue para el ataque y el bloqueo en el voleibol; los rebotes ofensivos y defensivos en el baloncesto y los saltos de altura y longitud.

Correlación entre los ejercicios con pesas y las habilidades motrices de algunos deportes, durante el periodo precompetitivo y competitivo

Tabla 46. Correlación de los ejercicios con pesas y algunas habilidades motrices

Ejercicio con pesas.	Habilidad motriz.	Coefficiente de correlación lineal (r)
----------------------	-------------------	--

Fuerza acostada.	Pase de pecho en el baloncesto	0.95
Empuje de fuerza.	Tiro al aro en baloncesto.	0.92
	Rebotes ofensivos y defensivos bajo el aro en el baloncesto.	0.94
Medida Cucullas por detrás	En el despegue para el ataque o remate en el voleibol	0.94
Tijera por detrás	Pedaleo en ciclismo.	0.89
Torsión del tronco	Lanzamiento del disco.	0.90
Antebrazos	Control del agarre en judo y lucha.	0.92
Cucullas con una pierna sobre un banco	Despegue del salto de altura.	0.90
Torsión del tronco	Lanzamiento del disco y el martillo.	0.93
	Lanzamiento de peso.	0.94
Despegue con flexión	Despegue del Adversario del colchón en la lucha.	0.92
Remo inclinado	Movimiento de remo en canoa, remo, Kayak.	0.95

Fuente: elaboración propia

En la tabla se muestra algunos resultados de investigaciones realizadas por el autor Peña (2014), donde se muestra la correlación lineal (r) entre los músculos que intervienen en los ejercicios con pesas, y las habilidades motrices de algunos deportes, durante el periodo precompetitivo y competitivo.

A large, light green, stylized owl watermark is centered in the background. The owl has large, almond-shaped eyes, a small beak, and a body with vertical stripes. Its wings are spread, and it has a long, pointed tail. The background also features abstract geometric shapes in green and grey in the corners.

CAPÍTULO IV:

CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA POR LOS DIVERSOS AUTORES

Desde el ámbito del volumen

Diversas investigaciones han analizado la eficacia de distintas metodologías para el desarrollo de la fuerza en el entrenamiento deportivo. Algunos autores señalan que, en deportistas de alto nivel, una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento de fuerza consiste en distribuir el volumen total de entrenamiento en dos sesiones diarias (Peña, 2004). Esta afirmación se fundamenta en un estudio realizado con una muestra de nueve atletas con experiencia previa en el entrenamiento de la fuerza, comprendida entre tres y ocho años. Los sujetos desarrollaron inicialmente un programa de fuerza durante tres semanas, con una sola sesión diaria, empleando intensidades que oscilaron entre el 70 % y el 100 % de sus marcas personales. Posteriormente, tras un período separado, realizaron durante otras tres semanas el mismo volumen total de trabajo, pero distribuido en dos sesiones diarias.

Los resultados mostraron que las mejoras en la fuerza fueron significativamente mayores durante el segundo período, en comparación con el primero ($p < 0,05$). Asimismo, la fuerza por sección muscular disminuyó ligeramente cuando el volumen se concentró en una sola sesión, mientras que se incrementó de forma moderada cuando se fraccionó en dos sesiones. De igual manera, el valor máximo de la actividad electromiográfica (EMG) del músculo recto femoral aumentó de forma significativa en el segundo período de entrenamiento ($p < 0,05$).

En este sentido, la distribución del volumen de entrenamiento en unidades más pequeñas parece generar mayores beneficios tanto en el desarrollo de la fuerza como en la activación del sistema nervioso, siempre que se garantice un tiempo de recuperación adecuado entre las sesiones. Por el contrario, el mantenimiento prolongado de un volumen excesivo de trabajo de fuerza puede provocar una disminución de la velocidad motriz y de la fuerza explosiva (Verjoshanski, 1990).

De manera concordante, Bondarchuk (1991), a partir de estudios experimentales, concluyó que el simple aumento o duplicación del volumen de trabajo no conduce necesariamente a mejoras en los resultados deportivos, ni acelera la adquisición de la forma deportiva.

Desde el ámbito de la intensidad

En una investigación relacionada con el balonmano, J. y Almasbakk (1995), citados por Peña (2014), analizaron la efectividad del entrenamiento de fuerza realizado en posición acostada sobre la velocidad de lanzamiento. Los autores comprobaron que el trabajo con cargas elevadas produjo efectos positivos al finalizar el período de entrenamiento de nueve semanas. En particular, la velocidad del lanzamiento desde posición estática aumentó de 19,8 m/s a 23,3 m/s ($p < 0,05$), mientras que en el lanzamiento con carrera de tres pasos se observó un incremento de 22,6 m/s a 24,6 m/s ($p < 0,05$).

Por su parte, Luckin (1970) desarrolló un estudio con 12 lanzadores de béisbol, con edades comprendidas entre los 18 y 22 años, quienes realizaron un programa de entrenamiento de fuerza durante ocho semanas, con una frecuencia de cuatro sesiones semanales. El programa incluyó once ejercicios, distribuidos en seis y cinco por sesión, ejecutados a intensidades elevadas (8–10 RM), dirigidos al fortalecimiento de los principales grupos musculares implicados en el gesto específico del lanzamiento. Como resultado, se constató un incremento en la velocidad de lanzamiento, que pasó de 69,08 mph a 70,77 mph.

Kuznetsov (1981) determinó que el trabajo con cargas pesadas, particularmente al 100 % en condiciones isométricas, permite incrementos no solo en la fuerza, sino también en la velocidad de movimiento ejecutado sin sobrecarga externa. En este estudio se emplearon cuatro grupos experimentales: uno sin carga, otro con el 30 %, otro con el 60 % y un último con el 100 % de carga. Los mayores incrementos en la velocidad sin resistencia se observaron en el grupo que no utilizó sobrecargas; sin embargo, los sujetos que trabajaron con cargas máximas isométricas también lograron mejoras significativas, con incrementos del 10 % en la velocidad sin resistencia y del 27 % en la fuerza máxima (p. 127).

En otro estudio, Bonde (1960) obtuvo resultados diferenciados en función de los grupos musculares y de la especialidad deportiva analizada. La investigación incluyó a 20 lanzadores de jabalina, 20 de disco, 20 de bala y 20 de martillo. Los resultados mostraron correlaciones entre la fuerza máxima y la potencia en el miembro superior (0,54; 0,63; 0,70; 0,45 respectivamente), mientras que dichas correlaciones no se manifestaron de igual forma en la musculatura de

las piernas y el tronco. A partir de estos hallazgos, el autor concluyó que el entrenamiento debe estructurarse en función de los planos musculares, priorizando el desarrollo de la fuerza máxima en piernas y tronco, y el trabajo de potencia en los miembros superiores.

Peña (2014) realizó un experimento dirigido a analizar el efecto del entrenamiento de fuerza con diferentes intensidades sobre el rendimiento deportivo en corredores de 100 metros planos del sexo masculino, organizados en grupos de edades similares. Se conformaron dos grupos principales: Grupo Control 1 (GC1, 13–14 años) y Grupo Control 2 (GC2, 15–16 años), los cuales fueron subdivididos en tres subgrupos que entrenaron con distintas intensidades: 60–70 % del 1RM (24 repeticiones por ejercicio), 70–80 % del 1RM (12 repeticiones por ejercicio) y 80–90 % del 1RM (6 repeticiones por ejercicio). El control del entrenamiento, desarrollado durante cuatro semanas, se realizó mediante el salto de longitud sin impulso.

Los resultados evidenciaron incrementos de la fuerza rápida de los músculos extensores de las piernas en ambos grupos etarios. En el GC1 (13–14 años), las cargas más efectivas fueron las comprendidas entre el 70–80 % del 1RM, seguidas por las del 60–70 %, mientras que las del 80–90 % resultaron menos efectivas. En el GC2 (15–16 años), las mayores mejoras también se alcanzaron con intensidades del 70–80 %, con un incremento promedio de +12 cm en la longitud del salto; le siguieron las intensidades del 80–90 % (+8 cm) y, finalmente, las del 60–70 % (+2 cm). En cuanto al número de repeticiones por serie, el rango más efectivo fue de 3 a 5 repeticiones.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la zona de intensidad más efectiva para el desarrollo de la fuerza rápida en corredores de 100 metros planos de estas edades se sitúa entre el 70 y el 80 % del resultado máximo de fuerza.

Desde la comparación del entrenamiento concéntrico y excéntrico

Dentro de este grupo de investigaciones se encuentran aquellas que evidencian que el entrenamiento excéntrico genera efectos superiores al entrenamiento concéntrico en el desarrollo de la fuerza (Ben, 1995; y Almasbakk, 1995). No obstante, otros estudios sostienen resultados opuestos, señalando mayores ventajas del método concéntrico en comparación con el excéntrico (Duncan et al., 1989)

Investigaciones realizadas por Kings (1992) comprobaron que el trabajo combinado de fuerza máxima, utilizando cargas comprendidas entre el 80–100 % y el 100–120 %, produce incrementos significativos de la fuerza, aunque sin mejoras relevantes en la velocidad de ejecución. Los mayores beneficios se observaron en la fuerza máxima isométrica, con incrementos del 21 %, frente a mejoras más discretas en el squat jump (SJ), con un 10 %, y en el salto con contramovimiento (CMJ), con un 7 %.

Por su parte, Häkkinen et al. (1981) estudiaron los efectos de un programa de entrenamiento de 16 semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales, en el que aproximadamente tres cuartas partes del trabajo fueron de carácter concéntrico y una cuarta parte excéntrico. En cada sesión se realizaron entre 16 y 22 repeticiones, distribuidas en series de 1 a 6 repeticiones al 80–100 % y de 1 a 2 repeticiones entre el 100–120 %. Los resultados mostraron un incremento del 20 % en la hipertrofia muscular, mejoras del 25 % en la fuerza isométrica máxima y en el ejercicio de cuclillas por detrás, así como aumentos del 10 % en el SJ y del 7 % en el CMJ.

En un estudio posterior, Häkkinen (1985) analizó los efectos de 24 semanas de entrenamiento mixto en sujetos entrenados en fuerza, con tres sesiones semanales y un volumen de 18 a 30 repeticiones por sesión. El programa se estructuró en diferentes fases de intensidades progresivas, alternando cargas del 70 al 120 %, con predominio del trabajo concéntrico (90 %) y una menor proporción de trabajo excéntrico (10 %) en las fases de mayor intensidad. Los resultados evidenciaron que la alternancia de ciclos con cargas variables, especialmente combinando trabajo concéntrico y excéntrico, favorece incrementos superiores de la fuerza máxima.

Asimismo, se constató que el método combinado resulta particularmente eficaz para la transformación de la fuerza en velocidad, a partir del análisis de un trabajo de contraste que incluyó series de 1 a 4 repeticiones al 90–100 % y series de aproximadamente 7 repeticiones al 30 %. No obstante, los estudios basados en la variabilidad de las cargas, que emplean protocolos mixtos de contracción isométrica e isotónica, han llegado a conclusiones diversas en relación con sus efectos sobre el rendimiento.

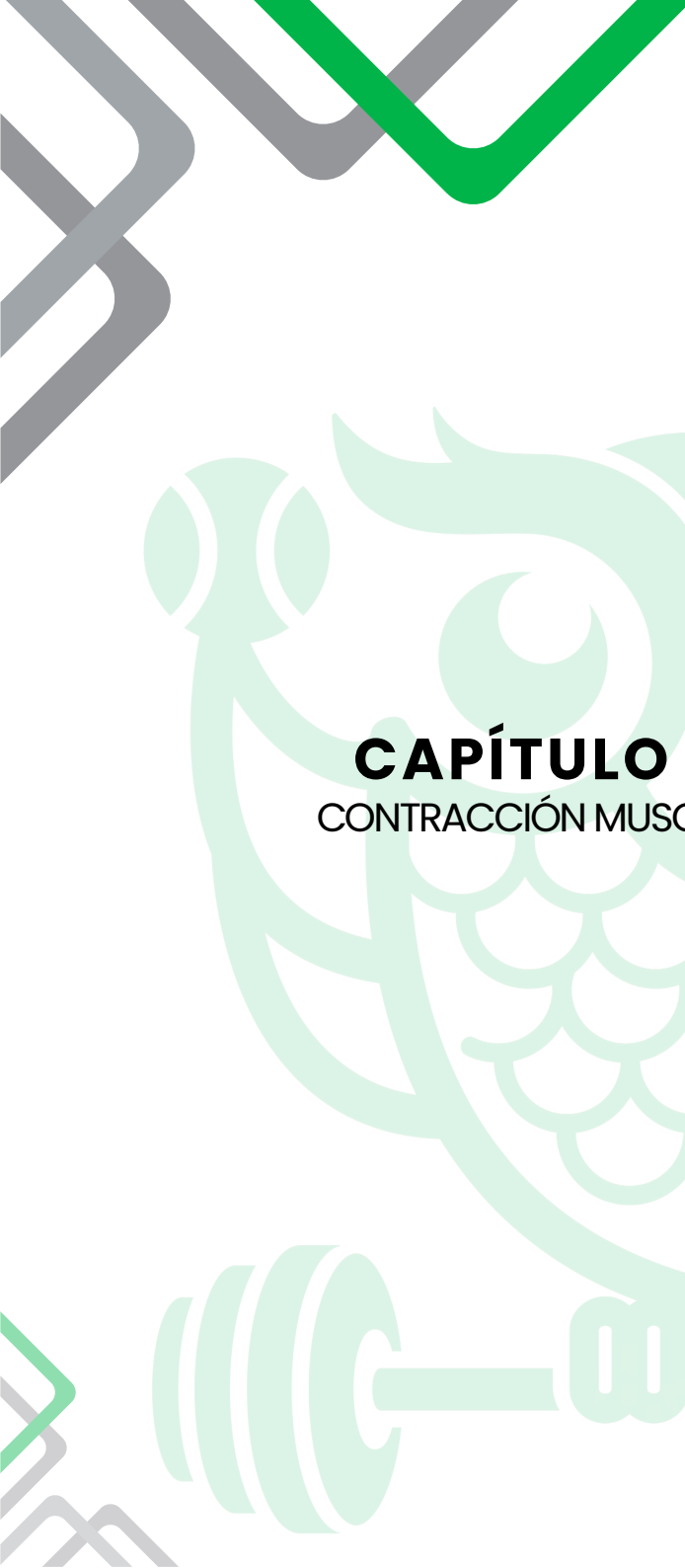
Chu (1996) sostiene que la alternancia de series o ejercicios ligeros y pesados dentro de una misma sesión de entrenamiento permite alcanzar mejoras en la potencia hasta tres veces superiores a las obtenidas mediante los modelos tradicionales. De forma similar, J. y Pastiglione (1998) demostraron que la combinación de trabajo concéntrico al 30 % de la fuerza isométrica máxima (FIM) con trabajo isométrico máximo al 100 % facilita incrementos de la fuerza máxima, mejoras moderadas de la potencia y un aumento de la velocidad de movimiento cuando se emplean cargas pequeñas o nulas.

Tschien (1973) evaluó el efecto del método de contraste sobre el rendimiento en diversos ejercicios de fuerza, observando mejoras del 12,5 % en el salto vertical, del 16,6 % en el lanzamiento hacia atrás, del 16 % en el pentasalto, del 32 % en ejercicios de hombros, del 34,6 % en el arranque, del 26 % en la cuclilla y del 34 % en la fuerza acostada. Tras 12 semanas de entrenamiento, en las que los sujetos alternaron en una misma sesión cargas altas (60–90 %) con cargas ligeras (30 %), se comprobó que los mayores beneficios se produjeron en los ejercicios con sobrecarga, especialmente en aquellos de carácter más explosivo, como el arranque y la fuerza acostada.

Finalmente, Román (1990) estudió la aplicación de un método específico durante el período competitivo de levantadores de pesas cubanos de alta maestría, al que denominó Sistema Fásico. El autor analizó los últimos 30 entrenamientos previos a la competencia principal y estableció 63 combinaciones posibles entre tres métodos de progresión de la carga (ondulado, meseta e impacto), aplicados en diferentes intervalos de tiempo (10, 15, 20, 25 y 30 días). Estas variantes se emplearon en ejercicios clásicos y especiales con intensidades del 70–100 % del resultado máximo.

El Sistema Fásico se estructuró en tres subsistemas: monofásico (uso de un solo método), bifásico (combinación de dos métodos) y trifásico (combinación de tres métodos). En el subsistema monofásico, los mejores resultados se obtuvieron con el método ondulado. En el bifásico, la combinación ondulada–impacto produjo mejoras significativas en el arranque, el envión, la cuclilla y la fuerza acostada, superando los resultados del subsistema monofásico. En el subsistema trifásico, las variantes impacto; ondulado, impacto e impacto, meseta–impacto resultaron las más eficaces, lo que evidencia que, en atletas

altamente calificados, los métodos que incorporan el impacto al inicio y al final del ciclo de entrenamiento generan mayores beneficios



CAPÍTULO V:

CONTRACCIÓN MUSCULAR

Kuznetsov (1981) plantea que el desarrollo de la fuerza resulta más efectivo cuando el entrenamiento se realiza utilizando diferentes regímenes de trabajo muscular, criterio que en la actualidad es ampliamente aceptado. La búsqueda constante de mejores resultados deportivos ha impulsado el perfeccionamiento de los métodos de entrenamiento, aspecto que durante años no fue considerado con suficiente profundidad en la metodología orientada al desarrollo muscular. En la actualidad, el régimen de contracción muscular forma parte esencial del análisis metodológico del entrenamiento, constituyendo un tema abordado desde perspectivas fisiológicas y pedagógicas en las últimas décadas del siglo XX y en el presente siglo.

El tejido muscular se caracteriza por su capacidad para generar cambios en la longitud de su estructura. Los extremos del músculo se insertan en las palancas óseas mediante tejido conectivo, que se prolonga más allá del vientre muscular en forma de tendón o aponeurosis. Durante la contracción, el músculo ejerce una fuerza de igual magnitud en ambos puntos de inserción, intentando aproximarlos. No obstante, dicha aproximación no siempre se produce, ya que las resistencias externas pueden impedir el acortamiento muscular. En estos casos, aunque no exista desplazamiento visible, el músculo se encuentra en estado de contracción.

Cuando la contracción muscular provoca desplazamiento de los segmentos corporales, producto del acortamiento o alargamiento de las fibras, se habla de contracción isotónica o dinámica. Sin embargo, diversos autores señalan que en la mayoría de las acciones de fuerza no se mantiene una tensión constante, por lo que prefieren emplear el término anisométrico para diferenciarlo de las contracciones isométricas, caracterizadas por la ausencia de cambios en la longitud muscular.

Por el contrario, la contracción isométrica o estática se produce cuando el músculo desarrolla tensión sin que se genere desplazamiento ni variación en su longitud, aunque sí se incremente su diámetro

transversal. En este tipo de contracción, los músculos actúan para generar fuerza, ofrecer resistencia o controlar el movimiento.

Según Kuznetsov (1981), la fuerza puede manifestarse de forma dinámica o estática, en función del régimen de actividad muscular. En el régimen dinámico, la fuerza se expresa tanto durante el acortamiento muscular (carácter motor) como durante el alargamiento (carácter resistente). En el régimen estático, la fuerza se manifiesta mediante tensiones activas o pasivas, presentando particularidades específicas relacionadas con la magnitud y el carácter de la fuerza desarrollada.

Desde otra perspectiva, Harre (1983) clasifica los regímenes de trabajo muscular en función de la relación entre la fuerza interna y la fuerza externa. Esta relación determina una conducta de control específica del sistema neuromuscular, aspecto que debe ser considerado en la selección y ejecución de los ejercicios de fuerza. En determinados movimientos deportivos se presentan combinaciones de contracciones dinámicas y estáticas, conocidas como trabajo auxotónico o combinado. Un ejemplo de ello se observa en ejercicios como la flexión y extensión de brazos en anillas, donde el descenso se realiza de forma isotónica y la posición mantenida se ejecuta mediante contracción isométrica. De igual manera, durante una cuclilla por detrás, el descenso con la carga corresponde a una contracción isotónica excéntrica, mientras que el ascenso se realiza mediante contracción concéntrica.

Los trabajos isotónicos y auxotónicos poseen un carácter dinámico, mientras que el trabajo isométrico se clasifica como estático. Kuznetsov (1981), Guyton (1992), Bompa (1995) y Forteza (1988) coinciden en definir la contracción isométrica como aquella en la que no se produce ni acortamiento ni estiramiento del músculo durante el trabajo. La fuerza estática puede manifestarse mediante tensiones activas, cuando el músculo desarrolla fuerza sin estirarse, o pasivas, cuando fuerzas externas intentan elongarlo. En ambos casos, la manifestación de la fuerza presenta características biomecánicas específicas (Kuznetsov, 1981). Harre (1983) señala que en la fuerza estática existe una

correspondencia directa entre la fuerza interna y la externa, sin aproximación entre el origen y la inserción muscular.

Bompa (1995) afirma que, mediante contracciones isométricas, el músculo puede desarrollar niveles de tensión superiores a los alcanzados en contracciones dinámicas. En este sentido, Román (1997) explica que la contracción isométrica puede producirse tanto por el equilibrio entre las fuerzas de los músculos agonistas y antagonistas, como cuando la resistencia externa supera la fuerza desarrollada por el músculo.

La contracción isotónica o dinámica, por su parte, se manifiesta como resultado del trabajo coordinado de varios grupos musculares durante la actividad motriz (Kuznetsov, 1981). Harre (1983) señala que en este tipo de trabajo puede predominar la fuerza interna (trabajo auxotónico) o la fuerza externa (trabajo isotónico). Guyton (1992) añade que la contracción isotónica se caracteriza por el acortamiento muscular con una tensión relativamente constante.

Kuznetsov (1981) distingue dos variantes principales de la contracción dinámica: la concéntrica, en la que el músculo se acorta al vencer la resistencia, y la excéntrica, en la que el músculo se alarga mientras controla una resistencia superior. Forteza (1994) amplía esta clasificación al incluir los regímenes miométrico (acortamiento), pliométrico (alargamiento) y auxotónico (combinación de ambos).

Las contracciones concéntricas, también denominadas fuerza positiva, se producen cuando la resistencia es inferior a la fuerza potencial del atleta, alcanzándose el pico de fuerza alrededor de los 120 grados articulares (Bompa, 1995). Román (1997) se refiere a este régimen dinámico motor como contracción miométrica. Por el contrario, la contracción excéntrica o negativa implica el alargamiento muscular bajo tensión, y Román (1990) la denomina régimen pliométrico o de cesión. La contracción isocinética se caracteriza por una velocidad constante de ejecución, como ocurre en actividades cíclicas tales como

el remo, la natación, el ciclismo o el canotaje, donde los impulsos de las acciones motrices se mantienen estables.

Guyton (1992) establece diferencias claras entre las contracciones isométricas e isotónicas: la contracción isométrica no requiere deslizamiento de las miofibrillas, mientras que la isotónica implica el desplazamiento de una carga, la acción de la inercia y una mayor duración del esfuerzo, además de un mayor gasto energético debido a la realización de trabajo externo, según el efecto Fenn.

En la práctica deportiva, la mayoría de los movimientos no se realizan mediante un solo tipo de contracción, sino mediante una combinación de contracciones isométricas e isotónicas. Guyton (1992) ejemplifica este fenómeno al describir la carrera, donde los músculos de las piernas actúan de forma isométrica para estabilizar las articulaciones y de manera isotónica para impulsar el cuerpo.

El trabajo auxotónico es el más frecuente en las acciones deportivas, ya que permite el desplazamiento del cuerpo o de objetos externos y la superación de resistencias de diversa naturaleza. Este tipo de trabajo se sustenta en conductas de control neuromuscular específicas, desarrolladas mediante ejercicios competitivos y especiales durante el entrenamiento (Harre, 1983).

En consecuencia, puede afirmarse que en la actividad deportiva no se manifiesta un único tipo de contracción muscular, sino una combinación de ellas, que se adaptan a las exigencias de cada acción motriz. Coincidimos con Guyton (1992) en que esta integración de regímenes de contracción es la base para la ejecución eficaz de técnicas complejas y para el logro de elevados niveles de rendimiento deportivo.



CAPÍTULO VI:

RELACIÓN DE LA FUERZA CON OTRAS CAPACIDADES FÍSICAS

Relación entre la fuerza de los músculos y el peso del cuerpo.

Vorobiov (1974) plantea que “.... mientras más considerable sea el peso, mayor será la masa muscular y mayor la fuerza. Esta dependencia o función se puede expresar matemáticamente en la formula siguiente...” (p.84).

$$F = A \times P^{2/3}$$

Dónde:

F = Fuerza.

A = Cierta magnitud constante que caracteriza la preparación física.

P = El peso del cuerpo.

Harre (1983), asegura que existe una gran relación entre el peso del cuerpo y la fuerza y que por esa razón los deportistas de mayor peso pueden alcanzar una fuerza superior a los de menor peso corporal. Por tal razón, en aquellas disciplinas que plantean exigencias muy altas a la fuerza máxima, predominan los deportistas de mayor peso.

Apartándonos de las disciplinas del atletismo pesado; levantamiento de pesas, que por esa razón están subdivididas en categorías de peso, hemos podido constatar que en los últimos años también han predominado los deportistas de mayor peso en lanzamiento de la bala, del disco y en el remo. Esto es generalmente válido para aquellos deportes en los cuales los atletas se tienen que enfrentar a resistencias adicionales considerables (pesos externos, resistencias de fricción etc.).

La atención se centra aquí, en la mayor fuerza posible que el deportista pueda desarrollar independientemente del peso del cuerpo. Esto se conoce con el nombre de fuerza absoluta. Sin embargo, si se debe mover el propio cuerpo, como en la gimnasia, el salto y en las carreras de velocidad, entonces entra en juego lo que llamamos fuerza relativa, es decir, la fuerza que desarrolla un deportista en proporción a su peso.

Un gimnasta sólo puede realizar la suspensión en cruz en las anillas, si su fuerza relativa es aproximadamente de 1 kilogramo por kilogramo de su peso o más. Resulta característico que la fuerza relativa disminuya tan pronto como aumente excesivamente el peso del cuerpo, lo que

puede ser el resultado de una alimentación inadecuada o de una hipertrofia muy grande de toda la musculatura. Por esta razón, el entrenamiento de la fuerza con vistas a desarrollar la fuerza rápida para aquellas disciplinas en las cuales lo importante es la fuerza relativa, se debe organizar de tal modo que aumente la fuerza sin que se presente una hipertrofia excesiva de la musculatura. Este es el caso cuando se prefieran resistencias cortas y medias, que se tienen que superar con una alta velocidad de contracción. La alta tensión muscular que se necesita para aumentar la fuerza se produce mediante la contracción explosiva de los músculos (Zartsiorski, 1960).

Román (2005) señala que, a medida que aumentan el peso corporal y la masa muscular, también se incrementa la fuerza absoluta. Sin embargo, de forma general, los individuos con menor peso corporal suelen manifestar una mayor fuerza en relación con su propio peso, en comparación con los sujetos más pesados. Esto no significa que una persona de menor tamaño posea la misma fuerza absoluta que otra de mayor complexión; no obstante, al requerir menos fuerza para movilizar su propio cuerpo, el individuo más liviano presenta ventajas relativas. En este sentido, el concepto de fuerza por kilogramo de peso corporal, conocida como fuerza relativa, resulta más significativo que el de fuerza absoluta para el análisis del rendimiento deportivo.

La fuerza, la velocidad y la resistencia son capacidades de base genética que desempeñan un papel determinante en las posibilidades de alcanzar elevados niveles de rendimiento. Por esta razón, se les denomina capacidades motrices o biomotoras dominantes. El término *motor* hace referencia al movimiento, mientras que el prefijo *bio* resalta la importancia biológica de estas capacidades en la actividad física y deportiva (Bompa, 1995).

Cuando una prueba o disciplina deportiva exige una contribución predominante de una de estas capacidades biomotoras para su ejecución eficaz, se considera que dicha capacidad es la dominante. No obstante, la mayoría de los deportes no dependen exclusivamente de una sola capacidad. Por el contrario, el rendimiento deportivo suele ser el resultado de la interacción de al menos dos de ellas. En deportes como

el fútbol, el béisbol, las carreras de velocidad, los lanzamientos y los saltos en atletismo, la capacidad biomotora dominante es la potencia.

La potencia surge de la integración de la fuerza máxima y la velocidad, y se define como la capacidad de realizar movimientos explosivos en el menor tiempo posible. Esta capacidad se manifiesta de forma determinante en acciones deportivas como el bateo, el bloqueo, los lanzamientos, el tackle en el rugby, los gestos técnicos de los lanzamientos y la fase inicial de las carreras de corta duración.

El efecto de entrenamiento de fuerza en las otras capacidades biomotoras.

Bompa (1995) sostiene que el desarrollo de la fuerza ejerce efectos directos e indirectos sobre las demás capacidades biomotoras. Dichos efectos dependen en gran medida del grado de similitud entre los métodos de entrenamiento empleados y las exigencias específicas del deporte practicado. En este sentido, el desarrollo de una capacidad dominante suele generar una transferencia positiva hacia otras capacidades, aunque en casos poco frecuentes puede producirse una transferencia negativa. Cuando un atleta entrena la fuerza, generalmente se observa una transferencia positiva hacia la velocidad y, en menor medida, hacia la resistencia.

Dado que la fuerza constituye una capacidad fundamental en la mayoría de los deportes, su entrenamiento debe realizarse de manera integrada con el desarrollo de las demás capacidades, con el objetivo de lograr una mejora global del rendimiento deportivo. Durante mucho tiempo, algunas teorías carentes de suficiente sustento científico plantearon que el entrenamiento de fuerza, especialmente con cargas máximas, podía enlentecer al deportista y afectar negativamente el desarrollo de la resistencia y la flexibilidad.

Sin embargo, tanto la evidencia empírica como los resultados de investigaciones científicas no respaldan dichas afirmaciones. Por el contrario, estudios recientes han desacreditado estas teorías al demostrar que el entrenamiento combinado de fuerza y resistencia no perjudica el desarrollo de la potencia aeróbica ni de la fuerza muscular, es decir, no se produce una transferencia negativa entre estas

capacidades (Colli, 1988). Asimismo, los programas de fuerza no implican riesgos de pérdida de flexibilidad corporal.

En consecuencia, los deportes de resistencia, como el remo, el esquí de fondo, el campo traviesa, el canotaje y la natación, pueden incorporar con seguridad trabajos concurrentes de fuerza y velocidad. Lo mismo ocurre en deportes que demandan simultáneamente fuerza y flexibilidad. Ejemplos claros de esta realidad se observan en gimnastas, luchadores y levantadores de pesas, quienes presentan elevados niveles de fuerza y flexibilidad; incluso, en el caso de los luchadores, se combinan fuerza, flexibilidad, velocidad y una notable capacidad aeróbica.

En aquellos deportes donde la velocidad constituye la capacidad dominante, la potencia representa una fuente esencial para su mejora. Resulta difícil encontrar velocistas de alto nivel que no posean elevados niveles de fuerza. La aceleración elevada, la rapidez de los movimientos de los segmentos corporales y la alta frecuencia gestual no pueden desarrollarse sin un adecuado fortalecimiento muscular que permita contracciones rápidas y potentes.

En relación con la potencia-resistencia, Bompa (1995) señala que esta se sitúa en el extremo superior del eje fuerza-resistencia (F-R), debido a la importancia de la fuerza en acciones como el salto con rebote en baloncesto, el bloqueo en voleibol, los saltos para disputar el balón en fútbol australiano y rugby, o los saltos para golpear el balón en fútbol. Estas acciones, así como determinados gestos técnicos del tenis, el boxeo, la lucha y las artes marciales, se caracterizan por la repetición constante de movimientos donde la potencia es dominante.

La potencia de caída y la potencia reactiva adquieren especial relevancia en múltiples deportes, desde el patinaje y la gimnasia hasta diversas acciones propias de los deportes colectivos. Con frecuencia, los entrenadores centran el trabajo en la fase de despegue del salto, sin prestar suficiente atención a la capacidad del atleta para controlar el aterrizaje o la caída de forma estable y equilibrada (Bompa, 1995).

La potencia reactiva se define como la capacidad de generar fuerza inmediatamente después de una fase de caída, lo que permite

aprovechar el ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo. Esta manifestación de fuerza resulta esencial para cambios rápidos de dirección, como ocurre en deportes tales como el fútbol, el baloncesto y el tenis, así como en disciplinas de combate. Uno de los métodos más eficaces para el desarrollo de la potencia reactiva es el entrenamiento pliométrico. La fuerza necesaria para ejecutar saltos reactivos depende de la altura del salto, el peso corporal del atleta y la potencia de los músculos de las piernas. Para realizar un salto reactivo desde una posición de media cuclilla se requiere una fuerza equivalente a entre seis y ocho veces el peso corporal, mientras que desde una plataforma de un metro se demandan fuerzas reactivas de ocho a diez veces el peso corporal.

La potencia de lanzamiento se manifiesta en aquellas acciones deportivas en las que el atleta aplica fuerza a un implemento, como en el lanzamiento del balón en el fútbol americano. En estos casos, la velocidad de liberación del implemento está determinada por la magnitud de la fuerza aplicada en el instante final del gesto técnico (Bompa, 1995).

La potencia de despegue constituye un elemento clave en todos los eventos en los que el atleta intenta proyectar su cuerpo hacia la mayor altura posible, ya sea para superar una barra en el salto de altura, disputar un balón aéreo o realizar un remate. La altura alcanzada en el salto depende de la fuerza vertical aplicada contra el suelo para vencer la fuerza de gravedad (Bompa, 1995).

Por su parte, la potencia de arranque o salida resulta determinante en numerosos deportes, desde las carreras de velocidad hasta los deportes de equipo. Bompa (1995) afirma que cubrir una distancia en el menor tiempo posible solo es viable si el atleta es capaz de generar una elevada fuerza desde el inicio de la contracción muscular, creando así una alta velocidad inicial. Una salida rápida, ya sea desde una posición estática o desde diferentes posiciones de juego, depende tanto del tiempo de reacción como de la potencia aplicada en ese instante.

La potencia de desaceleración también desempeña un papel fundamental en deportes con cambios bruscos de ritmo y dirección. Bompa (1995) señala que, así como se requiere una gran potencia para

acelerar rápidamente, también es necesaria una elevada capacidad de fuerza y control muscular para frenar o desacelerar el cuerpo y cambiar de dirección con la menor pérdida posible de velocidad. Finalmente, la potencia de aceleración se manifiesta especialmente entre los dos y tres segundos posteriores al inicio de la carrera, cuando el atleta busca alcanzar su máxima velocidad.

Esta capacidad depende de la potencia y la rapidez de las contracciones musculares, que permiten lograr una alta frecuencia de pasos, una breve fase de contacto con el suelo y una elevada propulsión en cada apoyo. La capacidad de aceleración está directamente relacionada con la fuerza de los miembros inferiores y superiores, actuando de manera coordinada (Bompa, 1995). González (1995), al referirse al papel de la fuerza en el rendimiento deportivo, propone la clasificación siguiente:

- Fuerza y técnica: la fuerza juega un papel decisivo en la buena ejecución técnica. En muchos casos el fallo técnico no se produce por falta de coordinación o habilidad del sujeto, sino por falta de fuerza en los grupos musculares que intervienen en una fase correcta del movimiento.
- Fuerza y potencia: la velocidad de ejecución está estrechamente relacionada con la fuerza. La relación entre ambas aumenta cuanto mayor sea la resistencia. Una mayor aplicación de fuerza puede llevar a una mejora de potencia. Lo que se traduce en una velocidad más alta de desplazamiento o de ejecución de un gesto deportivo.
- Fuerza y resistencia: la fuerza, aunque podríamos situarla en extremo opuesto al de la resistencia, también está en relación con esta cualidad y puede influir en la mejora del rendimiento, siempre que el entrenamiento realizado se ajuste a las necesidades de cada especialidad deportiva.

En términos absolutos, los atletas más fuertes pueden manejar cargas más pesadas mejor que en términos relativos. En otras palabras, una persona con mucha fuerza máxima puede soportar una carga pesada durante más tiempo que alguien con menos fuerza, pero la persona más débil puede repetir entre el 40 % y el 50 % de su fuerza máxima más veces que la persona más fuerte, lo que significa que tiene mayor

resistencia relativa. Por lo tanto, el entrenamiento diseñado específicamente para aumentar la fuerza máxima aumenta tanto la fuerza máxima como la resistencia a pesos elevados, pero debilita la resistencia relativa al nivel de fuerza más alto.

El entrenamiento con un alto número de repeticiones por serie mejora la fuerza máxima en menor medida, aunque facilita un aumento de la resistencia relativa a la fuerza máxima alcanzada. En esta sección, los autores explican cómo la fuerza se relaciona con diferentes capacidades físicas, teniendo en cuenta lo que los atletas necesitan para tener un buen rendimiento en el entrenamiento o la competición en diferentes deportes. Esto demuestra que, en la práctica, la fuerza no existe de forma aislada; siempre va acompañada de otro atributo físico, dependiendo del contexto o la forma en que se ejecuta el ejercicio.



CAPÍTULO VII:

MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Todas las variables y factores que intervienen en la mejora de las distintas expresiones de fuerza se organizan y estructuran en los métodos y en la planificación del entrenamiento deportivo. Antes de tomar la decisión para seleccionar un método el entrenador han de formularse una serie de interrogantes, acerca de la carga a emplear en el entrenamiento de sus atletas. Ejemplos

- ¿Cuáles son los efectos fundamentales de los mismos sobre la salud de los atletas?
- ¿Qué nivel de fuerza necesitan desarrollar los atletas?
- ¿En qué ángulo se va a desarrollar y manifestar el efecto del entrenamiento realizado?
- ¿Cuál es el ritmo de ejecución más útil para la fuerza que se quiere desarrollar?
- ¿Cuál es el efecto sobre el peso corporal?
- ¿Qué tiempo se necesita para obtener una mejora en el rendimiento?

Las respuestas a estas interrogantes le permitirán al entrenador darle cumplimiento, a la planificación del proceso de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza, en las diferentes modalidades deportivas. Para el desarrollo de las capacidades físicas, los métodos constituyen determinadas formas, tipos y modos de regular las cargas, con el objetivo de lograr en el atleta, el desarrollo de la fuerza muscular, la rapidez de sus movimientos u otras capacidades físicas, bien sean condicionales o coordinativas.

Todos los métodos para el desarrollo de la fuerza se caracterizan por un alto grado de influencia fisiológica y psicológica por la sistemática estructuración de las cargas, pero teniendo en cuenta la particularidad de sus influencias y estructuración, los métodos se diferencian unos de otros. (Peña, 2004). A continuación, pasamos al análisis de los diferentes métodos para el desarrollo de la fuerza muscular en las diferentes especialidades deportivas.

Método “volitivo”

Este método posee una denominación de carácter relativo, ya que todos los ejercicios orientados al desarrollo de la fuerza se encuentran orgánicamente vinculados con la formación y manifestación de la voluntad. En este sentido, el método volitivo es considerado en el presente estudio como un método auxiliar dentro del proceso de entrenamiento. Se caracteriza por la aplicación de tensiones volitivas de los músculos, tanto en regímenes estáticos como dinámicos, con diferentes niveles de esfuerzo, predominando los esfuerzos de carácter máximo.

Desde el punto de vista de su influencia, los ejercicios volitivos presentan similitudes con los ejercicios isométricos; sin embargo, los superan parcialmente en lo referido a la magnitud de los esfuerzos máximos que pueden alcanzarse. Por esta razón, la dosificación y el número de repeticiones de los ejercicios volitivos pueden ser superiores a los empleados en el trabajo isométrico tradicional. Ozolin (1970) señala que, al emplear estos métodos, no debe perderse de vista que cada uno de ellos, a pesar de poseer una orientación principal determinada, contribuye simultáneamente al perfeccionamiento de la capacidad de fuerza y a la mejora de la técnica de ejecución de los ejercicios.

Métodos extensivos

Según (Matvéev (1977): Si un ejercicio recargado con cierto peso no extremo se repite ininterrumpidamente, el mayor número posible de veces, el grado de tensión muscular en la fase final de las repeticiones “hasta más no poder “será máximo. Varias características del funcionamiento de los músculos comienzan a ser aproximadamente iguales como en el levantamiento de pesos máximos, junto con el agotamiento de las repeticiones, aumenta el número de unidades motoras que toman parte en el trabajo, la presencia de impulsos neuro efectores etc. En este resultado se basa una de las direcciones de la preparación de fuerza.

La utilización de recargas no máximas con un número máximo de repeticiones, está ampliamente representado en las más diversas modalidades deportivas, sobre todo en la primera etapa del período preparatorio. Los métodos que se corresponden a la dirección dada de

la preparación de fuerza, se les puede denominar convencionalmente “extensivos”.

El efecto de entrenamiento necesario para educar las aptitudes de fuerza, se logra con estos métodos, principalmente al final de una serie relativamente larga de repeticiones (la parte precedente del trabajo se cumple como si fuera “en vano” si se estima desde posiciones de influencia sobre las aptitudes de fuerza), por eso son inevitables los gastos de energía mayores que otros métodos de preparación de fuerza. A pesar de ello, los métodos extensivos se aplican con todo derecho en el entrenamiento deportivo, particularmente cuando es necesario lograr lo siguiente.

Aumento del diámetro fisiológico de los músculos, y el peso corporal, lo que constituye una premisa importante de la fuerza máxima, prepara funcionalmente el organismo del deportista para las siguientes sobrecargas de fuerza, de intensidad elevada (en las primeras etapas de la práctica deportiva y en el período preparatorio de los ciclos de entrenamiento) y mantiene el nivel alcanzado del grado general de la preparación de fuerza, asegura el desarrollo de las aptitudes propiamente de fuerza y también de resistencia a la fuerza y en número máximo de repeticiones en una serie, utilizando métodos extensivos con el fin de educar las aptitudes propiamente de fuerza, es de 5 - 6 y hasta de 10 - 15 repeticiones aproximadamente, según las circunstancias concretas (la que corresponde del 80 - 60 % del peso, calculado desde la recarga externa máxima).

Si queremos aumentar el peso corporal del deportista, el número de repeticiones en una serie se limita hasta 4 ó 6, elevando correspondientemente el peso de la recarga. Cuando existe la necesidad de estimular la hipertrofia muscular y aumentar el potencial fisiológico del diámetro de los músculos y el peso del deportista, las repeticiones en una tanda son de 8 -12 aproximadamente (con una recarga del 70 - 75 % del máximo).

Tal disposición de acuerdo a los datos prácticos y teóricos, crean condiciones favorables que activan en los músculos los procesos metabólicos, los que en los procesos de restablecimiento van unidos con la síntesis de sustancias albuminoides. El número de repeticiones en cada ejercicio es de 3 ó más (en dependencia del número de

repeticiones en las tandas y los intervalos de descanso entre los mismos son de 60 a 180 segundos, o sea de 1 a 3 minutos), el número de ejercicios en cada sesión es de 2 - 3 y más, y el número de sesiones en el microciclo es de 2 - 4.

Sobre el diapasón de la variabilidad de estas magnitudes influyen, además de las condiciones generales (nivel del grado de preparación del deportista, particularidades de la especialización deportiva y otros), el grado de localización de la influencia de los ejercicios de fuerza con la influencia del carácter general (cuchillas con la palanqueta, fuerza acostado y otros), el número de ejercicios en sesiones separadas y el de sesiones en el microciclo son menores que en las influencias locales, principalmente sobre algunos grupos musculares; no es conveniente que el número de repeticiones por serie alcancen magnitudes que superen en mucho a las señaladas. Se recomienda cada 2 ó 3 semanas determinar el incremento de los índices máximos de fuerza y de los ejercicios que se utilizan para tal fin y partiendo de las magnitudes señaladas recalcular el peso de la recarga de entrenamiento, dejándolo relativamente estable (porciento).

Métodos “intensificados”

Método de esfuerzos breves:

Según Matvéev (1983), un papel determinante en el perfeccionamiento de las aptitudes de fuerza del deportista lo desempeña la superación sistemática de las cargas, especialmente aquellas que exigen una movilización máxima de las posibilidades funcionales del sujeto. Estas recargas se caracterizan por dificultar el movimiento mediante la aplicación de fuerzas iguales o muy cercanas a la fuerza máxima que el deportista es capaz de manifestar en un determinado nivel de preparación.

La elevada eficacia de las recargas como factores del desarrollo de la fuerza se explica desde el punto de vista fisiológico por el hecho de que la intensidad de la respuesta del organismo ante un estímulo externo es, en cierta medida, proporcional a la magnitud de dicho estímulo. En este caso, cuanto mayor es el peso levantado, mayor es la frecuencia de los impulsos nerviosos y el número de unidades motoras reclutadas durante la ejecución del ejercicio. Los métodos de preparación de la fuerza basados en la utilización de recargas máximas o próximas a estas se denominan métodos intensificados.

Estos métodos expresan una de las tendencias fundamentales de la metodología del desarrollo de la fuerza en diversas modalidades deportivas que requieren manifestaciones máximas de esta capacidad, particularmente en el levantamiento de pesas, y se incorporan como medios importantes en otros deportes cuando se persigue elevar de forma sustancial los niveles de fuerza y velocidad. Dentro de esta orientación metodológica se incluyen los regímenes dinámicos, estáticos, isométricos y combinados de tensión muscular.

En los ejercicios dinámicos realizados con recargas máximas o cercanas a estas, la mayoría de los trabajos de fuerza se desarrollan bajo un régimen dinámico, incluso cuando se emplean cargas muy elevadas. Es importante señalar que el concepto de carga máxima de entrenamiento no siempre coincide con el peso límite que imposibilita el movimiento y provoca únicamente una tensión muscular sin acortamiento, situación propia de los ejercicios isométricos. En la práctica, la recarga máxima de entrenamiento suele ser ligeramente inferior al peso máximo absoluto que el deportista puede levantar.

El rango fundamental de las recargas empleadas en los métodos intensificados se sitúa aproximadamente entre el 80–90 % y el 95–97 % del máximo. Las cargas inferiores se utilizan principalmente como parte del calentamiento o como variaciones transitorias dentro del ejercicio. En deportistas calificados, el número de intentos previos con estas cargas suele ser reducido, generalmente de dos a tres, sin considerar el calentamiento inicial de la sesión.

Las sesiones de entrenamiento con recargas máximas o próximas a estas pueden organizarse en seis o más tipos diferentes, dependiendo del nivel de preparación del deportista, del grado de localización del estímulo y de las particularidades de la modalidad deportiva. El número de repeticiones por ejercicio es limitado debido a la magnitud de la carga: en los primeros intentos suele oscilar entre dos y cuatro repeticiones, reduciéndose en los intentos posteriores a medida que se incrementa la carga.

Los intervalos de descanso entre los intentos deben garantizar un restablecimiento suficiente de la capacidad de trabajo, de modo que el deportista pueda superar una carga mayor o, al menos, dominar la anterior. En la práctica, los deportistas calificados emplean intervalos

de descanso de aproximadamente tres a cinco minutos, siendo estos generalmente más prolongados cuando se utilizan cargas elevadas que cuando se trabaja con cargas ligeras.

Siempre que no exista un estado de fatiga aguda, resulta conveniente realizar durante los intervalos ejercicios de relajación o estiramiento, ya que estos favorecen la recuperación en condiciones de sobrecarga de fuerza. Aunque la tendencia principal de los métodos intensificados consiste en aproximarse progresivamente a las cargas máximas, se reconoce la conveniencia de introducir cierta variabilidad en la magnitud de las recargas. Un procedimiento común consiste en la dosificación ondulatoria dentro de una serie de intentos, con variaciones del 5–10 % respecto al peso principal de entrenamiento, por ejemplo, alternando dos o tres intentos con el peso principal y otros dos o tres con una ligera disminución de la carga.

Esta estrategia permite aumentar el volumen total de trabajo y, al mismo tiempo, reducir la acumulación excesiva de fatiga asociada al uso continuado de sobrecargas elevadas. Con el mismo objetivo, se emplea la alternancia de distintos tipos de ejercicios de fuerza dentro de una misma sesión, ya sea en función de los grupos musculares implicados o del régimen de contracción utilizado.

El número de sesiones semanales con sobrecargas intensivas de fuerza suele oscilar entre tres y cuatro o más, siempre que se aseguren avances significativos en el desarrollo de las aptitudes de fuerza. Estas sesiones se realizan habitualmente en días alternos, aunque en determinados períodos pueden programarse dos días consecutivos. Su efecto depende del volumen total de la carga, del grado de selectividad del estímulo y de otras condiciones específicas del entrenamiento.

Cuando el volumen total de sobrecarga en una sesión es reducido y su influencia es principalmente local, puede incorporarse diariamente al proceso de entrenamiento. No obstante, las recargas máximas aplicadas en ejercicios de carácter general, aun cuando el volumen sea bajo, suelen introducirse con cautela, incluso como parte del calentamiento en deportes como el levantamiento de pesas.

Finalmente, debe considerarse que las recargas máximas no solo implican elevadas tensiones musculares, sino también una alta tensión

emocional. Su uso frecuente incrementa el riesgo de reacciones de inhibición protectora, alteraciones en la coordinación y otros efectos indeseados. Por esta razón, en la práctica del entrenamiento deportivo, los métodos intensificados suelen aplicarse preferentemente con recargas sub máximas, reservando las cargas máximas para momentos específicos del proceso de preparación.

Kuznetsov (1981) plantea que este método se pone de manifiesto cuando el deportista vence de una sola vez, la máxima resistencia, creando con esto, el estímulo fisiológico de la fuerza máxima, debido a que se realiza una tanda de una repetición con el 100%.

Método hasta el rechazo

Ozolin (1970) señala que este método se emplea con el objetivo de fortalecer la musculatura y favorecer el incremento de la masa muscular. Se caracteriza por la ejecución continua y relativamente lenta de los ejercicios, utilizando esfuerzos comprendidos entre el 50 y el 70 % del máximo. La actividad se mantiene hasta que, como consecuencia del agotamiento muscular, comienza a alterarse la correcta ejecución del movimiento y el deportista experimenta una sensación evidente de fatiga. El ejercicio debe interrumpirse únicamente cuando su continuación resulte extremadamente difícil, aun cuando todavía sea posible sostenerlo mediante un elevado esfuerzo volitivo.

En determinadas situaciones, este método exige la repetición del mismo trabajo de entrenamiento dentro de una misma sesión, aplicando diferentes enfoques o variaciones metodológicas. El método hasta el rechazo contempla, en los deportistas de modalidades de velocidad-fuerza, una elevación progresiva de la intensidad de los ejercicios, paralela al incremento de la fuerza, manteniéndose la duración inicial del trabajo dentro del rango del 50–70 % del máximo. En el caso de los fondistas, la premisa fundamental consiste en el aumento gradual de la duración de los ejercicios realizados con el máximo nivel de esfuerzo posible.

Método de repeticiones

Este método, está destinado, primordialmente, a la formación y perfeccionamiento de las coordinaciones neuromusculares. Se caracteriza por la realización de dos variantes en la realización de los ejercicios:

- En la primera, el deportista intenta realizar correctamente, acciones y movimientos desplegando su fuerza en un nivel en los marcos del 50 - 60% del máximo.
- En la segunda, esos mismos movimientos o acciones se repiten con cambios de esfuerzos en los límites del 50 - 80 % del nivel máximo. Normalmente se requieren de muchas repeticiones en esos pesos.

Método circular

Se caracteriza por la ejecución ininterrumpida de un conjunto determinado de ejercicios de diferente carácter y potencia constante, cada una de ellas en repetición consecutiva. En este caso el carácter y duración del descanso están rigurosamente determinados.

Método de intervalo

Es en el que las repeticiones de los ejercicios se efectúan con igual potencia y en intervalos determinados. Ejemplo 70% 4/ 6 se controla el trabajo y el descanso.

Método de influencia conjugada

Kuznetsov (1981) consiste en la ejecución del ejercicio fundamental con intensidad sublímite ejemplo el 90%. La metodología para la educación y el perfeccionamiento de la fuerza consiste en utilizar resistencias que superan las de competencias, es decir, dirigidas al desarrollo de las cualidades motrices específicas y, al mismo tiempo, al perfeccionamiento de la técnica del movimiento.

Método de los esfuerzos momentáneos y repetición

Su metodología consiste en que la intensidad de ejecución debe ser límite cuando la magnitud de la resistencia a vencer es igual a la de competencia. Ejemplo: El levantamiento de un peso al 100 % (Kuznetsov, 1981).

Método de influencia variable

Kuznetsov (1981) en este caso la magnitud de la recarga o el aligeramiento de la resistencia a vencer con respecto a la magnitud competitiva. El empleo en el levantamiento de pesas de recargas en los ejercicios de halones con pesos mayores a los resultados máximos de

los ejercicios clásicos conservando la estructura técnica de los movimientos.

Método de influencia analítica

Kuznetsov (1981) explica que este método consiste en vencer una resistencia mayor que la de competencia. Es muy importante variar su magnitud, o sea, las magnitudes a vencer no deben ser menores del 80%, ni mayores del 100% del peso que permite conservar la estructura específica del movimiento sobre el desarrollo del componente de fuerza.

Método de síntesis

Consiste en alternar los ejercicios de salto con los de fuerza que actúan sobre los mismos planos musculares, pero que se diferencian por las características de velocidad fuerza. De tal forma que, por un lado, se utilice el efecto desactivo de la fuerza y por el otro se utilice el efecto de contraste, por ejemplo: Salto vertical u horizontal con un cinturón de plomo (hasta un 10 %) que provoca el efecto postotático de fuerza explosiva de los músculos extensores de las piernas, que se percibe en la fuerza explosiva y la coordinación de los saltos.

Método de influencia sintética

Según Kuznetsov (1981) este método es variado, ya que depende de la especialidad deportiva. En la preparación de fuerza que se utiliza un gran volumen (cantidad de repeticiones), está limitada la utilización excesiva con pesos de más del 90 %. Esto se explica porque en las diferentes especialidades deportivas, la ejecución de los ejercicios con este método exige la misma intensidad.

Método de intensidad máxima I

Intensidad: aproximadamente 90 – 100 %, repeticiones por tandas 1 – 3, tandas 4 – 8, descanso entre tandas (pausa) 3 – 5 minutos y velocidad de ejecución máxima explosiva. Con la utilización de este método se podrán hacer entre 4 y 8 tandas con las intensidades comprendidas entre el 90 y 100 %, no se tienen en cuenta, por tanto, las tandas de calentamiento. Carácter del esfuerzo: mayor número de repeticiones posibles por tandas o una menos con el 90 % en algunos casos.

Efectos principales: incremento de la fuerza máxima por su impacto sobre los factores nerviosos, sin una hipertrofia apreciable, aumenta la

fuerza explosiva I.M.F (índice máximo de fuerza) sobre todo ante cargas altas, mejora la coordinación intramuscular, reduce la inhibición del S.N.C (Sistema Nervioso Central), se aprende a memorizar y se mejoran a escala inconsciente los cambios de la coordinación motora, reduce el déficit de fuerza y se puede incrementar la fuerza sin mucho volumen de trabajo.

Observaciones: no se debe emplear con deportistas principiantes, presentan riesgos de lesiones, si no hay una preparación previa adecuada; debe combinarse con métodos de cargas medias y ligeras y debido al alto nivel emocional que se necesita para levantar pesos máximos, el deportista puede llegar más rápidamente a sentir síntomas de decaimiento, falta de vigor, elevada sensación de ansiedad, fatiga etc.

Método de intensidad máxima II

Intensidad 85-90%, repeticiones por tandas 3-5, tandas 4-5, pausas 3-5 minutos, velocidad de ejecución máxima posible y carácter del esfuerzo máximo número de repeticiones por tandas o una menor. Efectos principales: son semejantes a los del método anterior, algunos menos específicos, acentuando el índice de manifestación de la fuerza (I.M.F), coordinación intramuscular, reducción de inhibiciones y del déficit de fuerza, otros son más acusados por el mayor número de repeticiones por tandas totales de fuerza máxima e hipertrofia. Observaciones: las mismas que para el método anterior, pero algo menos acusadas.

Método de repetición I

Intensidad 80-85 %, repeticiones por tandas 5-7, tandas 3-5, pausa: 3-5 minutos, velocidad de ejecución media o alta y carácter del esfuerzo: Máximo número posible de repeticiones por tandas. Este método puede tener una variante, si incluimos repeticiones con ayuda. Consiste en hacer 1-3 repeticiones más por tandas con ayuda de un compañero, cuando el ejecutante no puede realizarlo por sí solo. Efectos principales: desarrollo de fuerza máxima, hipertrofia media y menos influencia sobre los factores nerviosos y el índice de manifestación de la fuerza (I. M. F). La puesta en juego de los mecanismos nerviosos se hace en peores condiciones por la fatiga. Observaciones: Se puede utilizar con principiantes, si el número de repeticiones no es el máximo

posible, la tensión muscular máxima se alcanza solo en las últimas repeticiones.

Método de repetición II

Intensidad: 70 - 80 %, repeticiones por tandas 6 - 12, tandas 3 - 5, pausa 2 - 5 y velocidad de ejecución media o alta, máximo posible. Efectos principales: fuerza máxima, hipertrofia muscular alta, efecto pobre o negativo sobre los procesos nerviosos, poco efecto sobre el índice de manifestación de la fuerza (I.M.F), aumento del déficit de fuerza y mayor amplitud de las unidades motoras (U.M.S) reclutadas y agitadas.

Observaciones: adecuada para principiantes, si el número de repeticiones no es el máximo posible, no es adecuado, si no se desea el aumento del peso corporal, puede considerarse como entrenamiento básico de la fuerza, pero ha de combinarse con otros de mayor intensidad para lograr efectos aplicables al rendimiento deportivo, tiene poca aplicación en deportistas avanzados.

El efecto de los métodos de repeticiones I y II se produce fundamentalmente como consecuencia del agotamiento de las unidades motoras (UM) reclutadas durante el ejercicio. Por esta razón, el mayor impacto del estímulo de entrenamiento se manifiesta en las últimas repeticiones de cada serie. Zatsiorsky (1960) explica este proceso de la siguiente manera:

Primeras repeticiones: En las repeticiones iniciales se reclutan las primeras unidades motoras; sin embargo, debido a la baja tensión y a la corta duración de la contracción muscular, estas unidades generalmente no alcanzan un estado de fatiga, por lo que no se entrenan todas las unidades motoras con tiempos de resistencia cercanos a los 10 segundos. Este fenómeno afecta principalmente a las fibras musculares lentas, altamente resistentes a la fatiga, lo que permite afirmar que resulta difícil incrementar la fuerza máxima de este tipo de unidades motoras mediante esfuerzos de baja intensidad.

Repeticiones intermedias: En esta fase del ejercicio se entrenan principalmente aquellas unidades motoras que han sido reclutadas y comienzan a fatigarse durante la serie. Estas unidades motoras presentan características intermedias, y su número puede variar en función del peso utilizado y de la cantidad de repeticiones realizadas

por serie. A mayor carga y mayor número de repeticiones, mayor será el reclutamiento y el grado de agotamiento de estas unidades.

Últimas repeticiones: Cuando el ejercicio se ejecuta hasta el fallo muscular, es decir, hasta alcanzar el máximo número posible de repeticiones, se recluta el mayor número de unidades motoras disponibles. En este momento, las unidades motoras se dividen en dos grupos: las exhaustas (fatigadas) y las no exhaustas. Las unidades motoras con un tiempo de resistencia superior a los 12 segundos suelen pertenecer al segundo grupo, ya que, a pesar de haber sido reclutadas tempranamente, no se fatigan por completo debido a su elevada resistencia.

Cuando se emplean intensidades muy altas, se reclutan tanto fibras lentas como rápidas; no obstante, solo las fibras rápidas alcanzan niveles de fatiga suficientes para provocar adaptaciones significativas. Por ello, las intensidades máximas generan efectos predominantes sobre las fibras de contracción rápida (FT), favoreciendo una hipertrofia selectiva de este tipo de fibras musculares.

Método de repetición III

Intensidad: 60-75 %, repeticiones por tandas 6-12, tandas 3-5, pausa: 3-5 minutos y velocidad de ejecución media o máxima y en el carácter del esfuerzo no se agota el máximo número posible de repeticiones por tandas. Se deja un margen de 2 - 6 sin realizar. Efectos principales: efecto generalizador medio sobre los factores de la fuerza, acondicionamiento general de los músculos y tendones como preparación para soportar cargas más exigentes en el futuro. Observaciones: solo es útil para jóvenes, principiantes y deportistas con muy poca necesidad de desarrollo de la fuerza, y su efectividad se agota muy rápidamente con el progreso de fuerza.

Método mixto. Pirámide

Intensidad: 60-80%, repeticiones por tandas: 1-8, tandas: 7-14, pausa: 3-5 minutos y el carácter del esfuerzo es el máximo número de repeticiones por tandas. El método piramidal consiste en realizar tandas de más o menos repeticiones, a medida que se incrementa la intensidad, haciéndolo así, tendríamos una pirámide normal; sencillamente puede ocurrir que a continuación se vuelva a bajar la intensidad. Efectos principales: se pretende tener un efecto múltiple, como combinación de

todos los demás y ahorrar tiempo, pero esto no se consigue siempre, depende de la forma de realización.

Observaciones: si aumentamos progresivamente el número de repeticiones, daría lugar a una pirámide doble. Si en la pirámide sencilla comenzamos por realizar cada tanda con el máximo peso posible, llegaremos fatigados a los pesos máximos y el efecto sobre los factores nerviosos será pequeño. Si por el contrario realizamos las primeras tandas con poco peso, como simple calentamiento para realizar mejor las intensidades altas, solo tendremos el beneficio nervioso. Para que este método tenga un efecto complejo, habría que hacer una pirámide doble, en la que la subida hasta los pesos máximos se realizara como un calentamiento con poco grado de fatiga, para bajar posteriormente a las intensidades inferiores, haciendo el máximo número posible de repeticiones por tandas con cada peso. Así estaríamos más próximos al doble efecto de tipo nervioso y estructural (hipertrofia).

Método concéntrico puro

Este método consiste en realizar contracciones concéntricas sin estiramientos o contra movimientos previos. Se parte de una situación de reposo relativo con velocidad igual a cero. Cierta relajación “suprime” la fase excéntrica del movimiento por la poca resistencia que se ofrece en la flexión y por el peso relativamente bajo. En algunos ejercicios como: cuclilla por detrás, la barra puede ser apoyada en algún soporte de forma que el sujeto no tenga que sostenerla, mientras se concentra, para realizar la contracción concéntrica explosiva de sus músculos.

La tensión es de carácter tónico - explosiva como la de un salto sin contra movimientos. Intensidad: 60–80%, repeticiones por tandas 4-6, tandas 4– 6, pausa 3 – 5 minutos, velocidad de ejecución máxima por repetición y en el carácter del esfuerzo no se agotan las posibilidades del sujeto en cuanto al número de repeticiones por tandas. Se deja un margen de 2–5 repeticiones sin realizarse. Efectos principales: provoca una fuerte activación nerviosa como la producción de S.J, mejora la fuerza explosiva; su aplicación debe producirse en las últimas semanas antes de la competencia (Cometti, 1989), y puede ser considerado también como un entrenamiento de fuerza explosiva.

Método de contraste

Consiste en la realización de pesos altos y bajos en la misma sesión de entrenamiento. Estas cargas también pueden realizarse con diferentes regímenes de contracción. Según la descripción de (Cometti G. , 1989), el método de contraste clásico consiste en realizar cargas con tandas pesadas (6 R.M) y tandas con cargas ligeras (tandas de 6 repeticiones con el 40 – 50 % del resultado máximo). Los dos tipos de tandas se ejecutan al máximo de velocidad posible, pero dada la frecuencia de intensidad (peso o resistencia empleado), también se da de manera inevitable un contraste con la velocidad de ejecución.

Estos cambios incitan al músculo de manera diferente, lo que puede significar una variabilidad de estímulos físicos y psicológicos interesantes en un sujeto interesado en gestión monótona o cargas estables. Tandas alternativas de cargas altas y bajas, hasta completar 6 – 8 tandas, con dos tandas pesadas y dos ligeras. También pueden utilizarse cargas máximas, intermedias y mínimas para establecer estos contrastes: Por ejemplo (repeticiones) 2 r al 90 % + 6 r al 70 % + 2 r al 90 % + 6 r al 70 % + 1 r al 95 % + 6 r al 40 % + 6 r al 70 % + 1 r al 95 % + 6 r al 40 % + 6 r al 70 %.

El efecto de contraste también se puede acentuar combinando los ejercicios con cargas altas y medias (tensión intensa) con otras sin cargas (máxima velocidad) como, por ejemplo: Las cuclillas o medias cuclillas y los saltos, o los ejercicios de fuerza acostada y el lanzamiento de balones pesados. Los ejercicios sin cargas deben ser simples, sin un componente técnico importante, pues el cansancio provocado por las cargas pesadas podría inferir en la técnica. Ejemplo: el levantamiento de pesas: cuclilla por delante, cuclilla por detrás y fuerza parado.

El contraste también se puede establecer con los ejercicios isométricos. Por ejemplo, combinación de isométricos de diferentes intensidades con saltos. De la misma manera se pueden alternar ejercicios excéntricos y concéntricos con cargas y sin cargas. En algunos ejercicios como las cuclillas, en fuerza acostado, los halones, etc. se pueden combinar los regímenes de contracción excéntrica e isométrica en la misma tanda y repetición por ejemplo: flexión lenta de las piernas hasta un ángulo de 90 grados, mantener la posición durante 3 – 4 segundos, continuar la flexión y realizar la extensión de piernas o bien,

realizar la flexión completa, extender las piernas hasta un ángulo de 90 grados durante 3 – 4 segundos y terminar la extensión de forma explosiva, entre otros.

El método de contraste, aunque en diferente grado, según la preponderancia de las cargas, tiene efecto sobre la fuerza máxima y la fuerza explosiva en sus diferentes manifestaciones. Con respecto a la mejora de la fuerza explosiva ante cargas ligeras, es bastante útil y necesario cuando el contraste se hace entre cargas pesadas, medias y ejercicios sin cargas (peso corporal) o con cargas ligeras.

En cuanto a la mejora de la fuerza máxima solo sería necesario en deportistas avanzados y con varios años dedicados al entrenamiento de esta capacidad. En los deportistas intermedios se podría utilizar con carácter ocasional, pero no como contenido fundamental del entrenamiento, por supuesto, en los principiantes no tiene ningún sentido utilizarlo, ya que el margen de adaptación es muy amplio y no conviene agotar las posibilidades de cada método, mientras no sea necesario, además en estos momentos los deportistas sin experiencia no están preparados para soportar cargas tan agresivas como la de los métodos isométricos y excéntricos.

Método basado en la potencia de ejecución

González (1995) destaca la importancia de controlar la velocidad de ejecución de cada repetición al dosificar las cargas de entrenamiento orientadas al desarrollo de la potencia muscular. Ante una carga determinada, la velocidad de movimiento constituye un factor decisivo en la magnitud de la potencia producida, por lo que su control resulta esencial para una correcta planificación del entrenamiento.

Con el objetivo de dar respuesta a esta problemática, Bosco (1998) diseñó un dispositivo electrónico capaz de registrar diversos parámetros mecánicos durante la ejecución de los ejercicios, tales como la velocidad media, la potencia media, el desplazamiento o recorrido de la barra, el pico máximo de potencia y el tiempo transcurrido hasta alcanzarlo. La obtención de estos indicadores permite que la metodología del entrenamiento no se exprese únicamente en función del peso máximo levantado, sino en relación con la potencia máxima desarrollada en un ejercicio específico.

Aunque este enfoque metodológico aún se encuentra en proceso de desarrollo, Bosco (1998) propone una orientación inicial sobre la dosificación de las cargas en función de distintas manifestaciones de la fuerza:

- Resistencia–fuerza: se emplean cargas comprendidas entre el 30 y el 70 % de la carga máxima, con una potencia media situada entre el 50 y el 70 % de la potencia máxima absoluta. El número de repeticiones por serie se determina de forma automática mediante el dispositivo, manteniéndose las series mientras se conserve la intensidad establecida. La intensidad, expresada en términos de potencia, debe situarse entre el 70 y el 90 % de la potencia alcanzada con la carga utilizada.
- Hipertrofia: se utilizan cargas del 70 al 90 % de la carga máxima, con valores de potencia comprendidos entre el 30 y el 60 % de la potencia máxima. Las repeticiones por serie se ejecutan mientras se mantenga la potencia mínima establecida como intensidad de entrenamiento, alcanzándose valores de entre el 80 y el 85 % de la potencia máxima lograda con la carga aplicada.
- Fuerza rápida–explosiva: se trabajan cargas entre el 20 y el 70 % de la carga máxima, con niveles de potencia que oscilan entre el 50 y el 100 %. El número de repeticiones por serie se determina automáticamente, y la intensidad por potencia debe ser, como mínimo, del 90 % de la potencia desarrollada con la carga de entrenamiento.

Método en régimen de contracción isométrica

Cometti (1998) señala que mediante este tipo de contracción es posible alcanzar una fuerza suplementaria aproximada de entre el 5 y el 10 % en comparación con la contracción concéntrica. No obstante, la masa muscular desarrollada a través de este método resulta inferior a la obtenida mediante el entrenamiento concéntrico. Asimismo, se ha observado que el incremento de la masa muscular logrado no se acompaña de un aumento significativo de la capilarización.

Desde el punto de vista neuromuscular, la actividad eléctrica requerida para producir un mismo nivel de fuerza es menor en este tipo de contracción. La ganancia de fuerza se manifiesta principalmente en el

ángulo específico en el que se realiza el trabajo, lo que sugiere que este método resulta especialmente útil para mejorar fases concretas del movimiento. Sin embargo, su efecto no se extiende a todo el recorrido articular.

Entre los principales efectos del entrenamiento con contracción isométrica se encuentra que el incremento de la fuerza se debe, fundamentalmente, a mejoras en la coordinación intramuscular. No obstante, este tipo de trabajo puede afectar negativamente la coordinación intermuscular y, por tal motivo, no se recomienda su utilización prolongada, limitándose generalmente a períodos de dos a tres semanas por ciclo de entrenamiento.

Cometti (1998) distingue dos modalidades básicas de contracción isométrica. La primera es la contracción isométrica máxima, que consiste en la realización de tensiones musculares máximas con una duración aproximada de entre tres y seis segundos. La segunda modalidad corresponde al trabajo isométrico hasta la fatiga, en el cual se mantiene una tensión muscular comprendida entre el 60 y el 90 % de la fuerza máxima hasta alcanzar el estado de fatiga, generalmente a partir de 20 segundos o más.

Método en régimen de contracción excéntrica

La contracción excéntrica genera una mayor tensión muscular y, en consecuencia, una fuerza superior en comparación con las contracciones concéntrica e isométrica. Häkkinen (1993) demostró que la actividad eléctrica de los músculos extensores de la rodilla, medida durante una contracción concéntrica al 100 % de la fuerza máxima, fue superior en todos los ángulos articulares a la registrada durante una contracción excéntrica realizada con el 120 % de la fuerza máxima concéntrica.

No obstante, algunos estudios indican que los mejores efectos sobre el rendimiento se obtienen mediante la combinación de trabajo excéntrico y concéntrico. En este sentido, Tschien (1973) señala que la combinación de contracciones excéntricas con intensidades del 120–140 % y concéntricas al 80 % resulta más eficaz que el entrenamiento convencional basado exclusivamente en contracciones concéntricas con intensidades entre el 70 y el 100 %. En dichos estudios, el trabajo excéntrico–concéntrico se llevó a cabo mediante el uso de máquinas

especiales que regulan la carga, manteniéndola al 80 % durante la fase concéntrica.

Por su parte, Cometti (1989) afirma que el entrenamiento excéntrico no produce una hipertrofia muscular superior a la obtenida mediante el trabajo concéntrico. Según la propia experiencia del autor, expuesta en la misma publicación, las contracciones excéntricas no resultan especialmente favorables para el incremento de la masa muscular. Asimismo, Häkkinen y Komi (1985) señalan que las contracciones excéntricas realizadas a baja velocidad no favorecen el índice de manifestación de la fuerza (IMF) ni una utilización eficaz de la energía elástica. Para que se produzcan adaptaciones en estos aspectos, resulta necesario emplear ejercicios pliométricos que permitan aprovechar el ciclo de estiramiento-acortamiento.

La principal utilidad del método excéntrico radica en la variabilidad que aporta al entrenamiento, contribuyendo a evitar el estancamiento de la fuerza en deportistas que deben mantener durante largos periodos este tipo de estímulos. En un programa típico de entrenamiento excéntrico se emplean intensidades comprendidas entre el 100 y el 140 % de la fuerza concéntrica máxima, con un volumen de cuatro a cinco series de una a seis repeticiones. El tiempo de ejecución por repetición suele oscilar entre tres y ocho segundos. Cuando no se dispone de maquinaria específica para regular la carga, resulta necesaria la asistencia de dos compañeros experimentados, quienes facilitan la fase concéntrica del ejercicio y permiten que el deportista concentre el esfuerzo en la fase excéntrica.

Métodos para el desarrollo de la fuerza en principiantes

Cuervo (1990) recomiendan los siguientes métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en atletas principiantes a partir de las repeticiones:

Método de poco peso y pocas repeticiones

Con un peso que permita realizar alrededor de 6 repeticiones por tandas con facilidad, siendo el máximo de sus posibilidades 10 repeticiones. Este método permite que exista una adaptación muscular a la sobrecarga y que los dolores propios de esta actividad sean asimilados correctamente.

Método de poco peso y muchas repeticiones

Con un peso que permita realizar más de 6 repeticiones, generalmente entre 8 -12, repeticiones por tandas. Este método permite que el organismo se adapte a las cargas sin que se produzcan lesiones. La realización de los ejercicios con poco peso permite asimilar rápidamente los hábitos técnicos y conduce a un aumento considerable

Método de pesos y repeticiones intermedias

Con un peso que permita realizar de 4 - 6 repeticiones por tandas. Este método permite un mayor incremento de la fuerza en relación con el método anterior, con un menor incremento del volumen muscular y el peso corporal.

Método de mucho peso y pocas repeticiones

Con un peso que permita realizar de 1 - 3 repeticiones por tandas. Este método es el que conduce al mayor incremento de la fuerza muscular en comparación con los métodos anteriores. Tiene una menor influencia sobre el volumen muscular y el peso corporal, por lo que los atletas aumentan su fuerza sin aumentar apenas su peso corporal.

Métodos para el desarrollo de la fuerza en sujetos entrenados

(Cuervo. C, 1990): señalan que estos métodos se emplean fundamentalmente para el desarrollo de la fuerza de acuerdo con los objetivos que se persiguen en el entrenamiento y a los diferentes tipos de fuerza que se quieran desarrollar en una disciplina deportiva dada.

Método de fuerza máxima

Intensidad 90% y más, repeticiones 1-3, ritmo de ejecución medio lento, tiempo de descanso 2-3 minutos.

Método de velocidad – fuerza

Intensidad 60-89 %, repeticiones 1-5, ritmo de ejecución rápida, tiempo de descanso 2-3 minutos.

Método de resistencia a la fuerza

Intensidad menos del 60%, repeticiones más de 6, ritmo de ejecución medio, tiempo de descanso 2-4 minutos. Al valorar las características metodológicas de los métodos de entrenamiento para la preparación de fuerza y atendiendo a:

- Las características metodológicas de los eventos de lanzamientos atléticos.
- Las características morfo fisiológicas de los adolescentes comprendidos entre 12 – 16 años.
- La periodización del entrenamiento deportivo.



CAPÍTULO VIII:

MEDIOS PARA LA PREPARACIÓN DE FUERZA

Los ejercicios físicos constituyen el medio fundamental del entrenamiento deportivo, ya que su influencia multifacética permite resolver de manera simultánea diversas tareas, contribuyendo a un entrenamiento más racional y a la elevación de su efectividad. En función de sus características y objetivos, los ejercicios pueden clasificarse en competitivos, especiales y auxiliares. Harre (1983) y Matvéev (1977) clasifican los medios para la preparación de la fuerza tomando como referencia la periodización del entrenamiento, distinguiendo los siguientes tipos de ejercicios:

Ejercicios de preparación general de la fuerza (auxiliares)

Dentro de este grupo se incluyen la gimnasia complementaria, la halterofilia y aquellos ejercicios relacionados con cargas especiales de fuerza de influencia local sobre distintos grupos musculares, tales como flexores y extensores de antebrazos, brazos, hombros, tronco y piernas. El grado de similitud de estos ejercicios con los movimientos competitivos no es significativo, ya que poseen un carácter multidireccional y general (Matvéev, 1985).

La utilización de ejercicios auxiliares favorece el relajamiento físico y psíquico dentro del proceso de preparación de la fuerza, especialmente en deportes que demandan altos niveles de esta capacidad, como el levantamiento de pesas, el boxeo, la gimnasia artística y los lanzamientos en atletismo. Asimismo, estos ejercicios constituyen la base para el desarrollo posterior de la fuerza especial y competitiva, particularmente en el entrenamiento de jóvenes talentos deportivos (Harre, 1983).

Ejercicios de preparación de la fuerza especial (especiales)

Los ejercicios especiales representan elementos parciales de las acciones competitivas o movimientos derivados de estas, a los cuales se les confiere el carácter de cargas dirigidas de fuerza. Se distinguen por la magnitud de las tensiones generadas y por el grado de selectividad de su influencia sobre grupos musculares específicos (Matvéev, 1985).

La estructura parcial del movimiento y la relación fuerza–tiempo de estos ejercicios deben coincidir, en lo fundamental, con las de los ejercicios competitivos. En el caso de los lanzadores de bala, algunos ejemplos de ejercicios especiales son los lanzamientos rápidos por

encima de la cabeza, los lanzamientos frontales con alteras y los lanzamientos explosivos con pelotas medicinales.

Una correcta distribución de estos ejercicios, basada en el principio de la cualidad motriz fundamental, permite definir la orientación de la preparación física especial de fuerza en los distintos deportes afines, de acuerdo con sus características específicas (Kuznetsov, 1981). En los deportes de velocidad–fuerza, la preparación se orienta prioritariamente al desarrollo de la fuerza explosiva, la cual se determina en función de la estructura del movimiento y de la resistencia que debe vencerse en cada modalidad deportiva.

Ejercicios competitivos

Los ejercicios competitivos se emplean para el desarrollo de la fuerza generalmente con sobrecargas pequeñas, siempre que se respeten las características estructurales y funcionales esenciales del movimiento competitivo. En la mayoría de los deportes, las acciones competitivas típicas no permiten garantizar un régimen óptimo de sobrecarga para el desarrollo de la fuerza, razón por la cual la preparación de esta capacidad no debe limitarse exclusivamente al uso de ejercicios competitivos (Matvéev, 1985).

Harre (1983) señala que, para aplicar los ejercicios competitivos con fines de preparación de la fuerza, es necesario introducir cargas adicionales, como saltos con chalecos lastrados, lanzamientos con implementos más pesados o ejercicios gimnásticos con muñequeras especiales. En estos casos, el movimiento propio de la competencia debe conservar una elevada semejanza estructural, especialmente en la relación fuerza–tiempo y en el trabajo de coordinación intermuscular e intramuscular.

Finalmente, Ozolin (1970), en su obra *Sistema de entrenamiento contemporáneo*, propone una clasificación de los medios para la preparación de la fuerza que amplía y complementa los enfoques anteriormente descritos.

- Ejercicios para superar el peso corporal: dentro de los ejercicios que más se utilizan con el peso del cuerpo se encuentran: las cuclillas con una o dos piernas, los saltos de altura o longitud,

tracciones, planchas, abdominales, escalamientos de sogas, carreras en planos inclinados, etc.

- Para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en los diferentes deportes tienen gran importancia los ejercicios de saltos con y sin impulso, con una o con dos piernas, de altura o de longitud, cuclillas con una o con dos piernas, etc. La influencia de estos ejercicios puede reforzarse con cargas adicionales (pesos), los cuales son más efectivos para el desarrollo de la fuerza y la capacidad de salto, que los ejercicios que se realizan sin peso.
- Ejercicios con compañeros: estos ejercicios tienen gran influencia selectiva y general sobre la musculatura (trasladarse, agacharse, luchar 2-3 minutos etc.) y tienen un valor especial en los deportistas, cuando los realizan, al desplegar grandes esfuerzos volitivos y aprender a utilizar sus propias fuerzas.
- Ejercicios del deporte practicado: estos ejercicios se distinguen por los grandes esfuerzos que exigen, donde los deportistas se ven obligados a superar resistencias externas (fuerza de gravedad, el aire, el agua, la superficie, etc.), donde las exigencias de fuerza se corresponden con el deporte practicado. Estos ejercicios tienen aplicación en los lanzadores de bala, disco, martillo y jabalina (implementos más pesados que los de las competencias); en los saltadores de longitud y altura (cinturones de plomo); en los remeros, (aumento del área de la paleta de remo y dispositivo de frenaje); en los baloncestistas y voleibolistas, (cinturones de plomo); en el tiro deportivo y en la esgrima, (aumento del peso del arma); en el tenis de mesa y de campo, (aumento del peso de la raqueta); en el béisbol y softbol (aumento del peso del bate, de la pelota, etc). Con la utilización de estos ejercicios se forma un hábito motor muy lento, con un gran despliegue de fuerza, por lo que se le debe prestar gran atención a la conservación de la estructura técnica del movimiento.
- Ejercicios de arranque y frenaje: estos ejercicios fundamentalmente se realizan con pesos y representan un conjunto de cambios continuos de movimientos rápidos y frenajes energéticos, cuando el trabajo de un grupo se hace muy rápido, mediante la tensión de otros grupos de músculos antagónicos, los

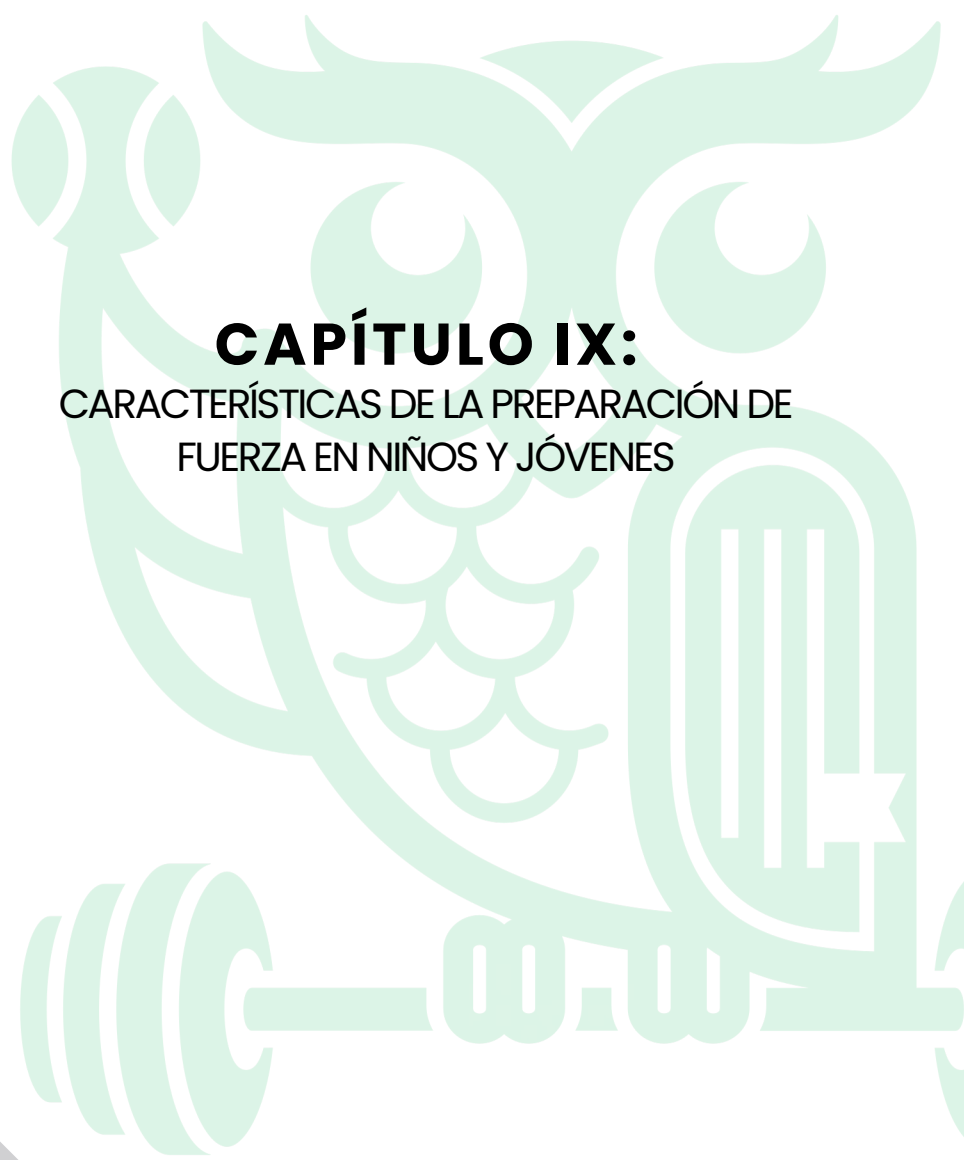
cuales se utilizan frecuentemente para el mejoramiento de la velocidad de los músculos en relación con las tensiones de fuerza. La utilización de los ejercicios de arranque en el momento de inercia para la superación de la masa en reposo (implemento) sirve, además, para el frenaje de la aceleración de esa masa. Estos ejercicios perfeccionan los mecanismos de coordinación nerviosa que realizan las rápidas transformaciones del estado de los músculos (contracciones, relajaciones y tracciones), durante los grandes despliegues de fuerza (en caso de sobrecargas).

- Ejercicios con diferentes pesos: estos ejercicios crean amplias posibilidades para el desarrollo de la musculatura, los que pueden desarrollarse a diferentes ritmos de ejecución y desde diferentes posiciones. Los ejercicios con la palanqueta pueden influir, sobre todo, en los grandes grupos musculares, y permiten planificar y dosificar con mayor exactitud la carga que recibe cada atleta a partir de sus posibilidades reales.
- Los ejercicios con pesos pequeños (pelotas medicinales, mancuernas, sacos de arena etc.), dan la posibilidad de actuar sobre los diferentes planos musculares que participan en los movimientos rápidos, mientras que los lanzamientos de pesos pesados (balas, alteras, tubos, etc.) sirven solo para el desarrollo de la fuerza en relación con los movimientos rápidos.
- Los ejercicios con tensores de muelles o espirales, gomas o poleas resultan inapropiados para la preparación de fuerza en los deportes de velocidad - fuerza y de combate, debido a que al comienzo de los movimientos en estos deportes se exige un despliegue de grandes esfuerzos y su conversión en grandes velocidades.

El levantamiento de pesas en la actualidad goza de gran prestigio para la preparación de fuerza para otros deportes, ya que posibilita el desarrollo de distintas cualidades de fuerza que son fundamentales en las actividades específicas de estos deportes. Los ejercicios con pesa dan la posibilidad de una dosificación correcta y ofrecen grandes ventajas con relación a otros deportes, en la evaluación exacta de la carga física que recibe cada atleta y sobre todo poseen una gran variedad de ejercicios auxiliares y especiales que desarrollan todos los planos musculares. Mediante la utilización de estos ejercicios pueden

desarrollarse las cualidades motoras básicas que son determinantes para alcanzar buenos resultados deportivos, sobre todo la fuerza rápida y la resistencia a la fuerza.

Peña (2004) en su tesis doctoral señala que los ejercicios no son un componente, sino un medio del proceso de entrenamiento, debido al papel que desempeñan en los diferentes periodos de preparación de los deportes, que tienen grandes exigencias de las cualidades motoras y en particular de la velocidad - fuerza, sin embargo ellos solamente tienen efecto cuando su utilización es correcta, es decir, cuando se aplican con la técnica más racional y en la medida en que el deportista es capaz de aprovechar de forma óptima la aplicación de las cualidades de fuerza, en las diferentes fases de ejecución de la técnica de las habilidades motrices específicas, que están relacionadas con el rendimiento deportivo. La ejecución correcta del movimiento ayuda a disminuir los traumas que pueden ocurrir por desconocimiento de la técnica de los ejercicios que se emplean en este tipo de preparación.



CAPÍTULO IX:

CARACTERÍSTICAS DE LA PREPARACIÓN DE FUERZA EN NIÑOS Y JÓVENES

Grosser y Müller (1996) señalan que, durante la segunda edad escolar, pueden emplearse como medios de entrenamiento de la fuerza ejercicios tales como saltos y tracciones en sentido vertical, apoyos en barra fija y paralelas, flexiones y apoyos en sentido horizontal, series de saltos, así como ejercicios de fortalecimiento de la musculatura dorsal y abdominal. Posteriormente, los mismos autores advierten que, durante la etapa puberal, se producen importantes cambios asociados al crecimiento que pueden generar alteraciones temporales en la armonía de los movimientos y en el rendimiento muscular, lo cual debe ser considerado cuidadosamente en la planificación del entrenamiento.

En este sentido, Peña (2004) en su tesis doctoral, plantea que durante esta etapa los entrenadores no deben aplicar cargas de elevada intensidad, ya que estas pueden afectar la salud de los atletas. El autor recomienda trabajar preferentemente con cargas pequeñas y medias, haciendo énfasis en el desarrollo de la coordinación intermuscular e intramuscular.

Hickson et al. (1994) señalan que los niños y adolescentes, especialmente hasta los 12–13 años, presentan un mayor riesgo de sufrir lesiones como consecuencia de estímulos fisiológicos elevados, tales como fuerzas de tracción y desviación. Esto se debe a que, en estas edades, los huesos poseen una mayor proporción de material orgánico blando, lo que los hace más moldeables, pero menos resistentes a la tracción y a la compresión.

Ortiz (1996) plantea que la planificación del entrenamiento de la fuerza entre los 11 y los 13–14 años debe orientarse fundamentalmente al desarrollo de la resistencia a la fuerza. A partir de estas edades, se puede comenzar a enfatizar la hipertrofia, incrementando el porcentaje del índice de intensidad media relativa (IMR), disminuyendo el número máximo de repeticiones realizables y aumentando progresivamente el volumen de trabajo en las sesiones de fuerza. El autor recomienda que, en adolescentes principiantes, el número de repeticiones por ejercicio no exceda de 10 a 15 (p. 85).

Desde la perspectiva del autor, un incremento excesivo del número de repeticiones en estas edades puede generar consecuencias negativas, como el aumento del peso corporal en deportes de combate (judo, lucha, karate, taekwondo y boxeo) y en el levantamiento de pesas. Esta

situación puede prevenirse mediante un adecuado aumento del volumen de carga al inicio del período de preparación y, en caso de observarse incrementos bruscos del peso corporal que dificulten la participación en competencias, se recomienda reducir esta fase y priorizar el trabajo de los factores neurales.

La Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento Físico de los Estados Unidos (NSCA) y la Academia Americana de Pediatría recomiendan la realización de tres sesiones semanales de entrenamiento de fuerza, con una duración total de entre 30 y 40 minutos, y un volumen aproximado de 15 a 25 repeticiones por ejercicio (García, 1999).

García (1999) señala, además, que la Academia Americana de Pediatría (1983) recomienda considerar diversos aspectos en el entrenamiento de fuerza con niños. Entre ellos, se destaca que los niños en edad prepuberal (estadios 1 y 2 de desarrollo del vello púbico) no experimentan incrementos significativos de la masa muscular como resultado del entrenamiento de fuerza, debido a los bajos niveles de andrógenos circulantes. Los mayores beneficios del entrenamiento con cargas se alcanzan a partir de la etapa postpuberal, siendo mínimos en la etapa prepuberal, donde el uso de cargas elevadas implica un mayor riesgo de lesión (p. 98).

Vrijens, citado por Peña (2004), estudió los efectos del entrenamiento de la fuerza en dos grupos: uno de niños en edad prepuberal (edad media de 10,5 años; $n = 16$) y otro de adolescentes (edad media de 18,6 años; $n = 12$). Ambos grupos entrenaron durante ocho semanas mediante un programa en circuito, con 8 a 12 repeticiones por ejercicio. La evaluación de la fuerza se realizó mediante pruebas isométricas. En el grupo prepuberal se observaron mejoras significativas únicamente en la fuerza de los músculos de la espalda y el abdomen, sin cambios relevantes en otros grupos musculares. En cambio, en el grupo de adolescentes se registraron incrementos significativos de la fuerza en todos los planos musculares evaluados.

Peña (2004) concluye que, en las primeras etapas de la iniciación deportiva, pueden producirse incrementos significativos en los indicadores de fuerza, siempre que el entrenamiento se corresponda con las características morfofuncionales y psicológicas propias de estas

edades. Asimismo, el entrenamiento de la fuerza genera beneficios tanto fisiológicos como psicológicos, mejorando la predisposición psíquica y el rendimiento deportivo (p. 123).

Román (1997) señala que la búsqueda de métodos que incrementen la calidad del deporte, la motivación y la masividad en edades tempranas constituye un objetivo permanente. El autor destaca que, debido al carácter inquieto propio de los niños en estas edades, el trabajo físico sistemático puede resultar poco atractivo, lo que provoca pérdida de interés cuando las tareas son excesivamente rigurosas.

En este contexto, los juegos de fuerza adquieren una gran relevancia como medio para incrementar la motivación en el desarrollo de esta capacidad física. A través del método lúdico, el niño se siente más motivado, realiza las tareas de manera más amena y persigue los objetivos deportivos de forma indirecta. Según Román (1997), el juego correctamente dosificado permite alcanzar los objetivos propuestos sin que los niños pierdan el interés por la actividad, al tiempo que se favorece el desarrollo de la fuerza.

Definitivamente, este autor señala que para el desarrollo de la fuerza en los niños pueden emplearse tanto ejercicios con cargas externas como ejercicios con autocargas, es decir, utilizando el propio peso corporal. En el caso de las cargas externas, no se hace referencia a cargas elevadas, sino a actividades como levantamientos, transportes, arrastres y saltos, empleando implementos tales como ruedas de automóvil, pelotas medicinales, sacos de arena, colchones gimnásticos, espalderas, cajones suecos y el propio peso del compañero.

Para el empleo de los ejercicios con el propio peso corporal realizan, entre otras actividades, saltos, escalamientos, cuadrupedias, flexiones y extensiones de distintas partes del cuerpo. Estos ejercicios van encaminados al desarrollo de la fuerza rápida y de la resistencia, teniendo en cuenta los siguientes aspectos, según el autor: Fuerza rápida: deben ser ejercicios globales, deben poner en movimiento zonas musculares completas, deben tener poca y moderada intensidad, las repeticiones varían entre 10 -15 y la velocidad de ejecución es media.

Los niños comprendidos entre 8 - 10 años deben realizar ejercicios variados y poco específicos, fundamentalmente, en juegos de

tracciones, desplazamientos, empujes, arrastres, rotaciones, escalamientos y otros. Los niños de 10 - 12 años deben realizar ejercicios de multisaltos, lanzamientos de objetos y emplear cargas livianas con muchas repeticiones y algunas altas realizadas con gran velocidad y pocas repeticiones, desarrollando la resistencia a la fuerza y la fuerza rápida. Aquí también es importante el empleo del entrenamiento en circuito.

Para motivar y desarrollar la capacidad de fuerza es necesario revisar periódicamente la variedad de ejercicios. Cuando un ejercicio se ha mantenido durante largo tiempo y repetido muchas veces, hace perder el interés de los niños, deja de ser eficaz y no hay desarrollo, por lo que se deben modificar los ejercicios partiendo de las siguientes alternativas: Aumentando la resistencia a desplazar, aumentando la distancia o altura del salto, lanzamiento, entre otros, modificando los brazos de palancas y modificando la velocidad del movimiento.

Román (1997) sugiere una serie de recomendaciones para la preparación de fuerza con los niños comprendidos en estas edades tempranas, entre las que se destacan las siguientes: se debe atender la musculatura de la columna vertebral, se deben emplear ejercicios globales, no se deben dirigir los ejercicios al desarrollo de la fuerza máxima y sí al desarrollo de la fuerza rápida y la resistencia a la fuerza, se deben emplear ejercicios dirigidos al desarrollo de grandes grupos musculares, responsables de la postura y de los miembros inferiores y no se deben emplear ejercicios donde halla que realizar grandes esfuerzos o fuerza máxima.

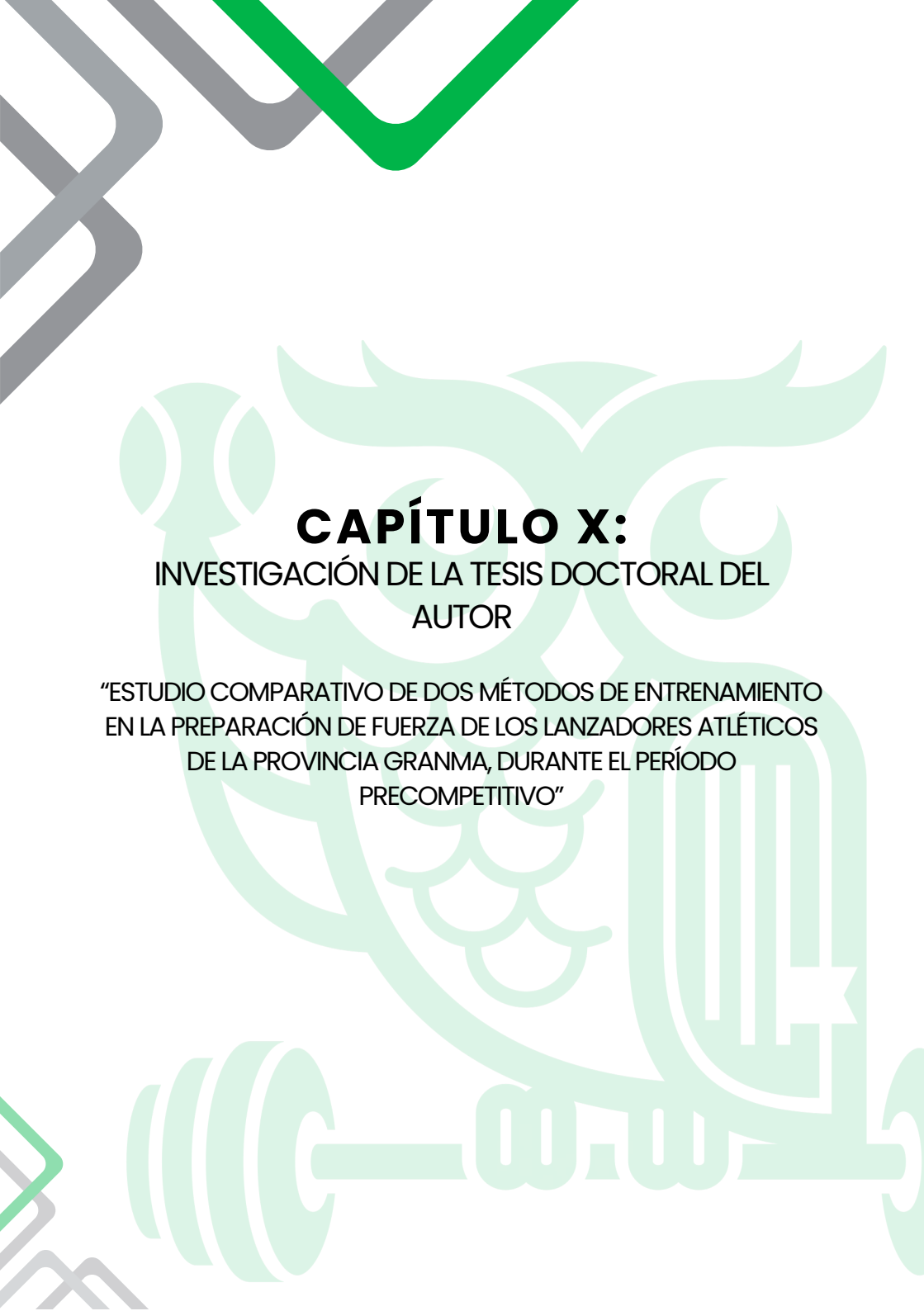
Posteriormente Román (2005) señala que para la planificación del entrenamiento con pesas para jóvenes se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- **Objetivos del entrenamiento:** se pueden utilizar con dos objetivos fundamentalmente: Desarrollo de los distintos tipos de fuerza como preparación física general y específica del deportista y para el logro de un desarrollo compensatorio en deportes unilaterales o des compensantes como: la esgrima, tenis de mesa y de campo, fútbol, ciclismo, canotaje y otros.

- **Edad del deportista:** para determinar la carga de entrenamiento que debe recibir el deportista es necesario conocer su edad: los jóvenes comienzan a entrenar desde edades tempranas, sin que esto influya negativamente sobre el desarrollo, sino que muestran mejores índices morfológicos y funcionales que sus coterráneos no deportistas. Para el entrenamiento se forman grupos de edades, por ejemplo: 13 -14, 15 - 16, 17 - 20 años, etc., ya que el crecimiento y desarrollo se manifiesta de diferentes formas en los distintos grupos de edades.
- **Experiencia deportiva:** es necesario tener en cuenta la experiencia deportiva anterior, debido a que los jóvenes que han sido sometidos a un entrenamiento de un deporte determinado poseen una mayor adaptación a las cargas que los deportistas no entrenados.
- **Frecuencia y duración del entrenamiento con pesas en relación con el entrenamiento específico:** la frecuencia del entrenamiento con pesas dentro del ciclo semanal varía de acuerdo con el tipo de deporte, por lo que es recomendable realizar de dos a tres sesiones, ya que el mayor por ciento del tiempo dedicado a la preparación, lo ocupa la preparación técnica y específica del deporte practicado, pero si se realizan menos de dos sesiones de entrenamiento, se pierde el riesgo de la fase de supercompensación, reduciéndose la eficacia del entrenamiento para la preparación de fuerza. El tiempo de duración de las sesiones de entrenamiento varía en dependencia del tipo de fuerza que se quiera desarrollar, de la cantidad de repeticiones y del período de preparación en que se desarrolle el entrenamiento.
- **Selección de los ejercicios adecuados:** al seleccionar los ejercicios adecuados se debe tener en cuenta la etapa del ciclo de entrenamiento para utilizar los que más se asemejen a la técnica de los ejercicios específicos del deporte practicado, sobre todo en la etapa competitiva, combinándose adecuadamente los ejercicios en posición de pie, sentado, inclinado y acostado, priorizando estas dos últimas, donde la influencia del peso sobre la columna vertebral es menor.

- Ubicación del entrenamiento con pesas en relación con el entrenamiento específico: el entrenamiento para la preparación de fuerza puede ubicarse antes o después del entrenamiento específico. Si este contiene ejercicios relativamente simples, con movimientos de gran amplitud, es conveniente realizarlos antes. Si los ejercicios específicos resultan desconocidos o complejos es preferible la segunda variante, es decir, después. En este caso puede concluirse el entrenamiento con ejercicios de flexibilidad.
- Cantidad de peso en la palanqueta: la forma más utilizada para el entrenamiento de los jóvenes es la planificación colectiva que resulta más sencilla de controlar en un grupo relativamente homogéneo. Al determinar el peso de la palanqueta para cada ejercicio, se debe utilizar un peso relativamente grande para que produzca una respuesta del organismo ante la carga, y lo suficientemente pequeñas para que no se produzcan traumas ni deformaciones en la ejecución técnica de los ejercicios. Los pesos entre el 40 - 80 % del resultado máximo y mayores, en algunas ocasiones, contribuyen al aumento progresivo de la fuerza sin perjudicar la salud del atleta.
- Postura correcta durante la ejecución de cada ejercicio: el entrenador debe observar con especial atención la postura adoptada por sus atletas durante la realización de cada ejercicio, dado que la ejecución reiterada de ejercicios desde posiciones incorrectas: manos o pies colocados de formas dispares, tronco flexionado, etc., producen deformaciones en el sistema óseo de los atletas comprendidos en estas edades.

Como resumen, se puede decir que se disponen de pocos trabajos que hayan estudiado con profundidad los aspectos relacionados con los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza con atletas jóvenes y cuando tratan el tema, coinciden en plantear que los atletas jóvenes no necesitan trabajar con altas intensidades para obtener mejoras en la fuerza máxima. Cuando se trabaja con grandes volúmenes se tiende a disminuir la velocidad de ejecución y la fuerza explosiva, donde existe un alto grado de correlación entre el desarrollo de la fuerza máxima y la fuerza rápida.



CAPÍTULO X:

INVESTIGACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL DEL AUTOR

“ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO
EN LA PREPARACIÓN DE FUERZA DE LOS LANZADORES ATLÉTICOS
DE LA PROVINCIA GRANMA, DURANTE EL PERÍODO
PRECOMPETITIVO”

Estudio teórico de la investigación

El objetivo del estudio teórico consistió en seleccionar los métodos de progresión de las cargas para la preparación de fuerza de los lanzadores atléticos, mediante una investigación descriptiva, donde se utilizaron los métodos del nivel teórico de análisis – síntesis, inducción – deducción, histórico – lógico, los que nos permitieron realizar la revisión de las diferentes fuentes documentales, gráficas e impresas acerca de los métodos de progresión de las cargas para la preparación de fuerza, lo que nos permitió elaborar nuestras propias conclusiones, acerca de la solución científica del objeto de estudio. Para la selección de los métodos de progresión de las cargas para el entrenamiento de fuerza, el autor tuvo en cuenta los siguientes criterios:

Características metodológicas de los deportes de velocidad fuerza: lanzamientos atléticos y el levantamiento de pesas

De acuerdo con lo descrito por Román (1997):

- Los macrociclos de entrenamiento pueden durar 2 ó 3 meses y las competencias uno o pocos días con poca participación.
- Son deportes de corta duración y máximos esfuerzos.
- Desde el punto de vista energético son deportes alactácido.
- Predominan las cualidades de velocidad - fuerza.
- Desde el punto de vista sociológico son deportes individuales.
- Desde el punto de vista biomecánico son deportes acíclicos.

A partir de este análisis es que el autor toma en consideración las concepciones generales que tuvo en cuenta (Román, Iván, 1990), para la aplicación del Sistema Fásico y específicamente el subsistema bifásico, el cual consiste en la combinación de dos métodos de progresión de las cargas.

Principios del entrenamiento deportivo:

- Aumento gradual de las cargas: señala que las cargas se deben establecer de acuerdo con las posibilidades en una etapa dada del desarrollo; a medida que se elevan las posibilidades funcionales y de adaptación por los efectos provocados por las cargas de entrenamiento, las cuales deben crecer gradualmente durante las diferentes etapas de la preparación y de la formación deportiva.

- Variación ondulatoria y cíclica de las cargas: de este principio se desprende, por una parte, que el aumento de las cargas es más efectivo si se sigue un proceso ondulado o escalonado, que permite al organismo alcanzar una verdadera adaptación, para después iniciar una nueva etapa cualitativa y cuantitativamente superior, y por otra, que el proceso de programación, tanto en una unidad de entrenamiento, como en un microciclo o período, no sigue tampoco un proceso lineal, sino que se produce de forma ondulada siguiendo los requerimientos de la alternancia entre trabajo y descanso.

Características morfofuncionales de los niños y adolescentes comprendidos entre 12 y 16 años.

Para la programación de las cargas de entrenamiento es importante el conocimiento que tiene el entrenador acerca de las características morfo funcionales los niños y adolescentes con los cuales trabaja. Entre los 12 - 16 años de edad ocurren en el organismo una serie de cambios morfofuncionales, a causa del desarrollo del adolescente, entre los que sobresalen: un crecimiento brusco, que trae consigo un debilitamiento del aparato locomotor, debido a que sus huesos no están completamente osificados, lo que los hace fácilmente deformables ante la aplicación de cargas de elevada intensidad (90% 1RM).

Porcentaje de la intensidad de la carga.

Para la selección del porcentaje de la intensidad de la carga, el autor tuvo en cuenta las características morfológicas propias de los lanzadores atléticos comprendidos entre los 15 y 16 años. En este contexto, se optó por emplear el método propuesto por Cuervo (1990) para el desarrollo de las cualidades de velocidad–fuerza, originalmente planteado para trabajar con intensidades del 60 al 89 % del 1RM. No obstante, dicho método fue adaptado por el autor, delimitando el rango de trabajo entre el 60 y el 80 % del 1RM, con énfasis en un ritmo de ejecución rápido durante la realización de los diferentes ejercicios. Esta adaptación se aplicó en las zonas de intensidad utilizadas en la preparación de la fuerza durante el período precompetitivo, específicamente hasta el 60 %, del 61 al 70 % y del 71 al 80 % del 1RM.

A partir de los elementos teóricos analizados previamente, el autor decidió seleccionar los métodos de progresión de las cargas ondulado

y de meseta para el desarrollo de la fuerza en los sujetos investigados. Esta elección se fundamentó en que, en el método ondulado, la dinámica de las cargas se caracteriza por pequeños incrementos y descensos, mientras que en el método de meseta predomina una estabilización escalonada de la carga. Ambos enfoques favorecen una adaptación progresiva del organismo de los atletas de estas edades, permitiendo una elevación gradual de sus posibilidades funcionales y una mejor asimilación de los efectos inmediatos, resultantes y acumulativos provocados por las cargas de entrenamiento.

En síntesis, para la selección de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas en el entrenamiento de la fuerza mediante ejercicios con pesas, durante el período precompetitivo de los lanzadores atléticos de la categoría 15–16 años, resulta necesario integrar y sistematizar los elementos fundamentales de los métodos de entrenamiento. Este proceso permite conformar un soporte teórico sólido y coherente para el desarrollo de la fuerza en los atletas de dicha categoría. A partir de estos argumentos científicos, se concluye que la combinación de los métodos de progresión ondulado y de meseta constituye la alternativa más adecuada para la preparación de la fuerza a través de ejercicios con pesas en el período precompetitivo de los lanzadores atléticos de 15–16 años.

Estudio práctico de la investigación

El estudio práctico consistió en comprobar la influencia de la aplicación de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas ondulado y meseta, en la preparación de fuerza, durante el período precompetitivo, de los lanzadores atléticos que fueron objeto de investigación, mediante una investigación explicativa, donde se utilizaron los métodos científicos del nivel empírico de la observación, medición, test pedagógicos, hipotético – deductivo y el experimento; los que nos permitieron comprobar la efectividad de los métodos de entrenamiento propuestos para la preparación de fuerza de los lanzadores atléticos, durante el período precompetitivo, a través de la aplicación de diferentes test pedagógicos, para determinar el nivel de desarrollo físico y la preparación física especial de los atletas estudiados. Los test pedagógicos fueron sometidos a una prueba de validez y confiabilidad.

Población

La población de la investigación fue conformada, por los lanzadores atléticos de la provincia Granma en la República de Cuba. La muestra escogida para la realización de este trabajo fue, todos los lanzadores atléticos de bala y disco de la categoría 15 – 16 años de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar “Pedro Batista Fonseca “. El total de sujetos que integraron la muestra, fue de 30 atletas del sexo masculino correspondiente a los cursos escolares 2001 – 2002 y 2002 - 2003.

Métodos

El autor realizó la recogida de datos de criterios de expertos, para valorar la concepción teórica de los métodos de progresión de las cargas propuestos, para la preparación de fuerza y realizó un experimento para comprobar la efectividad de las dos combinaciones de los métodos de progresión de las cargas propuestos, los que fueron enriquecidos con la experiencia de la práctica, mediante la utilización del método de Delhi, para la evaluación de los criterios de expertos y posteriormente diseñar un experimento.

Características y formas de selección de la muestra.

Al no existir posibilidad de seleccionar otros grupos de esta categoría esto hizo que la muestra estuviera conformada por todos los lanzadores atléticos de la categoría 15-16 años, del sexo masculino, por tanto, no se hizo una selección aleatoria de la misma. Como en el experimento lo que se quería probar era la efectividad de dos combinaciones de métodos, se organizó la muestra aleatoriamente en dos grupos integrados cada uno por 15 lanzadores y para comprobar la homogeneidad de los mismos, se les aplicó a los resultados del pre test, la prueba estadística paramétrica T de Students o de diferencia de medias.

Los resultados de la aplicación de la referida prueba de hipótesis permitieron, aseverar que ambos grupos poseen homogeneidad con una confiabilidad del 99 %, independientemente de que para el tamaño de los grupos que se comparan, la referida prueba no es la de mayor potencia. Pero esta situación de acuerdo con los resultados de cada uno de los sujetos que integraron los grupos, no influyo notablemente en los resultados del experimento que se desarrolló durante la investigación.

Resultados obtenidos en el pretest de desarrollo físico general

Tabla 47. Resultados del pretest de desarrollo físico general

Características de la muestra	A	B	Prueba de hipótesis
	X	X	
Fuerza máxima de brazos (kg).	60	60	0.86
Fuerza máxima de tronco (kg).	70	70	0.6048
Fuerza máxima de piernas (kg).	80	80	0.9034
Peso corporal (Kg.).	63.07	63.79	0.7235
Fuerza relativa de brazos (kg/ fuerza).	1	0.9	0.499
Fuerza relativa del tronco (kg/ fuerza).	1.12	1.06	0.068
Fuerza relativa de piernas (kg/fuerza).	1.29	1.27	0.7924
Circunferencia de brazo derecho (cm)	28.5	28.69	0.7632
Circunferencia de brazo izquierdo (cm).	27.58	27.69	0.8335
Circunferencia de muslo derecho (cm).	50.45	50.78	0.5886
Circunferencia de muslo izquierdo (cm).	49.40	49.20	0.7718

Fuente: elaboración propia

Resultados obtenidos en el pretest de la preparación física especial

Tabla 48. Resultados del pretest de la preparación física especial

Características de la muestra	Grupo A	Grupo B	Prueba de hipótesis
30 metros con arrancada baja (seg.).	3.93	3.89	0.2994
Salto largo sin impulso (metros).	2.31	2.30	0.985
Triple salto pierna derecha (metros).	6.4	6.44	0.867
Triple salto pierna Izquierda (metros).	6.26	6.28	0.8804
Lanzamiento de la bala de frente (metros).	11	11	0.55
Lanzamiento de la bala de espalda (metros).	12	12.1	0.0934

Fuente: elaboración propia

Materiales e instrumentos

Los principales materiales que se utilizaron son: banco de fuerza acostado, palanqueta olímpica, soportes altos, cinta métrica, balas, discos, cronómetro digital, báscula, ordenador Pentium con todos sus aditamentos, pendráis y cajón de salto. Los instrumentos de investigación, que fueron utilizados en el trabajo consisten, en los aspectos a tener en cuenta por los expertos, para realizar la evaluación de la combinación de los métodos de progresión de las cargas utilizados en el entrenamiento de fuerza de los lanzadores atléticos que fueron objeto de estudio. Los test pedagógicos de ejecución o prácticos, para determinar el nivel de desarrollo alcanzado por los atletas en, la fuerza máxima de los diferentes planos musculares, el desarrollo físico general, la preparación física especial, la codificación de los ejercicios que fueron utilizados en la preparación de fuerza y el protocolo del plan de entrenamiento individual para la preparación de fuerza.

Validación de los instrumentos

Antes de aplicar los test de desarrollo físico general y la preparación física especial, se realizó el estudio de la validez y confiabilidad de los instrumentos, que fueron aplicados. Para determinar la validez de los test de desarrollo físico general y preparación física especial, se empleó como criterio de validez externo, a las marcas obtenidas en test similares, que fueron aplicados el año anterior a la realización de la investigación en la misma etapa de entrenamiento, o sea el mesociclo correspondiente al periodo preparatorio. La correlación entre el resultado de criterios de validez externa y del test de estudio se obtuvo a través del coeficiente de correlación producto momento de Pearson que se expresa en la formula siguiente:

$$r = \frac{\sum d_1 d_2}{N \cdot \sigma \cdot d_1 \cdot \sigma \cdot d_2}$$

La confiabilidad (precisión en las mediciones) se determinó realizando las aplicaciones de los test de desarrollo físico general y preparación física especial a un mismo grupo de atletas, tomando como intermedio entre la primera y la segunda aplicación 30 días. El procedimiento del cálculo fue el mismo que se utilizó para la obtención de la validez.

Test de desarrollo físico general.

Tabla 49. Test de desarrollo físico general

Mediciones	Validez	Confiabilidad	Desviación Standard
Fuerza máxima de brazos. Kg	0.90	0.91	6,3
Fuerza máxima de tronco. Kg	0.91	0.90	4.7
Fuerza máxima de piernas. Kg	0.91	0.90	6.8
Peso corporal. Kg	0.94	0.92	5.6
Fuerza relativa de brazos. Kg/peso	0.89	0.90	0.8
Fuerza relativa de tronco. Kg/ peso	0.90	0.91	0.51
Fuerza relativa de piernas. Kg/ peso	0.90	0.91	0.02
Circunferencia de brazo derecho. Cm	0.91	0.92	1.5
Circunferencia de brazo izquierdo. Cm	0.90	0.91	1.8
Circunferencia de muslo derecho. Cm	0.90	0.90	1.6
Circunferencia de muslo Izquierdo. Cm	0.90	0.90	1.7

Fuente: elaboración propia

Criterio externo del test: marcas individuales realizadas por los lanzadores atléticos (disco y bala) durante, el período precompetitivo. Intervalo de aplicación del test: 30 días.

Test de preparación física especial

Tabla 50. Test de preparación física especial.

Mediciones	Validez	Confiabilidad	Desviación standard
Carrera en 30 metros. Metros/ segundos	0.91	0.92	0.14
Salto largo sin impulso. Metros	0.93	0.94	0.03
Triple Salto pierna derecha. Metros	0.92	0.92	0.03
Triple Salto pierna izquierda. Metros	0.92	0.93	0.05
Lanzamiento de la bala de frente al área. Metros	0.91	0.92	0.85
Lanzamiento de la bala de espalda al área. Metros	0.91	0.92	1.19

Fuente: elaboración propia

Criterios para la selección de expertos

La selección de los expertos se realizó tomando como criterio la efectividad de la actividad profesional, seleccionándose, especialistas de gran experiencia en el tema. Expertos 1 al 12: especialistas en Metodología del entrenamiento deportivo, que poseían el grado científico de doctores en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, de reconocida experiencia avalada con más de 30 años de ejercicio profesional y resultados satisfactorios en su trabajo. Expertos 13 al 15: entrenadores del área de los lanzadores atléticos en Centros Deportivos de Alto Rendimiento de las provincias orientales, con más de 20 años de experiencia profesional y con resultados satisfactorios en competiciones internacionales en el área de lanzamiento de atletismo.

La evaluación de los expertos se efectuó a través del método de preferencia, donde los expertos valoraron y ubicaron los aspectos evaluados por rangos en orden decreciente, según el nivel de calidad que expresa o refleja la concepción teórica de los métodos de progresión de las cargas propuestos para la preparación de fuerza. Los expertos realizaron la evaluación de forma individual, entregando por escrito las bondades, deficiencias e insuficiencias que presento la selección y combinación de los métodos de progresión de las cargas propuestas, tanto en su concepción teórica, como en su aplicación en la práctica, a partir de la guía de aspectos a evaluar, elaborada por el autor. Para el procesamiento de los datos obtenidos del criterio evaluativo de los expertos, se empleó el coeficiente de concordancia de Kendall y como prueba de significación de este coeficiente al Chi cuadrado X².

Ordenamiento realizado por cada uno de los expertos

Tabla 51. Ordenamiento realizado por cada uno de los expertos

Expertos	Aspectos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	9	8	8	6	9	7	8	5
2	6	9	8	7	5	9	8	7	4
3	5	9	8	7	6	8	9	7	4
4	9	8	7	6	5	9	7	8	6
5	6	9	8	7	6	8	8	9	5
6	7	8	9	6	5	8	8	8	6
7	6	5	8	6	4	8	9	9	7
8	4	5	9	6	6	8	9	8	7
9	7	5	8	5	6	8	8	9	6
10	8	9	7	6	5	9	7	8	6
11	9	8	7	6	5	8	9	7	5
12	7	8	9	6	5	9	8	7	6
13	5	7	8	9	6	8	7	9	8
14	4	9	8	7	5	9	8	8	9
15	6	8	9	7	5	8	8	9	7

Fuente: elaboración propia

Ordenamiento de los rangos de puntaje ligados en cada uno de los aspectos de la guía

Tabla 52. Ordenamiento de los rangos de puntaje ligados en cada uno de los aspectos de la guía.

Expertos	Puntaje								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3,5	8,5	6	6	2	8,5	3,5	6	1
2	3	8,5	6,5	4,5	2	8,5	6,5	4,5	1
3	3	2	8,5	6,5	4,5	3	6,5	8,5	1
4	8,5	6,5	4,5	2,5	5	8,5	4,5	6,5	2,5
5	2,5	6,5	6	7	2,5	6	6	8,5	5
6	4	6,5	8,5	2,5	1	6,5	6,5	6,5	2,5
7	3,5	2	6,5	3,5	1	6,5	8,5	8,5	5
8	1	2	8,5	3,5	3,5	6,5	8,5	6,5	5
9	5	2,5	7	2,5	3,5	7	7	9	3,5
10	6,5	8,5	4,5	2,5	1	8,5	4,5	6,5	2,5
11	8,5	6,5	4,5	3	2,5	6,5	8,5	4,5	2,5
12	4,5	6,5	8,5	2,5	1	8,5	6,5	4,5	2,5
13	1	3,5	6	8,5	2	6	3,5	8,5	6
14	1	8	5	3	2	8	5	5	8
15	2	6	8,5	3,5	1	6	6	8,5	3,5
Rj	6,5	92,5	97	59,5	33	108	93,5	98	47,5

Fuente: elaboración propia

Procesamiento de la información

$$X = \frac{\sum R_j}{N} = \frac{685,5}{9} = 76,17 \text{ (media de los rangos)}$$

$$S = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2 = 6841,2 \quad (\text{suma de cuadrados de las desviaciones de la suma de los rangos.})$$

$$T = \frac{\sum(T^3 - T)}{12} = 48,5 \quad (\text{factor de corrección})$$

Coefficiente de concordancia.

$$K = \frac{12S}{M^2(N^3 - N) - M \sum T} = \frac{82094,4}{1612725} = 0,51$$

Prueba de Significación W

$$X^2 = M(N - 1)W = 15 \cdot 8 \cdot 0,51 = 61,2$$

$$df = n - 1 = 8; 0.001; \quad X^2 = 26,12$$

Diseño del experimento

Tipo de experimento: experimento con control riguroso (pretest y post test para dos grupos). La asignación de las unidades experimentales de los lanzadores atléticos a los grupos y la asignación de los tratamientos de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas (ondulado y meseta) para el entrenamiento de fuerza se realizaron de forma aleatoria. Homogeneidad de los grupos: los grupos son homogéneos, teniendo en cuenta los resultados similares obtenidos en el pretest del desarrollo físico general y la preparación física especial.

Variables básicas de respuesta:

Desarrollo físico general; Preparación física especial; Indicadores de la carga de entrenamiento (volumen, intensidad).

Hipótesis estadísticas

H₀: $\mu_i = \mu_n$: (las dos variantes de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas producen el mismo efecto en la preparación de fuerza). H₁: $\mu_i \neq \mu_n$ (una de las variantes de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas produce un efecto diferente,

respecto a la preparación de fuerza). Nivel de significación: $\alpha = 0,01$. Tamaño de la muestra: 30 lanzadores atléticos de la categoría 15-16 años. Distribución muestral: la variable es la varianza muestral. Prueba estadística: diferencia de medias para muestras independientes.

Organización del experimento

- Los atletas sometidos a la investigación fueron los lanzadores de bala y de disco del sexo masculino de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE) “Pedro Batista Fonseca,” de la provincia Granma, los que fueron organizados en dos grupos aleatorios, que se les aplicaron las dos combinaciones de los métodos de progresión de la carga para la preparación de fuerza durante el período precompetitivo (cuatro semanas).
- Cada grupo estuvo conformado por 15 atletas, los mismos fueron sometidos a la preparación de fuerza a través de los ejercicios con pesas en días alternos o sea dos (2) frecuencias semanales (martes y jueves) después del entrenamiento específico.
- Se realizaron tres ejercicios en cada sesión de entrenamiento, para el desarrollo de la fuerza de los diferentes planos musculares (brazos, tronco y piernas) que intervienen directamente en la ejecución de los lanzamientos.
- Ambos grupos trabajaron con la misma cantidad de repeticiones (340) y los mismos ejercicios con pesas para el desarrollo de la fuerza de los diferentes planos musculares.
- Lo que varió entre ambos grupos fue la utilización de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas y el porcentaje utilizado en los diferentes ejercicios en el entrenamiento, semana o mes.
- Durante el período precompetitivo se realizó un test al inicio y al final de este periodo, con el objetivo de conocer la efectividad de las dos combinaciones de los métodos estudiados para la preparación de fuerza, en el mejoramiento de la preparación física especial, y el desarrollo físico general de los sujetos estudiados.

- Los test pedagógicos fueron aplicados a la misma hora (en las primeras horas del día antes del entrenamiento específico) para evitar el agotamiento provocado por las cargas físicas y por ende alteraciones en los resultados.
- Se aplicaron en el mismo lugar (en la pista de atletismo y en el Gimnasio de levantamiento de pesas de la Facultad de Cultura Física de la provincia Granma) y por el mismo controlador, para evitar en todo lo posible el riesgo del error en las mediciones de las variables que fueron controladas durante el estudio realizado.
- El Gimnasio donde se desarrolló el entrenamiento de fuerza, cuenta con las condiciones materiales necesaria (palanquetas olímpicas, soportes altos, bancos de fuerza acostado y otros implementos necesarios para realizar este tipo de preparación) así como las condiciones higiénicas (iluminación, ventilación, amplitud y limpieza del local) que influyeron favorablemente sobre la salud de los sujetos investigados.
- Los atletas que conformaron ambos grupos estuvieron sometidos a un régimen de vida interno, donde el horario de descanso, y la alimentación fue igual para ambos grupos.

Combinaciones de los métodos de progresión de las cargas.

Se aplicó el subsistema bifásico propuesto por Román (1990), modificado por el autor, con el objetivo de determinar la efectividad de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas, ondulado – meseta y meseta – ondulado, para la preparación de fuerza de los lanzadores atléticos, durante el período precompetitivo o sea cuatro semanas antes de la competencia fundamental.

Tabla 53. Método 1. Ondulado – meseta.

Métodos	Ondulado				Meseta			
	1		2		3		4	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Días de entrenamiento.	1	2	3	4	5	6	7	8
*	80	85	90	85	85	90	90	85
Brazos								
**	75	80	75	80	80	80	75	75
*	100	95	80	100	95	90	100	95
Tronco								
**	80	75	80	75	75	75	80	80
*	90	80	70	90	80	70	90	80
Piernas								
**	75	80	75	70	75	75	80	80

Fuente: elaboración propia

Tabla 54. Método II. Meseta - ondulado.

Métodos	Meseta				Ondulado			
	1		2		3		4	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Días de entrenamiento	85	85	80	80	80	85	90	85
*								
Brazos								
**	75	75	80	80	75	80	75	80
*	100	95	80	100	95	90	100	95
Tronco								
**	80	80	75	75	80	75	80	75
*	90	80	70	90	80	70	80	80
Piernas								
**	80	80	75	75	75	80	75	80

*Porcentaje de la intensidad de la carga propuesta por el Dr. Iván Román Suárez para el entrenamiento de los ejercicios clásicos y especiales de los levantadores de pesas cubanos de alta maestría 8 días antes de la competencia fundamental. **Porcentaje de la intensidad de la carga propuesta por el autor de acuerdo con las características morfofuncionales de los lanzadores atléticos de la categoría 15-16 años, que fueron objeto de estudio.

Sistema de entrenamiento aplicado a los sujetos investigados

Tabla 55. Método ondulado semana 1 – entrenamiento 1 (102 repeticiones / 28 tandas)

Cod	Porcentaje						T	R
1	60 / 3	75 / 4	70 / 3	75 / 4			4	14
3		70 / 4	80 / 4	75 / 3	80 / 4		4	15
5	65 / 4	75 / 4	70 / 4	75 / 4	70 / 4	75 / 4	6	24
TOTAL							14	53

Fuente: elaboración propia

Tabla 56. Método ondulado semana 1 – entrenamiento 2 (102 repeticiones / 28 tandas)

Cod	Porcentaje						T	R
2	70 / 3	80 / 3	75 / 3	80 / 3			4	12
4	60 / 4	75 / 4	70 / 4	75 / 4	70 / 4		5	20
6	70 / 3	80 / 4	70 / 3	80 / 4	70 / 3		5	17
TOTAL							14	49

Fuente: elaboración propia

Tabla 57. Método ondulado semana 2 – entrenamiento 3 (88 repeticiones / 24 tandas)

Cod	Porcentaje						T	R
1	65 / 3	75 / 4	70 / 3	75 / 3			4	13
3	70 / 4	80 / 4	75 / 4	80 / 4	65 / 3		5	19
5	65 / 4	75 / 4	65 / 3	75 / 4			4	15
TOTAL							13	47

Fuente: elaboración propia

Tabla 58. Método ondulado semana 2 – entrenamiento 4 (88 repeticiones / 24 tandas)

Cod	Porcentaje						T	R
2	70 / 3	80 / 3	75 / 3				3	9
4	65 / 4	75 / 4	70 / 4				3	12
6	70 / 4	80 / 4	70 / 4	80 / 4	65 / 4		5	20
TOTAL							11	41

Fuente: elaboración propia

Tabla 59. Método meseta semana 3 – entrenamiento 5 (82 repeticiones / 26 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	70 / 3 75 3 / 3	4	12
3	70 / 4 75 2 / 3	3	10
5	60 / 4 75 5 / 3	6	18
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 60. Método meseta semana 3 – entrenamiento 6 (82 repeticiones / 26 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	70 / 4 75 2 / 2	3	8
3	70 / 4 75 5 / 3	6	19
5	70 / 3 75 3 / 4	4	15
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 61. Método meseta semana 4 – entrenamiento 7 (68 repeticiones / 21 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	70 / 3 80 2 / 2	3	9
3	75 2 / 3 80 2 / 4	4	14
5	75 2 / 3 80 2 / 3	4	12
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 62. Método meseta semana 4 – entrenamiento 8 (68 repeticiones / 21 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	80 2 / 4	2	8
3	75 / 2 80 2 / 4	3	10
5	75 2 / 3 80 3 / 3	5	15
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 63. Método meseta ondulado semana 1 – entrenamiento 1 (102 repeticiones / 29 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	70 2 / 3 75 2 / 4	4	14
3	70 2 / 3 80 3 / 3	5	15
5	70 2 / 4 75 2 / 4 80 2 / 4	6	24
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 64. Método meseta ondulado semana 1 – entrenamiento 2 (102 repeticiones / 29 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
2	70 2 / 3 75 2 / 3	4	12
4	75 2 / 4 80 3 / 4	5	20
6	70 / 3 75 2 / 4 80 2 / 3	5	17
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 65. Método meseta semana 2 – entrenamiento 3 (88 repeticiones / 21 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	75 / 4 80 3 / 3	4	13
3	70 / 4 75 5 / 3	6	19
5	70 2 / 3 75 3 / 3	5	15
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 66. Método meseta semana 2 – entrenamiento 4 (88 repeticiones / 21 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
2	75 / 3 80 2 / 3	3	9
4	70 2 / 3 75 2 / 3	4	12
6	70 2 / 4 75 3 / 4	5	20
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 67. Método ondulado semana 3 – entrenamiento 5 (82 repeticiones / 23 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	65 / 4 75 / 4 70 / 4	3	12
3	70 / 3 80 / 4 70 / 3	3	10
5	65 / 3 75 / 4 65 / 3 75 / 4 65 / 4	5	18
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 68. Método ondulado semana 3 – entrenamiento 6 (82 repeticiones / 23 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	65 / 4 75 / 4 70 / 4	3	12
3	70 / 3 80 / 4 70 / 3	3	10
5	65 / 3 75 / 4 65 / 3 75 / 4 65 / 4	5	18
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 69. Método ondulado semana 4 – entrenamiento 7 (68 repeticiones / 20 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	70 / 3 75 / 3 70 / 3	3	8
3	70 / 3 80 / 4 75 / 3 80 / 4	4	14
5	70 / 3 75 / 3 70 / 3 75 / 3	4	12
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Tabla 70. Método ondulado semana 4 – entrenamiento 8 (68 repeticiones / 20 tandas)

Cod	Porcentaje	T	R
1	75 / 4 80 / 4	2	8
3	70 / 3 75 / 4 70 / 3	3	10
5	70 / 4 80 / 4 70 / 3 80 / 4	4	15
TOTAL		13	40

Fuente: elaboración propia

Ejercicios utilizados en la preparación de fuerza

Para la realización de esta investigación se trabajó con un sistema de ejercicios a un porcentaje del 60 - 80% de 1RM, con el objetivo de desarrollar la fuerza - rápida de los diferentes planos musculares que intervienen en la realización de los movimientos de los lanzamientos de la bala y del disco, los cuales explicamos a continuación:

Ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares de los brazos

- **Fuerza acostado:** se realizó, desde la posición de acostado en un banco, la barra descansa sobre los soportes del banco o sobre el pecho del atleta; los pies deben estar apoyados completamente en el piso o la superficie y la espalda debe estar completamente apoyada en la tabla del banco. Su realización consiste en la completa extensión de los brazos a la altura del pecho. A través de este ejercicio se desarrollan los músculos extensores de los brazos (pectorales mayor y menor, tríceps) se trabajó con una sujeción normal y un agarre medio.
- **Fuerza parado:** se ejecutó, desde la posición de pie, la barra descansa sobre los hombros de los atletas, los cuales elevan los brazos hasta la completa extensión de los mismos por encima de la cabeza. Se empleó la sujeción abierta y el agarre medio y se utilizaron como medios los soportes altos. Para la ejecución de

este ejercicio, el atleta tiene que mantenerse recto, sin inclinar el tronco hacia atrás, ni ayudarse del trabajo de las piernas, durante la ejecución del movimiento. A través de este ejercicio se contribuyó al desarrollo de la fuerza muscular de los tríceps, deltoides, fibras superiores del trapecio, coraco – braquial, pectoral y dorsal entre otros músculos de la cintura escapular.

Ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco

- Despegue con flexión: se realizó, desde la posición de pie, la barra se encuentra en la plataforma o la superficie, se inclina el tronco al frente, se flexionan las piernas en la articulación de las rodillas, lo que hace que el atleta tenga que inclinarse más al frente y por lo tanto el recorrido de la palanqueta es mayor. La ejecución de este ejercicio consiste en que el atleta desde esta posición se pone de pie, manteniendo el tronco recto hasta llevar la barra hasta la altura de la cintura. Con este ejercicio se desarrollan la musculatura vertebral, los glúteos, y cuádriceps, entre otros músculos. Se trabajó con una sujeción combinada y un agarre medio.
- Torsión del tronco parado: se ejecutó desde la posición de pie, la barra se encuentra apoyada sobre los hombros por detrás de la cabeza, se sujeta la barra por los discos para evitar se salgan al girar el tronco. Se realizan torsiones hacia ambos lados, sin mover los pies de la posición normal. Trabaja la musculatura oblicua del abdomen, la musculatura vertebral, rotadora, multifidos y otros. Se emplean como medios los soportes altos.

Ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas

- Cuclilla por detrás: este es, uno de los ejercicios más importante y conocido, para el desarrollo de los planos musculares de las piernas. Desde la posición de pie, la barra se coloca sobre los hombros por detrás de la cabeza, se realiza flexión profunda de las piernas con la espalda extendida con apoyo plantar de los pies. Trabajan los cuádriceps, glúteos y bíceps femoral, fundamentalmente. Se emplean la sujeción abierta y el agarre medio.
- Tijera por detrás: se realizó, desde la posición de pie, con un pie adelantado, flexionado en la articulación de las rodillas y la punta

del pie ligeramente hacia adentro, el pie de atrás extendido y apoyado en el metatarso, con el talón hacia fuera, la barra descansa detrás de la cabeza, apoyada en los hombros; se flexiona y extiende la pierna adelantada, realizando la misma cantidad de repeticiones con ambas piernas. La recuperación es medio paso hacia atrás del pie más adelantado y medio paso hacia delante del pie más atrasado. Este ejercicio desarrolla la fuerza de los músculos extensores de las piernas y la flexibilidad de la articulación coxo femoral.

Durante la ejecución de la tijera soporta una gran carga la pierna adelantada, por lo que se debe alternar la pierna. Este ejercicio es muy útil porque resulta difícil realizar la recuperación del desliz en tijera. Al realizar este ejercicio se debe mantener el tronco recto. Se trabajó con el agarre medio y la sujeción abierta. Como medios se utilizaron los soportes altos. Con este ejercicio se contribuyó al desarrollo de los músculos cuádriceps, glúteos, bíceps femoral, semimembranosos y semitendinosos, fundamentalmente. Todos los ejercicios se desarrollaron a un ritmo de ejecución rápido y después de la realización de los mismos, se realizaron ejercicios de flexibilidad, como un medio de recuperación para disminuir la tensión muscular.

Control de las cargas de entrenamiento

En relación al volumen, se encuentran:

- Tandas: se controló a través del número de repeticiones continuas, sin descanso entre tandas, que fueron realizadas en los diferentes grupos de ejercicios durante el período precompetitivo.
- Repeticiones: se controló a través de la cantidad de levantamientos que se realizaron en una tanda, en los diferentes grupos de ejercicios durante el período precompetitivo.
- Tonelaje: se calculó a través de la fórmula propuesta por (Luckin, 1940).
- Tonelaje = Peso x Repeticiones.

En relación a la intensidad:

- Intensidad media relativa: nos permitió determinar el porcentaje que representa el peso medio del peso máximo en los diferentes grupos de ejercicios que se trabajaron durante el período precompetitivo y se calculó a través de la formula siguiente: $I.M.R \text{ del ejercicio} = (P.M \times 100\%) / \text{Peso Máximo}$.
- Zonas de intensidad: nos permitió determinar la cantidad de repeticiones realizadas por los atletas en los diversos intervalos de porcentajes, en los diferentes grupos de ejercicios que se trabajaron durante el período precompetitivo.

En cuanto a la densidad: se calculó a través del tiempo de descanso: Se determinó a través del tiempo que empleó el atleta entre una tanda y otra. (R. Román, 1974), señala que este tiempo puede variar entre 2 y 5 minutos y está en dependencia de la intensidad de la carga. Cuando se trabajó en la zona de hasta el 60%, el descanso fue de 2 minutos, en la zona del 61 - 70%, de 3 minutos y, por último, en la zona del 71 - 80%, el descanso fue de 4 minutos.

Control del rendimiento

En relación al desarrollo físico general:

- Test pedagógico propuesto por la Federación Cubana de Atletismo. Se aplicó con el objetivo de valorar la influencia de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas en el desarrollo muscular de los atletas investigados; se utilizaron los métodos de medición y observación. Se confecciono un protocolo para la recogida de los datos.
- Mediciones antropométricas de los muslos y brazos. Circunferencias de brazos: se colocaron a los sujetos en la posición de pie, con los brazos relajados y separados a los lados del cuerpo, tomándose como punto de referencia el meso braquial (mitad del brazo). Circunferencias de muslos: se colocaron a los sujetos en la posición de pie con una separación entre ambos pies de 20 a 30 centímetros aproximadamente, tomando como punto de referencia la parte más voluminosa del muslo (donde comienza el pliegue inferior de los glúteos).

- En las mediciones no se ejerció presión, la cinta métrica se mantuvo en contacto directo con la piel y perpendicular al eje de las extremidades que fueron medidas
- Peso corporal: para determinar el peso corporal se utilizó una báscula de fabricación soviética, graduada en kilogramos, donde se situó al sujeto con el mínimo de ropas posibles, descalzo y relajado, en el centro de la plataforma. Antes de pesar al sujeto, el medidor comprobó la exactitud del pesaje, para evitar el riesgo del error en los datos obtenidos.

Fuerza máxima de los diferentes planos musculares

Test pedagógico propuesto por Román, (1997) en donde se aplicó con el objetivo de conocer el nivel de desarrollo alcanzado por los atletas investigados. Se midió al 100% de las posibilidades de los atletas, comenzando con un peso que el sujeto pueda darle de 3 - 4 repeticiones, lo que les sirvió de calentamiento especial, para seguir aumentando el peso progresivamente hasta llegar al 100% de sus posibilidades. Para determinar la fuerza máxima de los diferentes planos musculares, el autor tomó como ejercicios básicos, los siguientes:

- Planos musculares de los brazos: fuerza acostada.
- Planos musculares de la espalda: despegue con flexión.
- Planos musculares de las piernas: cuclilla por detrás.

Fuerza relativa de los diferentes planos musculares

Se midió con el objetivo de conocer la relación existente entre el nivel de desarrollo de la fuerza muscular y el incremento del peso corporal y fue calculada por la fórmula propuesta por Vorobiov (1981) la cual expondremos a continuación. $\text{Fuerza relativa} = \text{Fuerza máxima} / \text{Peso corporal}$.

Preparación física especial

Test pedagógico del Programa de la preparación del deportista, propuesto por la Federación Cubana de Atletismo. Se aplicaron con el objetivo de conocer el nivel de desarrollo alcanzado por los sujetos investigados en las cualidades de velocidad - fuerza, se confeccionó un protocolo para la recogida de los resultados

La carrera de 30 metros planos se empleó como prueba para la evaluación de la fuerza rápida, iniciándose con el sujeto ubicado en posición de parado normal o arrancada alta. Tras recibir el estímulo de salida mediante silbato, el participante realizó un esfuerzo máximo para recorrer la distancia establecida en el menor tiempo posible, priorizando la aceleración y la velocidad máxima. Las pruebas se ejecutaron en parejas con carácter competitivo, sobre un tramo recto de la pista de atletismo, con el objetivo de incrementar la motivación y el rendimiento. Para el registro del tiempo se utilizó un cronómetro digital, garantizando la precisión de la medición.

El salto largo sin impulso se aplicó como prueba para valorar la fuerza explosiva y la coordinación, situándose el sujeto de pie, con los pies paralelos y alineados en la línea de despegue. Desde esta posición inicial, el participante llevó los brazos hacia atrás para generar impulso y, posteriormente, los proyectó hacia delante durante la ejecución del salto, buscando alcanzar la máxima longitud posible. El despegue se realizó con ambas piernas de manera simultánea, y la medición se efectuó desde la línea de despegue hasta la parte posterior del punto de contacto en el cajón de salto. Para esta prueba se emplearon como materiales una cinta métrica y un cajón de salto.

El triple salto con ambas piernas se utilizó para evaluar la fuerza explosiva y la coordinación motriz, comenzando con el sujeto ubicado en posición estática, con los pies paralelos en la línea de despegue. El movimiento inició con una acción coordinada de brazos hacia atrás y luego hacia delante para facilitar el impulso, seguido de un primer salto con caída en un solo pie, un segundo salto apoyándose en ese mismo pie y, finalmente, un tercer despegue con caída simultánea de ambas piernas. La distancia total del salto se midió desde la marca de despegue inicial hasta la parte posterior del contacto final en el cajón de salto, utilizando una cinta métrica como instrumento de medición.

El lanzamiento de la bala de 3 kilogramos con dos manos de espalda al área se aplicó para la valoración de la fuerza rápida, colocando al sujeto de espaldas al área de lanzamiento, con las manos flexionadas, el tronco ligeramente inclinado hacia delante y la bala sostenida entre ambas manos. Desde esta posición, el participante ejecutó un movimiento coordinado de extensión de piernas, tronco y brazos, lanzando la bala hacia atrás por encima de la cabeza en dirección al área de lanzamiento.

La medición se realizó desde el borde inferior del círculo de lanzamiento hasta el punto exacto donde la bala hizo contacto con la superficie, empleando una cinta métrica y una bala de 3 kilogramos.

Finalmente, el lanzamiento de la bala de 3 kilogramos con dos manos de frente al área se utilizó igualmente para evaluar la fuerza rápida, ubicando al sujeto de frente al área de lanzamiento, con el tronco ligeramente inclinado hacia delante y la bala sostenida entre ambas manos a la altura del pecho. El gesto técnico consistió en una extensión simultánea de piernas, tronco y brazos para proyectar la bala hacia el área de lanzamiento con la mayor potencia posible. El registro de la distancia se efectuó siguiendo el mismo procedimiento que en el lanzamiento de espalda, utilizando como materiales una cinta métrica y una bala de 3 kilogramos.

Tratamiento estadístico de los datos

Los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos fueron recolectados, agrupados, ordenados, codificados y clasificados según las categorías o parámetros definidos para cada indicador de las variables. Los mismos fueron tabulados y llevados a tablas de frecuencia y representados en gráficas de barras. Para el procesamiento y valoración de los datos nos auxiliamos del paquete estadístico SPS, soportado en una computadora Pentium III, donde se emplearon métodos de la estadística descriptiva tales como: media aritmética, desviación estándar, dócima de diferencia de media para muestras independientes y el coeficiente de variación, lo que nos permitió realizar la descripción de los datos, así como métodos de la estadística inferencial, donde se utilizó la prueba estadística paramétrica.

Análisis de varianza de clasificación doble, la que nos permitió determinar cuál de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas aplicadas es la más efectiva para la preparación de fuerza de los lanzadores atléticos de la categoría 15-16 años. Durante el período pre-competitivo, también se empleó el coeficiente de concordancia de Kendall y la prueba no paramétrica Ji cuadrado para el análisis de la evaluación de los expertos. El coeficiente de correlación producto-momento Pearson se utilizó para el coeficiente de validez y confiabilidad de los instrumentos.

Resultados: Evaluación de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas propuestas para la preparación de fuerza, a través del criterio de expertos.

Error de evaluación: como se seleccionaron 15 expertos el error de la evaluación es del 5%. Como $61,2 > 26,12$ entonces, los resultados de la evaluación de la concepción teórica para la selección y combinación de los métodos de progresión de las cargas realizada por los expertos, son de significación estadística, es decir, hay evidencias suficientes para plantear, a un 95 % de confiabilidad, que los 15 expertos concuerdan en la efectividad de la combinación de los métodos de progresión de las cargas propuestos para la preparación de fuerza de los lanzadores atléticos durante el período pre competitivo, tanto en su concepción teórica como en los resultados que se obtendrán con su aplicación en la práctica.

Volumen de la carga de trabajo realizado: Repeticiones

Promedio de la cantidad de repeticiones realizadas por los sujetos investigados durante el período precompetitivo.

Tabla 71. Promedio de la cantidad de repeticiones realizadas por los sujetos investigados durante el período precompetitivo

Períodos de preparación	Preparatorio	Precompetitivo
Repeticiones con pesas	485	340
Por cientos	100	70

Fuete: elaboración propia

En la tabla 71, se muestra que el promedio de la cantidad de repeticiones en los 240 entrenamientos que fueron realizados por los sujetos investigados, durante el período precompetitivo fue de 340 repeticiones, lo que representa un 70% del volumen del trabajo realizado durante el último mes del período de preparación general, lo que coincide con los criterios de (Matvéev, 1984) el proceso de entrenamiento deportivo, y (Román, 1997). A continuación se presenta la distribución semanal de las repeticiones durante el período Precompetitivo.

Tabla 72. Distribución semanal de las repeticiones durante el período Precompetitivo

Semanas	I	II	III	IV	General
Repeticiones	102	88	82	68	340
%	30	26	24	20	100
Cargas	Grande	Media	Pequeña	Pequeña	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones (tabla 72), se muestra que la mayor cantidad de las repeticiones fue realizada durante las dos primeras semanas del período precompetitivo donde se realizaron 190 repeticiones para un 56%, mientras que en las dos últimas semanas se realizaron las 150 repeticiones restantes que equivalen a un 44%. La dinámica de las repeticiones se comportó con una tendencia a la disminución en la medida que se aproximaba la cuarta semana, donde se combinaron cargas grandes, medias y pequeñas, lo que coincide con los criterios de varios en la primera parte del estudio.

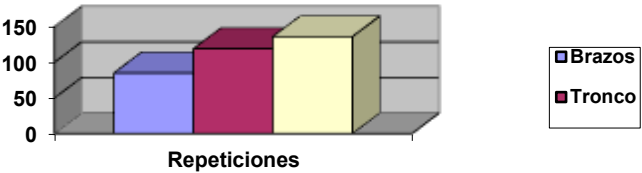
Tabla 73. Distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular

Semanas	I	II	III	IV	General
Brazos	26	22	20	17	85
Tronco	35	31	29	24	119
Piernas	41	35	33	27	136
Total	102	88	82	68	340
%	30	26	24	20	100

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (Tabla 73), la mayor cantidad del total de las repeticiones realizadas por los sujetos investigados fue de 340 repeticiones, de ellas 136 correspondieron a los ejercicios de piernas, lo que representa un 40%, 119 a los ejercicios de tronco (35%) y las 85 repeticiones restantes a los ejercicios de brazos para un 25%.

Figura 4. Distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular



Esta distribución semanal de las repeticiones en los diferentes grupos de ejercicios se corresponde con el trabajo que realizan los diferentes planos musculares y segmentos del cuerpo en la ejecución del movimiento de los lanzamientos atléticos, donde se produce una cadena de acción muscular, con una transmisión del movimiento (coordinación inter e intramuscular) de los planos musculares más potentes a los más débiles (piernas - tronco - brazos) que permiten imprimirle al implemento el máximo de fuerza en la menor unidad de tiempo (fuerza - rápida) para que este pueda ser lanzado a la mayor distancia posible y por ende obtener mejores resultados deportivos.

Tabla 74. *Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos*

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Fuerza Acostado	14	53.8	13	59	20	100	7	100	64	75.2
Fuerza parado	12	46.2	9	41					21	24.8
Total	26	100	22	100	20	100	7	100	85	100
%	30.5		25.6		23.5		20.1		100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos, (tabla 74) el promedio de las repeticiones realizadas fue de 85 repeticiones, donde la mayor cantidad correspondió al ejercicio de fuerza acostado con 64 (75.2%) y la fuerza parado con 21, lo que representa un 24.4%.

Esta diferencia entre ambos ejercicios, en cuanto a la cantidad de repeticiones, está dada a que el ejercicio de fuerza acostado se trabajó durante las 8 sesiones de entrenamiento que comprendió el período precompetitivo, por el alto grado de correlación de este ejercicio con los resultados deportivos, en los eventos de lanzamientos, mientras que el ejercicio de fuerza parado solamente se trabajó en las dos primeras semanas (una frecuencia semanal).

De forma general notamos que la mayor cantidad de repeticiones en este grupo de ejercicios (48) correspondieron a las dos primeras

semanas, lo que representan un 53.5% del total de las repeticiones realizadas durante este período.

Tabla 75. *Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares del tronco*

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Despegue con flexión	15	42.8	19	61.2	29	100	24	100	87	73.1
Torsión del tronco.	20	57.2	12	38.8					32	26.9
Total	35	100	31	100	29	100	24	100	119	100
%	29.4		26		24.4		20.2		100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones correspondientes al grupo de ejercicios destinados al desarrollo de la fuerza de los planos musculares de la espalda (tabla 75), el promedio total alcanzó 119 repeticiones. De este total, la mayor proporción correspondió al ejercicio de despegue con flexión, con 87 repeticiones, lo que representa el 73,1 %, mientras que las torsiones del tronco acumularon 32 repeticiones, equivalentes al 26,9 %.

La diferencia observada entre ambos ejercicios en cuanto al número de repeticiones se explica por la frecuencia de aplicación durante el período precompetitivo. El ejercicio de despegue con flexión se trabajó en las ocho sesiones de entrenamiento que conformaron dicho período, debido a su elevada correlación con los resultados deportivos de los lanzadores atléticos. En contraste, las torsiones del tronco se incluyeron únicamente durante las dos primeras semanas, con una frecuencia semanal.

De forma general, se observa que, al igual que ocurrió con los ejercicios dirigidos a los brazos, la mayor cantidad de repeticiones en este grupo de ejercicios se concentró en las dos primeras semanas del período precompetitivo, con un total de 66 repeticiones, lo que representa el 55,4 % del volumen total realizado en esta etapa. A continuación, se presenta información asociada a la Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares de las piernas.

Tabla 76. Distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares de las piernas

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Cuclilla por detrás.	24	58.5	15	48.3	33	100	27	100	99	72.7
Tijeras por detrás.	17	41.5	20	51.7					37	27.3
Total	41	100	35	100	33	100	27	100	136	100
%	30.1		25.7		24.3		19.9		100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones realizadas en el grupo de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas (tabla 76) el promedio de las repeticiones fue de 136 repeticiones, donde la mayor cantidad de las repeticiones correspondió al ejercicio de cuclillas por detrás, con 99 (72.7%) y a las tijeras por detrás con 37, lo que representa un 27.3 %.

Esta diferencia entre ambos ejercicios en cuanto a la cantidad de repeticiones está dada en que el ejercicio de cuclillas por detrás, se trabajó durante las 8 sesiones de entrenamiento que comprende el período precompetitivo, se debe a la correlación existente entre este ejercicio y los resultados deportivos de los lanzadores atléticos, mientras que las tijeras por detrás solamente se trabajaron en las dos primeras semanas (una frecuencia semanal). De forma general apreciamos que la mayor cantidad de repeticiones (76) en este grupo de ejercicios, correspondió a las dos primeras semanas lo que equivale al 55.8% del total de las repeticiones que se realizaron durante el período precompetitivo

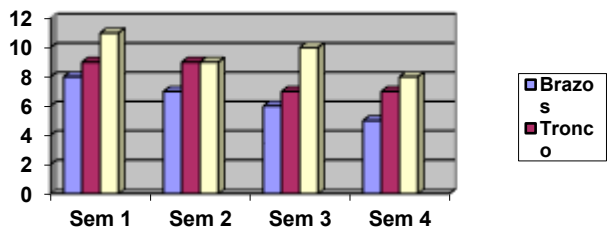
Tabla 77. Distribución de las tandas en los diferentes grupos de ejercicios

Semana	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%
Brazos	8	28.6	7	28	6	26	5	25	26	27.1
Tronco	9	32.1	9	36	7	30.4	7	35	32	33.3
Piernas	11	39.3	9	36	10	43.6	8	40	38	39.6
Total	28	100	25	100	23	100	20	100	96	100
%	29.3		26		23.9		20.9		100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución de las tandas en los diferentes grupos de ejercicios (tabla 77), se muestra que el promedio general de las tandas realizadas fue de 96, de ellas 38 correspondieron a los ejercicios de piernas para un 39.6%, 32 a los ejercicios de tronco para un 33.3% y los 26 restantes a los ejercicios de brazos para un 27.1%.

Figura 5. Distribución de las tandas en los diferentes grupos de ejercicios



Al comparar la cantidad de tandas realizadas en los diferentes planos musculares, con la cantidad de repeticiones, notamos que existe una estrecha relación entre estos indicadores del volumen de la carga, los cuales se manifiestan con una tendencia a la disminución en la medida que se acerca la cuarta semana. De forma general notamos que al igual que en las repeticiones, la mayor cantidad de las tandas realizadas se corresponden con las dos primeras semanas con 53 tandas, lo que equivale a un 55.2% del total de las tandas que se realizaron durante el período precompetitivo.

Tabla 78. Distribución de las tandas en los diferentes ejercicios.

Semana	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%
1	4	14.3	4	16	6	26	5	25	19	19.8
2	4	14.3	3	12					7	7.3
3	4	14.3	5	20	7	30.4	7	35	23	23.9
4	5	17.5	4	16					9	9.4
5	6	21.5	4	16	10	43.6	8	40	28	29.2
6	5	17.8	5	20					10	10.4
Total	28	100	25	100	23	100	20	100	96	100
%	29.2		26		23.9		20.9		100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las tandas correspondientes a los diferentes ejercicios (tabla 78), se observa que la mayor cantidad se concentró en el ejercicio de cuchillas por detrás, con 28 tandas, lo que

representa el 29,2 % del total. Le siguieron el despegue con flexión, con 23 tandas (23,9 %), la fuerza acostada, con 19 tandas (19,8 %), las tijeras por detrás, con 10 tandas (10,4 %), las torsiones del tronco en posición de pie, con 9 tandas (9,4 %) y, finalmente, la fuerza parada, con 7 tandas, equivalente al 7,3 %.

Al comparar la cantidad de tandas con el número de repeticiones realizadas en los distintos ejercicios durante el período precompetitivo, se evidencia una estrecha relación entre ambos indicadores del volumen de la carga, lo que confirma la coherencia interna de la planificación del entrenamiento. La cantidad de tandas ejecutadas en las diferentes sesiones de entrenamiento no se corresponde con las recomendaciones propuestas por Román (1997) para el período precompetitivo. Esta diferencia se explica, en gran medida, por las particularidades de la categoría etaria estudiada (15–16 años), en la cual no resulta conveniente trabajar con volúmenes elevados de carga, debido a que estos pueden provocar una disminución de la velocidad motriz y de la fuerza explosiva (Verjoshanski, 1990).

Este criterio coincide con los resultados reportados por Häkkinen (1993), quien, a través de estudios experimentales sobre la fatiga neuromuscular y la recuperación en atletas durante el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas, demostró que la distribución del volumen en unidades más pequeñas produce mayores beneficios tanto para el desarrollo de la fuerza como para la activación del sistema nervioso, siempre que se garantice una adecuada recuperación entre las sesiones de entrenamiento.

Tabla 79. *Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (Grupo A: Método ondulado- meseta)*

Semanas	I		II		III		IV		General	
Estadígrafos	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Ejercicios de	1171	74	993	64	905	63	807	49	3876	310
Brazos.	30.2%		25.6%		23.4%		20.8%		100%	
Ejercicios de	1755	137	1566	124	1497	120	1317	95	6135	464
Tronco.	28.6%		25.5%		24.4%		21.5%		100%	
Ejercicios de	2431	205	1983	136	1933	143	1708	153	8055	628
Piernas.	30.2%		24.6%		24%		21.2%		100%	
General	5357	336	4542	259	4335	225	3832	246	18066	1082
	29.6%		25.1%		24%		21.2%		100%	

Fuente: elaboración propia

Tabla 80. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (Grupo B: Método meseta – ondulado)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios de	1172	105	1061	86	897	85	791	91	3921	358
Brazos.	29.9%		27%		22.9%		20.2%		100%	
Ejercicios de	1700	351	1552	127	1406	139	1260	96	5918	720
Tronco.	28.7%		26.2%		23.8%		21.3%		100%	
Ejercicios de	2420	328	2088	226	1947	183	1662	187	8117	903
Piernas.	29.8%		25.7%		24%		20.5%		100%	
General	5292	586	4701	332	4250	295	3713	291	17956	1420
	29.4%		26.2%		23.7%		20.7%		100%	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (tablas 79 y 80) notamos que los atletas del grupo A (método ondulado – meseta), realizaron el mayor promedio del tonelaje levantado en los ejercicios de brazos en las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental (cuando trabajaron con el método de meseta), con $905 \pm 63 (+8)$ y $807 \pm 49 (+16)$ kilogramos.

En los ejercicios de tronco los atletas de este grupo levantaron el mayor promedio del tonelaje, durante las cuatro semanas de duración del período precompetitivo, lo que representa un incremento en 55; 14; 91; 57 Kg. respectivamente con relación al tonelaje levantado por los atletas del grupo B en este grupo de ejercicios.

En los ejercicios de piernas, se levantó el mayor promedio del tonelaje durante la primera semana (cuando comenzaron a trabajar con el método ondulado), con $2431 \pm 205 (+11)$ kilogramos y por último en la cuarta semana (finalizando el trabajo con el método de meseta), con $1708 \pm 153 (+46)$ kilogramos. Los atletas del grupo B (método meseta – ondulado) levantaron el mayor promedio del tonelaje de los ejercicios de brazos, en las dos primeras semanas (cuando trabajaron con el método de meseta), con $1172 \pm 105 (+1)$ y $1061 \pm 868 (+68)$ kilogramos respectivamente.

En los ejercicios de piernas en la segunda y tercera semana (cuando finalizaban el trabajo con el método de meseta y comenzaban el trabajo con el método ondulado), el mayor promedio del tonelaje levantado correspondió a los atletas de este grupo, con $2088 \pm 226 (+95)$ y 1947

± 183 (+14) kilogramos respectivamente. En cuanto al promedio del tonelaje general levantado por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular, notamos que los atletas del grupo A, que trabajaron con la combinación de los métodos de progresión de las cargas ondulado – meseta, realizaron la mayor cantidad del tonelaje en la primera semana (cuando iniciaron el trabajo con el método ondulado), con 5357 ± 336 (+65) kilogramos, y en las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental (cuando trabajaron con el método meseta), con 4335 ± 225 (+85) y 3832 ± 246 (+109) kilogramos respectivamente.

En la segunda semana (cuando estaban finalizando el trabajo con el método de meseta, para iniciar el trabajo con el método ondulado), el mayor promedio del tonelaje levantado correspondió a los atletas del grupo B, con 4701 ± 332 (+159) kilogramos. De forma general, notamos que existe una mayor homogeneidad en el promedio del tonelaje levantado por los atletas del grupo A, en los diferentes grupos de ejercicios que fueron utilizados para el desarrollo de la fuerza muscular y de forma general durante las cuatro semanas del período pre competitivo.

Figura 6. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en el grupo A de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular.

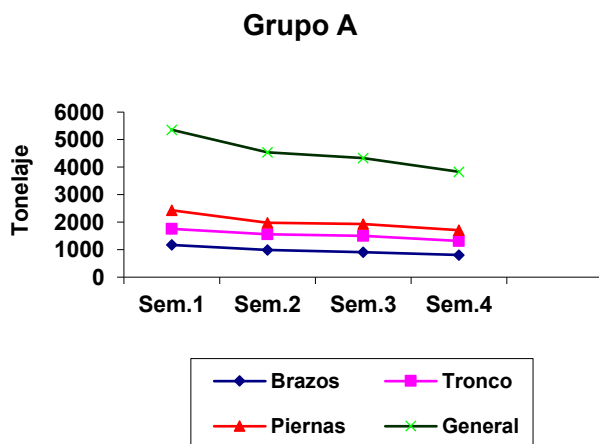
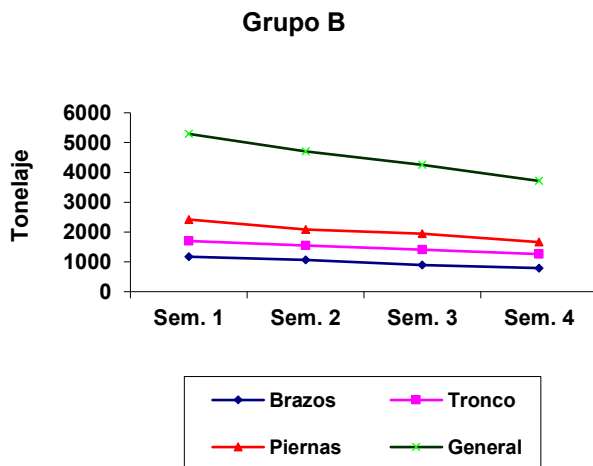


Figura 7. Distribución semanal del tonelaje levantado por los atletas en el grupo B de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular.



Al comparar la distribución semanal del+ promedio del tonelaje levantado, en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (gráficas 6 y 7), notamos que la dinámica de la distribución semanal del tonelaje, se comportó al igual que la distribución semanal de los demás indicadores del volumen de la carga que fueron analizados (tandas y repeticiones), con una tendencia a la disminución en la medida que se acerca la cuarta semana, donde la mayor cantidad del tonelaje levantado correspondió a las dos primeras semanas del período pre competitivo.

Esto propició un mejor aprovechamiento del efecto acumulativo de las cargas (volumen), en los diferentes ejercicios que fueron utilizados en el entrenamiento de fuerza, durante las dos primeras semanas del período precompetitivo, donde se produjeron una serie de cambios morfológicos y funcionales (carga biológica o interna), en el organismo de los sujetos investigados. En las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental, se va a producir un descenso del tonelaje, que les permitió un restablecimiento de la capacidad de trabajo de los atletas, y una mejora del nivel de desarrollo físico general y de la preparación física especial para la competencia fundamenta

Intensidad de la carga del trabajo realizado

En relación a las zonas de intensidad, se puede evidenciar lo siguiente:

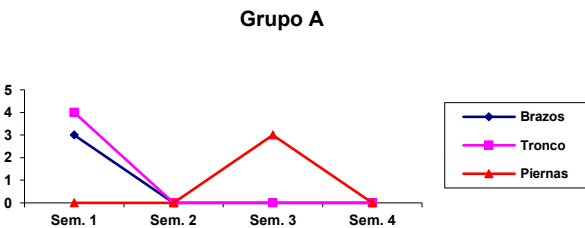
Tabla 81. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad de hasta el 60% (Grupo A)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Brazos	3	42.9							3	30
Tronco	4	57.1							4	40
Piernas					3	100			3	30
TOTAL	7	100			3	100			10	100
%	70				30				100	

Fuente: elaboración propia

En la distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de hasta el 60% (tabla 81) el promedio del total de las repeticiones realizadas en esta zona por los atletas del grupo A fue de 10 repeticiones, de ellas siete correspondieron a la primera semana para un 70% y las tres restantes repeticiones (30%) correspondieron a la tercera semana.

Figura 8. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad de hasta el 60%.



En cuanto a la distribución semanal de las repeticiones en los diferentes planos musculares en la primera semana, la mayor cantidad de las repeticiones correspondió a los ejercicios de tronco con 4 (57.1%) y a los ejercicios de brazos con 3 repeticiones para un 42.9%, en la tercera semana se realizaron 3 repeticiones para los ejercicios de piernas, lo que representa un 100% de las repeticiones que se realizaron en esta zona, en las primeras tandas del entrenamiento como calentamiento especial.

Tabla 82. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo A)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Brazos	6	15.4	9	20.9	7	38.9	3	100	25	24.3
Tronco	12	30.8	15	34.9	8	44.4			35	34
Piernas	21	53.8	19	44.2	3	16.7			43	41.7
TOTAL	39	100	43	100	18	100	3	100	103	100
%	37.9		41.7		17.4		3		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 83. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70%. (Grupo B)

Brazos	12	41.4			8	20.5			20	19.1
Tronco	6	20.7	10	41.7	14	35.9	3	23.1	33	31.4
Piernas	11	37.9	14	58.3	17	43.6	10	76.9	52	49.5
TOTAL	29	100	24	100	39	100	13	100	105	100
%	27.6		22.8		37.1		12.5		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución semanal de las repeticiones realizadas en los diferentes planos musculares en la zona del 61 - 70% (tablas 82 y 83), observamos que el promedio del total de la cantidad de repeticiones realizadas por los atletas del grupo A, fue mayor en las dos primeras semanas, donde realizaron 39(+10) repeticiones (37.9%) y 43 (+19) repeticiones (41.7%) respectivamente del total de las repeticiones realizadas por los atletas de este grupo en esta zona.

Mientras que los atletas del grupo B realizaron la mayor cantidad de las repeticiones en las dos últimas semanas antes de la competencia con 39 (+21) repeticiones (37.1%) y 13 (+10) repeticiones (12.5%) respectivamente, del total de las repeticiones que realizaron los atletas de este grupo, en esta zona durante el período precompetitivo. La mayor cantidad de las repeticiones realizadas en esta zona en los ejercicios para el desarrollo de la fuerza de los planos musculares de los brazos y del tronco correspondió a los atletas del grupo A con 25 (+5) repeticiones (24.3%) y 35 (+2) repeticiones (34%) respectivamente.

En los ejercicios de piernas la mayor cantidad de las repeticiones realizadas en esta zona correspondió a los atletas del grupo B con 52 (+9) repeticiones que representan un 49.5% del total de las repeticiones que realizaron los atletas de este grupo en la zona del 61 - 70%. De forma general el mayor promedio de las repeticiones realizadas en esta

zona correspondió a los atletas del grupo B con un total de 105 repeticiones.

Figura 9. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo A)

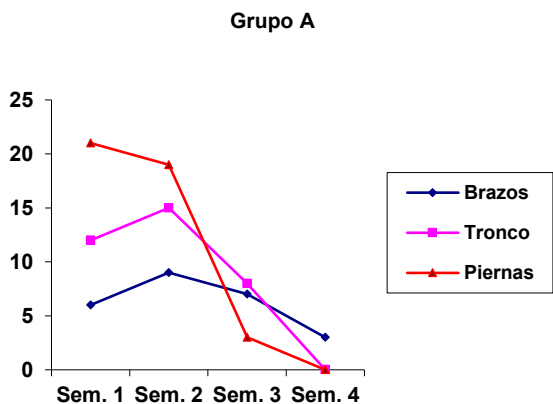
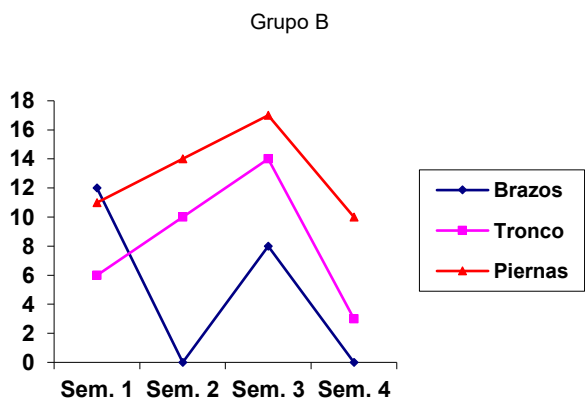


Figura 10. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 61 – 70% (Grupo B)



En las Figura 9 y 10 se observa que la dinámica de la distribución semanal de las repeticiones en la zona del 61 – 70%, en los atletas del

grupo A ,se va a manifestar con una tendencia a la disminución de las mismas en la medida que se aproxima la cuarta semana, alcanzando los valores máximos de las repeticiones en los ejercicios de tronco y piernas en la segunda semana, mientras que en los atletas del grupo B, la mayor cantidad de repeticiones de los ejercicios de brazos y tronco van a corresponder a la tercera semana, con una disminución brusca de las mismas la última semana antes de la competencia fundamental.

Tabla 84. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo A9)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Ejercicios	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Brazos	17	30.4	13	29	13	21.3	14	21.6	57	25.1
Tronco	19	33.9	16	35.5	21	34.4	24	36.9	80	35.2
Piernas	20	35.7	16	35.5	27	44.3	27	41.5	90	39.7
TOTAL	56	100	45	100	61	100	65	100	227	100
%	24.7		19.8		26.9		28.6		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 85. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo B)

Brazos	14	19.2	22	34.4	12	27.9	17	30.9	65	27.6
Tronco	29	39.7	21	32.8	15	34.9	21	38.2	86	36.6
Piernas	30	41.1	21	32.8	16	37.2	17	30.9	84	35.8
TOTAL	73	100	64	100	43	100	55	100	235	100
%	31		27.2		18.3		23.5		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución semanal de las repeticiones realizadas en los diferentes planos musculares en la zona del 71 - 80% (tablas 84 y 85) el promedio del total de la cantidad de repeticiones realizadas por los atletas del grupo B fue mayor en las dos primeras semanas, donde realizaron 73 (+17) repeticiones (31%) y 64 (+19) repeticiones (27.2%) respectivamente del total de las repeticiones que fueron realizadas por los atletas de este grupo en esta zona.

Mientras que los atletas del grupo A realizó la mayor cantidad de las repeticiones en esta zona en las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental, con 61 (+18) repeticiones (26.9%) y 65 (+10) repeticiones (29.6%) respectivamente del total de las

repeticiones realizadas por los atletas de este grupo en esta zona, durante el período precompetitivo.

La mayor cantidad de las repeticiones realizadas en esta zona en los ejercicios para el desarrollo de los planos musculares de las piernas correspondió a los atletas del grupo A con 90 (+6) repeticiones (39.7%) del total de las repeticiones que se realizaron en esta zona, mientras que en los ejercicios de brazos y tronco, la mayor cantidad de las repeticiones realizadas en esta zona correspondió a los atletas del grupo B con 65 (+8) repeticiones (25.1%) y 80 repeticiones (35.2%) respectivamente del total de las repeticiones que realizaron los atletas de este grupo en la zona del 71-80%.

De forma general, la mayor cantidad del promedio de las repeticiones que fueron realizadas en esta zona correspondió a los atletas del grupo B con un total de 235 (+8) repeticiones. Al comparar el comportamiento de la dinámica de las cargas de la cantidad de repeticiones en esta zona de intensidad, notamos que en el grupo A (método ondulado - meseta) se manifiesta una tendencia al incremento de la cantidad de repeticiones en la zona de porcentaje del 71 - 80% en la medida que se acerca la cuarta semana (competencia fundamental). La mayor cantidad del promedio de las repeticiones realizadas por los atletas de este grupo durante el período precompetitivo correspondió a las dos primeras semanas con 126 (+28) repeticiones, lo que representa un 55.5% del total de las repeticiones que fueron realizadas por los atletas de este grupo durante esta etapa.

En el grupo B (método meseta- ondulado) la mayor cantidad de las repeticiones correspondió a las dos primeras semanas con 137 (+36), la manifestación de la dinámica de las cargas en este grupo, no se corresponde con las características del período precompetitivo, debido a que existe una tendencia de la disminución de la cantidad de las repeticiones comprendidas en la zona de intensidad del 71-80% en la medida que se acerca la cuarta semana (competencia fundamental), por lo que en este grupo, la dinámica de las cargas, por sus características se ajusta más al período de preparación general.

Figura 11. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo A)

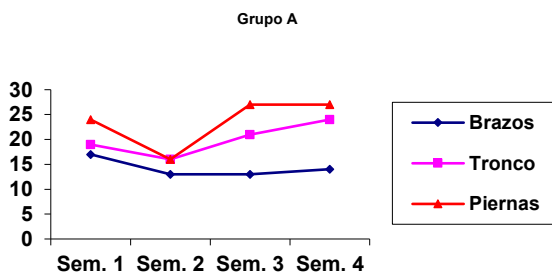
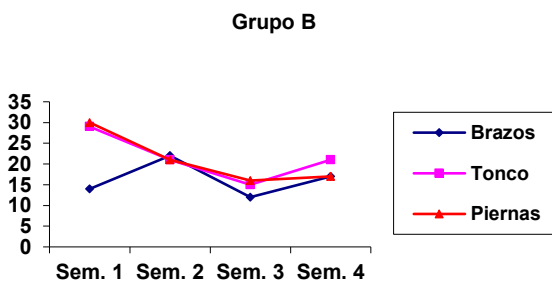


Figura 12. Distribución semanal de las repeticiones de los diferentes planos musculares en la zona de intensidad del 71 – 80% (Grupo B)



En las figuras 11 y 12 , se observa que la dinámica de la distribución semanal de las repeticiones en la zona del 71 - 80%, en los atletas del grupo A, se va a manifestar con un descenso brusco de las repeticiones, entre la primera y segunda semana, para posteriormente ascender de forma brusca en la tercera semana, con una estabilización de las mismas en la cuarta semana antes de la competencia, mientras que en los atletas del grupo B, se va a producir un descenso brusco de las repeticiones entre la primera y la tercera semana, con un incremento poco significativo de las mismas en la cuarta semana.

Tabla 86. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Zonas	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
H – 60%	7	6.9			3	3.7			10	2.9
61-70%	39	38.2	43	48.9	18	21.9	3	4.4	103	30.3
71-80%	56	54.9	45	51.1	61	74.4	65	95.6	227	66.8
TOTAL	102	100	88	100	82	100	68	100	340	100
%	30		26		24		20		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 87. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)

H-60%										
61 - 70%	29	28.4	24	21.3	39	47.6	13	19.1	105	30.9
71 - 80%	73	71.6	64	72.7	43	52.4	55	80.9	235	69.1
TOTAL	102	100	88	100	82	100	68	100	340	100
%	30		26		24		20		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar el comportamiento de la distribución de las repeticiones en las diferentes zonas de intensidad de las cargas (tablas 86 y 87) notamos que en los atletas del grupo A (método ondulado – meseta), la mayor cantidad del promedio de las repeticiones realizadas correspondió a la zona de intensidad del 71 - 80% con 227 repeticiones (66.8%); les sigue la zona del 61 - 70% con 103 repeticiones (30.3%) y por último la zona de hasta el 60% con 10 repeticiones para un 2.9%. En el grupo B la mayor cantidad del promedio de las repeticiones realizadas correspondió a las zonas del 71 - 80% y a la del 61 - 70% con 235 repeticiones (69.1%) y 105 repeticiones (30.9%) respectivamente.

A pesar de que en los atletas de ambos grupos el promedio de la cantidad de las repeticiones realizadas fue de 340 repeticiones, en las zonas del 71 - 80% y del 61 - 70%, la mayor cantidad de las repeticiones realizadas correspondió a los atletas del grupo B. Esto se debe a que en la zona de intensidad de hasta el 60% los atletas del grupo A realizaron 10 repeticiones de ahí que la diferencia entre ambos grupos se manifieste a favor de los atletas del grupo B en + 2 y + 8 repeticiones respectivamente.

Figura 13. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

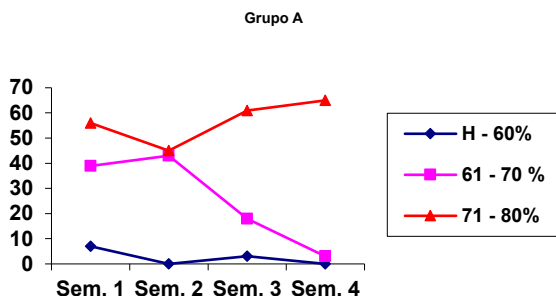
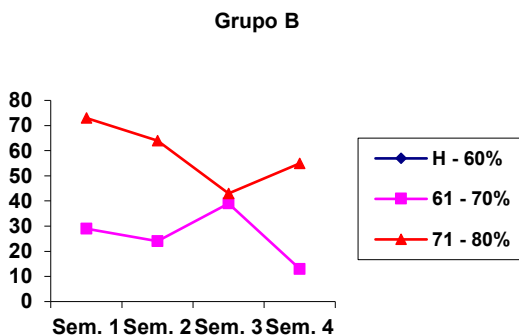


Figura 14. Distribución semanal de las repeticiones de las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)



En la figura 13 y 14, se observa, que en la dinámica de la distribución de las repeticiones en las diferentes zonas de intensidad de la carga, los atletas que trabajaron con el método ondulado - meseta, en la zona del 61 - 70%, realizaron la mayor cantidad de repeticiones en la segunda semana, con un descenso brusco de las mismas en las dos últimas semanas antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un descenso de las repeticiones entre la primera y segunda semana, con un incremento brusco de las repeticiones en las dos últimas semanas antes de la competencia.

En los atletas del grupo B que trabajaron con el método meseta – ondulado, la dinámica de las cargas en la zona del 61 - 70%, se va a manifestar con un descenso de las repeticiones entre las primeras y la segunda semana, las que posteriormente se van a incrementar en la tercera semana, para descender bruscamente en la cuarta semana. Mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un descenso brusco de las repeticiones durante las tres primeras semanas, para posteriormente ascender de forma poco significativa en la cuarta semana.

Tabla 88. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Zonas	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
H – 60%	3	11.5							3	3.5
61 - 70%	6	23.1	9	40.9	7	35	3	17.7	25	29.5
71 - 80%	17	65.4	13	59.1	13	65	14	82.3	57	67
TOTAL	26	100	22	100	20	100	17	100	85	100
%	30.6		25.9		23.5		20		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 89. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)

H - 60%										
61 - 70%	12	46.2			8	40			20	23.5
71 - 80%	14	53.8	22	100	12	60	17	100	65	76.5
TOTAL	26	100	22	100	20	100	17	100	85	100
%	30.6		25.9		23.5		20		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución de las repeticiones en las diferentes zonas de intensidad de la carga en los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los planos musculares de los brazos (Tabla 88 y 89) notamos que la mayor cantidad del promedio de las repeticiones realizadas por los atletas del grupo A, en este grupo de ejercicios

correspondió a la zona del 71 - 80% con 57 repeticiones (67%), le sigue la zona del 61-70% con 25 repeticiones (29.5%) y por último la zona de hasta el 60% con 3 repeticiones lo que representa un 3.5% del total de las repeticiones realizadas durante el período precompetitivo en este grupo de ejercicios.

La mayor cantidad de las repeticiones realizadas por los atletas del grupo B en los ejercicios de brazos correspondió a la zona del 71 - 80% con 65 repeticiones (76.5%) y a la zona del 61 - 70% con 20 repeticiones, lo que representa un 23.5 % del total de las repeticiones realizadas por los atletas en este grupo en los ejercicios. A pesar de que los atletas de ambos grupos realizaron la misma cantidad del promedio de repeticiones en los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos con un total de 85 repeticiones, en las zonas de hasta el 60%, y del 61 - 70%, la mayor cantidad de las repeticiones realizadas correspondió a los atletas del grupo A, con un incremento de +3 y +5 respectivamente, mientras que los atletas del grupo B realizaron la mayor cantidad de repeticiones en la zona del 71 - 80% con un incremento de + 8 repeticiones.

Figura 15. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

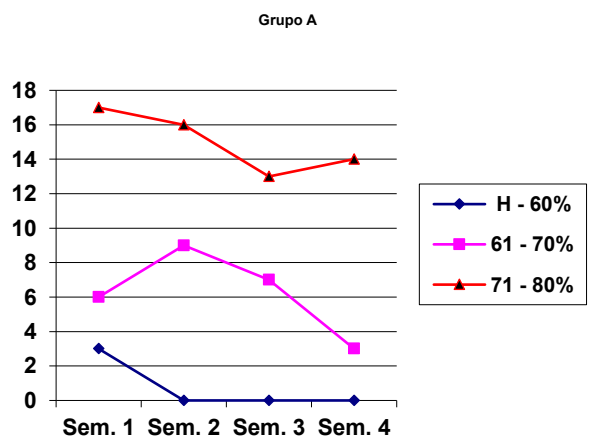
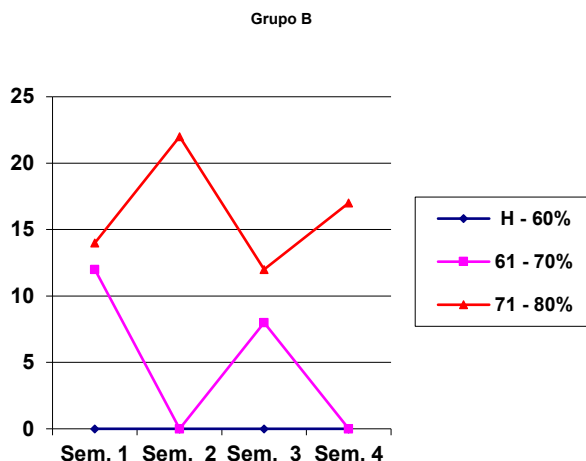


Figura 16. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de los brazos en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)



En las figuras 15 y 16 se observa que la dinámica de la distribución de las repeticiones de los ejercicios de brazos en los atletas del grupo A que trabajaron con el método ondulado- meseta, en la zona de intensidad del 61 - 70%, se va a producir un incremento de las repeticiones entre la dos primeras semanas, para posteriormente disminuir bruscamente en las dos últimas semanas antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un descenso brusco de las repeticiones durante las tres primeras semanas, con un ligero incremento de las mismas en la cuarta semana.

En los atletas del grupo B, que trabajaron con el método meseta – ondulado, en la zona del 61 - 70%, se va a producir una disminución brusca de las repeticiones entre las dos primeras semanas, las que van aumentar bruscamente en la tercera semana, para posteriormente descender en la cuarta semana, antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un incremento de las repeticiones durante las dos primeras semanas, para posteriormente descender bruscamente durante la tercera semana y luego ascender en la cuarta semana antes de la competencia.

Tabla 90. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

Semanas	I		II		III		IV		General	
Zonas	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
H - 60%	4	11.4							4	3.4
61 - 70%	12	34.3	15	48.4	8	27.6			35	29.4
71 - 80%	19	54.3	16	51.6	21	72.4	24	100	80	67.2
TOTAL	35	100	31	100	29	100	24	100	119	100
%	29.4		26		24.4		20.2		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 91. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)

H - 60%										
61 - 70%	6	17.2	10	32.2	14	48.3	3	12.5	33	27.7
71 - 80%	29	82.8	21	67.8	15	51.7	21	87.5	86	72.3
TOTAL	35	100	31	100	29	100	24	100	119	100
%	29.4		26		24.4		20.2		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución, de las repeticiones en las diferentes zonas de intensidad de la carga en los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco (tabla 90 y 91), la mayor cantidad de las repeticiones realizadas por los atletas del grupo A en este grupo de ejercicios, correspondió a la zona del 71 - 80% con 80 repeticiones (67.2%), le sigue la zona del 61-70% con 35 repeticiones (29.4%) y por último la zona de hasta el 60% con 4 repeticiones que equivalen a un 3.4% del total de las repeticiones realizadas en este grupo de ejercicios. La mayor cantidad de repeticiones realizadas por los atletas del grupo B en los ejercicios de tronco correspondió a la zona del 71 - 80% con 86 repeticiones (72.3%) y a la zona del 61 - 70% con 33 repeticiones que equivalen a un 27.3 % del total de las repeticiones realizadas en este grupo de ejercicios.

Figura 17. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

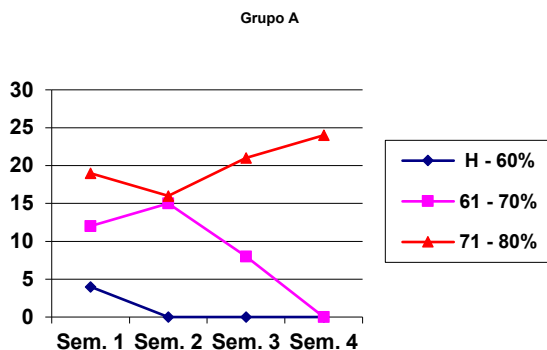
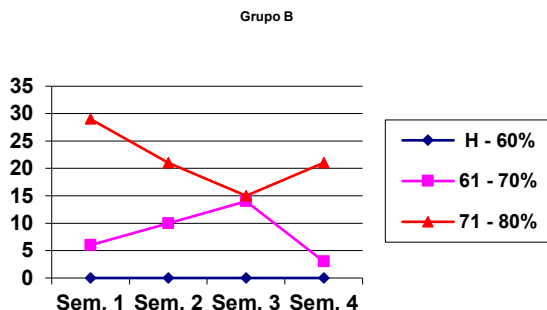


Figura 18. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular del tronco en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)



En las figuras 17 y 18 se observa que la dinámica de la distribución de las repeticiones de los ejercicios de tronco en los atletas del grupo A que trabajaron con el método ondulado - meseta en la zona del 61 - 70%, se va a manifestar con un ligero incremento de las repeticiones durante las dos primeras semanas, para posteriormente descender de forma brusca durante las dos últimas semanas antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un descenso

brusco de las repeticiones durante las dos primeras semanas, para posteriormente aumentar de forma brusca durante las dos últimas semanas antes de la competencia.

En los atletas del grupo B, que trabajaron con el método meseta - ondulado, la dinámica de la distribución de las repeticiones en la zona del 61 - 70%, se va a manifestar, con un incremento brusco de las repeticiones durante las tres primeras semanas, para posteriormente descender durante la cuarta semana antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir un descenso brusco de las repeticiones durante las tres primeras semanas, y posteriormente ascender en la última semana antes de la competencia.

Tabla 92. *Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)*

Semanas	I		II		III		IV		General	
Zonas	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
H – 60%					3	9			3	2.3
61 - 70%	21	51.2	19	54.3	3	9			43	31.6
71 - 80%	20	48.8	16	45.7	27	82	27	100	90	66.2
TOTAL	41	100	35	100	33	100	27	100	136	100
%	30.1		25.3		24.3		20.3		100	

Fuente: elaboración propia

Tabla 93. *Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)*

H - 60%										
61 - 70%	11	26.8	14	40	17	51.5	10	27	52	38.2
71 - 80%	30	73.2	21	60	16	48.5	17	63	84	61.8
TOTAL	41	100	35	100	33	100	27	100	136	100
%	30.1		25.3		24.3		20.3		100	

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución semanal de las repeticiones en las diferentes zonas de intensidad en los ejercicios de piernas (tablas 92 y 93). La mayor cantidad del promedio de las repeticiones realizadas en la zona de hasta el 60% y del 71 - 80% correspondió a los atletas del grupo A, con 3 repeticiones (2.3 %) y 90 repeticiones que representan

el 66.2 % del total de las repeticiones realizadas durante el período precompetitivo. La mayor cantidad de las repeticiones realizadas en la zona del 61 - 70% correspondió a los atletas del grupo B, con 84 repeticiones, lo que representa un 61.8% del total de las repeticiones que realizaron los atletas de este grupo durante el período precompetitivo.

Figura 19. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo A)

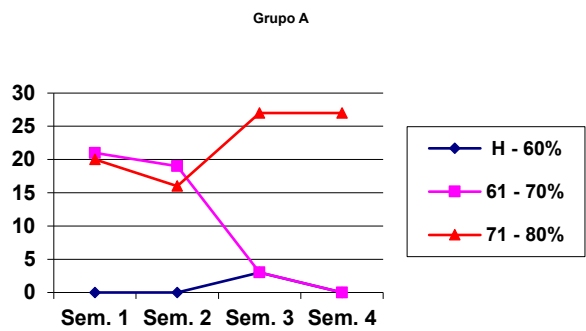
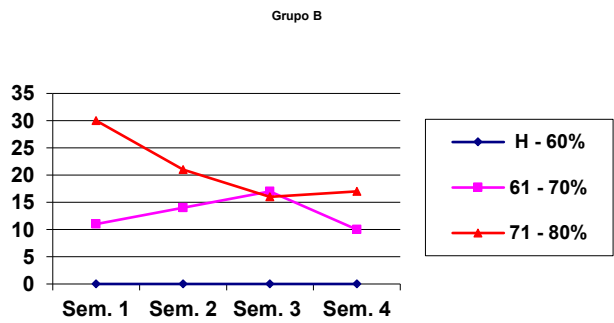


Figura 20. Distribución semanal de las repeticiones de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular de las piernas en las diferentes zonas de intensidad (Grupo B)



n las gráficas 19 y 20, se observa la dinámica de la distribución de las repeticiones de los ejercicios de piernas en las diferentes zonas de intensidad de la carga, en los atletas del grupo A que trabajaron con el método ondulado - meseta, en la zona del 61 - 70%, se va a producir una disminución brusca de las repeticiones en la medida que se acerca la cuarta semana, mientras que en la zona del 71 - 80%, se va a producir una disminución brusca de las repeticiones entre las dos primeras semanas, las que van a ascender bruscamente en la tercera semana, con una estabilización de las mismas durante la cuarta semana.

En los atletas del grupo B, que trabajaron con el método meseta – ondulado, la dinámica de las carga en la zona del 61 - 70%, se va a manifestar con un incremento de las repeticiones durante las tres primeras semanas, con un descenso de las mismas en la última semana antes de la competencia, mientras que en la zona del 71 - 80% se va a producir un descenso brusco de las repeticiones durante las tres primeras semanas, con un ligero aumento de las repeticiones durante la cuarta semana antes de la competencia fundamental.

Tabla 94. *Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo A)*

Semana	I		II		III		IV		General	
Estadígrafos	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Brazos	74	2.13	75	2.36	77	2.81	79	2.16	76	2.11
Tronco	73	0.83	74	0.97	76	2.33	80	1.84	77	0.27
Piernas	74	1.3	75	1.39	76	1.84	79	1.57	76	1.004

Fuente: elaboración propia

Tabla 95. *Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo B)*

Brazos	74	2.68	78	1.99	73	0.89	76	2.57	75	0.99
Tronco	71	10.54	74	2.03	71	4.18	77	1.6	73	3.08
Piernas	73	4.87	74	1.27	73	2.05	76	1.11	74	2.04

Fuente: elaboración propia

Al comparar la distribución semanal de la intensidad media relativa (IMR) de los pesos levantados por los atletas, en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (tabla 94 y 95), observamos que los atletas del grupo A, que trabajaron con la combinación de los métodos de progresión de las cargas ondulado –

meseta, realizaron el mayor promedio del porcentaje de la carga en los ejercicios de brazos, en las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental (cuando trabajaron con el método de meseta), con $77 \pm 2.81\%$ y $79 \pm 2.16\%$ del resultado máximo del pre test realizado en el ejercicio de fuerza acostado, en los ejercicios de tronco, el mayor promedio del porcentaje realizado por los atletas de este grupo correspondió a la dos últimas semanas (cuando trabajaron con el método meseta), con 76 ± 2.33 y $80 \pm 1.84\%$ del resultado máximo del pre test realizado en el ejercicio despegue con flexión. El promedio del porcentaje realizado en los ejercicios de piernas, durante las cuatro semanas del período pre competitivo en todos los casos fue superior en los atletas del grupo A.

Los atletas del grupo B, que trabajaron con la combinación de los métodos de progresión de las cargas meseta – ondulado, realizaron el mayor promedio del porcentaje de los ejercicios de brazos en la segunda semana (cuando estaban finalizando el trabajo, con el método de meseta), con $78 \pm 1.99\%$, del resultado máximo del pre test realizado en el ejercicio de fuerza acostado. De forma general, observamos que los atletas del grupo A realizaron un mayor promedio del porcentaje de la carga en los pesos que levantaron para el desarrollo de la fuerza de los diferentes planos musculares, durante el período precompetitivo.

Figura 21. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo A)

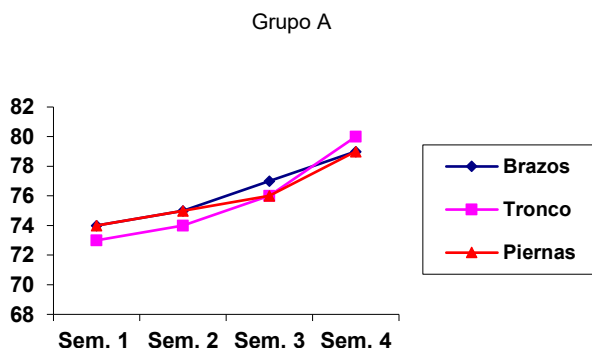
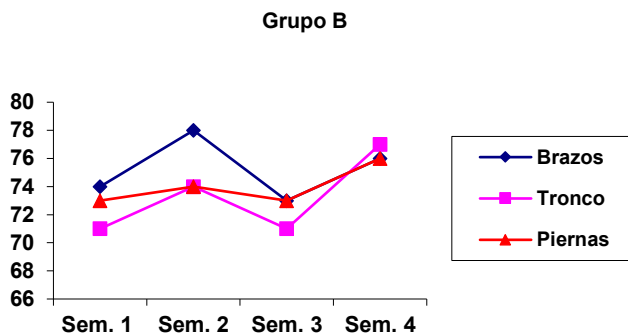


Figura 22. Distribución semanal de la intensidad media relativa (I.M.R) de los pesos levantados por los atletas en los diferentes grupos de ejercicios (Grupo B)



Al comparar la intensidad media relativa de los pesos que fueron levantados, en los diferentes grupos de ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular (gráfica 21 y 22), notamos que en los atletas del grupo A, estos indicadores se manifiestan con un incremento progresivo del porcentaje de los pesos levantados en los diferentes grupos de ejercicios en la medida que se acercaba la cuarta semana. En los atletas del grupo B, la dinámica semanal de la distribución de las cargas se manifiesta con un descenso del tonelaje en la medida que se acerca la cuarta semana, mientras que el porcentaje de la carga se va a manifestar de forma ondulada, con aumentos y descensos porcentuales entre semanas.

Como caso significativo en este grupo se destaca una disminución brusca del porcentaje en la tercera semana, lo que influyó de forma negativa en el aprovechamiento del efecto acumulativo de las cargas por los atletas de este grupo, lo que a su vez repercutió en el nivel de desarrollo físico general y la preparación física especial de los atletas que trabajaron con la combinación de los métodos de progresión de las cargas meseta – ondulado. A continuación, se establece el desarrollo físico general, es decir; los resultados obtenidos del pretest y post test de la variable estudiada:

Tabla 96. Resultados obtenidos en el pre test de desarrollo físico general

Pre test	Grupo A		Grupo B		Prueba de Hipótesis
	X	V	X	V	
Fuerza máxima de brazos (cm.).	60	23	60	35.8	0.86
Fuerza máxima de tronco (cm).	70	26.6	70	28.09	0.6048
Fuerza máxima de piernas (cm).	80	35.23	80	45.7	0.9034
Peso corporal (Kg.).	63.07	29.2	63.79	31.77	0.7235
Fuerza relativa de brazos (kg/ fuerza).	1	0	0.9	0	0.499
Fuerza relativa del tronco (kg/ fuerza).	1.12	0.0012	1.06	0.0044	0.068
Fuerza relativa de piernas (kg/fuerza).	1.29	0.016	1.27	0.029	0.7924
Circunferencia de brazo derecho (cm).	28.5	2.12	28.69	30	0.7632
Circunferencia de brazo izquierdo (cm).	27.58	2.83	27.69	1.43	0.8335
Circunferencia de muslo derecho (cm).	50.45	1.74	50.78	3.1	0.5886
Circunferencia de muslo izquierdo (cm).	49.40	2.63	49.20	2.06	0.7718

Fuente: elaboración propia

Los datos obtenidos en el pretest del desarrollo físico general (tabla 96), nos demuestran que no existen diferencias significativas entre los grupos de atletas estudiados, lo cual se puso de manifiesto en los diferentes indicadores que fueron medidos para determinar el nivel del desarrollo físico inicial que poseían los atletas antes de ser sometidos al experimento, donde $p > 0.01$. Al analizar la varianza de los resultados obtenidos en ambos grupos notamos que existe mayor homogeneidad en los resultados obtenidos por los atletas del grupo A, que trabajaron con el método ondulado - meseta.

Tabla 97. Resultados obtenidos en el pre test de desarrollo físico general

Post test	Grupo A		Grupo B		Prueba de hipótesis
	X	V	X	V	
Fuerza máxima de brazos (kg).	70	27	65	35	0.026
Fuerza máxima de tronco (kg).	80	20.9	75	28.27	0.00260
Fuerza máxima de piernas (kg).	90	35.25	85	69.24	0.03181
Peso corporal (Kg.).	64.01	29.6	65	30.9	0.7350
Fuerza relativa de brazos (Kg./ fuerza).	1.15	0	1	0	3E-0.9
Fuerza relativa del tronco (Kg./ fuerza).	1.26	0.004	1.12	0.0056	0.00166
Fuerza relativa de piernas (Kg./fuerza).	1.45	0.021	1.34	0.031	0.00722
Circunferencia de brazo derecho (cm).	29.6	2.13	30	1.5	0.4147
Circunferencia de brazo izquierdo (cm)	29	2.3	29	1.8	0.7348
Circunferencia de muslo derecho (cm)	51.22	1.22	51.99	1.79	0.2346
Circunferencia de muslo izquierdo (cm).	50.40	1.61	50.23	1.84	0.7832

Fuente: elaboración propia

En la tabla 97 se muestran los resultados obtenidos en el post test en los diferentes indicadores que fueron controlados para determinar el

nivel de desarrollo físico general. Al comparar los resultados obtenidos en el post test, entre los atletas de ambos grupos notamos que en todos los casos existe un incremento de la fuerza máxima de los diferentes planos musculares de +5 Kg, a favor de los atletas del grupo A. En el peso corporal existe un incremento de 0.99Kg a favor de los atletas del grupo B. En la fuerza relativa al igual que en la fuerza máxima, los mejores resultados van a corresponder a los atletas del grupo A, con un incremento de 0.15; 0.14 y 0.12 kg. / fuerza en los planos musculares de los brazos, tronco y piernas respectivamente. En las mediciones de las circunferencias de brazos y muslos, notamos que en los miembros izquierdos no hay diferencias entre ambos grupos, lo que puede estar dado a que la mayoría de los atletas son diestros y por lo tanto realizan un mayor trabajo con estos miembros, no sucediendo así con el brazo y el muslo derecho, donde se va a producir un incremento de 0.4 y 0.77 cm. respectivamente a favor de los atletas del grupo B.

Al analizar el nivel de significación de los resultados obtenidos entre ambos grupos en la fuerza máxima y la fuerza relativa de los diferentes planos musculares, vemos que existe un alto grado del nivel de significación de estos indicadores a favor de los atletas del grupo A, donde $p < 0.01$, mientras que, en los indicadores del peso corporal y las circunferencias de brazos y muslos, no se evidencian diferencias significativas entre ambos grupos, debido a que $p > 0.01$. Esto se debe a que en esta etapa de la preparación (período precompetitivo), los atletas que fueron sometidos a la investigación, no trabajaron con grandes volúmenes de carga, lo que permitió que no se produjeran aumentos significativos en la hipertrofia muscular de las extremidades de los atletas estudiados.

La Tabla 98 presenta la diferencia de medias y el porcentaje de incremento registrados entre el pre-test y el post-test en los principales indicadores del desarrollo físico general, comparando los resultados obtenidos por el Grupo A y el Grupo B tras la aplicación del programa de intervención. En ella se evidencian las variaciones experimentadas en la fuerza máxima de brazos, tronco y piernas, así como en la fuerza relativa, el peso corporal y las circunferencias musculares, lo que permite analizar de manera integral el impacto del entrenamiento sobre las capacidades condicionales y las adaptaciones morfofuncionales de los sujetos. Esta comparación facilita identificar el grado de efectividad

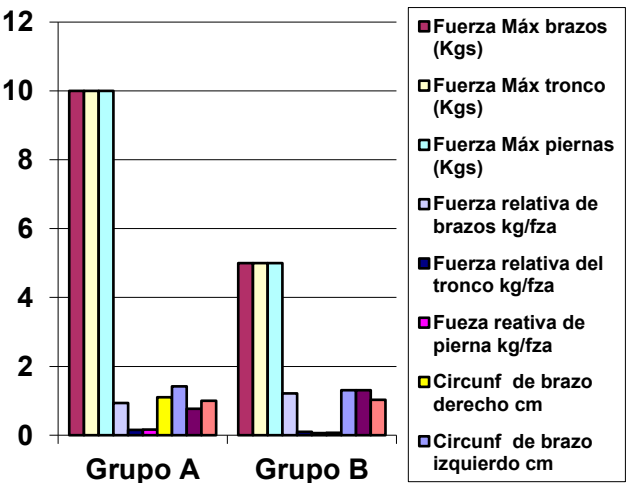
del estímulo aplicado y las diferencias en la respuesta adaptativa entre ambos grupos.

Tabla 98. Diferencia de media y porciento de incremento entre el post-test y el pre-test en los indicadores que fueron controlados en los test de desarrollo físico general

Post-test – Pre-test	Grupo A		Grupo B		dXI%
	dX	I%	dX	I%	
Fuerza máxima de brazos (kg).	10	14.3	5	7.7	6.6
Fuerza máxima de tronco (kg).	10	12.5	5	6.8	5.7
Fuerza máxima de piernas (kg).	10	11.2	5	5.9	5.3
Peso corporal (Kg.).	0.94	1.6	1.21	1.86	0.65
Fuerza relativa de brazos (Kg./ fuerza).	0.15	13.04	0.1	10	3.04
Fuerza relativa del tronco (Kg./ fuerza).	0.14	11.1	0.06	5.37	5.73
Fuerza relativa de piernas (Kg./fuerza).	0.16	11.03	0.07	5.22	10.96
Circunferencia de brazo derecho (cm).	1.1	3.74	1.31	4.36	0.62
Circunferencia de brazo izquierdo (cm).)	1.42	4.89	1.31	4.36	0.53
Circunferencia de muslo derecho (cm)).	0.77	1.5	1.21	2.32	0.82
Circunferencia de muslo izquierdo (cm)).	1	1.98	1.03	2.05	1.07

Fuente: elaboración propia

Figura 23. Incremento de los resultados en los indicadores controlados del desarrollo físico general



Al valorar la diferencia de media (dX) y el por ciento de incremento (I%) de los indicadores que fueron controlados en el test del desarrollo físico general con relación al pre - test (tabla 99), notamos que en los

atletas del grupo A hubo un incremento de +10 kilogramos en la fuerza máxima de los diferentes planos musculares, donde el mayor incremento correspondió a los ejercicios de fuerza acostado, con 14.3%, les siguen los ejercicios de despegue con flexión, con un 12.5 % y por último los ejercicios de cuclilla por detrás con 11.2 %.

Al igual que en la fuerza máxima, los mejores resultados en cuanto a la diferencia de media y al incremento porcentual de la fuerza relativa de los diferentes planos musculares correspondieron a los atletas del grupo A, donde se destacan los planos musculares de los brazos con un incremento de 0.94 kg. / fuerza (13.04%), les siguen los de las piernas con 0.16 kg. /fuerza (11.03%) y por último los del tronco con 0.14 (11.1%).

En las circunferencias de brazos y de muslos, se va a producir un pequeño incremento, a favor de los atletas del grupo B, el cual se comportó de la forma siguiente: en la circunferencia del brazo derecho el incremento fue de 1.31 cm. (4.36%), les sigue el muslo derecho, con 1.21 cm. (2.32%) y el muslo izquierdo con un incremento de 1.03 cm. para un 2.05%. El mayor incremento de la circunferencia del brazo izquierdo, lo obtuvieron los atletas del grupo A, con 1.42 cm., lo que representa un incremento porcentual de 4.89%.

Tabla 99. Resultados obtenidos en el pretest de la preparación física especial

Pre-test	Grupo A		Grupo B		Prueba de hipótesis
	X	V	X	V	
30 metros con arrancada baja (segundos.).	3.93	0.12	3.89	0.08	0.2994
Salto largo sin impulso (metros).	2.31	0.05	2.30	0	0.985
Triple salto pierna derecha (metros).	6.4	0.1	6.44	0.22	0.867
Triple salto pierna Izquierda (metros).	6.26	0.1	6.28	0.12	0.8804
Lanzamiento de la bala de frente (metros).	11	1.1	11	0.87	0.55
Lanzamiento de la bala de espalda (metros).	12	1.55	12.1	1.58	0.0934

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos en el pre- test de la preparación física especial (tabla 98), nos demuestran que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, debido a que $p > 0.01$. Al analizar la varianza en los resultados obtenidos, notamos que, en la carrera de 30 metros con arrancada baja, y en el salto largo sin impulso, existe una mayor homogeneidad en los resultados obtenidos por los atletas del grupo B, mientras que en los triple saltos y los lanzamientos de frente y de

espalda al área, los resultados obtenidos por los atletas del grupo A, van a ser más homogéneos, que los logrados por los atletas del grupo B en estos indicadores.

Tabla 100. Resultados obtenidos en el post-test de la preparación física especial

Post test	Grupo A		Grupo B		Prueba de hipótesis
	X	V	X	V	
30 metros con arrancada baja (segundos.).	3.81	0.12	3.87	0.078	0.6242
Salto largo sin impulso (metros).	2.9	0.0086	2.51	0.02	0.0004
Triple salto pierna derecha (metros).	7.08	0.032	6.69	0.2	0.00696
Triple salto pierna Izquierda (metros).	6.86	0.051	6.54	0.23	0.22908
Lanzamiento de la bala de frente (metros).	12.7	0.84	11.7	0.87	0.007
Lanzamiento de la bala de espalda (metros).	13.6	0.62	12.5	1.18	0.0026

Fuente: elaboración propia

Al comparar los resultados obtenidos en el post - test, en los diferentes indicadores de la preparación física especial (tabla 100) notamos que en todos los casos existe un incremento de los mismos a favor de los atletas del grupo A. En la carrera de 30 metros con arrancada baja los atletas de este grupo obtuvieron una mejora en la disminución del tiempo de 0.06 segundos, en el salto largo sin impulso con un incremento de 0.39 cm., en el triple salto con la pierna derecha de 0.39 cm. y en el triple salto con la pierna izquierda de 0.32 cm., en el lanzamiento de la bala de frente al área en 1 metro y en el lanzamiento de la bala de espalda al área en 1.3 metros

Este incremento en los resultados en la carrera, los saltos y los lanzamientos, se deben al incremento de los indicadores del desarrollo físico general de: fuerza máxima y fuerza relativa de los diferentes planos musculares, lo que a su vez repercutió favorablemente en el incremento de la fuerza rápida de los planos musculares de los brazos, espalda y piernas.

Al analizar el nivel de significación de la prueba de hipótesis entre ambos grupos, notamos que $p < 0.01$, en los indicadores de los saltos y lanzamientos, donde se va a manifestar un alto grado de significación a favor de los atletas del grupo A, que trabajaron con el método ondulado – meseta.

En el caso de la carrera de 30 metros, observamos que no existen diferencias significativas entre ambos grupos debido a que $p > 0.01$.

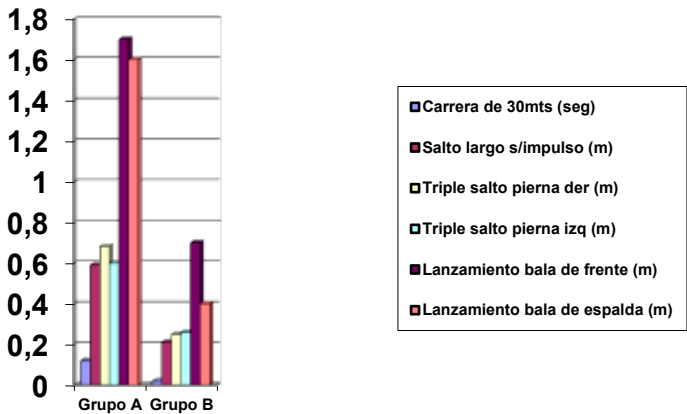
Esto puede estar dado a que en esta prueba el tiempo disminuye en centésimas y milésimas de segundos, lo que resulta insignificante si se valora desde el punto de vista estadístico.

Tabla 101. Diferencia de media y porciento de incremento entre el pretest y el post test en los indicadores que fueron controlados en los test de preparación física especial

Test – Post test	Grupo A		Grupo B		dXI%
	dX	I%	dX	I%	
30 metros con arrancada baja (segundos.).	0.12	2.92	0.02	0.6	2.32
Salto largo sin impulso (metros).	0.59	20.4	0.21	8.36	12.04
Triple salto pierna derecha (metros).	0.68	9.68	0.25	3.73	5.95
Triple salto pierna Izquierda (metros).	0.6	8.74	0.26	3.97	4.77
Lanzamiento de la bala de frente (metros).	1.7	13.38	0.7	5.98	7.4
Lanzamiento de la bala de espalda (metros).	1.6	11.76	0.4	3.2	8.56
Lanzamiento de la bala de frente (metros).	12.7	0.84	11.7	0.87	0.007
Lanzamiento de la bala de espalda (metros).	13.6	0.62	12.5	1.18	0.0026

Fuente: elaboración propia

Figura 24. Incremento de los resultados de la preparación física especial



En la figura 24, se nota que los atletas del grupo A, obtuvieron los mejores resultados en la carrera de 30 metros, con una disminución del tiempo de 0.12 segundos. (2.92%), y un incremento en el salto largo sin impulso, con 0.59 metros (20.4%), en el triple salto con la pierna derecha, con 0.68 metros (9.68%), en el triple salto con la pierna izquierda, con 0.6 metros (8.78%), en el lanzamiento de la bala de

frente al área, con 1.7 metros (13.38%) y en el lanzamiento de la bala de espalda al área con 1.6 metros (11.76%).

Principales resultados de la investigación realizada por el autor

La valoración teórica de la selección de las combinaciones de los métodos de progresión de las cargas realizada por los expertos muestra la validez, tanto en su concepción teórica, como en las ventajas que ofrecerá para perfeccionar el trabajo con los métodos de entrenamiento de fuerza, a través de los ejercicios con pesas y su aplicación práctica, con un 95% de confiabilidad.

El desarrollo físico general y el nivel de preparación física especial, de los lanzadores atléticos de la categoría 15 - 16 años de la provincia Granma se comporta con un bajo nivel de desarrollo de la fuerza máxima, con relación al peso corporal, y a las circunferencias de brazos y muslos, lo que se puso de manifiesto en la disminución de los índices de fuerza relativa y de la fuerza rápida de los diferentes planos musculares que fue medida en el pre -test, a través de las carreras, saltos y lanzamientos., lo cual se evidencia con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis, donde $p > 0.01$.

La combinación de los métodos de progresión de las cargas ondulado-meseta, para la preparación de fuerza en la categoría objeto de estudio, presenta características que la diferencian de la tradicional. El principio fundamental, es no trabajar con grandes volúmenes de repeticiones y de porcentajes de intensidades (I.M.R), donde el mayor por ciento del trabajo se realiza en las dos primeras semanas, con un descenso paulatino de las repeticiones, en las dos últimas semanas antes de la competencia fundamental, mientras que la intensidad media relativa tiende a aumentar en la medida que se acerca la competencia fundamental, oscilando en un rango del 73 - 80% de IRM, a un ritmo de ejecución rápido.

4. A pesar de que los atletas que trabajaron con el método meseta – ondulado realizaron la mayor cantidad de repeticiones en las zonas de porcentajes del 71 - 80%, la dinámica de las cargas en los diferentes ejercicios no se corresponde con las características metodológicas del período precompetitivo, ya que a medida que se acercaba la cuarta semana iban disminuyendo las repeticiones de los diferentes planos musculares en esta zona, con relación a los atletas que trabajaron con

el método ondulado - meseta, los cuales obtuvieron los valores más altos de la I.M.R, en tercera y la cuarta semana antes de la competencia. Los resultados obtenidos en la aplicación de los métodos seleccionados permiten considerar que la combinación satisface el objetivo trazado en la investigación y permite confirmar la hipótesis:

- Al obtenerse mejores resultados en el desarrollo físico general, en los atletas que fueron sometidos al entrenamiento de fuerza a través del método ondulado- meseta.
- Al no obtenerse incrementos significativos en el peso corporal y en las circunferencias de brazos y muslos, lo que influyó positivamente en el incremento de la fuerza relativa y de la fuerza rápida de los diferentes planos musculares que fueron estudiados, en los atletas que trabajaron con la combinación de los métodos de progresión de las cargas ondulado – meseta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A., G., & Schmidbleicher, D. (1996). MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *New Studies in Athletics*, 11(2), 67–74.
- Ben, D. (1995). The effect of different types of strength training on concentric strength in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(3), 143–148.
- Bompa, T. (1995). *Periodización de la fuerza*. Biosystem.
- Bondarchuk, A. (1991). Fuerza: Su entrenamiento y valoración. En *III Jornada Internacional de Ciencias Aplicadas al Deporte* (pp. 2–4).
- Bondarchuk, A. (1994). The role and sequence of using different training-load intensities. *Fitness and Sports Review International*, 29(4), 202–204.
- Bonde, F. (1960). Muscle training by static, concentric and eccentric contraction. *Acta Physiologica Scandinavica*, 48(4), 406–416.
- Bosco, C. (1982). Store and recoil of elastic energy in slow and fast types of muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 116(4), 343–349.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza: Test de Bosco*. Paidotribo.
- Bosco, C. (1998). Monitoring strength training. *Atletica Studi*, 4, 4–6.
- Chu, D. (1996). *Explosive power and strength: Complex training for maximum results*. Human Kinetics.
- Colli, R. (1988). *La preparación de los juegos deportivos*. SDS.
- Cometti, G. (1989). *Les méthodes modernes de musculation*. Université de Bourgogne.
- Cometti, G. (1998). *La pliometría*. INDE.
- Cuervo, C. (1990). *Levantamiento de pesas: Deporte de fuerza*. Editorial Pueblo y Educación.
- Duncan, P., Chandler, J., Cavanaugh, D., Johnson, K., & Buehler, A. (1989). Mode and speed specificity of eccentric and concentric exercise training. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 11(2), 70–75.
- Dvorkin, L. (1985). *The young weightlifter*. Sportivny Press.
- Ehlenz, H. (1991). *Entrenamiento de fuerza: Fundamentos, métodos y programas*. Bodimex.
- Ehlenz, H., & Grosser, M. (1991). *Entrenamiento de la fuerza*. Roca.
- Ellenbecker, T., Davies, G., & Rowinski, M. (1988). Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff. *American Journal of Sports Medicine*, 16(1), 64–69.

- Forteza, A. (1988). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. ISCF Manuel Fajardo.
- Forteza, A. (1994). *Entrenar para ganar*. Olimpia.
- Forteza, A., & Ranzola, A. (1998). *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. Científico-Técnica.
- García, J. (1999). *La fuerza*. Gymnos.
- García, J., Navarro, M., & Ruiz, J. (1997). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Gymnos.
- González, J. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de fuerza*. INDE.
- González, J. (1995). *Modelos de planificación y programación en deportes de fuerza y velocidad*. INDE.
- Grosser, M., Müller, H., & Zintl, F. (1996). *Desarrollo muscular*. Martínez Roca.
- Guyton, A. (1992). Contracción del músculo esquelético. En *Tratado de fisiología médica* (pp. 83–96). McGraw-Hill.
- Hakkinen, K. (1981). Effect of combined concentric and eccentric muscle work regimens on maximal strength development. *Journal of Human Movement Studies*, 7, 33–44.
- Hakkinen, K. (1993). Neuromuscular fatigue and recovery in male and female athletes during heavy resistance exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 14(2), 53–59.
- Hakkinen, K. (1994). Neuromuscular fatigue in males and females during strenuous heavy exercise loading. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 34(4), 205–214.
- Harre, D. (1983). *Teoría del entrenamiento deportivo*. Científico-Técnica.
- Hartmann, J., & Tunnemann, H. (1995). *La gran enciclopedia de la fuerza*. Paidotribo.
- Kuznetsov, V. (1981). *Análisis de la preparación de fuerza en deportistas de alta calificación*. Orbe.
- Luckin, N. (1970). *Levantamiento de pesas*. Ediciones Deportivas.
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Matveev, L. (1977). *Periodización del entrenamiento deportivo*. INEF.
- Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Raduga.
- Medvedev, A. (1966). Distribución de la carga de entrenamiento previa a la competición. *Teoría y Práctica de la Cultura Física*, 3, 12–18.
- Ozolin, N. (1970). *Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo*. Científico-Técnica.

- Peña, J. (2004). *Estudio comparativo de dos métodos para la preparación de la fuerza*. Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Peña, J. (2014). Sistema fásico para el desarrollo de la fuerza explosiva. *Sathiri*, 9(1), 45–60.
- Platonov, V. (1993). *Entrenamiento deportivo: Teoría y metodología*. Paidotribo.
- Román, I. (1988). *Multifuerza*. Científico-Técnica.
- Román, I. (1990). *Levantamiento de pesas: Sistema fásico de entrenamiento*. ISCF Manuel Fajardo.
- Román, I. (1997). *Megafuerza*. ISCF.
- Román, I. (2005). *Levantamiento de pesas: Fuerza total*. Imprenta José Antonio Huelga.
- Verkhoshansky, Y. (1990). *Entrenamiento deportivo: Planificación y programación*. Martínez Roca.
- Vorobiov, A. (1974). *Halterofilia*. Libros de México.
- Zatsiorsky, V. (1960). *Cualidades físicas del deportista*. Cultura Física y Deporte.

BIOGRAFÍA DEL AUTOR



PHD. JUAN MIGUEL PEÑA FERNÁNDEZ

Doctor en Análisis Estructural Sistémico de los Juegos Deportivos Aplicaciones a la Iniciación a la Selección de Talento al Deporte Escolar y al Rendimiento Deportivo.

<https://orcid.org/0000-0002-4195-7365>
juan.penaf@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil, (Ecuador).

ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA EN EDADES TEMPRANAS

Este texto constituye el resultado de la experiencia profesional de 40 años del autor, en la esfera de formación profesional en las ciencias pedagógicas y de la cultura física. Los contenidos que aparecen en esta obra, sirven a los profesores de la carrera de entrenamiento deportivo para comprender todos los fundamentos esenciales que caracterizan la metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en el deporte escolar, con vista a sentar las bases para el alto rendimiento, que permita perfeccionar el proceso de la planificación del entrenamiento, sobre una sustentación científico-metodológica, a partir de las limitaciones en el desarrollo de la fuerza de los atletas de las diferentes deportes y de la relación de las características metodológicas y biomecánicas de los ejercicios para el desarrollo de la fuerza con el rendimiento deportivo, en las diferentes etapas de la formación deportiva. Esperamos que los temas tratados en este texto, contribuyan a cumplir con esta anhelada, meta, en pro de elevar la calidad de la preparación de los estudiantes de la carrera de entrenamiento deportivo en las diferentes universidades ecuatorianas.



ISBN: 978-9942-7446-1-6



9 789942 744616