



**La pliometría en el mejoramiento de la fuerza explosiva de los combatientes que se emplean en
operaciones militares en selva.**

Ron Díaz, Mario Bernabé

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Entrenamiento Deportivo

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Entrenamiento Deportivo

MSc. Vaca García, Mario René

30 de septiembre de 2020



Tesis Ron Diaz, Mario Bernabé.docx

Scanned on: 15:23 February 3, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	566
Words with Minor Changes	105
Paraphrased Words	653
Ommited Words	0



MARIO RENE
VACA GARCIA



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

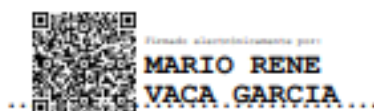
CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“La plimetría en el mejoramiento de la fuerza explosiva de los combatientes que se emplean en operaciones militares en selva.”** fue realizado por el señor Lcdo. **Ron Díaz, Mario Bernabé** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 30 de septiembre de 2020

Firma:



MSc. Vaca García, Mario René

Director

C.C.: 1001598000



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

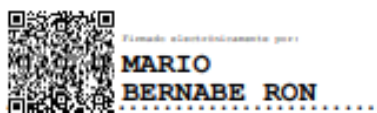
CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo **Ron Díaz, Mario Bernabé**, con cédula de ciudadanía n°1716692213, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“La pliometría en el mejoramiento de la fuerza explosiva de los combatientes que se emplean en operaciones militares en selva.”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 30 de septiembre de 2020

Firma (s)



Ron Díaz, Mario Bernabé

C.C.: 1716692213



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo **Ron Díaz, Mario Bernabé**, con cédula de ciudadanía n°1716692213, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“La pliometría en el mejoramiento de la fuerza explosiva de los combatientes que se emplean en operaciones militares en selva.”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 30 de septiembre de 2020

Firma



Ron Díaz, Mario Bernabé

C.C.:1716692213

Dedicatoria

A Dios, por haberme iluminado y brindado sabiduría para poder realizar y culminar con éxito este trabajo
y con ello este paso profesional.

A mi mami Marcela, por cada día ser la luz que me guía y me apoya incondicionalmente, donde cada una
de sus palabras me ha dado el aliento necesario para seguir adelante.

A mi papá Mario, por ser mi inspiración de fuerza y coraje que ha permitido superar exitosamente cada
reto que me ha puesto la vida y salir adelante.

A mis hermanos, por ser mi ejemplo a seguir y la razón de superarme día tras día, ya que sus palabras
siempre me impulsan a ser alguien mejor.

A mi hija Luciana, por ser la alegría que ilumina cada uno de mis días, que siempre logra sacarme una
sonrisa a pesar de cualquier circunstancia.

Mario Bernabé Ron Díaz

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por cada momento brindarme sabiduría, fortaleza, decisión de seguir adelante de la manera correcta.

Agradezco a mis padres, por su apoyo total e incondicional en cada una de mis decisiones tomadas, con palabras de consejo y fuerza que han permitido que tome las mejores decisiones de mi vida.

También quiero agradecer a mi hija Luciana por su amor que me alienta en el camino a seguir y también a Fernanda quien ha compartido mis ilusiones y trabajos.

Como no brindar un enorme agradecimiento a mi director Mario Vaca, quien con cada una de sus enseñanzas, experiencias y conocimiento han sabido guiar cada paso de este proyecto, hasta su culminación.

Quiero extender mi agradecimiento a mis amigos, por siempre brindarme un abrazo cuando lo necesité, porque con cada una de sus palabras me ha sabido enseñar que cada reto o problema de la vida puede ser superado y que al final todo vendrá con algo positivo.

Mario Bernabé Ron Díaz

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
Índice de Contenidos.....	8
Resumen	14
Abstract.....	15
Generalidades.....	16
Antecedentes	17
Planteamiento del problema	18
Objetivos	19
<i>Objetivo General</i>.....	19
<i>Objetivos Específicos</i>	19
Justificación.....	20
Operacionalización de variables	21
<i>Operacionalización de Variables Independientes</i>	21
<i>Operacionalización de Variables Dependientes.</i>.....	23
Marco Teórico y Estado del Arte.....	24
Marco teórico.....	24
<i>Fisiología del ejercicio</i>.....	24
<i>Teoría bioenergética del rendimiento deportivo</i>	24

	9
<i>Especificidades bioenergéticas de las disciplinas deportivas</i>	24
<i>Teoría de la contracción muscular</i>	25
<i>Principio de correspondencia dinámica</i>	25
<i>Teoría del sistema cardiovascular y del entrenamiento deportivo</i>	25
<i>Teoría de la ventilación</i>	26
<i>Teoría del entrenamiento</i>	26
<i>Sistemas energéticos en el ejercicio</i>	27
<i>Sistema Anaeróbico Aláctico o sistema del fosfágeno</i>	28
Estado del arte - Trabajos relacionados.....	29
<i>Exercise, Health and Assumptions in Calculating the Estimated Maximum Heart Rate</i>	29
<i>Cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas</i>	29
<i>Gasto energético aeróbico y anaeróbico en un circuito con cargas a seis intensidades diferentes</i>	30
<i>Todo sobre el método pliométrico: medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva</i>	31
<i>Entrenamiento Pliométrico: Efecto en Atletas de Élite</i>	31
Metodología de investigación	33
Descripción general del contexto y definición del alcance del problema	34
Identificación de actividades funcionales en las operaciones de combate en selva	35

	10
<i>Traslado de heridos</i>	36
<i>Evadir obstáculos</i>	38
<i>Combate de encuentro</i>	41
Tipos de ejercicios funcionales para las operaciones de combate en selva	43
<i>Empuje en cuclillas que empieza y termina de pie (burpee)</i>	47
<i>Flexión y extensión de codo</i>	49
<i>Arrastre o empuje de trineo</i>	51
<i>Lanzamientos</i>	53
<i>Trepar o escalar</i>	55
<i>Natación utilitaria.</i>	58
<i>Entrenamiento Inicial</i>	61
<i>Entrenamiento avanzado</i>	66
Línea de base experimental	68
<i>Definición del universo muestral o población</i>	68
<i>Muestra y tamaño de muestra</i>	68
<i>Cálculo del tamaño de muestra</i>	70
<i>Test de aplicación:</i>	71
Propuesta Metodológica	79
Planificación del entrenamiento	79

	11
<i>Mesociclo 1.- Adaptación anatómica, duración dos semanas</i>	83
<i>Mesociclo 2.- Hipertrofia muscular, duración 4 semanas</i>	84
<i>Mesociclo 3.-Transformación, pliometría, duración 4 semanas</i>	86
Aplicación del Método de Entrenamiento	88
<i>Análisis de los Resultados de Aplicación del Método de Entrenamiento</i>	88
Conclusiones y Recomendaciones	90
Conclusiones	90
Recomendaciones	91
Referencias	92

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Metodología de investigación</i>	34
Figura 2 <i>Transporte de heridos</i>	37
Figura 3 <i>Grupos musculares comprometidos</i>	37
Figura 4 <i>Transporte de heridos en equipo</i>	38
Figura 5 <i>Cruce de corrientes de agua</i>	39
Figura 6 <i>Ascenso de riscos</i>	40
Figura 7 <i>Cruce pared abierta</i>	40
Figura 8 <i>Cruce de pared diagonal abierta</i>	41
Figura 9 <i>Equipo de combate en aproximación</i>	43
Figura 10 <i>Equipo en combate de encuentro</i>	43
Figura 11 <i>Sentadilla con salto</i>	46
Figura 12 <i>Sentadilla con peso</i>	46
Figura 13 <i>Sentadilla - grupos musculares comprometidos</i>	47
Figura 14 <i>Empuje en cuclillas (burpee) - ejecución correcta del ejercicio</i>	48
Figura 15 <i>Empuje en cuclillas (burpee) - grupos musculares comprometidos</i>	49
Figura 16 <i>Flexión y extensión de codo - grupos musculares comprometidos</i>	50
Figura 17 <i>Flexión y extensión de codo con equipo de combate</i>	50
Figura 18 <i>Flexión y extensión de codo - test de rendimiento</i>	51
Figura 19 <i>Arrastre con trineo</i>	51
Figura 20 <i>Empuje con trineo</i>	52
Figura 21 <i>Lanzamiento - grupos musculares</i>	53
Figura 22 <i>Lanzamientos – ejercicios</i>	54
Figura 23 <i>Lanzamiento de granadas</i>	55
Figura 24 <i>Trepar cuerda con apoyo</i>	56

Figura 25 <i>Trepar cuerda sin apoyo</i>	56
Figura 26 <i>Trepar red con equipo</i>	57
Figura 27 <i>Importancia del core en la natación</i>	58
Figura 28 <i>Natación utilitaria militar</i>	60
Figura 29 <i>Fortalecimiento muscular en natación</i>	60
Figura 30 <i>Rutina inicio 01</i>	62
Figura 31 <i>Rutina inicio 02</i>	63
Figura 32 <i>Rutina inicio 03</i>	64
Figura 33 <i>Rutina avanzado</i>	66
Figura 34 <i>Test de aplicación</i>	71
Figura 35 <i>Test de lanzamiento de granada</i>	73
Figura 36 <i>Salto con contramovimiento</i>	74
Figura 37 <i>Salto horizontal</i>	75
Figura 38 <i>Test de carrera de 30 metros</i>	75
Figura 39 <i>Resultados de la aplicación del test para definición de línea de base</i>	76
Figura 40 <i>Grupos etarios considerados (personal apto para las operaciones de combate)</i>	77
Figura 41 <i>Análisis de resultados</i>	78
Figura 42 <i>Fase de Adaptación Anatómica</i>	83
Figura 43 <i>Fase de Hipertrofia, semanas 1 y 2</i>	84
Figura 44 <i>Fase de Hipertrofia, semanas 3 y 4</i>	85
Figura 45 <i>Fase de Pliometría, semanas 1 y 2</i>	86
Figura 46 <i>Fase de Pliometría, semanas 3 y 4</i>	87
Figura 47 <i>Resultados de la aplicación del test para definición de línea de base</i>	88
Figura 48 <i>Análisis comparativo de resultados inicial y final</i>	89

Resumen

Las unidades militares que garantizan la soberanía seguridad nacional en la frontera norte-amazónica del Ecuador, deben emplear combatientes física y mentalmente aptos para actuar en arduas y extensas jornadas, contra Grupos Ilegales Armados (GIA) que utilizan esa zona para abastecerse, descansar y realizar actividades ilícitas. Este tipo de operaciones requieren un sistema especial de entrenamiento físico que sume fuerza, potencia, velocidad y destreza, ligados a un acondicionamiento psicológico y nutricional, que brinde las competencias necesarias para enfrentar a personal enemigo muy entrenado en el medio selvático, tomando en cuenta que su vida dependerá de estas competencias. El sistema de entrenamiento en selva es de origen empírico, traducido de manuales extranjeros de manera deficiente, por esa razón, éste proyecto desarrolla un método local de entrenamiento físico para mejorar la fuerza explosiva muscular del combatiente y desarrollar competencias vitales en su empleo táctico en las operaciones en selva. El método de entrenamiento se fundamenta en la pliometría, que realiza ejercicios físicos en donde aplica fuerza y potencia muscular para desarrollar movimientos más veloces, eficientes y eficaces, es utilizada para entrenamiento en deportes de alto rendimiento y desarrolla la fuerza muscular en base de ejercicios que consideran la estabilidad estática de músculos posturales para soportar fuertes rutinas de entrenamiento y luego pasar a movimientos dinámicos. Observando la similitud de estos ejercicios con las actividades de una operación militar y utilizando el método científico, es posible desarrollar un método de entrenamiento ideal para lograr la eficacia deseada en las operaciones militares en selva, mediante un proceso de investigación, un diseño experimental del método y su aplicación para conseguir retroalimentación antes del diseño final del método.

Palabras Clave:

- **OPERACIONES EN SELVA**
- **ENTRENAMIENTO FÍSICO**
- **PLIOMETRÍA.**

Abstract

The military units that guarantee national security sovereignty on the northern-Amazonian border of Ecuador, must employ combatants physically and mentally fit to act in arduous and long hours, against Illegal Armed Groups (GIA) that use that area to supply themselves, rest and carry out illicit activities. These types of operations require a special physical training system that adds strength, power, speed and dexterity, linked to psychological and nutritional conditioning, which provides the necessary skills to face highly trained enemy personnel in the jungle environment, taking into account that Your life will depend on these skills. The jungle training system is of empirical origin, poorly translated from foreign manuals, for this reason, this project develops a local method of physical training to improve the combatant's muscular explosive force and develop vital skills in its tactical use in jungle operations. The training method is based on plyometrics, which performs physical exercises where it applies muscle strength and power to develop faster, more efficient and effective movements, it is used for training in high-performance sports and develops muscle strength based on exercises that consider static stability of postural muscles to withstand heavy training routines and then move on to dynamic movements. Observing the similarity of these exercises with the activities of a military operation and using the scientific method, it is possible to develop an ideal training method to achieve the desired effectiveness in military operations in the jungle, through a research process, an experimental design of the method and its application to get feedback before the final design of the method.

Keywords:

- **JUNGLE OPERATIONS**
- **PHYSICAL TRAINING**
- **PLYOMETRICS.**

Generalidades

El contingente uniformado que cumple operaciones militares en selva, en el sector de responsabilidad del C.O 1 Norte, a lo largo del cordón fronterizo con el vecino país de Colombia, sector de permanente movimiento y empleo de tropas por su complejidad y principalmente por la presencia de bandas criminales y grupos ilegales armados internacionales que operan tanto de lado colombiano como de lado ecuatoriano cumpliendo actividades ilícitas como contrabando, narcotráfico, secuestros y violando en reiteradas ocasiones la soberanía territorial, necesita de un entrenamiento completo y complejo que le garantice adquirir todas las capacidades físicas, como velocidad, fuerza explosiva, agilidad, estabilidad y elasticidad, necesarias para desempeñarse en operaciones de forma efectiva y eficaz y que estas condiciones les capacite para realizar varias actividades inherentes a las operaciones militares en selva como evadir obstáculos, transportar heridos, transportar objetos, trasladarse varios kilómetros soportando el peso de su equipo en dotación y en caso de requerir entrar en combate, hacerlo de manera adecuada, en condiciones de temperatura, clima, ambiente extremas. Citadas todas las características y necesidades del militar que se emplea en las operaciones militares en selva podemos determinar que el método de entrenamiento ideal para adquirir y mejorar las capacidades físicas indispensables es la pliometría, método de entrenamiento enfocado al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y velocidad, que consiste en ejecutar movimientos forzados en el menor tiempo para concretar movimientos más veloces y desplegar la mayor fuerza en su ejecución.

Se determinará en qué condiciones se encuentra el personal que ejecuta operaciones militares en selva mediante la aplicación de varios test que nos permitan medir su condición en esta capacidad física y con esto planificar el entrenamiento, rutinas y cesiones, que nos garanticen la adquisición de esta condición y con el objetivo de cumplir con eficiencia y eficacia las operaciones militares en selva.

Antecedentes

La Provincia amazónica de Sucumbíos que comparte frontera con Colombia y Perú, durante las últimas décadas del siglo XX se convertiría en una importante provincia debido a los campos de explotación petrolera instalados en su territorio, esto ha propiciado una migración e intercambio económico sustancial de Colombia hacia Ecuador, además por su posición geográfica, clima y desarrollo se ha constituido como territorio predilecto para Grupos ilegales armados (Dialogo, n.d.).

En el año 2000, había menos de 2.000 tropas ecuatorianas que operaban en la región norte del país bajo diversos comandos. Se trataba de un territorio donde primaban las plantaciones de coca y los campamentos armados de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) existían con total impunidad. Su ubicación estratégica ecuatorial junto al océano Pacífico hacia el oeste y su convergencia hacia dos importantes zonas productoras de cocaína lo convierte en un país atractivo para el narcotráfico y otras actividades ilegales derivadas de este flagelo, como por ejemplo el crimen organizado transnacional, daños ambientales y violaciones a los derechos humanos.

Las Fuerzas Militares ecuatorianas han reforzado su presencia en la zona gracias a una inversión de US\$ 3 mil millones que el gobierno nacional ha destinado a infraestructura, equipamiento, vehículos, embarcaciones, mantenimiento y entrenamiento de tropas en el área. Desde entonces, se estableció una fuerza de 11.000 efectivos para que operen a lo largo de la frontera septentrional, bajo las órdenes del Comando de Operaciones Norte N°1 (C.O 1 NORTE). Gracias a un apoyo adicional de US\$ 100 millones otorgado por los Estados Unidos en los últimos doce años, las Fuerzas Armadas reforzaron y extendieron el control de su soberanía y seguridad nacional a lo largo de la frontera norte, así como también la lucha contra el narcotráfico. De esta manera se ha apoyado los programas de operaciones en selva a través de un enfoque integral destinado a la compra de equipamiento individual, vehículos tácticos,

embarcaciones tácticas fluviales, proyectos de infraestructura, logística, operaciones, mantenimiento y entrenamiento.

El personal militar que se emplea en las diferentes operaciones en selva, que se desarrollan en el sector fronterizo con el vecino país de Colombia, reciben la capacitación pertinente en las diferentes etapas de su formación, perfeccionamiento y capacitación en los diferentes periodos de la carrera militar, capacitación que por el tiempo, infraestructura y recursos muchas veces resulta insuficiente para lograr un adecuado desempeño en operaciones del combatiente, por tal motivo el encargado de operaciones y entrenamiento de la unidad debe reforzar estas habilidades y destrezas previamente adquiridas para garantizar el cumplimiento de las operaciones.

Ecuador es uno de los países que en los últimos años estableció una presencia militar sólida y que subsecuentemente tuvo que enfrentarse al narcotráfico. Belice, Guatemala, Honduras y Panamá están realizando los mismos esfuerzos. Para el Ecuador, es muy importante ser pioneros regionales en este tipo de operaciones y también que nuestros vecinos y naciones amigas visiten nuestras instalaciones y vean lo que hacemos, ya que nos permite intercambiar información y convertirnos en mejores profesionales en esta lucha común.

Planteamiento del problema

Alineados a las diferentes competencias y actividades que deben cumplir las unidades militares desplegadas en la línea de frontera y que forman parte del Comando Operacional 1 Norte, principal responsable de la lucha contra el narcotráfico, delincuencia y contrabando que afecta a la frontera norte, es necesario determinar un método para entrenar personal militar que ejecuta operaciones en selva, y desarrollar una de las capacidades físicas más importantes y necesarias en la ejecución de estas operaciones como es la fuerza explosiva, conociendo que este personal requiere un acondicionamiento físico especial, adaptado a condiciones climáticas adversas, en donde tiene que desempeñar tareas que

necesitan un régimen de entrenamiento diseñado específicamente para darle al combatiente capacidades que le permitan cumplir las diferentes operaciones en selva como por ejemplo: cargar y transportar material, equipo, abastecimientos o heridos durante largos trechos, movilizarse tanto en vías terrestres como fluviales durante largos períodos de tiempo y distancia, realizar operaciones de boga, nadar y rescatar personal y medios bajo fuego enemigo, permanecer en vigilia por mucho tiempo; soportar falta de alimentos o actuar con heridas y lesiones físicas y otras más (Herrera, Manrique, & Ron, 2018).

El entrenamiento físico que actualmente recibe el personal militar en las unidades, se lo realiza de forma empírica y muchas veces resulta insuficiente, no fortalece todas capacidades físicas de forma correcta y completa, carece de especificidad e individualidad, factores que están relacionados al combatiente y a la actividad que va a cumplir, aspectos muy necesarios para la planificación y ejecución de métodos de entrenamiento y sus respectivos objetivos, es decir es necesario implementar un método de entrenamiento en las unidades que cumpla con todas las características expuestas y garantice eficiencia y eficacia en las operaciones militares, siendo la pliometría el método de entrenamiento ideal para fortalecer las capacidades físicas citadas, por sus características, objetivos, resultados y empleo.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un método de entrenamiento basado en pliometría para mejorar la fuerza explosiva muscular de los combatientes que se emplean en operaciones militares en selva, que garantice la eficiencia y eficacia en su ejecución.

Objetivos Específicos

Realizar una investigación documental del marco teórico y del estado del arte.

Desarrollar y ejecutar un plan de investigación de campo y los instrumentos de investigación relacionados, para establecer la línea de base del sistema de entrenamiento del personal militar que ejecuta operaciones militares en selva.

Evaluar la fuerza explosiva del personal militar que ejecuta operaciones militares en selva.

Realizar el análisis de la información y la síntesis integrativa.

Establecer las técnicas apropiadas que serán usadas en el sistema de entrenamiento.

Diseñar un plan de entrenamiento físico basado en la pliometría para desarrollar la fuerza explosiva en el personal militar que realiza operaciones militares en selva.

Utilizar el método Delphi para validar el diseño del Plan de entrenamiento.

Justificación

Considerando que las Unidades militares desplegadas en la línea de frontera ejecutan operaciones y varias actividades en ambiente selvático, y que gran parte de su recurso humano empleado carece de una adecuada capacidad Física para realizar para estas operaciones, condición que no garantiza la eficiencia y eficacia de su empleo y la consecución de objetivos institucionales, es importante realizar un diseño técnico del sistema de entrenamiento empleando la pliometría.

Operacionalización de variables

Operacionalización de Variables Independientes

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTES			
Conceptualización n	Dimensiones	Indicadores	Referencias
Requerimientos funcionales de las operaciones militares en selva	capacidad de transportar y transportarse en vías terrestres	Caminata o carrera con o sin obstáculos	línea de base
	capacidad de transportar y transportarse en vías fluviales	natación	línea de base
	capacidad de soportar esfuerzo físico en condiciones climáticas adversas	esfuerzo en períodos prolongados y en diversas condiciones climáticas	reportes de cursos de entrenamiento
	habilidad y destreza en operaciones de combate	Habilidad en técnicas de combate	reportes de cursos de entrenamiento
	capacidad de mantenerse en vigilia	condición física general y salud	reportes de cursos de entrenamiento
	capacidad de actuar con reflejos condicionados.	respuesta a incidentes especiales	reportes de cursos de entrenamiento

Condición física del combatiente	fuerza muscular	tracción y empuje	Fisiología del ejercicio Teoría de la contracción muscular
	potencia muscular	fuerza y velocidad	Teoría bioenergética del rendimiento deportivo
	resistencia al esfuerzo físico	entrenamiento	Teoría del entrenamiento
	condiciones de alerta y vigilia	esfuerzo en períodos prolongados	Teoría de la ventilación
	velocidad	esfuerzo medido en tiempo	Principio de correspondencia dinámica
	destreza y habilidad física	pruebas de destreza, paso de obstáculos	Teoría del entrenamiento

Operacionalización de Variables Dependientes.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTES			
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Referencias
Sistema de entrenamiento pliométrico	potencia muscular	fuerza y velocidad	teoría bioenergética del rendimiento deportivo
	fuerza explosiva	esfuerzo medido en tiempo	pliometría
	condición inicial	rendimiento base	test línea de base
	Condición final	métricas de rendimiento	test de post entrenamiento
	método de entrenamiento	entrenamiento	Teoría de la ventilación

Marco Teórico y Estado del Arte

Marco teórico

Fisiología del ejercicio

Según Rocío Cupeiro, profesora e investigadora en el INEF de Madrid (UPM), es la ciencia que estudia el funcionamiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano durante la realización de actividad física, éste estudio permite realizar adaptaciones fisiológicas por medio del ejercicio físico, que es una actividad física planificada, repetida y estructurada para conseguir la mejora de la condición física para la salud o para el rendimiento deportivo. La fisiología del esfuerzo y del deporte es una ciencia cambiante sirve para dar sentido a la planificación del entrenamiento (Peinado, Sánchez, Morencos, & Rocío Cupeiro Coto, Víctor Díaz Molina, Ana Belén Peinado Lozano, 2011).

Teoría bioenergética del rendimiento deportivo

La visión o enfoque bioenergético del rendimiento deportivo es uno de varios enfoques, como el enfoque psicológico, biomecánico, sociológico o cognitivo. No es único, pero es muy relevante para apropiarse de las características energéticas, especialmente la cantidad de energía requerida para la ejecución de una prueba deportiva y el tipo de transformación que ocurre en función de la duración, intensidad y forma del ejercicio (continua-discontinua) (Villat, 2002).

Especificidades bioenergéticas de las disciplinas deportivas

Es la determinación de la carga bioenergética requerida en cada disciplina deportiva, obtenida mediante estudios de caso estadísticos de rendimiento deportivo y que permiten tener una referencia para la planificación del entrenamiento deportivo; deberá tomarse en cuenta la actividad inherente a cada tipo de disciplina deportiva o aquellas que requieran diferentes tipos de habilidades, por ejemplo, en Deportes continuos y cíclicos en distancias cortas y medias. (Villat, 2002).

Teoría de la contracción muscular

Considerando el papel primordial de los músculos en el rendimiento deportivo, es necesario comprender los mecanismos de la contracción muscular en relación con los metabolismos energéticos, para esto es necesario el conocimiento de la estructura del músculo y su fisiología interna en el movimiento y esfuerzo físico. Cuando se estimula el músculo esquelético, éste tiende a acortarse alrededor de un eje longitudinal y a desarrollar una fuerza: la contracción muscular, cuyos mecanismos se describen en esta teoría(Villat, 2002).

Principio de correspondencia dinámica

Es necesario considerar que en el deporte todo movimiento es específico y tiene un objetivo, por lo tanto, la fuerza empleada en cada movimiento es también específica y tiene su propósito, no es correcto hablar de fuerza en general, sino en el contexto de la ejecución de una tarea relevante. Este principio detalla los parámetros que un ejercicio debe cumplir para estar acorde a sus especificidades como es amplitud y dirección del movimiento, zona de acentuación de la producción de la fuerza, dinámica del esfuerzo, ritmo y duración de la producción de la fuerza y régimen de trabajo muscular, basados en estos puntos podemos evaluar un ejercicio y su relación con el mejoramiento del rendimiento o habilidad específica (Y. Verkhoshnky, 1995).

Teoría del sistema cardiovascular y del entrenamiento deportivo

Esta teoría se fundamenta en que la actividad celular se visualiza por el consumo de oxígeno ($V'O_2$) y por la eliminación del dióxido de carbono ($V'CO_2$). El oxígeno (O_2) y el dióxido de carbono (CO_2) se extraen y expulsan, en el medio intersticial que separa las células. El medio sanguíneo asegura una comunicación rápida entre las células que son los lugares de consumo y producción de oxígeno y dióxido de carbono y los pulmones, que es el lugar de intercambio con el medio externo(Villat, 2002).

Teoría de la ventilación

La respiración contiene dos definiciones: la respiración pulmonar y la respiración celular; la primera se refiere a la ventilación, que comprende los movimientos de inspiración y de espiración y a los intercambios de gases: oxígeno y dióxido de carbono, y, la respiración celular en cambio, se refiere al uso del oxígeno y a la producción de dióxido de carbono de los tejidos. Ésta teoría utiliza la palabra respiración como sinónimo de ventilación pulmonar, que desempeña un papel importante en el mantenimiento de la homeostasis durante el ejercicio con el mantenimiento de la presión parcial de oxígeno y de dióxido de carbono. Por tanto, la comprensión del mecanismo de la función pulmonar es muy importante para los especialistas de la actividad física y también para los deportistas que quieren entender la relación de sus sensaciones con la realidad fisiológica (Villat, 2002).

Teoría del entrenamiento

El entrenamiento deportivo es definido como: "La preparación de un animal, de una persona o de un equipo a cualquier rendimiento mediante ejercicios apropiados" (Petit Robert, 1993). Esta definición considera tres aspectos esenciales del entrenamiento: la noción de rendimiento en forma genérica, la de especificidad del ejercicio y la noción de planificación. Ésta teoría aborda las bases técnicas y fisiológicas del entrenamiento para mejorar el rendimiento; aunque la mejora de las marcas al nivel de récords del mundo o también la progresión de un deportista no esperan el consenso científico para elegir contenidos de entrenamiento, se debe considerar además que se puede extraer pistas gracias a la confrontación permanente de los resultados de investigación aplicados al entrenamiento y a las técnicas de terreno. Delphi se han planteado los siguientes pasos:

1. Cuestionarios respecto al tema requerido, para su elaboración es necesario conocer de las preguntas a realizar.
2. Distribución de cuestionarios con los expertos.

3. Elaboración de histograma en base a las respuestas dadas por los expertos
4. Si el histograma se encuentra concentrado, claramente hay un consenso entre los entrevistados frente al tema cuestionado.
5. Sin embargo, si la dispersión es notable se debe realizar nuevas rondas del cuestionario, indicando la dispersión, con la finalidad de que justifiquen su respuesta.
6. Si no hay un consenso luego de varias rondas, será necesario hacer una reunión conjunta para llegar a un consenso.

Sistemas energéticos en el ejercicio

Las contracciones del músculo esquelético permiten el movimiento de las distintas partes del cuerpo humano, para esto los sustratos energéticos, grasas e hidratos de carbono, son fundamentales ya que mediante su síntesis es posible mencionado fenómeno, en ocasiones las proteínas actúan como sustratos para satisfacer la demanda de energía del cuerpo durante determinada actividad, estos sustratos provienen de las ingesta diaria de nutrientes y en las reservas del organismo.

Los sustratos ceden la energía contenida en sus enlaces químicos para la fosforilación del ATP, fuente principal de obtención de energía química de la célula muscular, para su transformación en energía mecánica, es decir el músculo utiliza el ATP para la realización de cambios en su estructura molecular, variación de su longitud.

La célula muscular dispone de tres mecanismos para resintetizar el ATP, mediante procesos exergónicos que liberan energía a partir del Adenosin difosfato y son los siguientes:

Sistema anaeróbico aláctico o sistema de los fosfágeno.

Sistema anaeróbico láctico.

Sistema oxidativo o aeróbico.

El cuerpo humano está en la capacidad de mantener activos los tres sistemas, pero otorgarle predominancia a uno de acuerdo a las siguientes condiciones del ejercicio:

Duración del ejercicio.

Intensidad de la contracción muscular.

Cantidad de substratos almacenados.

Para actividades de potencia, pocos segundos de duración y de muy alta intensidad, predomina el sistema anaeróbico aláctico, actividades de alta intensidad con una duración de aproximadamente 60 segundos, utilizará como fuente de energía el sistema anaeróbico láctico y para actividades de más de 120 segundos el sistema aeróbico será el soporte.

Sistema Anaeróbico Aláctico o sistema del fosfágeno

Sistema que proporciona energía necesaria para la contracción muscular al inicio de un ejercicio y durante un ejercicio de muy alta intensidad y corta duración, fenómeno que se produce gracias a la desmembración de ATP. Este sistema o fuente de energía está limitado por la reserva de ATP y PC intramuscular, que son compuestos de utilización directa para la obtención de energía, es decir el sistema anaeróbico aláctico es utilizado para esfuerzos musculares muy intensos, de máxima exigencia pero en periodos breves de tiempo.

Cuando se produce una contracción muscular, las células presentan la necesidad contar con la energía para poder resintetizar el ATP utilizado, para esto se pone en marcha el proceso de utilización de la Fosfocreatina, que es un compuesto de alta energía, que con su descomposición obtendremos la energía que demanda el fenómeno en cuestión, en síntesis el sistema anaeróbico aláctico es el proceso donde se utiliza la Fosfocreatina para resintetizar el ATP, y es anaeróbico porque no es necesaria la presencia de oxígeno para el ejercicio.

Se denomina aláctico porque no existe producción de ácido láctico, el ácido láctico es un desecho metabólico que su presencia provoca fatiga muscular.

Estado del arte - Trabajos relacionados

Exercise, Health and Assumptions in Calculating the Estimated Maximum Heart Rate

Actualmente se habla de nanociencia, nanotecnología, biología sistémica, reingeniería genética, ecoalfabetización, ecoeconomía, revolución biotecnológica, etc., y parece que aún existen viejas escuelas con supuestos científicos y referentes teóricos dieron respuestas a necesidades científicas, pero que ahora son insuficientes. Resulta un atraso para la ciencias de la educación y para las ciencias del deporte seguir enseñando algunos conceptos que han perdido vigencia y que ya han caducado en cuanto a su legitimidad y validez. Los avances que para la ciencia del ejercicio físico y la fisiología del ejercicio representaron, en su momento, algunas fórmulas predictivas para el cálculo de la frecuencia cardíaca máxima estimada (FCME), ya no se las debe utilizar, lo que se pretende a través de este trabajo es mostrar y desmitificar el hecho de la fórmula tradicional como si fuera el único patrón de medición y cálculo de la FCME, y ofrecer posibilidades para una mejora en cuanto a la dosificación del ejercicio físico para ciertos tipos de poblaciones con especificidades singulares (Reyes Rodríguez, 2011).

Cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas

Este estudio pretende realizar una síntesis de las modificaciones y tendencias en modelos de planificación de entrenamiento deportivo tradicionales y contemporáneos. Se trata acerca del uso de nuevos conceptos complementarios de modelos clásicos de planificación y las modificaciones en las estructuras de competición actuales, las mejoras en las condiciones materiales y la inversión necesaria para el alto rendimiento. La contribución de la ciencia a las adaptaciones a la carga de entrenamiento son factores en los que se hace necesario reflexionar para una planificación eficaz del entrenamiento deportivo moderno.

Planificar es adoptar decisiones referidas al futuro deseado, en este caso a la optimización del rendimiento deportivo, que se entiende como un proceso de toma de decisiones del entrenador en relación a la mejora y la eficacia del rendimiento del deportista, tomando en cuenta el contexto en el que se vea envuelto, inicio, niveles y medios de competición o rendimiento deportivo.

El entrenamiento deportivo ha sufrido modificaciones metodológicas respecto de la Planificación en relación a la periodización tradicional por varias causas como el cambio radical de condiciones sociales, económicas, profesionales y organizativas en las que se encuentra inmerso el deportista y también al entrenamiento actualmente apoyado por la ciencia y la investigación para mejorar el rendimiento, mediante una cooperación entre científicos y entrenadores (González Ravé, Navarro Valdivielso, & Pereira Gaspar, 2007).

Gasto energético aeróbico y anaeróbico en un circuito con cargas a seis intensidades diferentes

Este documento se refiere al entrenamiento con cargas, considerando que es una actividad anaeróbica glucolítica intensa en la que se ha comprobado que el error en las estimaciones del gasto energético en esta actividad varía entre un 13 y un 30%, lo que es significativo. El objetivo de esta investigación se orienta a describir la contribución anaeróbica de energía en un circuito con cargas. Se toma una muestra de doce hombres (20-26 años) y diecisiete mujeres (18-29 años) estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte que realizaron un entrenamiento en circuito de cargas a 6 intensidades diferentes (entre el 30% y 80% de su 15RM). Como resultados se obtiene que durante la totalidad de los circuitos se registró el gasto energético aeróbico por calorimetría indirecta, la frecuencia cardiaca con pulsómetro Polar® y la concentración de lactato en sangre capilar para medir la contribución anaeróbica. El incremento de la energía anaeróbica se situó entre el 5,1% y un máximo del 13,5%, esto hace evidente que medir o no la contribución anaeróbica en el entrenamiento en circuito puede provocar un error medio del 9,65%. Se concluye que existen diferencias muy importante ($P < 0,05$)

entre el gasto energético aeróbico y total (aeróbico+ anaeróbico) en todas las intensidades, en un circuito de entrenamiento con cargas a intensidades progresivas (Benito et al., 2011).

Todo sobre el método pliométrico: medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva

En este documento se detallan características generales del método pliométrico, definiendo en qué consiste, la técnica y su dosificación. Además presenta programas de entrenamiento con el método diferenciado de acuerdo al deporte, si es este de fuerza rápida, deporte cíclico y deportes colectivos. Finalmente expone el papel de la pliometría en el entrenamiento especial de fuerza (Y. Verkhoshnky, 2006).

El método pliométrico ha contado con el apoyo de muchos entrenadores, deportistas e investigadores de todo el mundo. También ha sido probado por plusmarquistas mundiales, deportistas de fama mundial y reconocidos especialistas como Fred Wilf y Michael Yessis y muchos más que lo han popularizado en el deporte mundial. El investigador A. Hill determinó que al permanecer el músculo contraído es capaz de transformar energía química en trabajo y viceversa; cuando este trabajo producido por una fuerza externa provoca un estiramiento del músculo. “Además, una tensión muscular elevada que se desarrolla dentro de la fase del estiramiento permanece en el músculo incluso después de haber sido aprovechada por individuo en la ejecución de movimientos de salto complejos que requieran una elevada capacidad de fuerza”; en base de este principio se desarrolla la metodología de entrenamiento pliométrico (Verkhoshansky, 2020).

Entrenamiento Pliométrico: Efecto en Atletas de Élite

La potencia del tren inferior es de gran importancia, combina factores de velocidad y fuerza (Herzog & Ait-Haddou, 2002), que son capacidades importantes en el caso de alto rendimiento deportivo; por tanto es necesario realizar ejercicios de fuerza de alta velocidad con base en las fases del

ciclo estiramiento-acortamiento (López, G., Herrero, A., & Fernández, 2003). Este artículo describe un programa de entrenamiento pliométrico de potencia en el tren inferior de atletas de alto rendimiento, mediante una investigación en Paipa / Boyacá con 16 atletas de alto preseleccionados a juegos nacionales, divididos en dos grupos: uno de control y otro experimental. La potencia se midió con el protocolo de Bosco: saltos Abalakov (ABK), Contra-movimiento (CMJ) y Squat Jump (SJ), con apoyo de la plataforma de contacto Axon Jump 4.0, durante 8 semanas, con 3 días de entrenamiento semanal. Como resultado se visualizó que el plan de entrenamiento tuvo un efecto positivo en los atletas, con cambios en los saltos de longitud y altura. Como conclusión se determina que son suficientes 8 semanas de entrenamiento pliométrico para estimular la potencia significativa en miembros inferiores en atletas de élite (López, Martínez, & Acosta, 2019).

El Proceso de la Investigación

Metodología de investigación

Tratándose de una investigación descriptiva – experimental, se inicia con un análisis del contexto y definición de alcance del problema, en el que se explica las características del ambiente en el que se desarrollan las actividades objeto del estudio y se interrelacionan las variables para que tengan un significado en la investigación y se delimita el alcance del trabajo a realizar de manera concreta.

Una vez detallado el entorno de la investigación, se procede a identificar las actividades funcionales que los combatientes desarrollan en las operaciones de combate en selva, éste proceso se lo realiza de una manera descriptiva, porque servirán de base para determinar a continuación los tipos de ejercicios funcionales que se desarrollan en estas actividades, así también la carga y el esfuerzo necesario para el cumplimiento eficaz y eficiente de las operaciones de combate.

Definidos los tipos de ejercicios y sus características, se procede a establecer una línea de base en forma experimental con personal especialista en este tipo de operaciones, mediante test apropiados para medir el rendimiento en cada ejercicio.

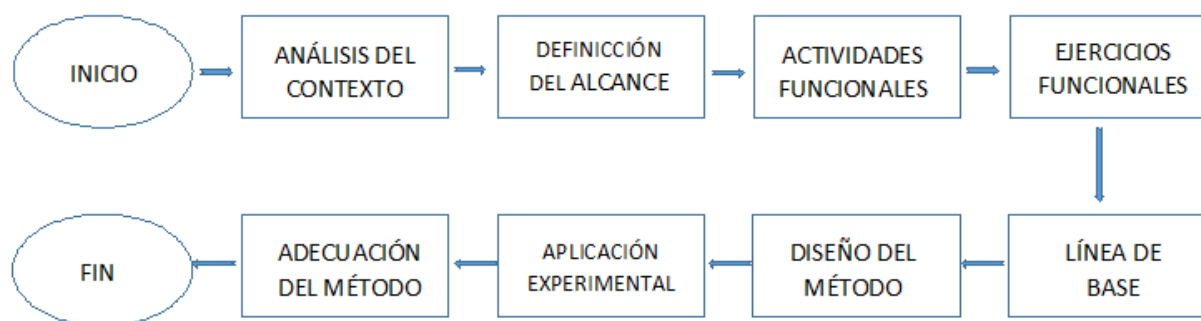
Se determinan los grupos musculares y los tipos de ejercicios, que permitirán conseguir una mejora en la fuerza explosiva en el combatiente y se diseñará mediante la pliometría un método de entrenamiento para mejorar el rendimiento.

Una vez diseñado el método se aplica al grupo inicial con quienes se estableció la línea de base durante un ciclo de entrenamiento y luego nuevamente se procede a medir su rendimiento, para establecer el cambio operado con el método propuesto.

Con las correcciones y mejoras se presenta el método para la segunda fase de la investigación, que no es competencia de este proyecto.

Figura 1

Metodología de investigación



Descripción general del contexto y definición del alcance del problema

Por la complejidad e interrelación de factores como el terreno, clima y características de la operación, el éxito de una operación de combate en selva, depende de la preparación, entrenamiento, condición física y estado de salud del combatiente.

El personal militar desplegado a lo largo de la frontera con el vecino país de Colombia cumple varias actividades que garantizan la soberanía e integridad territorial, conocidas como operaciones militares en selva, están planificadas, organizadas y ejecutadas de acuerdo a la complejidad del sector en donde se desarrollan, que por su ubicación geográfica presenta varios factores adversos como la temperatura, que varía entre 27°C y 32°C, condición que complica la ejecución de las operaciones por factores como la deshidratación que sumado al peso del equipo en dotación complica más esta condición, el terreno, que en muchas ocasiones es fangoso, pantanoso y muchas veces presenta elevaciones de consideración, características que dificultan la movilidad del combatiente contribuyendo a su desgaste físico y mental, las características y misión de la operación, que por antecedentes, historia y conflictividad del sector en donde se va a operar, frontera con Colombia, demanda mucha complejidad en sus procedimientos y medidas de seguridad, además debe portar con todo el equipo bélico y material logístico completo que le garantice cumplir con su misión, teniendo en cuenta que muchas veces va a ser

expuesto a condiciones sumamente extremas, condición que lógicamente merma el estado físico del combatiente (Herrera et al., 2018).

Todas estas condiciones deben ser consideradas para la planificación del entrenamiento físico militar que obligatoriamente debe cumplir el soldado para garantizar el cumplimiento de las operaciones ya detalladas y que además en situaciones complejas y extremas va a salvar su vida y la de su equipo de combate.

Para determinar el sistema, método y planificación del entrenamiento con el objetivo de aumentar la fuerza explosiva empleando la pliometría, tomaremos en cuenta los procedimientos, actividades y situaciones que puedan presentarse durante la ejecución de una operación militar, que además estarán sujetas a las condiciones expuestas anteriormente.

Durante la ejecución de las operaciones militares en selva, que prácticamente consisten en realizar reconocimientos ofensivos en los límites fronterizos, rastrillar cada sector asignado y determinar posibles lugares de descanso y abastecimiento de los Grupos ilegales armados que operan en el sector, controlar posibles actividades que atenten en contra de la soberanía e integridad de nuestro territorio, retenes, controles y patrullajes fluviales para controlar el sistema y tráfico fluvial, principal vía de abastecimiento y movimiento de bandas ilegales del sector, en la ejecución de todas estas actividades pueden presentarse varias situaciones particulares que demandan del empleo de una o varias capacidades físicas para poder superarlas de manera satisfactoria, eficiente y eficaz.

Identificación de actividades funcionales en las operaciones de combate en selva

Es importante reconocer y afirmar que para todas estas actividades, por sus características, objetivos y principios, es decir situaciones que pueden presentarse durante una operación militar en selva, sean estas bajo el estrés de combate o en situaciones más sencillas necesariamente deben ser resueltas en el menor tiempo posible aplicando una cantidad de fuerza considerable, para mover un

peso o romper la resistencia de algún objeto, y variable de acuerdo a la situación, para esto es importante que el combatiente presente una condición física acorde, con todas sus capacidades físicas en condiciones óptimas y principalmente una potencia o Fuerza explosiva sumamente fortalecida y bien desarrollada, que le ayudará a cumplir las condiciones y exigencias que las situaciones de las operaciones militares en selva se presentan.

Las condiciones de entrenamiento y los objetivos que busca la pliometría, relacionados al desarrollo de la fuerza explosiva, son de mucha utilidad para diseñar un sistema de entrenamiento físico militar con miras a otorgar la potencia y la hipertrofia necesaria para un combatiente y que además garantice el desarrollo del resto de capacidades físicas, conociendo que la pliometría busca mediante la reproducción de ejercicios como saltos, lanzamientos, desplazamientos y flexiones explosivas acortar y estirar el musculo y de esta manera obtener mayor fuerza y capacidad de reacción en la ejecución de cualquier actividad funcional relacionada a su profesión (Verkhoshansky, 2020).

A continuación determinaremos estas posibles situaciones particulares que pueden presentarse en operaciones militares, grupos musculares que actúan, capacidad física a emplearse, sesiones de entrenamiento, rutina, ejercicios, movimiento, rango de movimiento y repeticiones para mejorar la capacidad física, la fuerza explosiva:

Traslado de heridos

Durante la ejecución de una operación militar en selva, debido al riesgo en los procedimientos, puede resultar herido un miembro del equipo de combate, que posterior a ser sometido a los respectivos primeros auxilios debe ser trasladado a un sitio seguro para su evacuación a la casa de salud correspondiente. Para ejecutar esta actividad debemos tomar en cuenta, el peso del herido, que en promedio es de 70 kg a 75 kg, el peso del equipo y material adicional que porta el herido, que aproximadamente es de 20 kg, el terreno por el que se va a movilizar, la distancia entre el punto donde

resultó herido y el lugar de evacuación, considerar que debe ser evacuado en el menor tiempo posible. Tomando en cuenta todas estas consideraciones, todos los miembros del equipo de combate deben estar en capacidad de transportar a cualquiera de sus compañeros la distancia que sea necesaria, para la ejecución efectiva de este tipo de actividades se debe trabajar en los músculos que actúan directamente en el transporte del herido que son los siguientes: cuádriceps, isquiotibiales, tibial anterior, gemelos y sóleo, psoas ilíaco, glúteos, abdominales, lumbares, músculos erectores y músculos de los pies.

Figura 2

Transporte de heridos



Figura 3

Grupos musculares comprometidos.



Es necesario considerar también en qué condiciones o en qué situación resulto herido el combatiente, para determinar la manera más adecuada para realizar el traslado, que puede ser una herida simple ocasionada por algún corte con algún objeto localizado en el trayecto del equipo de combate o puede ser por alguna herida causada en algún tipo de enfrentamiento, situación que complica más el traslado. Para cualquier tipo de traslado que se presente es necesario fortalecer el grupo muscular determinado.

Figura 4

Transporte de heridos en equipo



Evadir obstáculos

Como se indicó anteriormente el terreno o las características del terreno en donde se realizan las operaciones militares en selva son bastantes complejas y por lo general presenta un sinnúmero de obstáculos, que para ser evadidos es necesario contar con una condición y capacidades físicas fuertes capaces de sortear todo tipo de contratiempo, tomando en cuenta que el combatiente debe hacerlo

portando su equipo individual en dotación y los obstáculos que se presenten pueden ser de distinta configuración. Por lo general los obstáculos que se presentan en terreno selváticos son ríos, quebradas, terreno fangoso, vados, elevaciones, depresiones en el terreno, ramas, raíces, árboles caídos que impiden la movilidad y varios otros tipos de obstáculos que sumado al peso del equipo, el tiempo que sume el combatiente en operaciones, la deshidratación y la falta de alimento dificultan más evadirlos, para superar esta condición trabajaremos, además del factor psicológico, sobre todos los grupos musculares que participan directa e indirectamente en dicha actividad, organizando nuestros entrenamientos en rutinas enfocadas en fortalecer todos los grupos musculares de manera integrada, ejecutando ejercicios combinados que nos permita simular las situaciones antes mencionadas, utilizando principios y fundamentos de la pliometría, y que al momento de que se realice la transferencia de los movimientos que estamos reproduciendo a manera de ejercitación en una situación real durante una operación militar en selva, brinde al combatiente todas las condiciones y capacidades físicas que le permitan evadir el obstáculo de manera eficaz y efectiva.

Figura 5

Cruce de corrientes de agua



Figura 6

Ascenso de riscos



Para el entrenamiento físico militar se emplean pistas de obstáculos de entrenamiento que simulan situaciones o condiciones que se presentan durante una operación militar, que sumado a ejercicios pliométricos y la adecuada reproducción de estos otorgaran al combatiente todas las condiciones y potencia necesaria para evadir cualquier tipo de obstáculo.

Figura 7

Cruce pared abierta



Figura 8

Cruce de pared diagonal abierta



Combate de encuentro

Durante la ejecución de las operaciones militares en selva, en el sector del cordón fronterizo con el vecino país de Colombia, en la provincias de Sucumbíos, históricamente han ocurrido muchos actos violentos en donde en muchas ocasiones se han enfrentado las Fuerzas irregulares de Colombia con el personal militar ecuatoriano, además de haber muchos indicios de presencia de narcotráfico, contrabando y un sinnúmero de actividades ilegales. Todas estas actividades ilícitas aumentan la probabilidad de que cualquier personal militar que se encuentre operando en este sector pueda tener un combate de encuentro con el personal que reside y cumple dichas actividades. En el caso de presentarse este tipo de contratiempos es necesario actuar de manera inmediata y responder de forma adecuada, sea para salir de la situación o para enfrentarse y aferrarse al combate, esto dependerá de magnitud de la operación, la misión, el numérico del equipo de combate que se encuentre combatiendo, el numérico y dispositivo del enemigo y el resto de condiciones externas que influyan durante el combate,

situaciones que debe analizar el combatiente durante la conducción de las operaciones. Para cualquiera de estas dos circunstancias que se vayan a desarrollar, salir de la situación de combate o aferrarse al mismo, es necesario que el personal militar lo haga con la mayor efectividad y en el menor tiempo posible, en el caso de salir del combate necesariamente debe hacerlo con una velocidad tal que le permita controlar todos sus movimientos, buscar y ocupar un lugar que le brinde abrigo y encubrimiento, control de su equipo, mantener contacto visual con el resto de su equipo, evadir todos los obstáculos que posiblemente se le crucen durante el trayecto, transportar posibles heridos y material adicional que transporte el equipo, para esta situación en particular y al igual que otras circunstancias es necesario emplear una gran cantidad de fuerza en el menor tiempo posible, es decir hacerlo con la suficiente potencia para poder salir bien librado de la circunstancia que nos presente, por lo tanto es necesario fortalecer esta capacidad física simulando situaciones con condiciones similares y ejecutando ejercicios complejos y combinados que fortalezcan íntegramente todos los grupos musculares que van a participar, con los principios y características que rige la pliometría, de la misma manera para circunstancias que nos obligue a enfrascarse en combate, se presentaran situaciones similares que necesariamente debemos actuar y emplear fuerza en el menor tiempo posible, a diferencia de que en este caso necesariamente debemos reducir nuestra silueta, responder inmediatamente y determinar si continúan o no con el enfrentamiento, por lo tanto el mismo procedimiento va a ser útil.

Figura 9

Equipo de combate en aproximación

**Figura 10**

Equipo en combate de encuentro



Tipos de ejercicios funcionales para las operaciones de combate en selva

A continuación determinaremos los diferentes ejercicios que ejecutaremos y reproduciremos en función a las actividades funcionales que destacamos anteriormente, que pueden presentarse durante la

ejecución de una operación militar en selva, que nos servirán para fortalecer la potencia o fuerza explosiva de los combatientes que se emplean en las diferentes operaciones militares en selva.

Para esto y con el análisis de las actividades funcionales que los combatientes realizan, conociendo que para responder de manera adecuada a cualquiera de estas situaciones debe emplear todos los grupos musculares, compararemos estas actividades con ejercicios simples y compuestos que fortalezcan determinados grupos musculares empleados para dichas determinadas actividades, además simularemos situaciones similares a las que se presentan durante las actividades funcionales en una operación para determinar ejercicios que se asemejen a estas actividades y que con su reproducción o ejecución, además de fortalecer al combatiente, faciliten su respuesta, todo esto basado en los principios y condiciones que dicta la pliometría, basado en el estiramiento-acortamiento de las fibras musculares empleadas, método ideal para el fortalecimiento de esta capacidad física, que además garantiza que una vez fortalecida esta capacidad física influirá positiva y directamente en el desempeño del combatiente en las operaciones militares.

Es necesario tomar en cuenta las condiciones indispensables que debe cumplir el combatiente para poder ser sometido a este tipo de entrenamientos basados en la pliometría, conociendo que por el rango del movimiento, ángulos de ejecución, número de repeticiones y dificultad en su ejecución, puede resultar nocivo para la salud del combatiente y más aún si esta presenta alguna condición de sobrepeso o problemas en cualquiera de sus articulaciones, para esto todos los combatiente seleccionados para ser sometidos a este entrenamiento deben presentar condiciones de salud y peso ideales.

La idea principal de este entrenamiento es determinar rutinas en donde se ejecuten ejercicios compuestos que integren movimientos similares a las actividades funcionales que se presentan en las operaciones militares en selva, que fortalezcan todos los grupos musculares y que simulen condiciones extremas en las que se puedan emplear los combatientes, para esto determinaremos ejercicios que

primordialmente cumplan con el ciclo estiramiento-acortamiento para conseguir lograr los objetivos trazados.

Todos los ejercicios que propondremos tienen el objetivo de incrementar además de todas las capacidades físicas ya explicadas, la capacidad de reacción que presente un combatiente en el estrés del combate, condición de vital importancia para un soldado porque de esta dependerá inclusive su vida o de la de algún miembro de su equipo de combate.

Además determinaremos ejercicios que se ajusten o sean similares a las actividades funcionales y que además nos sirvan en las etapas de adaptación anatómica, como medio para acumular potencia y ejercicios pliométricos específicos que emplearemos en la etapa de transformación para conseguir la fuerza explosiva deseada.

Sentadilla con salto (Squat Jump)

La sentadilla con salto es un ejercicio diseñado para aumentar la potencia en la ejecución del salto vertical, además como complemento nos beneficiara en el tema de la hipertrofia de la zona empleada en el salto, condición importante para un combatiente por el estrés a que es sometido en operaciones y para prevenir o evitar lesiones que puedan ocurrir durante la ejecución de las operaciones militares en selva. Este ejercicio se asemeja o presenta condiciones similares a las que pueden ocurrir durante situaciones en las que el combatiente debe evadir un obstáculo u obstáculos, teniendo en cuenta que lo debe realizar portando todo su equipo en dotación individual, situación que debe ser tomada en cuenta para el diseño de las rutinas y variaciones que deba reproducir el combatiente al momento del entrenamiento.

Figura 11

Sentadilla con salto



Este ejercicio consiste en ejecutar un salto vertical después de realizar un descenso excéntrico controlado y reproducirlo las veces que determine nuestro plan de entrenamiento, podemos determinar varias variaciones para su reproducción, como el empleo de peso adicional, utilizando chalecos de peso, barras o mancuernas o el mismo equipo en dotación individual, emplear un cajón como obstáculo tanto para salto frontal como para salto lateral.

Figura 12

Sentadilla con peso

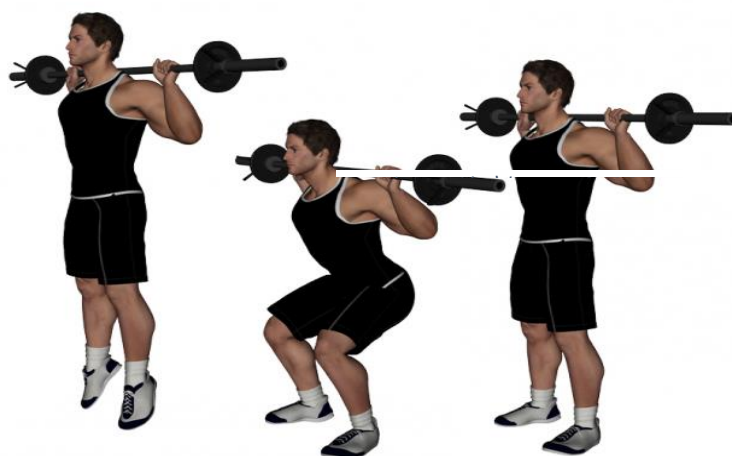
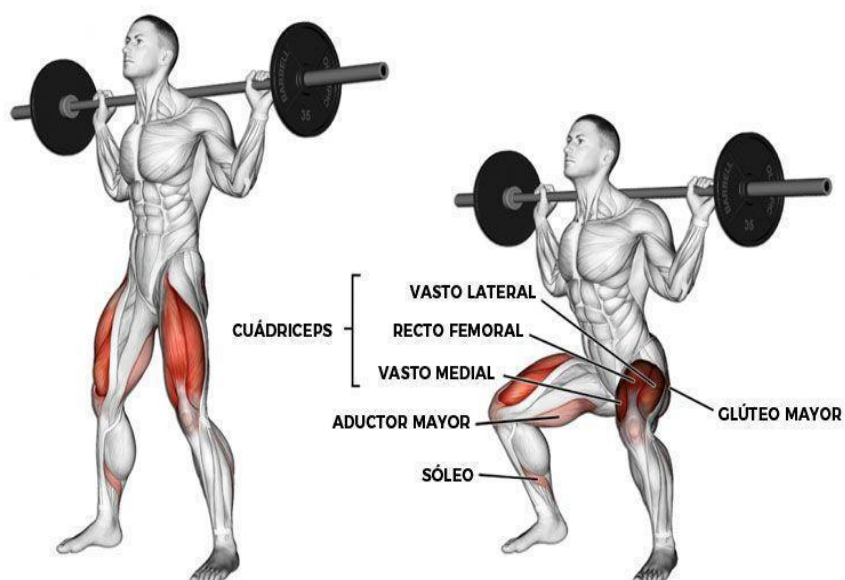


Figura 13

Sentadilla - grupos musculares comprometidos



Empuje en cuclillas que empieza y termina de pie (burpee)

El burpee o empuje en cuclillas que empieza y termina de pie es un ejercicio combinado creado con el objetivo de acondicionar y evaluar coordinación y capacidad anaeróbica a tropas Norteamericanas previo a desarrollarse la segunda guerra mundial. Trata de un ejercicio combinado que integra varios movimientos de empuje diseñados para además de tonificar e hipertrofiar todos los grupos musculares del cuerpo, lograr coordinación y una capacidad anaeróbica adecuada y que se asemejan a varias de las actividades que se presentan durante la ejecución de una operación militar en selva, integrando ejercicios como la flexión de codo, movimiento que implica músculos como el pectoral, tríceps, deltoides y todo el Core, recoger y estirar las piernas, movimiento que implica músculos como cuádriceps, glúteo y oblicuos, lumbares, aductores y bíceps femoral, de la misma forma la sentadilla que es ejecutada para retomar la posición inicial.

Las actividades funcionales que se presentan durante la ejecución de una operación militar en selva demandan al igual que el burpee el empleo de todos los grupos musculares y de varias capacidades físicas que buscaremos desarrollarlas con la reproducción de este ejercicio, recordando que determinando actividades al azar que puedan presentarse como por ejemplo un descenso en rapel desde una elevación, el combatiente debe estar en condiciones de soportar durante el descenso su peso y el peso del equipo y hacerlo de forma efectiva, para esto se emplean todos los grupos musculares que buscaremos fortalecerlos con este ejercicio.

El ejercicio consiste en partir desde una posición inicial de pie, inclinarse y colocarse sobre sus cuclillas, colocar las manos sobre el suelo o la superficie manteniendo la cabeza y posición erguida, se desplazan las piernas hacia atrás, se realiza una flexión de codo y finalmente se retorna la posición inicial.

Figura 14

Empuje en cuclillas (burpee) - ejecución correcta del ejercicio

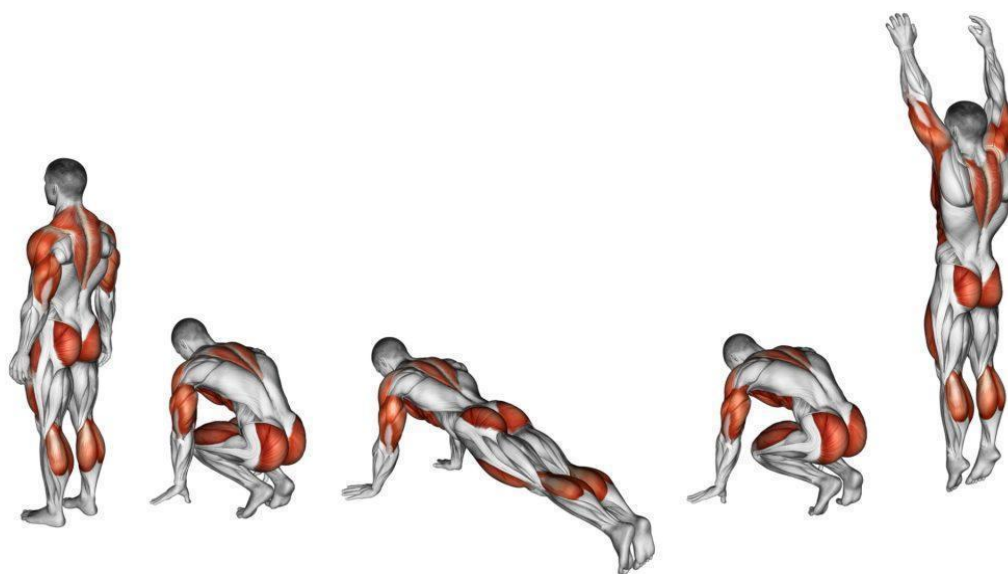
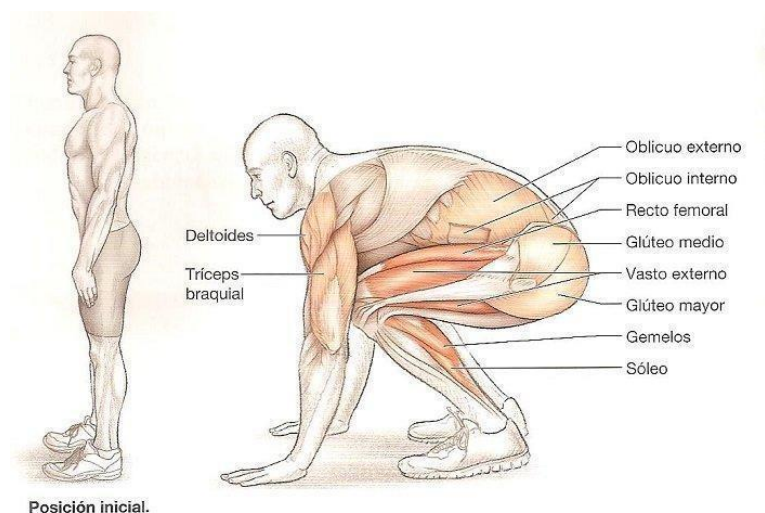


Figura 15

Empuje en cuclillas (burpee) - grupos musculares comprometidos



Flexión y extensión de codo

La flexión de codo es un ejercicio que utilizando el propio peso corporal trabaja el Core, pectorales, tríceps y deltoides, que de acuerdo a la forma en que se ejecute busca incrementar la fuerza explosiva o hipertrofiar la zona que se trabaja e incrementar la capacidad anaeróbica, la flexión de codo consiste en acercar y distanciar en este caso el humero, el cubito y el radio, para lograr ejercitar esta parte del cuerpo, además trabaja también el bíceps braquial e indirectamente músculos que intervienen en la postura del ejercicio como son los glúteos, aductores y gemelos. Para lograr la condición de fuerza explosiva estimada para ejecutar operaciones militares adaptaremos una serie de variaciones a la ejecución de la flexión y extensión de codo, empleando peso adicional, equipo especial, diferentes posturas y distintas circunstancias.

Figura 16

Flexión y extensión de codo - grupos musculares comprometidos



El ejercicio consiste en apoyar las manos y los pies sobre una superficie o en el suelo, las palmas de las manos deben estar extendidas y apoyadas completamente sobre la superficie, los pies deben estar juntos y mantener el torso en una postura recta y alineada con las piernas en forma de plancha para finalmente utilizando la fuerza de sus brazos empujar el torso para separarse de la superficie, flexionando y extendiendo el codo, es necesario mantener contraídos los músculos del Core y de las piernas para mantener una posición adecuada durante todo el tiempo que dure la ejecución del ejercicio.

Figura 17

Flexión y extensión de codo con equipo de combate



Figura 18

Flexión y extensión de codo - test de rendimiento.



Arrastre o

empuje de trineo

El arrastre de trineo es un ejercicio de alta intensidad que demanda el esfuerzo del Core, piernas y glúteos para trasladar un trineo lastrado sobre una superficie determinada y generalmente es utilizado para incrementar fuerza explosiva, hipertrofia y capacidad aeróbica y anaeróbica.

Figura 19

Arrastre con trineo.



Por la complejidad y la intensidad del ejercicio, al igual que los anteriores ejercicios expuestos, presenta varias semejanzas a las actividades funcionales que se presentan durante la ejecución de una operación militar en selva, además se le pueden acoplar variaciones que lo haga más semejante a estas actividades, empleando equipo especial militar, utilizando en lugar de un trineo lastrado un vehículo militar averiado, situaciones que acerquen más al combatiente a situaciones que probablemente se le puedan presentar y que hagan el entrenamiento más intenso y efectivo. El objetivo de la ejecución de este ejercicio en combinación con los otros antes expuestos es lograr desarrollar la potencia ideal en el combatiente en la ejecución de cualquier actividad, ya sea que se ejecute bajo estrés de otras varias condiciones externas o en una situación común.

Figura 20

Empuje con trineo.



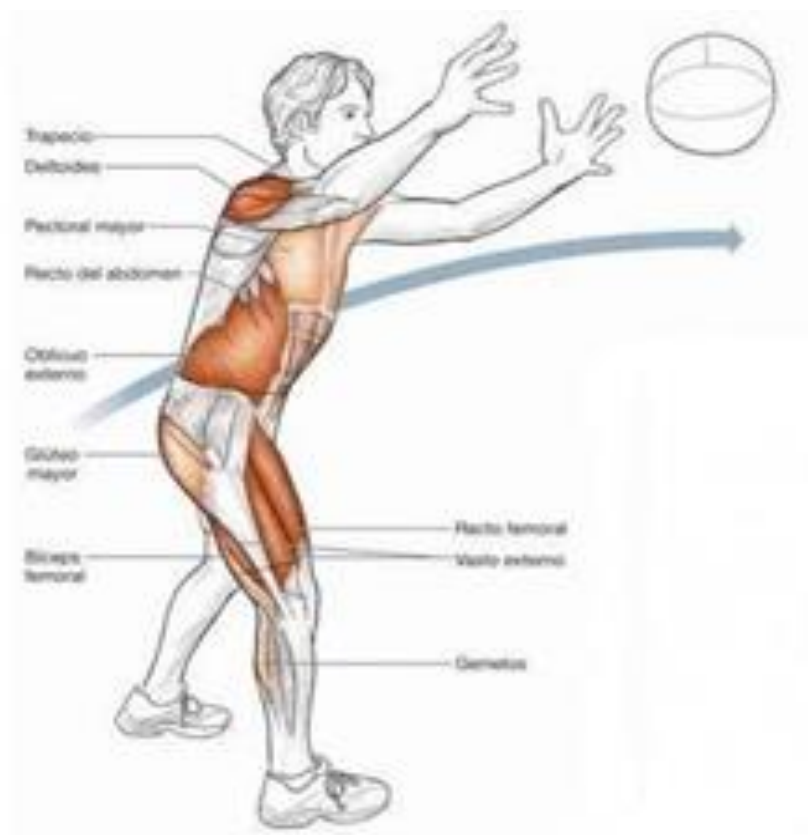
El ejercicio consiste en ubicarse detrás del trineo lastrado y con una postura adecuada del cuerpo empujarlo en una determinada dirección por una determinada distancia utilizando la fuerza de todo su cuerpo, de igual manera se lo puede realizar arrastrando el trineo utilizando un cabo sujeto a la espalda del combatiente.

Lanzamientos

Es la fuerza que se aplica con la finalidad de impulsar un objeto para moverlo de un sitio a otro, en términos de la preparación física un lanzamiento es ejecutado como procedimiento en un deporte o para fortalecer ciertos sistemas, esto de acuerdo al tipo de lanzamiento que se realice. En el caso de los lanzamientos realizados en rutinas de entrenamiento con el sistema pliométrico son ejercicios enfocados en desarrollar la potencia del individuo, fortaleciendo principalmente el core y el torso, tomando en cuenta que se pueden presentar variaciones en el ejercicio con la finalidad de fortalecer el resto de grupos musculares para conseguir un desarrollo íntegro.

Figura 21

Lanzamiento - grupos musculares



Al igual que el resto de ejercicios es necesario determinar la rutina acorde y exacta para conseguir los objetivos planteados de la ejecución de este tipo de entrenamientos, sin excesos ni deficiencias, y determinando todas las variaciones que necesariamente debamos aplicar para fortalecer la capacidad física que estamos buscando desarrollar. La ejecución de este ejercicio en combinación con otros antes expuestos buscarán simular situaciones presentadas en operaciones y que deben ser resueltas por el combatiente con la potencia y capacidad de reacción ideales, además de fortalecer otros sistemas que beneficiaran a la consecución del estado físico necesario que debe tener un combatiente.

Figura 22

Lanzamientos - ejercicios



Para determinar las variantes en la ejecución de este ejercicio es necesario plantear todas las condiciones que se pueden presentar durante una operación militar y así determinar posturas, dificultad, peso adicional, complementar con otro ejercicio, secuencia del ejercicio y finalmente tiempo y número de repeticiones.

Figura 23

Lanzamiento de granadas



Trepar o escalar

El ejercicio consiste en ejercer tracción para ascender usando sólo los brazos o con brazos y piernas, con el cuerpo en suspensión o apoyado en las manos. Es un ejercicio utilitario muy importante para cruzar obstáculos en el terreno. Los ejercicios de trepar son muy variados y tienen muchas aplicaciones prácticas, como pueden ser: alcanzar un punto elevado, sobrepasar un obstáculo sin miedo a las alturas, escapar o avanzar verticalmente usando cuerdas, postes, árboles y otros.

Estos ejercicios pueden tener algunos inconvenientes, por ejemplo: una práctica excesiva puede descompensar el desarrollo de los músculos del tren superior en comparación con el tren inferior, sin equilibrio ni armonía; la presión en los brazos forzando los hombros hacia adelante, puede afectar a la amplitud torácica; además, hay que considerar que los músculos específicos de estos ejercicios (pectoral y dorsal) suelen estar sobredesarrollados.

Figura 24

Trepar cuerda con apoyo



Trepar cuerdas rectas, postes y pértigas podría tener diferentes uso aplicativos como: alcanzar una traviesa, tejado, azotea o similar, con ayuda de una cuerda fija; escapar o ayudar a escapar a personas con ayuda de una cuerda fija horizontal; subir o trepar a un muro, barra, tejado, etc., sin ayuda de cuerdas y trepar a un árbol.

Figura 25

Trepar cuerda sin apoyo



Existen varias formas prácticas de trepar por cuerdas o postes en los que las manos deben tener un agarre firme, como las siguientes:

Trepar usando manos y piernas pinzando la cuerda entre el gemelo de una pierna y el empeine del pie contrario.

Uso de manos y piernas con la cuerda enrollada en una pierna.

Trepar usando sólo las manos.

Trepar usando dos cuerdas

Trepar cuerdas inclinadas, ya sea colgando de las manos y piernas, cabeza arriba o colgando cabeza abajo.

Progresión por encima de la cuerda/poste

Progresión colgando de la cuerda/poste horizontal sólo con las manos.

Trepar postes, mástiles, columnas o cualquier objeto vertical.

Trepar postes, mástiles, columnas o cualquier objeto horizontal.

Figura 26

Trepar red con equipo



Natación utilitaria.

La natación es una actividad que se realiza en el agua, para aumentar nuestra condición física general, ejercitar la fuerza, la flexibilidad, la resistencia muscular o ayudar en la rehabilitación física. Es una de las actividades físicas que mueve los principales grupos musculares en todo el cuerpo (Wilmore & Costill, 2016). Cada estilo de natación utiliza grupos diferentes, podemos determinar los siguientes músculos más utilizados:

Figura 27

Importancia del core en la natación



Músculos principales:

Tríceps braquial: Implicado en la fase de propulsión de brazos, en el agarre manteniendo la extensión del brazo y en el tirón y el empuje durante la extensión del brazo.

Deltoides: Es el músculo principal implicado en cambiar la posición del húmero y de todo el brazo, en la fase propulsiva y de recobro, en la entrada y extensión del brazo en el agua con la elevación y el desplazamiento del hombro.

Pectoral menor: Implicado en la elevación del brazo en la fase de entrada y en el recobro con la elevación del brazo.

Redondo mayor: Con función aductora del brazo en la entrada y extensión en el agua y rotadora interna en la fase del tirón.

Bíceps braquial: Implicado al final de la fase de agarre aumentando la flexión, y en el tirón durante la flexión del brazo.

Dorsal ancho: Implicado en la fase de propulsión de brazos, en el tirón en la abducción del brazo y la rotación.

Pectoral mayor: Implicado en la fase del tirón cuando se produce la abducción del brazo.

Pronadores: Actúan en la fase de entrada de la mano en el agua.

Supinadores: Actúan en la fase de la extensión del brazo inmediatamente después de la entrada del brazo en el agua con el movimiento de pronación de la mano a semi supinación de la misma esta.

Flexor largo y profundo de los dedos, palmar mayor, palmar menor: Se emplean en toda la fase acuática del brazo, en la entrada, agarre, tirón y empuje debido a flexión y supinación de la muñeca.

Trapezio: Está comprometido en la fase de recobro del brazo en su elevación.

Recto del abdomen: Es un importante músculo postural y un potente flexor de la columna vertebral, teniendo su contracción importantes implicaciones fisiológicas. Es flexor del tronco. Produce flexión de la columna vertebral por medio de las costillas. Su contracción unilateral produce inclinación ipsilateral del tronco. Está implicado en la posición y movimientos del tronco junto con los oblicuos, el trapecio y los músculos abdominales.

Oblicuos: La contracción de los músculos oblicuos, determina la flexión lateral. La contracción simultánea de los músculos tiene la función de asistir al "recto abdominal" como flexor del tronco.

Abdominales: Son músculos para la fuerza y estabilidad, necesarios para las actividades cotidianas.

Tienen la función de mantener la posición erecta del cuerpo y produce flexión de la columna vertebral a través de las costillas y su contracción unilateral produce inclinación lateral del tronco.

Músculos secundarios. Entre los músculos secundarios que actúan en la natación podemos contar con el palmar mayor, el palmar menor, músculos de los dedos, cuádriceps, psoas iliaco, tibial y gemelo, músculos de la planta y los dedos del pie, isquiotibiales y glúteo mayor.

Figura 28

Natación utilitaria militar



Figura 29

Fortalecimiento muscular en natación



Las rutinas de entrenamiento pliométrico están compuestas por ejercicios funcionales similares a las actividades que se presentan durante una operación militar en selva y buscan incrementar la potencia del combatiente al ejecutar estas actividades, en base a la planificación planteada materializada en un macrociclo de 10 semanas, utilizaremos como instrumento de transformación para sintetizar la fuerza y potencia acumulada a la pliometría, previo a un periodo de acumulación y adaptación anatómica y un periodo de hipertrofia, en base a las condiciones que debe presentar un sistema de entrenamiento, que debe ser acorde a la actividad o deporte practicado, objetivos e individuo, presentamos varias opciones de rutinas de entrenamiento pliométrico de características progresivas por la complejidad de los ejercicios a reproducir, pero manteniendo la condición fundamental de un sistema que busca incrementar la fuerza explosiva, es decir ejercicio que produzcan el ciclo de estiramiento- acortamiento en los grupos musculares implicados en su ejecución, que se produzcan a una velocidad dinámica en su ejecución y que su reproducción no sea mayor a los diez segundos, por cuestiones energéticas.

Entrenamiento Inicial

Empezaremos ejecutando una rutina de entrenamiento de carga reducida para que la exigencia sea progresiva, con el objetivo de evitar lesiones y se garantice la consecución de los objetivos trazados.

De acuerdo al análisis realizado, considerando las actividades funcionales establecidas y su relación con los ejercicios pliométricos especificados con anterioridad y determinada la línea base de la condición física de los combatientes a los que se les someterá al método de entrenamiento se estableció la siguiente rutina de entrenamiento (Gregory & Travis, 2017):

Figura 30

Rutina inicio 01






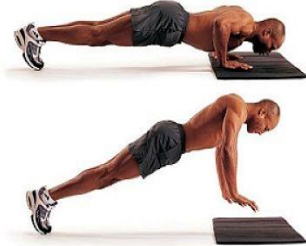


Orden	Ejercicio	Tiempo
1	Flexión y extensión de codo 	10 seg.
2	Sentadilla con salto 	10 seg.
3	Lanzamiento vertical de pelota medicinal 	10 seg.
4	Burpee 	10 seg.

Figura 31

Rutina inicio 02




Orden	Ejercicio	Tiempo
1	Salto vertical al cajón 	10 seg.
2	Flexión y extensión de codo con salto 	10 seg.
3	Arrastre inverso de trineo 	10 seg.
4	burpee 	10 seg.

El arrastre inverso de trineo consiste en tirar de un cabo sujeto a un trineo lastrado para desplazar hacia su dirección, como indica la figura, empleando directamente la fuerza del grupo muscular de sus brazos e indirectamente de los músculos que contribuyen con la postura para la ejecución del ejercicio.

La flexión y extensión de codo con salto consiste en empujarse de la superficie sobre la que se encuentra ubicado utilizando la fuerza extensora del codo hasta despegar las palmas de las manos de la superficie logrando un pequeño salto.

Figura 32

Rutina inicio 03

Orden	Ejercicio	Tiempo
1	Salto lateral de cajón 	10 seg.
2	burpee 	10 seg.
3	Lanzamiento lateral de pelota medicinal 	10 seg.

4	Arrastre de trineo	 A man in a black t-shirt and shorts is performing a sled pull exercise. He is leaning forward, pushing against a sled loaded with weights on a gym floor. The background shows a brick wall and gym equipment.	10 seg.
---	--------------------	---	---------

Las tres rutinas de entrenamiento están diseñadas para fortalecer todos los grupos musculares del cuerpo del combatiente, con ejercicios sencillos inicialmente que progresivamente se irán complicando y adoptando mayor complejidad, por ser esta la fase precursora e irá preparando el terreno para someter al combatiente a rutinas mucho más complejas. Además es necesario determinar que el tiempo de recuperación entre ejercicios debe ser el menor posible todo el circuito, que consta de cuatro ejercicios, es continuo, en tal virtud el tiempo de descanso será únicamente el tiempo que se demore el combatiente en cambiar de estación, el tiempo de reposo entre circuitos será de un minuto y se realizarán de cuatro a cinco circuitos de acuerdo a la condición física inicial del combatiente.

Es trabajo del preparador físico o de quien dirija el entrenamiento motivar al combatiente para que ejecute el circuito con la técnica y exigencia del caso, con el objetivo de fortalecer sus capacidades físicas, además de instruir al combatiente en la nutrición y el descanso que necesariamente debe adoptar para contribuir con el objetivo del método empleado.

Se planteó de esta manera el inicio del programa de entrenamiento con el objetivo, de además de lograr la potencia necesaria, de que la reproducción de los ejercicios expuestos sea con la técnica adecuada y que por la fatiga del combatiente no se degenere cambiando el enfoque del entrenamiento y decir que es indispensable que la ejecución de los ejercicios debe ser a la mayor velocidad posible y con la técnica adecuada.

El personal militar en promedio realiza 01 hora y 30 minutos durante por lo menos de 04 a 05 días a la semana, dicho esto y mencionando que el entrenamiento debe ser progresivo por las causas antes mencionadas, empezaremos sometiendo al combatiente a dos días a la semana de entrenamiento pliométrico con sesiones de 40 minutos, conociendo que cada sesión de entrenamiento debe iniciar con una lubricación articular, calentamiento, el trabajo específico y la vuelta a la calma y posterior estiramiento.


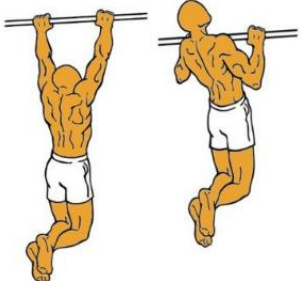


Entrenamiento avanzado

Continuando con la planificación y ejecución del sistema de entrenamiento pliométrico y tomando en cuenta ciertas condiciones que este implica, estableceremos de acuerdo al progreso que ha conseguido el combatiente al someterse a la fase inicial del método empleado a sesiones de entrenamiento compuestos por ejercicios más complejos, mayor tiempo de reproducción y menor tiempo de descanso, para lo cual determinaremos tres modelos de circuitos que buscan fortalecer todos los grupos musculares y para este caso se empleará peso y posturas adicionales, como lo detallamos a continuación:

Figura 33

Rutina avanzado

Orden	Ejercicio	Tiempo
1	Medio burpee con salto al cajón 	10 seg.

2	Arrastre inverso de trineo		10 seg.
3	Tracción en la barra agarre prono.		10 seg.
4	Lanzamiento vertical de balón medicinal y sentadilla		10 seg.
5	Flexión y extensión de codo con aplauso		10 seg.

Entendiendo que esta rutina es la continuación de la rutina inicial, necesariamente debe ser más compleja y en términos de planificación deportiva entraría en un segundo bloque de entrenamiento o en un bloque b, en donde buscamos transformar toda esa acumulación de fuerza lograda en el primer

bloque en función de las actividades funcionales que se presentan durante la ejecución de una operación militar en selva, además suponiendo que se logró un potencial motor adecuado durante la primera etapa ejecutaremos ejercicios más intensos durante más tiempo, más reproducciones, con menor tiempo de recuperación y apegándose más al empleo y ejecución de actividades similares a las que se presentan en una operación militar.

Línea de base experimental

Con base en los test determinados en el numeral 3.4, se procede a establecer la línea de base, tomando en cuenta una muestra de 16 combatientes pertenecientes al Grupo de Fuerzas Especiales Nro. 53, cuyos resultados se encuentran en el Anexo J.

Definición del universo muestral o población

La población es el conjunto de personas que tienen características comunes y de los cuales se intenta obtener conclusiones. En este caso el personal de combatientes del Grupo de Fuerzas Especiales Nro. 53 "RAYO" que se encuentra con responsabilidades de combate en selva perteneciente a la Brigada de Selva Nro.19 "NAPO", que tienen entre 23 y 40 años de edad, son hombres y mujeres en capacidad de combatir.

El tamaño de la población es la cantidad total de personas que comprende este segmento del Ejército, en el caso que nos ocupa el tamaño de la población es de 301 personas.

Existen dos tipos de población: finita e infinita, se utilizará en este caso la definición de población finita, porque conocemos el número total del personal en mención.

Muestra y tamaño de muestra

Muestra es una parte de la población, que la representa y contiene las propiedades o características del universo muestral. Por eso es muy importante que sea representativa de la población,

considerando que por el tamaño de la población sería difícil analizar a cada persona de manera individual, el costo sería muy elevado, pero es importante asegurar que el tamaño no sea tampoco demasiado pequeño porque los resultados que se obtengan del estudio no tendrán un efecto significativo.

El tamaño de muestra depende del grado de confiabilidad y precisión que se quiere en los resultados; a mayor grado de confiabilidad y precisión el tamaño de la muestra será mayor.

También es importante considerar los recursos, el presupuesto y el personal disponible, si éstos son limitados probablemente el tamaño de muestra sea menor al deseado.

En cuanto a los factores estadísticos que deben tomarse en cuenta se puede considerar el error máximo admisible (d), que determina la precisión de los resultados, es la máxima diferencia tolerable entre el valor de la variable obtenido con la muestra y el verdadero valor en la población. En el caso que nos ocupa se considera un error máximo admisible del 0,2. El error máximo admisible se relaciona inversamente con el tamaño de la muestra; a mayor error, el tamaño de muestra será más pequeño.

También se debe considerar el Coeficiente de confianza (Z), que es la medida probabilística de que el intervalo fijado con el error máximo admisible, contenga el valor poblacional, en este caso se trabajará con un nivel de confianza de 90%, con lo cual podríamos afirmar con un 90% de certeza que el valor promedio estará entre un 5% menos y un 5% mas, por tanto queda 10% de posibilidades de equivocarse al establecer esa conclusión; a mayor nivel de confianza, será mayor el tamaño de muestra.

Otro factor a considerar es la varianza de la población ($p.q$), en donde (p) es la probabilidad de éxito o proporción esperada y (q) es la probabilidad de fracaso o proporción de respuestas en la otra categoría. Como se desconoce la varianza de la población, se tomará la varianza mayor posible porque a mayor varianza la muestra será mayor; por tanto, se considera para este caso los valores de $p=q=0.50$.

Cálculo del tamaño de muestra

Fórmula para población finita

n: Tamaño de muestra que queremos calcular

N: Tamaño de la población

Z: Coeficiente de confianza para un nivel de confianza determinado

p: Probabilidad de éxito

q: Probabilidad de fracaso. d: Error máximo admisible

Definición de los valores de las variables a utilizar

Las variables cuantificadas son las siguientes:

N: Tamaño de la población. 301 combatientes del GFE-53 "RAYO".

Z: Coeficiente de confianza: Z = 1.645 para un nivel de confianza del 90%

p: Probabilidad de éxito: Consideramos el máximo: 0.50

q: Probabilidad de fracaso: Será $1.00 - 0.50 = 0.50$

d: Error máximo admisible: 0,2

Aplicación de la fórmula para calcular el tamaño de muestra

$$n = \frac{301 \times 1,645^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,2^2 \times (301-1) + 1,645^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = 16$$

Como resultado, el tamaño de muestra es de 16 combatientes, que corresponde a la cantidad de personas a quienes se aplicará el test.

Test de aplicación:




Test para determinar la repetición máxima RM. Se aplicará un test para determinar el RM, que consiste en realizar una repetición de determinado ejercicio de musculación con la mayor cantidad de peso que se lo realizará aplicando el test en diferentes ejercicios que tienen relación a los grupos musculares implicados en las actividades funcionales que buscamos potenciar y a los ejercicios pliométricos que posteriormente aplicaremos, los valores que se obtenga como resultado nos ayudarán a determinar los porcentajes pertinentes para la programación del entrenamiento en fuerza.

El test se lo realizará en función al material a disposición de las unidades militares que cuentan con gimnasios medianamente equipados, en tal virtud determinaremos el RM de ejercicios básicos, multiarticulares y que emplean la mayoría de grupos musculares que son press de banca, press militar, sentadilla y peso muerto.

Figura 34

Test de aplicación:

Ord	Ejercicio	Descripción gráfica
1	Press militar	

2	Sentadilla	
3	Press de banca	
4	Peso muerto	

La aplicación del test se lo hará de forma directa que consiste en, previo a un calentamiento focalizado de los grupos musculares que se van a emplear y realizar dos o tres series del ejercicio a evaluar con poco peso, para posteriormente aplicar el test realizando series de una repetición del ejercicio e ir aumentando el peso progresivamente hasta no poder mover la barra.

La aplicación del test busca medir la fuerza máxima del individuo sabiendo que el RM representa el 100% de la capacidad del individuo y de este dato partiremos para la planificación del entrenamiento.

Test de lanzamiento de granada. El test de lanzamiento de granada consiste en realizar lanzamientos controlados con pesos estandarizados acordes al sexo, con una técnica determinada, buscando alcanzar la mayor distancia posible en un solo lanzamiento.

El propósito de la aplicación del test de lanzamiento de granada es medir la potencia y capacidad física de los grupos musculares del torso, además es un test que se aplica con la ejecución de una actividad similar a las actividades funcionales que se presentan durante una operación militar en selva.

Figura 35

Test de lanzamiento de granada



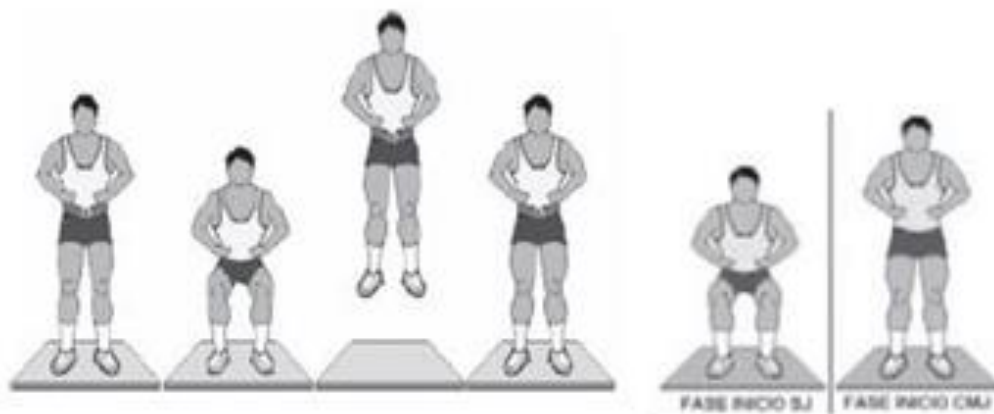
Test de salto con contramovimiento (jump test). Test de salto con contramovimiento o test jump es un instrumento de medición que evalúa la potencia en las extremidades inferiores, además podemos afirmar que el desempeño en el salto, es decir su altura vertical conseguida, del individuo evaluado está en relación directa con su rendimiento físico.

El test consiste en medir la distancia vertical de un salto que consiste en:

Partiendo desde una posición erguida, realizar un salto vertical por medio de una flexión de piernas seguida rápidamente de una extensión tratando de alcanzar la mayor distancia vertical que pueda, una vez ejecutado el salto se procede a medir la distancia obtenida.

Figura 36

Salto con contramovimiento



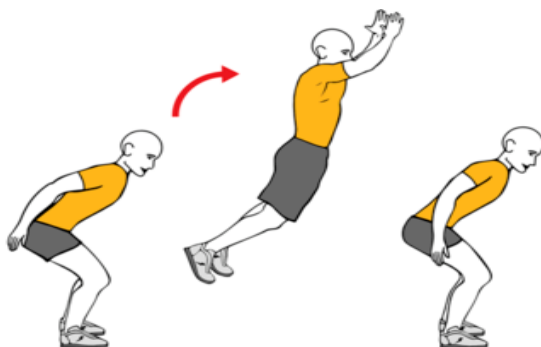
Test de salto horizontal (Long test). El test de salto horizontal o long test es un instrumento de medición que busca evaluar la potencia de los principales músculos extensores de los miembros inferiores, el desempeño en el salto horizontal, al igual que en el salto vertical, está relacionado directamente al rendimiento físico de los combatientes.

El test consiste en medir la distancia horizontal conseguida en ejecutar un salto de la siguiente manera:

Ubicarse detrás de una marca establecida con los pies ligeramente separados, realizar un salto horizontal partiendo desde la flexión de las piernas y utilizando los brazos como impulso para obtener mayor distancia, una vez ejecutado el salto se procede a medir la distancia obtenida.

Figura 37

Salto horizontal



Test de carrera de 30 metros. El test de carrera de 30 metros busca medir la potencia empleada por un individuo al recorrer la distancia mencionada en el menor tiempo posible.

La distancia de 30 metros es la ideal porque buscamos medir la fuerza explosiva del individuo, que como sabemos emplea el sistema anaeróbico aláctico en el desarrollo de la prueba, condición que determina el tiempo de ejecución de la prueba.

Figura 38

Test de carrera de 30 metros



El test consiste en medir el tiempo que se demora un individuo en recorrer una distancia plana de 30 metros partiendo de una posición de partida alta, además el test también sirve para medir la velocidad de reacción del individuo evaluado.

Figura 39

Resultados de la aplicación del test para definición de línea de base

Ord.	Nombre	Press de banca Kg	Press Militar Kg.	Peso muerto Kg	Sentadillas Kg
1	A.L.	90	52	90	85
2	A.P.	124	92	124	126
3	C.M.	84	54	84	84
4	C.D.	80	52	80	76
5	C.G.	104	78	104	96
6	L.J.	84	52	84	80
7	L.R.	100	68	100	108
8	L.S.	124	92	124	128
9	M.J.	92	54	92	88
10	M.O.	132	92	132	136
11	M.D.	108	74	108	96
12	M.N.	78	52	78	74
13	R.N.	120	78	120	114
14	R.P.	84	64	84	90
15	R.M.	130	80	130	132
16	S.H.	100	64	100	104
17	V.F.	84	52	84	80
18	Y.M.	90	64	90	96
Promedio		100	68	100	100
Maximo		132	92	132	136
Mínimo		78	52	78	84
Moda		84	52	84	96

Análisis de los resultados de la aplicación y definición de línea de base

Con base en el resultado obtenido de la aplicación del test, en el que se han omitido los nombres del personal al que se le aplicó el test por razones de confidencialidad, se realiza el análisis de los datos de la línea base considerando los test ejecutados.

Figura 40

Grupos etarios considerados (personal apto para las operaciones de combate)

Grupo etario	Desde	Hasta	Cantidad personas
1	-----	24 años 11 meses	6
2	25 años	27 años 11 meses	4
3	28 años	30 años 11 meses	2
4	31 años	33 años 11 meses	2
5	34 años	36 años 11 meses	1
6	37 años	39 años 11 meses	1
7	40 año	42 años 11 meses	0
8	43 años	45 años 11 meses	0
9	46 año	48 años 11 meses	0
10	49 años	51 años 11 meses	0
TOTAL			16

Ejercicio tipo: Prueba 1: Press de banca

Prueba 2: Press militar

Prueba 3: Sentadilla

Prueba 4: Peso muerto

Figura 41

Análisis de resultados

Prueba	Rendimiento promedio	Rendimiento máximo	Rendimiento mínimo	Moda	Promedio/ Máximo	Moda / Máximo	Mínimo / Máximo
1	100	132	78	84	75,76%	63,64%	59,09%
2	68	92	52	52	73,91%	56,52%	56,52%
3	100	132	78	84	75,76%	63,64%	59,09%
4	100	136	84	96	73,53%	70,59%	61,76%

De la información que nos presenta la figura 35 de los resultados de las pruebas receptadas, podemos determinar que en la primera prueba las relaciones promedio/máximo y moda/máximo no son muy cercanas, con una variación de 12,12%, en cambio en la segunda prueba la variación entre estas relaciones es mayor y llega al 17,39%, en la tercera prueba es de 12,12 %, similar a la primera y en la cuarta de 2,94%. Considerando que la moda es el valor que más se repite, observamos que la prueba que más consistencia tienen en la muestra obtenida es la cuarta, que corresponde a las sentadillas, en cambio la otras pruebas típicas de carácter pliométrico no tienen consistencia. Esto nos conduce a determinar que debe ponerse énfasis en un entrenamiento pliométrico, no solamente por mejorar el rendimiento en esas pruebas, sino que ese resultado es una muestra de la falta de potencia muscular en el tren superior. El resultado de la cuarta prueba, a pesar de ser más homogéneo el promedio y la moda llega a un valor del 75% del máximo, en el que se podría mejorar el rendimiento del tren inferior, con entrenamiento pliométrico.

Propuesta Metodológica

Planificación del entrenamiento

Una vez realizado el análisis de los test y evaluaciones del desempeño físico militar aplicados al personal del Grupo de Fuerzas Especiales N.-53 "RAYO", unidad que constituye la fuerza de reacción de la Brigada de Selva N.-19 "NAPO", unidad a la que se le adjudica la mayor cantidad de operaciones militares en selva realizadas para el control fronterizo y la que mayor número de resultados positivos a conseguido, con las conclusiones y determinaciones puntuales acorde al análisis determinaremos la aplicación del siguiente sistema y método de entrenamiento basado en pliometría para potenciar la Fuerza explosiva.

Destacando que, de acuerdo a los test y evaluaciones aplicadas al personal militar del Grupo de Fuerzas Especiales N.-53 "RAYO", la resistencia aeróbica constituye una de las fortalezas, que innecesariamente debería ser trabajada con mayor exigencia, a pesar de ser una de las capacidades físicas más importante para ejecutar cualquier actividad física y de igual manera cualquier tipo de operación militar. En tal virtud, nuestro interés se enfocará en incrementar la fuerza explosiva o potencia, que se refiere a concretar movimientos complejos o compuestos, de acuerdo a la situación que se presente, en la menor cantidad de tiempo posible y que además estos movimientos resulten efectivos.

Para esto se realizarán tres etapas en el entrenamiento que variarán conforme al desarrollo de la Fuerza explosiva que presenten los combatientes, entendiéndose que inicialmente serán sometidos a rutinas acorde a su condición, es decir el número de reproducciones, el tiempo, la complejidad de los ejercicios y el número de series en un principio serán menores, e irán incrementando de acuerdo al desarrollo de su potencia en la ejecución de los mismos, hasta terminar realizando sesiones y rutinas extremadamente exigentes semejantes al estrés que se vive durante la ejecución de una operación

militar compleja, que demande además de toda la entrega física, concentración, coordinación y resolución de temas complicados en la menor cantidad de tiempo posible (Tagiiaferri, 2544).

Con base en las condiciones, características, principios y fundamentos que rigen la pliometría, que es un método de entrenamiento que esencialmente busca potenciar todos los tipos de fuerza que manifiesta un ser humano, que en síntesis consiste en acortar y alargar el músculo mediante la ejecución de diferentes actividades básicas y sencillas que son diferentes tipos y variaciones de saltos, lanzamientos de objetos que presenten cierto tipo de resistencia, flexiones de articulaciones para producir todo tipo de contracción, concéntricas y excéntricas.

Para esto y buscando la mayor efectividad de los resultados de la aplicación de este método de entrenamiento, en una tercera etapa de entrenamiento, emplearemos variaciones en la ejecución de los ejercicios básicos de la pliometría, buscando conseguir mayor intensidad y complejidad en las rutinas y sesiones de entrenamiento, utilizando equipo militar, ambientes complejos, pistas de combate, elevaciones y depresiones, condiciones complejas y extremas, lluvia, fango, obstáculos.

También considerar factores como la nutrición, descanso y mentalidad del combatiente, que deben estar correctamente equilibrados y buscar contribuir con la consecución de los objetivos que pretendemos, conociendo que el régimen militar es irregular y obligatoriamente deben cumplir con actividades propias de la profesión que de cierta manera dificultan mantener este equilibrio deseado, por lo tanto es primordial lograr una autodisciplina y autocontrol por parte del combatiente necesario para mantenerlo enfocado y consciente del porqué está siendo sometido a este sistema de entrenamiento, su beneficio y objetivo.

Es necesario considerar y entender las condiciones y el régimen militar al que el combatiente es sometido para poder realizar una planificación y ejecución del sistema de entrenamiento propuesto, porque se entiende que para su ingreso, estadía y permanencia dentro de la institución armada debe

contar con una formación base, con capacidades físicas desarrolladas en cierto porcentaje y que le permitan cumplir las actividades dispuestas, además de igual manera contar con entrenamiento base, en una segunda fase, que si fuera el caso se debería fortalecer con el sistema de entrenamiento propuesto para lograr en el combatiente habilidades y destrezas que se lo conviertan en un soldado élite capaz de cumplir con cualquier tipo de operación militar, de esta manera se estaría sometido a todas las fases de la planificación que debe cumplir para lograr su objetivo.

Hablando también del régimen militar y las condiciones propias de la institución armada es necesario expresar que el personal militar cumple con una planificación de entrenamiento físico militar, para esto la institución destina un promedio de 7 horas a la semana para su cumplimiento, sin embargo y a pesar de que la planificación del entrenamiento busca satisfacer todas las necesidades de acondicionamiento físico necesario para un combatiente, que muchas veces resulta insuficiente porque carece de dos condiciones de suma importancia que debe cumplir, que son la individualidad y especificidad, siendo un error común en las unidades militares y que debe ser solventado en niveles bajos, convirtiéndose mencionada planificación en una guía que difícilmente se cumple completamente y solo orienta al personal militar.

Como mencionamos anteriormente cualquier individuo que pertenezca a la institución armada debe contar con una formación básica en capacidades y destrezas físicas, en tal virtud la planificación y ejecución del método de entrenamiento considera esta condición planteando una etapa inicial de entrenamiento, mesociclo inicial, que busca lograr una adaptación y activación del organismo, ejecutando ejercicios que trabajen en la mayoría de grupos musculares para así preparar músculos, tendones y articulaciones para soportar la carga de los períodos subsiguientes, durante un periodo de dos semanas, o dos microciclos, divididas en 8 sesiones de entrenamiento de aproximadamente 25

minutos cada una, para reproducir circuitos que busquen fortalecer principalmente área central, lumbar y músculos de la columna vertebral.

Posteriormente ejecutaremos un segundo bloque de entrenamiento o mesociclo, compuesto por un período de hipertrofia y fuerza de cuatro semanas con 16 sesiones en circuitos que busquen hipertrofiar grupos musculares específicos para incrementar la fuerza máxima y fuerza explosiva del combatiente, finalmente ejecutar una tercera fase de entrenamiento, tercer mesociclo, que otorgue al combatiente las condiciones necesarias para que se le considere como un soldado élite capaz de cumplir cualquier tipo de operación militar de manera efectiva y eficiente, transformando esta potencia de trabajo, adquirida en los dos primeros periodos, en función de las actividades funcionales propias de las operaciones militares en selva, ejecutando ejercicios más complejos y combinados, empleando condiciones y material que intensifique la actividad, utilizando como método de transformación la pliometría, y que consiste en un tercer bloque compuesto por cuatro semanas de entrenamiento de 16 sesiones con circuitos de ejercicios pliométricos específicos que busquen transformar lo adquirido, alternando con un trabajo de potencia que busque incrementar la fuerza máxima del combatiente con sesiones intensas de entrenamiento, concluyendo que la unión de estas tres etapas de entrenamiento formarán un macrociclo de 10 semanas de ejecución.

Mesociclo 1.- Adaptación anatómica, duración dos semanas

Figura 42

Fase de Adaptación Anatómica

FASE DE ADAPTACIÓN ANATÓMICA									
PERIÓDO	RM PROMEDIO	SEMANA 1				SEMANA 2			
		LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO	LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO
INTENSIDAD		40%	50%	40%	40%	50%	60%	60%	50%
NUMERO DE SERIES		4	4	5	4	4	5	6	4
NUMERO DE REPETICIONES		8	8	9	8	8	8	9	8
NUMERO DE EJERCICIOS		8	8	9	7	8	8	8	8
Press de banca	100	40	50	40	40	50	60	60	50
Press de banca declinado	100	-	-	40	40	-	60	60	50
Fondos en paralela	82	-	41	33	-	-	49		41
Pull over	58	23	29	23	-	-	35	35	29
Jalon con polea	86	34	43	-	34	43	52	52	43
Jalon trasnuca	86	-	-	34	34	43	-	-	-
Remo con barra prono	64	26	-	26	-	32	-	-	32
Sentadilla	100	40	50	40	40	50	-	60	50
Remo con mancuerna	70	28	35	-	-	35	42	42	-
Peso muerto	100	40	50	40	40	50	60	60	-
Press militar	68	27	34	27	27	34	41	41	34
PESO PROMEDIO		32	42	34	37	42	50	51	41
VOLUMEN SESIÓN		8269	10624	13644	8192	10784	15936	22097	10528
VOLUMEN MICRO		40729				59345			

Mesociclo 2.- Hipertrofia muscular, duración 4 semanas

Figura 43

Fase de Hipertrofia, semanas 1 y 2

FASE DE HIPERTROFIA									
PERIODO	RM	SEMANA 1				SEMANA 2			
		LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO	LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO
INTENSIDAD		70%	70%	80%	70%	70%	80%	80%	70%
NUMERO DE SERIES		4	4	5	4	4	4	5	4
NUMERO DE REPETICIONES		10	10	10	10	10	10	10	12
NUMERO DE EJERCICIOS		6	6	6	6	6	6	7	6
PECTORAL	Press de banca	100	70	-	-	70	-	-	-
	Press de banca declinado	96	67	-	-	67	-	-	-
	Press de banca con mancuerna	100	70	-	-	70	-	-	-
	Pull over	58	41	-	-	41	-	-	-
	Aperturas	46	-	-	-	-	-	-	-
ESPALDA	Jalon con polea	86	-	60	-	-	69	-	-
	Peso muerto	100	-	70	-	-	80	-	-
	Remo con barra prono	64	-	45	-	-	51	-	-
	Remo con barra supino	64	-	-	-	-	-	-	-
	Remo con mancuerna	70	-	49	-	-	56	-	-
PIERNAS	Sentadilla en jaula	100	-	-	80	-	-	80	-
	Prensa	122	-	-	98	-	-	98	-
	Extensión cuádriceps	32	-	-	26	-	-	26	-
	Extensión femoral	32	-	-	26	-	-	26	-
	Gluteos en jacka	100	-	-	80	-	-	80	-
HOMBROS	Press militar	68	-	48	54	48	-	54	54
	Press trasnuca	64	-	45	-	45	-	51	51
	Vuelo lateral	24	-	-	-	-	-	-	-
	Vuelo frontal	24	-	-	-	-	-	-	-
	Elevación frontal con barra	24	-	-	-	-	-	-	-
BICEPS	Curl con barra	38	27	-	-	27	27	-	-
	Predicador barra z	34	24	-	-	-	24	-	-
	Curl con romana	38	-	-	-	-	-	-	-
	Curl con mancuerna martillo	34	-	-	-	24	-	-	24
	Curl mancuerna concentrado	28	-	-	-	-	-	-	-
TRICEPS	Press frances	38	-	-	-	27	-	-	27
	Copa	36	-	-	-	25	-	-	25
	Extensión con polea	36	-	-	-	-	-	-	-
	Fondos en paralela	26	-	-	-	-	-	-	-
	Extensión con cuerda	34	-	-	-	-	-	-	-
PESO PROMEDIO		50	53	61	32	50	60	59	32
VOLUMEN SESIÓN		11928	12656	18160	7784	11928	14464	20720	9340,8
VOLUMEN MESO		50528				56453			

Figura 44

Fase de Hipertrofia, semanas 3 y 4

FASE DE HIPERTROFIA										
PERIODO	RM	SEMANA 3				SEMANA 4				
		LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO	LUNES	MIERCOLES	VIERNES	SABADO	
INTENSIDAD		70%	70%	80%	70%	70%	80%	80%	80%	
NUMERO DE SERIES		4	4	4	4	4	4	5	4	
NUMERO DE REPETICIONES		12	10	10	12	12	10	12	12	
NUMERO DE EJERCICIOS		7	7	7	7	7	7	8	7	
PECTORAL	Press de banca	100	70	-	-	70	-	-	-	
	Press de banca declinado	96	67	-	-	67	-	-	-	
	Press de banca con mancuerna	100	70	-	-	70	-	-	-	
	Pull over	58	41	-	-	41	-	-	-	
ESPALDA	Aperturas	46	-	-	-	32	-	-	-	
	Jalon con polea	86	-	60	-	-	69	-	-	
	Peso muerto	100	-	70	-	-	80	-	-	
	Remo con barra prono	64	-	45	-	-	-	-	-	
	Remo con barra supino	64	-	-	-	-	51	-	-	
PIERNAS	Remo con mancuerna	70	-	49	-	-	56	-	-	
	Sentadilla en jaula	100	-	-	80	-	-	80	-	
	Prensa	122	-	-	98	-	-	98	-	
	Extensión cuádriceps	32	-	-	26	-	-	26	-	
	Extensión femoral	32	-	-	26	-	-	26	-	
HOMBROS	Gluteos en jacka	100	-	-	80	-	-	80	-	
	Press militar	68	-	48	54	48	-	54	54	
	Press trasnuca	64	-	45	51	45	-	51	51	
	Vuelo lateral	24	-	17	-	17	-	19	19	
	Vuelo frontal	24	-	-	-	-	-	-	-	
BICEPS	Elevación frontal con barra	24	-	-	-	-	-	-	-	
	Curl con barra	38	27	-	-	27	27	-	30	
	Predicador barra z	34	24	-	-	-	24	-	-	
	Curl con romana	38	27	-	-	-	-	-	-	
	Curl con mancuerna martillo	34	-	-	-	24	-	-	27	
TRICEPS	Curl mancuerna concentrado	28	-	-	-	-	-	-	-	
	Press frances	38	-	-	-	27	-	-	30	
	Copa	36	-	-	-	25	-	-	29	
	Extensión con polea	36	-	-	-	-	-	-	-	
	Fondos en paralela	26	-	-	-	-	-	-	-	
RESUMEN	Extensión con cuerda	34	-	-	-	-	-	-	-	
	PESO PROMEDIO		46	48	59	30	47	54	54	35
VOLUMEN SESIÓN			15590	13328	16576	10147	15859	15232	26016	11597
VOLUMEN MESO			55642				68704			

Mesociclo 3.-Transformación, pliometría, duración 4 semanas

Figura 45

Fase de Pliometría, semanas 1 y 2

FASE DE TRANSFORMACIÓN/PLIOMETRÍA									
PERIODO	RM	SEMANA 1				SEMANA 2			
		LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES	SABADO	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES	SABADO
INTENSIDAD		80%	80%	90%	80%	80%	90%	90%	80%
NUMERO DE SERIES		5	5	5	5	5	5	5	5
NUMERO DE REPETICIONES		6	6	8	6	6	8	6	8
NUMERO DE EJERCICIOS		5	5	8	5	5	8	5	8
PECTORAL	Press de banca	100	80	-	-	80	-	-	-
	Press de banca declinado	96	77	-	-	77	-	-	-
	Press de banca con mancuerna	100	80	-	-	-	-	-	-
	Pull over	58	46	-	-	-	-	-	-
	Aperturas	46	37	-	-	-	-	-	-
ESPALDA	Jalon con polea	86	-	69	-	-	-	77	-
	Peso muerto	100	-	80	-	-	-	90	-
	Remo con barra prono	64	-	51	-	-	-	58	-
	Remo con barra supino	64	-	51	-	-	-	58	-
	Remo con mancuerna	70	-	56	-	-	-	63	-
PIERNAS	Sentadilla en jaula	100	-	-	80	-	-	-	-
	Prensa	122	-	-	98	-	-	-	-
	Extensión cuádriceps	32	-	-	26	-	-	-	-
	Extensión femoral	32	-	-	26	-	-	-	-
	Gluteos en jacka	100	-	-	80	-	-	-	-
HOMBROS	Press militar	68	-	-	-	54	-	-	-
	Press trasnuca	64	-	-	-	51	-	-	-
	Vuelo lateral	24	-	-	-	19	-	-	-
	Vuelo frontal	24	-	-	-	-	-	-	-
	Elevación frontal con barra	24	-	-	-	-	-	-	-
BICEPS	Curl con barra	38	-	-	-	-	-	-	-
	Predicador barra z	34	-	-	-	-	-	-	-
	Curl con romana	38	-	-	-	-	-	-	-
	Curl con mancuerna martillo	34	-	-	-	-	-	-	-
	Curl mancuerna concentrado	28	-	-	-	-	-	-	-
TRICEPS	Press frances	38	-	-	-	-	-	-	-
	Copa	36	-	-	-	-	-	-	-
	Extensión con polea	36	-	-	-	-	-	-	-
	Fondos en paralela	26	-	-	-	-	-	-	-
	Extensión con cuerda	34	-	-	-	-	-	-	-
PLIOMETRÍA	Flexión de pecho con aplauso		-	10s	-	-	10s	-	10s
	Salto al cajón		-	10s	-	-	10s	-	10s
	Salto lateral con cajón		-	10s	-	-	10s	-	10s
	Flexión de pecho con salto		-	-	-	-	10s	-	10s
	Sentadilla con lanzamiento de pelota		-	-	-	-	10s	-	10s
	Sentadilla con Salto		-	10s	-	-	-	-	10s
	Burpee con chaleco de peso		-	10s	-	-	-	-	10s
	Arrastre de trineo		-	10s	-	-	10s	-	10s
	Press militar		-	10s	-	-	10s	-	10s
Sentadilla con salto/barra		-	10s	-	-	10s	-	10s	
PESO PROMEDIO		64	61		62	42		9	
VOLUMEN SESIÓN		9600	9216		9264	6240		1296	
VOLUMEN MICRO			28080			7536			

Figura 46

Fase de Pliometría, semanas 3 y 4

FASE DE TRANSFORMACIÓN/PLIOMETRÍA										
PERIODO		RM	SEMANA 3				SEMANA 4			
INTENSIDAD			LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES	SABADO	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES	SABADO
			80%	80%	90%	80%	80%	90%	90%	90%
NUMERO DE SERIES			5	5	5	5	5	5	5	5
NUMERO DE REPETICIONES			6	8	6	8	6	8	6	8
NUMERO DE EJERCICIOS			5	9	5	8	5	8	5	9
PECTORAL	Press de banca	100	80	-	-	-	80	-	90	-
	Press de banca declinado	96	-	-	-	-	-	-	-	-
	Press de banca con mancuerna	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pull over	58	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aperturas	46	-	-	-	-	-	-	-	-
ESPALDA	Jalon con polea	86	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso muerto	100	80	-	-	-	80	-	90	-
	Remo con barra prono	64	-	-	-	-	-	-	-	-
	Remo con barra supino	64	-	-	-	-	-	-	-	-
	Remo con mancuerna	70	-	-	-	-	-	-	-	-
PIERNAS	Sentadilla en jaula	100	80	-	-	-	80	-	90	-
	Prensa	122	-	-	110	-	98	-	110	-
	Extensión cuádriceps	32	-	-	29	-	-	-	-	-
	Extensión femoral	32	-	-	29	-	-	-	-	-
	Gluteos en jacka	100	-	-	90	-	-	-	-	-
HOMBROS	Press militar	68	54	-	61	-	54	-	61	-
	Press trasnuca	64	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vuelo lateral	24	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vuelo frontal	24	-	-	-	-	-	-	-	-
	Elevación frontal con barra	24	-	-	-	-	-	-	-	-
BICEPS	Curl con barra	38	30	-	-	-	-	-	-	-
	Predicador barra z	34	-	-	-	-	-	-	-	-
	Curl con romana	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	Curl con mancuerna martillo	34	-	-	-	-	-	-	-	-
	Curl mancuerna concentrado	28	-	-	-	-	-	-	-	-
TRICEPS	Press frances	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	Copa	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extensión con polea	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fondos en paralela	26	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extensión con cuerda	34	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIOMETRÍA	Flexión de pecho con aplauso		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Salto al cajón		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Salto lateral con cajón		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Flexión de pecho con salto		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Sentadilla con lanzamiento de pelota		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Sentadilla con Salto		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Burpee con chaleco de peso		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Arrastre de trineo		-	10s	-	10s	-	10s	-	10s
	Press militar		-	10s	-	-	-	-	-	10s
	Sentadilla con salto/barra		-	-	-	-	-	-	-	-
PESO PROMEDIO			65		64		78		88	
VOLUMEN SESIÓN			9744		9558		11760		13230	
VOLUMEN MICRO			19302				24990			

Aplicación del Método de Entrenamiento

Análisis de los Resultados de Aplicación del Método de Entrenamiento

Una vez realizado el entrenamiento con el personal que inicialmente fue evaluado y con el objeto de realizar un control final de la ejecución del mismo, se procede a la aplicación del test sobre las cuatro pruebas iniciales, bajo las mismas condiciones. El resultado se presenta en la figura 47.

Figura 47

Resultados de la aplicación del test para definición de línea de base

Ord.	Nombre	Press de banca Kg	Press Militar Kg.	Peso muerto Kg	Sentadillas Kg
1	A.L.	98	58	100	98
2	A.P.	134	102	136	138
3	C.M.	94	60	92	98
4	C.D.	90	58	88	88
5	C.G.	116	88	114	104
6	L.J.	94	58	92	94
7	L.R.	112	74	110	118
8	L.S.	136	100	136	140
9	M.J.	104	58	102	98
10	M.O.	144	100	140	150
11	M.D.	120	82	118	108
12	M.N.	86	58	84	88
13	R.N.	132	84	136	124
14	R.P.	88	70	92	102
15	R.M.	144	88	140	146
16	S.H.	110	70	110	114
17	V.F.	92	58	90	92
18	Y.M.	100	70	98	106
Promedio		111	74	110	111
Maximo		144	102	140	150
Mínimo		86	58	84	88
Moda		94	58	136	98

Se realiza una comparación de los resultados conseguidos en la aplicación del test, entre el test inicial para determinar la línea de base, que sirvió para establecer la planificación del entrenamiento y los de la aplicación al final del mismo y se presenta en la figura 48, en donde se puede observar que

existe un incremento general en todo el test de 10,32%, en donde la prueba que ha conseguido un mayor rendimiento es la de sentadilla con un incremento del 11,44% y la que menos se ha desarrollado es press militar, con lo que se puede establecer que existe mayor desarrollo del tren inferior, pero que en general se ha conseguido una mejora significativa en el rendimiento de fuerza explosiva en los combatientes, tomando en cuenta que el tren inferior es el que más trabaja en cuanto a la movilidad en las operaciones en selva, por supuesto, sin descartar la utilidad del tren superior, que en cambio es más útil para paso de obstáculos y técnicas de combate con armas. Sin embargo la moda se ha incrementado en forma significativa en el peso muerto, logrando mayor homogeneidad en ese sentido, en cambio en sentadillas se debería pensar en un entrenamiento más diferenciado.

Figura 48

Análisis comparativo de resultados inicial y final

Prueba	Press de banca Kg	Press Militar Kg.	Peso muerto Kg	Sentadillas Kg
Promedio	10,78%	9,15%	9,89%	11,44%
Maximo	9,09%	10,87%	6,06%	10,29%
Mínimo	10,26%	11,54%	7,69%	4,76%
Moda	11,90%	11,54%	61,90%	2,08%

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El combate en la selva impone al combatiente condiciones especiales de entrenamiento físico, que son fundamentales para conservar su vida y cumplir la misión táctica encargada al equipo de combate al que pertenece.

El método pliométrico trabaja en el sistema locomotor humano con el enfoque de «función de muelle del músculo», Es un método eficaz que favorece el incremento de la fuerza máxima y de la fuerza explosiva, además de la fuerza inicial, mejora también la capacidad reactiva del sistema neuromuscular.

La definición de la actividad funcional de las operaciones de combate en selva es el origen del método propuesto para aplicar la pliometría en el desarrollo muscular, necesario para el cumplimiento eficaz de ese tipo de operaciones.

Los medios disponibles para la aplicación masiva del método es importante de considerar en la planificación de las actividades de entrenamiento.

Con el método diseñado se puede establecer que existe mayor desarrollo del tren inferior, pero que en general se ha conseguido una mejora significativa en el rendimiento de fuerza explosiva en los combatientes, tomando en cuenta que el tren inferior es el que más trabaja en cuanto a la movilidad en las operaciones en selva, por supuesto, sin descartar la utilidad del tren superior, que en cambio es más útil para paso de obstáculos y técnicas de combate con armas.

El análisis modal sirve para establecer la homogeneidad de los resultado, que en el caso de rendimiento pliométrico del tren inferior su incremento en ese sentido no ha sido significativo.

Recomendaciones

Es importante la comprensión del método mediante charlas que motiven a los combatientes, para aplicar el esfuerzo en función de su empleo en las operaciones de combate en selva, para conservar su vida y cumplir la misión táctica encargada al equipo de combate al que pertenece.

Es necesario medir el progreso del método y los resultados esperados, para determinar el incremento de la fuerza máxima y de la fuerza explosiva, además de la fuerza inicial y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular.

La revisión permanente de nuevas misiones o aplicaciones funcionales del método deben ser monitoreadas en forma permanente para realizar mejoras al método.

La planificación del entrenamiento en grupos numerosos debe contar con personal entrenado en el método como instructores o monitores.

En base al análisis modal se debería pensar también en un entrenamiento diferenciado y más personalizado para conseguir mayor homogeneidad en el grupo de combatientes o tomar en cuenta los valores mínimos.

Referencias

- Benito, P. J., Álvarez, M., Morencos, E., Cupeiro, R., Díaz Molina, V., Peinado, A. B., & Calderón Montero, F. J. (2011). Gasto energético aeróbico y anaeróbico en un circuito con cargas a seis intensidades diferentes. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 7(24), 174–190.
<https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02402>
- Dialogo, P. (n.d.). Ecuador marca el ritmo en operaciones ribereñas antinarcóticos de la región. *Diálogo Américas*, 1–4. Retrieved from <https://dialogo-americas.com/es/articulos/ecuador-sets-the-regional-pace-in-counter-narcotics-river-operations/>
- González Ravé, J., Navarro Valdivielso, F., & Pereira Gaspar, P. M. (2007). La planificación del entrenamiento deportivo: cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas. *Conexões*, 5(1), 1–22. <https://doi.org/10.20396/conex.v5i1.8637976>
- Gregory, G., & Travis, N. (2017). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. (Paidotribo, Ed.) (Primera). Barcelona.
- Herrera, E., Manrique, H., & Ron, M. (2018). *MANUAL PARA LA EJECUCIÓN DEL CURSO DE OPERACIONES RIBEREÑAS*. (Escuela de Selva y Contrainsurgencia, Ed.) (Primera). Coca, Ecuador.
- López, F., Martínez, W., & Acosta, P. (2019). Entrenamiento Pliométrico : efecto en atletas de élite. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte.*, 6(1), 32–42.
- Navarro, F. (2003). *Bases del entrenamiento y su planificación*. Madrid: Máster en Alto Rendimiento Deportivo COE-UAM. Retrieved from https://www.academia.edu/35697671/BASES_DEL_ENTRENAMIENTO_Y_SU_PLANIFICACIÓN_Menú_principal
- Reyes Rodríguez, A. D. (2011). Ejercicio físico, salud y supuestos en el cálculo de la frecuencia cardíaca máxima estimada. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 79–90. <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.5>

Tagliaferri, H. (2544). *PLANIFICACION Y PERIODIZACION DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA*

ORIENTADO A LA SALUD Y AL RENDIMIENTO DEPORTIVO (Primera). Barcelona, España.

Verkhoshansky, Y. (2020). *Todo sobre el Método Pliométrico*. (Paidotribo, Ed.) (2da ed.). Barcelona,

España: Service S.L. Retrieved from <https://drive.google.com/drive/u/0/shared-with-me>

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2016). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*.