PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN LA VELOCIDAD Y POTENCIA EN CORREDORES DE CORTA Y LARGA DISTANCIA CON DISCAPACIDAD VISUAL E INTELECTUAL DEL COMITÉ PARALÍMPICO ECUATORIANO

Elaborado por:
CARLOS ISRAEL ARELLANO MARTÍNEZ

Quito, Septiembre 2020

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de los ejercicios pliométricos, en velocidad y potencia para corredores con discapacidad visual e intelectual del Comité Paralímpico Ecuatoriano. Se realizó un estudio Analítico observacional. La muestra que participó en este estudio fue de 10 corredores de corta y larga distancia, 5 con discapacidad intelectual y 5 con discapacidad visual pertenecientes al Comité Paralímpico Ecuatoriano.

Lo cual se observó la influencia que tiene el entrenamiento pliométrico sobre la velocidad y potencia de ambos grupos, en donde la velocidad se midió con el Rast test, y la potencia con el test de salto Abalakov. Obteniendo resultados favorables en la velocidad y potencia para los corredores con discapacidad intelectual, con una mejor velocidad máxima, media y mínima y con una potencia de miembros inferiores con una diferencia significativa de 17,2 (cm) entre ambos grupos.

Palabras claves: Ejercicios pliométricos, velocidad, potencia, discapacidad.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the feasibility of performing plyometric exercises, focused on power and speed, for athletes with vision and intellectual disabilities, part of the Ecuadorian Paralympic committee. The analysis was executed throughout the observation of the candidates according to their discipline and disability. The number of individuals under investigation were 10 disabled athletes of short and long-distance runners classified as follows: 5 suffering from intellectual disability and 5 suffering from visual impairment all of them coming from the Ecuadorian Paralympic committee.

In the conducted study it was possible to define the influence of plyometric training on the speed and the power of both groups under evaluation. The Rast test was the resource employed to measure out the velocity of the individuals while the Abalakov test was conducted to determine the power. The results have been encouraging because they have shown an improvement on top, medium and minimum speed accompanied with an incremental on the power of the inferior train with a significative difference of 17, 2 [cm] between the two groups.

Keywords: plyometric exercises, velocity, power, disability.

DEDICATORIA

A Dios

Por estar conmigo en las buenas y malas, por ponerme en el lugar y tiempo perfecto para terminar mi carrera Universitaria.

A mi madre y mi padre

Por el apoyo incondicional que me brindaron en estos 4 años, por los consejos que día a día me han ayudado a ser mejor, y por confiar en mí desde el primer momento.

A mis hermanos y hermana

Por darme esa motivación de superarme día a día, y por estar siempre pendientes de mí a la distancia.

A mí novia Melanie

Por ser mi compañía y mi apoyo en todo momento, por hacer que mis días sean mejores y por ser la inspiración para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Director el Dr. Andrés Tapia, por las horas de tutoría y valiosos consejos para la realización de mi disertación.

También agradezco al Mtr. Arian Aladro por su valiosa guía en la parte estadística de esta investigación y por su interés prestado en las horas de clase.

Agradezco también a mi entrenador y entrenador del Comité Paralímpico Ecuatoriano Fredy Moposita por su guía y su disposición para la toma de datos en esta investigación

Y por último, agradezco a mi Lector el Mtr. Danilo Esparza por haber prestado su valioso tiempo en la revisión de esta disertación.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN ii
ABSTRACT iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
TABLA DE CONTENIDOS vi
ÍNDICE DE TABLAS ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS x
ÍNDICE DE FIGURAS x
ÍNDICE DE ANEXOS xi
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: GENERALIDADES 2
1.1 Planteamiento del Problema 2
1.2 Justificación del problema 3
1.3 Objetivos 3
1.3.1 Objetivo general 3
1.3.2 Objetivos específicos 3
1.4 Metodología 4
1.4.1 Tipo de estudio 4
1.4.2 Universo y muestra 4
1.4.3 Criterios de inclusión 4
1.4.4 Criterios de exclusión 4
1.4.5 Fuentes 5
1.4.6 Técnicas 5
1.4.7 Instrumentos 5
1.4.8 Plan de análisis de información 5
1.5 Hipótesis 5
1.6 Operalización de Variables 6
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 7
2.1 Capacidades físicas 7
2.2 Capacidades físicas básicas 7
2.2.1 Resistencia 7
2.2.1.1 Resistencia aeróbica 8
2.2.1.2 Resistencia Anaeróbica 8
2.2.2 Fuerza 8

2.2.2.1 Fuerza Estática 9
2.2.2.2 Fuerza Dinámica 9
2.2.3 Velocidad 9
2.2.3.1 Velocidad de reacción 9
2.2.3.2 Velocidad de aceleración 10
2.2.3.3 Velocidad de desplazamiento máxima 10
2.2.3.4 Velocidad cíclica máxima 10
2.2.3.5 Velocidad acíclica máxima 10
2.2.3.6 Velocidad de rapidez gestual 11
2.2.3.7 Factores que limitan la velocidad 11
2.2.4 Flexibilidad 11
2.2.4.1 Factores que influencian en la flexibilidad 11
2.2.4.2 Flexibilidad estática pasiva 12
2.2.4.3 Flexibilidad estática activa 12
2.2.5 Elasticidad muscular 12
2.2.5.1 Velocidad de acortamiento 12
2.2.5.2 Hipertrofia, atrofia 12
2.2.5.3 Contractura muscular 13
2.2.6 Pasos para la ejecución del Test de potencia de salto Abalakov 13
2.2.6.1 Ejecución del Test de salto Abalakov 14
2.2.7 Pasos para la ejecución del test de velocidad RAST Test 15
2.2.7.1 Ejecución del RAST Test 15
2.2.8 Introducción al deporte Paralímpico 16
2.2.8.1 Discapacidad visual en el atletismo Paralímpico 16
2.2.8.2 Discapacidad intelectual en el atletismo Paralímpico 17
2.3 Fisiología muscular 17
2.3.1 Tipo I de contracción lenta 17
2.3.2 Tipo II de contracción rápida 17
2.3.2.1 Tipo II A 18
2.3.2.2 Tipo II B 18
2.3.3 Tipos de contracciones musculares 18
2.3.3.1 Contracción Isométrica 18
2.3.3.2 Contracción Isotónica 18
2.3.3.3 Contracción Concéntrica 19
2.3.3.4 Contracción Excéntrica 19
2.3.3.5 Contracción Isocinética 19
2.4 Introducción a la Pliometría 19

2.4.1 Contracción Pliométrica 21
2.4.2 Sistemas Energéticos 21
2.4.2.1 Sistema energético anaeróbico aláctico 21
2.4.2.2 Sistema energético anaeróbico láctico 21
2.4.2.3 Sistema energético aeróbico 21
2.5 Fisiología de la pliometría 22
2.6 Adaptación al entrenamiento 22
2.7 Principios básicos del entrenamiento Pliométrico 22
2.7.1 Principio de especificidad 22
2.7.2 Principio de individualización 23
2.7.3 Principio de aumento progresivo de la carga de entrenamiento 23
2.8 Metodología para el entrenamiento Pliométrico 23
2.8.1 Intensidad en la Pliometría 24
2.8.2.1 Ejercicios de bajo impacto 24
2.8.3.2 Ejercicios de alto impacto 24
2.8.4 Numero de repeticiones y series 24
2.8.5 Intervalos de descanso entre series 25
2.8.6 Intensidades de los ejercicios pliométricos 25
2.8.6.1 Ejercicios Pliométricos de intensidad 5 para miembros inferiores 25
2.8.6.2 Ejercicios Pliométricos de intensidad 4 para miembros inferiores 26
2.8.6.3 Ejercicios Pliométricos de intensidad 3 para miembros inferiores 28
3. CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN 29
3.1 Resultados 29
3.1.1 Caracterización de la muestra por edad y tipo de discapacidad 29
3.1.2 Clasificación de la velocidad máxima media y mínima según Rast Test 30
3.1.2.1 Prueba t de Student para comparar la velocidad máxima en ambos grupos 31
3.1.2.2 Prueba t de Student para comparar la velocidad media en ambos grupos 32
3.1.2.3 Prueba t de Student para comparar la velocidad mínima en ambos grupos 32
3.1.3 Clasificación de la potencia según Test Abalakov 33
3.1.3.1 Clasificación de la potencia para la discapacidad visual 33
3.1.3.2 Clasificación de la potencia para la discapacidad intelectual 34
3.1.3.3 Prueba t de Student para comparar la potencia en ambos grupos 35
3.1.4 Clasificación de la velocidad y potencia según datos estándar 36
3.1.4.1 Clasificación de la velocidad en ambos grupos según datos estándar 36
3.1.4.2 Clasificación de la potencia en ambos grupos según datos estándar 36
3.2 DISCUSIÓN 38
LIMITACIONES 41

CONCLUSIONES.....**42**
RECOMENDACIONES.....**43**
BIBLIOGRAFÍA.....**44**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.
OPERALIZACIÓN DE VARIABLES..... 6

Tabla 2.
ESTÁNDAR DE SALTO DEL TEST ABALAKOV (POTENCIA EN MIEMBROS INFERIORES) 14

Tabla 3.
ESTÁNDAR DE VELOCIDAD (RAST TEST).....16

Tabla 4.
EDAD Y TIPO DE DISCAPACIDAD 29

Tabla 5.
CARACTERÍSTICAS DE LA VELOCIDAD EN LOS DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y VISUAL 30

Tabla 6.
VELOCIDAD MÁXIMA EN M/S 31

Tabla 7.
VELOCIDAD MEDIA EN M/S 32

Tabla 8.
VELOCIDAD MÍNIMA EN M/S.....32

Tabla 9.
DISTANCIA EN CENTÍMETROS DE DISCAPACIDAD VISUAL.....33

Tabla 10.
DISTANCIA EN CENTÍMETROS DISCAPACIDAD INTELECTUAL 34

Tabla 11.
DISTANCIA EN CENTÍMETROS SEGÚN EL SALTO ABALAKOV 35

Tabla 12.
CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD POR DISCAPACIDADES 36

Tabla 13.
CLASIFICACIÓN DE LA POTENCIA POR DISCAPACIDADES.....36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.
EDAD DE LOS PARTICIPANTES 30

Gráfico 2.
DISTANCIA EN CENTÍMETROS DISCAPACIDAD VISUAL 34

Gráfico 3.
DISTANCIA EN CENTIMETROS DISCAPCIDAD INTELECTUAL 35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1.
TEST ABALAKOV.....14

Figura No 2.
CONTRACCIÓN EXCÉNTRICA Y CONCÉNTRICA.....19

Figura No 3.
PASO CON ESTIRAMIENTO DE UNA PIERNA 25

Figura No 4.
MINI SALTOS LATERALES 26

Figura No 5.
SUBIR CORRIENDO DE 2 EN 2 GRADAS.....26

Figura No 6.
SALTO Y PASOS CONTINUOS.....27

Figura No 7.
SALTOS VERTICALES.....27

Figura No 8.
SALTO ALTERNADO CON LAS DOS PIERNAS 28

Figura No 9 .
SALTO A UNA PIERNA 28

Figura No 10.
SENTADILLAS CON SALTOS 29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.
Cronograma de actividades.....48

Anexo 2.
Recursos y presupuestos.....49

Anexo 3.
Lista de chequeo.....50

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento con ejercicios pliométricos ayuda a que el cuerpo humano pueda generar movimientos explosivos incrementando una mayor cantidad de fuerza en poco tiempo. Estos ejercicios implican una serie de acontecimientos en el deportista como son: un movimiento excéntrico rápido, seguido de una fase de amortización corta, y por último un movimiento concéntrico explosivo, ayudando a que los músculos sinérgicos participen en el reflejo de estiramiento miotático durante el ciclo de estiramiento-acortamiento (Lum, Tan, Pang, & Barbosa, 2019).

Es así que los ejercicios pliométricos, creados para optimizar la acción del músculo; mediante ejercicios que se realizan a través de saltos sucesivos y son aplicables a diferentes tipos de deportes y varios atletas pueden beneficiarse de su entrenamiento, siendo este tipo de movimientos esenciales para los que esperan alcanzar los niveles más altos de rendimiento. (Alfaro, Salicetti, & Jiménez, 2018).

El presente estudio de investigación presenta los contenidos de la siguiente manera:

EL CAPÍTULO I: Se explica las Generalidades del estudio, como son el planteamiento del problema, justificación del problema, los objetivos, tanto el objetivo general como los específicos, en la parte de la Metodología se explica: el tipo de estudio, el universo y la muestra, criterios de inclusión como exclusión, las fuentes, técnicas e instrumentos que se usaron para recolectar y analizar los datos, al final del capítulo tenemos la Hipótesis planteada y las variables que se usaron en el estudio.

EL CAPÍTULO II: En este capítulo se expone el contenido a saber**,** el marco teórico del problema de investigación con sus respectivos temas y subtemas, entre los principales temas se mencionan: Las capacidades físicas, la explicación de los test utilizados, un poco acerca del atletismo paralímpico, la fisiología muscular, y la introducción a la pliometría.

EL CAPÍTULO III: Encierra el análisis e interpretación de los resultados de la Investigación realizada, a través de los test realizados a los atletas y por último se puntualiza la discusión con las limitaciones encontradas en el estudio, conclusiones, recomendaciones que fueron obtenidas después de la respectiva aplicación del análisis e interpretación de los resultados.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del Problema

El término pliométrico tiene su raíz griega Plyethein, que significa “aumentar” y Metrique, que es “longitud”. Generalmente la polimetría se divide en contracciones musculares isométricas: excéntricas y concéntricas. Esta contracción pliométrica mezcla a las dos contracciones (Paz, Herrero, & García, 2003) .El entrenamiento con ejercicios pliométricos es más utilizado para deportistas de alta competencia debido a su mejora en el rendimiento de fuerza muscular explosiva ya que utiliza las contracciones isométricas. Este ejercicio pliométrico utilizara la contracción concéntrica seguido de la contracción excéntrica (Cabrera, Díaz, & Montejo, 2013).

El método pliométrico desde el siglo XX surge como una metodología de adaptación al sistema neuromuscular de entrenamiento para los deportistas como herramienta para producir movimientos más ligeros y potentes. Entre los años 70 y 80, varios investigadores mostraron los beneficios que producía este tipo de entrenamiento pliométrico en el cuerpo de los deportistas, haciendo que su rendimiento mejore (Quetglas, Iglesia, & Martinez, 2012). La velocidad de acortamiento de la musculatura es un factor importante para el deportista en la mejora de su rendimiento, en las carreras de velocidad el deportista necesita de una contracción más rápida para realizar el movimiento. Esta capacidad es conocida como fuerza explosiva (Izquierdo et al., 2018).

El entrenamiento con ejercicios pliométricos según (Alfaro et al., 2018) mejoran significativamente la fuerza explosiva ; siendo de gran importancia para atletas de alto rendimiento que lo realizan todos los días, Por otro lado (Flores, Rodriguez, & Blanco, 2017) afirma que los ejercicios pliométricos de fuerza no son tan beneficiosos en un entrenamiento para atletas entrenados, sin embargo para atletas con discapacidad visual e intelectual no hay estudios que evidencien si el entrenamiento pliométrico ayuda al deportista, debido al escaso conocimiento de la población deportiva y público en sí, con respecto al deporte paralímpico y el poco estudio para entrenar la potencia y velocidad en este tipo de deportistas , según (Ortiz, 2006) el entrenamiento pliométrico será el mismo para este grupo de deportistas, con ciertas ayudas y ordenes por parte del grupo de trabajo ,por lo tanto, si se presenta esa circunstancia, el atleta con discapacidad estará enfocado en sus objetivos y sobre el mismo principio de entrenamiento.

1.2 Justificación del problema

Este trabajo de investigación es muy importante dentro del campo terapéutico e inclusión social ya que aborda a un grupo vulnerable de la sociedad como son las personas con discapacidad, que entrenan con ejercicios pliométricos. Según la evidencia científica consultada es un método muy eficaz en distintas disciplinas deportivas para atletas de alto rendimiento como para personas que se inician en el deporte, pero la evidencia acerca de los ejercicios pliométrico aplicados en personas deportistas con discapacidad es nula, por este motivo se ha seleccionado este tema para aportar a la sociedad de alguna manera una información nueva y diferente a la ya existente, lo que me motivo elegir este tema ,como futuro profesional es incluir a esta población, ya que en esta época, el deporte paralímpico según la ONU se rige bajo los mismos parámetros que el deporte Olímpico.

Por ende, la presente investigación como motivación en el campo profesional como deportivo, busca comprobar si, el ejercicio pliométrico en atletas con discapacidad visual e intelectual del Comité Paralímpico Ecuatoriano, tiene un efecto positivo en cuanto a la velocidad y potencia de los atletas de ambos grupos, por la evidencia escasa a esta población la motivación es mucho más grande.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la efectividad de los ejercicios pliométricos, en velocidad y potencia para corredores con discapacidad visual e intelectual del Comité Paralímpico Ecuatoriano.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la población de estudio de acuerdo a la edad y tipo de discapacidad.
- Evaluar la velocidad máxima, media y mínima mediante el Rast test en las dos poblaciones de estudio.
- Evaluar la potencia de miembros inferiores en las dos poblaciones de estudio mediante el test de Abalakov.
- Clasificar la velocidad y la potencia de acuerdo al estándar establecido, para los atletas evaluados de los dos grupos de estudio.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio Analítico observacional, Analítico ya que se intenta conocer si el entrenamiento pliométrico produce un efecto sobre una variable, o sobre un grupo u otro de entrenamiento, y observacional ya que el investigador solo realizo una toma de datos, durante la etapa de entrenamiento pliométrico que los atletas se encontraban ya realizando, sin cambiar nada en la rutina de entrenamiento, por lo tanto al final se comparó y se clasifico con datos estándar la velocidad y la potencia para ambos grupos.

1.4.2 Universo y muestra

El universo fueron los atletas con discapacidad o deficiencia visual en el deporte paralímpico denominados como (T11-T12) y deficiencia intelectual denominados (T20) del Comité Paralímpico Ecuatoriano, y la muestra la conformaron 10 atletas, 5 con discapacidad visual y 5 con discapacidad intelectual, según los criterios de inclusión y exclusión.

1.4.3 Criterios de inclusión

- Atletas pertenecientes al Comité Paralímpico Ecuatoriano.
- Atletas con discapacidad visual e intelectual.
- Atletas que aceptaron el estudio de recolección de datos y de investigación.

1.4.4 Criterios de exclusión

- Atletas con otro tipo de discapacidad, como física, sensorial, múltiple.
- Atletas sin ningún tipo de discapacidad.
- Atletas con lesiones deportivas de cualquier segmento óseo, muscular, articular y tendinoso.

1.4.5 Fuentes

Se utilizaron dos fuentes, la primera fuente del investigador con una observación directa hacia el entrenador sobre la aplicación de los ejercicios en el entrenamiento, la segunda fuente fue recolectada de libros, revistas, artículos en donde se encontró todo lo relacionado a los ejercicios pliométricos y los test que fueron aplicados para la velocidad y potencia.

1.4.6 Técnicas

- Anamnesis del paciente se preguntó la edad, y tipo de discapacidad.
- Valoración de la velocidad mediante el Rast test.
- Valoración de la potencia según el salto Abalakov.

1.4.7 Instrumentos

- Hoja de recolección de datos para llevar un registro.
- Se utilizó el Rast test para valorar la velocidad en el atleta.
- Se utilizó el test Abalakov para medir la potencia de miembros inferiores, que se evaluó con el salto.

1.4.8 Plan de análisis de información

Dentro de la parte estadística y para analizar la información obtenida se utilizó el software de Windows SPSS 25, que se utilizó para el análisis de datos y para la creación de tablas y gráficas.

1.5 Hipótesis

El entrenamiento pliométrico de atletas con discapacidad visual e intelectual ayuda en la mejora del rendimiento físico, tanto en la velocidad como potencia en corredores del Comité Paralímpico Ecuatoriano.

1.6 Operalización de Variables

Tabla 1. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Edad	Periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo.	Rango de edad 16-36 años	Indicado por los deportistas según su cedula de identidad	Categoría asignada Desde 20 a 35 años	Nominal
Tipo de discapacidad	Término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación.	Discapacidad Intelectual Discapacidad Visual	Indicado por el deportista de acuerdo al carnet de discapacidad	Numero de corredores con discapacidad visual Numero de corredores con discapacidad intelectual	Nominal
Velocidad	Frecuencia total en la que un individuo pueda cubrir cierta distancia o hacer un movimiento muscular en un periodo de tiempo específico.	RAST Test -Pobre -Regular -Promedio -Bueno -Excelente	Controlado por el entrenador e investigador al momento de realizar el test.	% de atletas que logran velocidad excelente, bueno ,promedio, regular, pobre	Ordinal
Potencia muscular	Es la fuerza aplicable con un tiempo y duración determinado. Viene a ser la capacidad de la persona de ejercer un movimiento de forma rápida.	Salto de Abakalov, salto en cm: -Excelente -Bueno -Aceptable -Malo -Pobre	Controlado por el entrenador e investigador al momento de realizar el test.	% de atletas que logran puntuaciones: -Excelente -Bueno -Aceptable -Malo -Pobre	Ordinal

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Capacidades físicas

Las capacidades físicas son aquellas que se caracterizan individualmente en cada persona, determinando la condición física del individuo, estas van a tener su fundamento en los procesos mecánicos, energéticos y metabólicos del rendimiento de toda musculatura con acción voluntaria, excluyendo toda acción sensorial compleja ,a nivel de la motricidad estas capacidades físicas son las que mejor vamos a poder observar, ya que van a tener muchas características como: se van a poder medir debido a su interacción con la anatomía funcional , y además van a convertirse con el tiempo de entrenamiento y el ejercicio físico (Gutiérrez, 2011). Según Pancorbo (2008) divide las capacidades físicas en: Capacidades físicas básicas que son: 1) fuerza, 2)resistencia, 3)velocidad, 4)flexibilidad 5)elasticidad muscular, las Capacidades Complementarias (motoras o coordinativas) que son: 1) capacidad de coordinación, 2) de combinación y emparejamiento, 3) de orientación espacio temporal, 4)de equilibrio, 5) de reacción, 6) capacidad rítmica, 7) de transformación de los movimientos y las capacidades físicas derivadas que son : 1) la potencia, 2) la agilidad (Pancorbo, 2008).

2.2 Capacidades físicas básicas

2.2.1 Resistencia

Esta capacidad es la que soporta el cansancio o fatiga cuando existe un entrenamiento de acciones motoras repetitivas, también la resistencia es capaz de mantener el ritmo y el movimiento soportando la fatiga de los músculos que estén involucrados en la acción del gesto motor, sin importar el grado de intensidad que el deportista maneje durante su entrenamiento así ayudando al organismo a reducir el consumo de oxígeno (Pancorbo, 2008). La resistencia se basa en esfuerzos con una duración larga desde los 20 segundos hasta las 6 horas o más, varios autores consideran a esta capacidad con el nombre de psicofísica relacionado a la fortaleza psicológica que tienen los deportistas para soportar la fatiga y el dolor (Pancorbo, 2008).

2.2.1.1 Resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica o también llamada capacidad de rendimiento ,se caracteriza por la utilización del oxígeno para cubrir las necesidades de rendimiento energético oxidativo, la capacidad aeróbica es la base de un buen rendimiento deportivo para ayudar a soportar la fatiga (Huter, Schewe, & Heipertz, 2018).Dentro de los ejercicios existen de media o de baja intensidad con una duración larga, ya que el organismo requiere eliminar hidratos de carbono y grasas para generar energía y por ende el cuerpo requiere de oxígeno para realizar el movimiento. El entrenamiento aeróbico ha tenido en la actualidad relevancia por lo que al realizarlo elimina grasa e hidratos de carbono, pero esto depende del tiempo largo de ejercicio que se realice, por otro lado el ejercicio corto con intensidades altas el organismo va seguir eliminado grasas en la hora de realizarlo y posterior al ejercicio, para que el organismo se recupere (Press, 2014).

2.2.1.2 Resistencia Anaeróbica

La resistencia anaeróbica o capacidad para generar energía anaeróbicamente, se basa en que es de alta intensidad con un tiempo de duración bajo, aquí el sistema muscular tendrá energía sin presencia de oxígeno mínimo , estos ejercicios se diferencia a los aeróbicos por que requieren un mayor esfuerzo en un tiempo corto, como por ejemplo en deportes como levantamiento de pesas, atletismo de velocidad entre otros deportes que requieren un mayor esfuerzo en un tiempo corto, por ende estos ejercicios ayudan a ganar masa muscular después de realizarlos , cuando se entrenan estos ejercicios por 15 minutos de en un programa de entrenamiento especializado influenciara en el aumento metabólico para llevar al musculo a ganar masa muscular con un desgate de energía , a su vez este tipo de ejercicios se dividen en anaeróbico láctico con acumulación de ácido láctico y anaeróbico aláctico sin acumulación del mismo (Press, 2014).

2.2.2 Fuerza

A nivel deportivo la fuerza es considerada como la capacidad del ser humano para contrarrestar o vencer una resistencia interna y externa del cuerpo, siendo una acción neuromuscular que va a efectuarse por medio de la contracción muscular, produciendo así una tensión en el músculo (Vinuesa & Vinuesa, 2016). Dentro del deporte de competencia se la define a la fuerza como la encargada de producir la contracción de las fibras musculares que tendrán la capacidad de generar una aceleración o deformación del

musculo para generar movimiento o permanecer estático, estructuralmente va a existir una unión de los puentes de miosina que se relacionan y con los de actina (Pancorbo, 2008).

2.2.2.1 Fuerza Estática

La fuerza estática o también llamada fuerza sin movimiento, es aquella fuerza ejercida por un grupo muscular que no genera ningún movimiento pero si contracción, manteniendo su longitud o acción isométrica, esta tensión (fuerza) será semejante a la resistencia externa sin movimiento ni trabajo mecánico (Fernández & López, 2006). La fuerza estática se diferencia cuando la resistencia es superior a la fuerza que la produce, como resultado se producirá una inmovilidad completa del segmento que actúa, es decir sin movimiento (Larregina, 2014).

2.2.2.2 Fuerza Dinámica

La fuerza Dinámica o también llamada fuerza con movimiento, es aquella fuerza ejercida por un grupo muscular que si genera movimiento dinámico por lo tanto puede generar contracción muscular, alargamiento, estiramiento o llamada acción muscular excéntrica, donde la fuerza externa actuara en el mismo sentido del movimiento, y otra acción llamada concéntrica en donde habrá un acortamiento muscular, donde la fuerza externa actuara en sentido contrario de la resistencia (Fernández & López, 2006).

2.2.3 Velocidad

La velocidad o también llamada rapidez es una capacidad física condicional, compuesta por 3 elementos de vital importancia como son: a) la velocidad de reacción, b) la rapidez con que se genera en cada movimiento, c) el ritmo de este movimiento, esta capacidad física se basa en el movimiento neuromuscular y capacidad muscular para generar fuerza y producir el movimiento en un tiempo mínimo, esto va depender energéticamente del creatin fosfato (Pancorbo, 2008).

2.2.3.1 Velocidad de reacción

La velocidad de reacción es aquella capacidad en donde se generara una reacción a un estímulo ya sea auditivo, visual, táctil, en un tiempo corto, esto equivale al intervalo de

tiempo en donde el deportista reacciona ante ese estimulo hasta que se genera la respuesta por el mismo, este tiempo de reacción es corto y dura aproximadamente de 0.10 a 0.15 segundos , este tipo de reacción de velocidad está influenciado en la genética de cada persona (Domínguez, 2005). Según el (Departamento de educación física del I.E.S Élaios, 2002) el tiempo de velocidad de reacción se va reducir con la actitud mental de cada individuo y a partir de los 12 años la velocidad dependerá del incremento de masa muscular.

2.2.3.2 Velocidad de aceleración

La velocidad de aceleración es aquella en la que empieza desde el estímulo originado por una fuerza externa , hasta cuando se produce la contracción a esta también se la denomina velocidad de reacción de origen motor y tiempo de reacción, depende de la fuerza explosiva y velocidad de reacción de cada persona (Berdejo & González, 2009).

2.2.3.3 Velocidad de desplazamiento máxima

La velocidad de desplazamiento o también llamada velocidad de locomoción es la capacidad con la que se desplaza la persona, asociada a la velocidad máxima del deportista en un lugar determinado y en el tiempo mínimo que sea posible (Berdejo & González, 2009).

2.2.3.4 Velocidad cíclica máxima

La velocidad acíclica está relacionada con la disciplina de velocidad y fondo en el atletismo y tiene como principal característica el acto motor que se relaciona directamente con los movimientos repetitivos del deportista, donde podrá repetir dichos movimientos por largos periodos de tiempo (Pancorbo, 2008).

2.2.3.5 Velocidad acíclica máxima

La velocidad acíclica al contrario que la cíclica son acciones complejas que solo se realizan en un solo movimiento en un tiempo corto (Pancorbo, 2008).

2.2.3.6 Velocidad de rapidez gestual

La velocidad de rapidez gestual es aquella capacidad que tiene la característica de realizar un gesto motor en el menor tiempo posible, en donde la fibra muscular tendrá la capacidad de contraerse rápidamente dependerá de la frecuencia e intensidad del estímulo para realizar el movimiento (Ortiz, 2004).

2.2.3.7 Factores que limitan la velocidad

Serán dos factores de vital importancia los encargados de limitar la velocidad ,así tenemos los factores fisiológicos por la cantidad de fibras musculares IIB que son fibras que no se las podrá modificar con el entrenamiento, cuando se entrena la fuerza correctamente se aumentara las fibras muscularas de tipo II y la longitud de la fibra van a limitar la velocidad (Pancorbo, 2008). El otro factor que limita la velocidad es el físico o extrínseco, aquí va depender mucho del deportista ya que dependerá de la longitud de zancada, la fuerza del impulso la frecuencia, coordinación en si un correcto funcionamiento de los músculos que actúan en el gesto motor (Pancorbo, 2008).

2.2.4 Flexibilidad

La capacidad de flexibilidad también es considerada como capacidad motora condicional, esta se va a caracterizar de llevar a los movimientos a alcanzar su mayor alargamiento o amplitud dependiendo de varios aspectos fisiológicos como la movilidad articular y la elasticidad muscular (Pancorbo, 2008). Por ello la flexibilidad muscular es una de las capacidades claves que complementan la condición física y rendimiento deportivo de la mano con la fuerza, resistencia y velocidad (Cejudo, Robles, & Sainez, 2019).

2.2.4.1 Factores que influencian en la flexibilidad

Los factores que influyen son factores individuales internos como: la herencia, sexo, edad, temperatura y volumen muscular y factores externos como la temperatura del ambiente y el propio entrenamiento, la flexibilidad es de gran importancia a la hora de practicar el deporte por que ayudara al rendimiento deportivo, al ahorro de energía y para prevenir lesiones la poca flexibilidad es un factor limitante para el rendimiento del atleta (Pancorbo, 2008).

2.2.4.2 Flexibilidad estática pasiva

Dentro de la flexibilidad estática hay que reconocer que existe la flexibilidad estática pasiva y flexibilidad estática activa, la estática pasiva es aquella en donde va existir un rango optimo máximo de movimiento (ROM), producido por una fuerza interna, o también denominada contracción muscular isométrica voluntaria (Gómez, López, & Vernetta, 2013).

2.2.4.3 Flexibilidad estática activa

La flexibilidad estática activa contraria a la pasiva , se diferenciara por que el rango óptimo de movimiento máximo era producido por una fuerza externa activando el umbral del dolor , pero sin causar ningún daño a nivel muscular o articular (Gómez et al., 2013).

2.2.5 Elasticidad muscular

La elasticidad muscular depende de la capacidad de cada persona, la rigidez es el grado de fuerza para no producir un estiramiento, cuando se produce un rompimiento de fibras musculares o desgarro, el musculo no vuelve a su longitud que tenía en un inicio antes de producirse la extensión, por el contrario se mantiene estirado, cuando el músculo permanece en reposo su alargamiento puede llegar más del 100 % de su capacidad (150%) Por lo tanto una contracción produce un acortamiento de las fibras musculares, modificando la fuerza y la longitud muscular (Huter et al., 2018).

2.2.5.1 Velocidad de acortamiento

La velocidad de acortamiento de los músculos blancos, tienen una velocidad de acortamiento de 10 m/s cuando el musculo no tiene carga alguna, mientras que los músculos rojos va aumentar la velocidad de acortamiento pero su carga se reducirá, es decir que estos músculos tendrán la capacidad de acortarse más lentamente que los blancos (Huter et al., 2018).

2.2.5.2 Hipertrofia, atrofia

Se define a la hipertrofia como el uso excesivo del musculo logrando así aumentar el número de miofibrillas y del tamaño del músculo por ende en un deportista la contracción diaria de la musculatura mínimo de un 30 % y máximo de un 50% de la fuerza máxima

ayudara a la mejora del rendimiento deportivo, por otro lado la atrofia se da cuando no se trabaja a la musculatura y permanece en reposo, se puede impedir una atrofia cuando el musculo trabaja al menos 20% de su fuerza máxima (Huter et al., 2018).

2.2.5.3 Contractura muscular

La contractura muscular se define como el acortamiento o tensión de la musculatura en cierto periodo de tiempo que puede provocar dolor, entre las causas más conocidas tenemos : contractura de despolarización o de potasio, contractura por sustancias químicas ingeridas o sin despolarización, y las contracturas de origen deportivo causadas por la fatiga causando la disminución de energía (Huter et al., 2018).

2.2.6 Pasos para la ejecución del Test de potencia de salto Abalakov

Este test también llamado Bosco es una batería de saltos verticales , este test de Bosco presenta varios tipos de saltos verticales máximos, estrictamente estandarizados uno de ellos para medir la potencia es el test Abalakov (Juan Garcia & Villa, 2004).

El Test Abalakov es un test que va a medir la potencia al realizar un impulso vertical de miembros inferiores de la musculatura extensora y con los brazos relajados o libres al salto, se va a medir partiendo del centro de gravedad donde se ejecuta el salto (Villa & García, 2004)

- Los atletas realizan el calentamiento respectivo con ejercicios de movilidad estática seguido de trote aeróbico 4km, y posteriores ejercicios con saltos y técnica.
- Se explicará a los deportistas como se realizará el test para una mejor ejecución.
- Los atletas realizarán un salto de prueba para luego completar los 3 saltos que serán los que se evaluarán.
- De los tres saltos realizados seleccionaremos el salto con mayor medida en centímetros.

Tabla 2. **ESTÁNDAR DE SALTO DEL TEST ABALAKOV (POTENCIA EN MIEMBROS INFERIORES)**

Clasificación	Hombres
Excelente	>60 cm
Bueno	55 a 59.9 cm
Aceptable	45 a 54.9 cm
Malo	40 a 44.9 cm
Pobre	< 30 a 39.9 cm

Fuente: (Perez, 2015).

2.2.6.1 Ejecución del Test de salto Abalakov

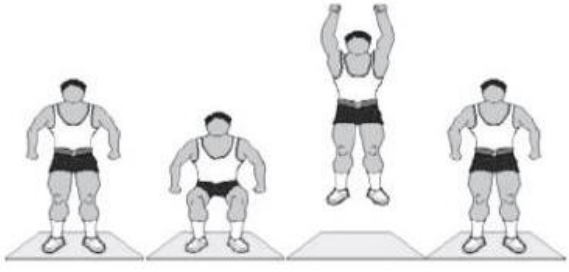
Se le explico al atleta con discapacidad intelectual como al atleta con discapacidad visual con ayuda de su guía, que se posicionen alado de una pared, seguidamente el fisioterapeuta colocara una cinta métrica desde la base del suelo hacia superior para medir la distancia en cm del salto vertical, con ayuda de una cámara de celular el fisioterapeuta grabara el salto del atleta en cámara lenta y posteriormente anotara la distancia en cm de los 3 intentos de salto.

Seguidamente se le indico al atleta la normativa para la ejecución del test, el atleta debe tomar una posición inicial de 90 grados de flexión de rodillas y con la ayuda del balanceo de los brazos saltar sin flexionar las rodillas al momento de realizar el salto.

El fisioterapeuta analizara los videos y anotara la distancia en centímetros del mejor salto del atleta de los 3 saltos predispuestos.

Figura N° 1.

TEST ABALAKOV



Fuente: (Villa & García, 2004).

2.2.7 Pasos para la ejecución del test de velocidad RAST Test

El Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST) fue desarrollado por la Universidad de Wolverhampton (Reino Unido) para medir el rendimiento anaeróbico del deportista.

Este test en sus siglas en inglés (Running-based Anaerobic Sprint Test) se basa en sprints cortos que debe realizar el evaluado, para evaluar la capacidad y rendimiento anaeróbico, este test es únicamente de carrera que sirve para evaluar la velocidad del deportista en distintos deportes, en este caso en el atletismo ,para tener una mejora del rendimiento deportivo, el test se lo realizara siguiendo los siguientes parámetros (Universidad de Wolverhampton en el Reino Unido, 2006).

- Ejercicios estáticos de lubricación de articulaciones, Calentamiento aeróbico 3km, ejercicios de técnica de carrera, y salidas cortas de velocidad no más de 20 metros.
- Se realiza 6 repeticiones de 35 metros con descanso de 10 segundos.
- Se anotarán los tiempos exactos para cada una de las 6 repeticiones en una hoja de registro.

2.2.7.1 Ejecución del RAST Test

Se realiza las 6 carreras validas en una pista atlética marcando la distancia de 35 metros con un reloj Garmin de GPS para mayor precisión de la distancia y se colocará conos como señalización de la distancia, así como también se realizará en los carriles 7 y 8 en la zona recta de la pista.

- Empezamos el test con una carrera de prueba de 35 metros previo a las 6 validas
- El atleta se coloca en la línea de salida, con una posición de partida alta y esperando a dar la partida por parte del fisioterapeuta y entrenador, cada repetición será con descanso corto de 20 segundos.
- Se realizan las 6 repeticiones validas del RAST TEST en la pista atlética en donde se cronometra los 6 tiempos de las 6 repeticiones, aquí se analizará el mejor tiempo siendo así la velocidad máxima, el promedio de las 6 repeticiones será la velocidad media, y el peor tiempo la velocidad mínima.

- Para finalizar el test se divide los metros (35) para el tiempo que realiza cada corredor para así obtener el valor de la velocidad en m/s.

Tabla 3. ESTÁNDAR DE VELOCIDAD (RAST TEST)

Clasificación	Hombres
Excelente	> 7.29 m/s
Bueno	6.87 a 7.29 m/s
Promedio	6.61 a 6.86 m/s
Regular	6.25 a 6.60 m/s
Pobre	< 6.25 m/s

Fuente: (Segura, 2011).

2.2.8 Introducción al deporte Paralímpico

El deporte paralímpico, que se inició en una práctica deportiva adaptada con fines terapéuticos para personas con discapacidad, se ha determinado hoy en la actualidad como deporte de alto rendimiento y de la misma manera se rige bajo los mismos parámetros y principios del deporte olímpico. Cada vez, se acorta más la grieta que divide estos dos contenidos y somos testigos de cómo cambia y día a día se desarrollan nuevas ideas e iniciativas, que hacen intuir la integración en un futuro de ambos sistemas (Ruiz, 2012).

El Comité Paralímpico Internacional siempre está presente en las políticas y toma de decisiones en bien del deporte, que ayudan con el incremento general de las personas con Discapacidad en todo el mundo, en este ámbito el deporte se ha afianzado como un fuerte instrumento para llegar a la inclusión del deporte paralímpico. Por ende la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de las Naciones Unidas expresa el “Derecho a la Recreación, Tiempo Libre y Deporte” (Ruiz, 2012).

2.2.8.1 Discapacidad visual en el atletismo Paralímpico

Los atletas con este tipo de deficiencia competirán en 3 tipos de categorías denominadas T11, T12,T13, las cuales corresponden según al tipo de daño a nivel de la vista , los atletas T11 deberán llevar puesto antifaz obligatoriamente al momento de competir ya que ellos tienen a percibir un poco la luz al contrario de T12 –T13 que en su mayoría será deficiente completamente , a las carreras de fondo medio fondo específicamente serán acompañados por un guía (Reina & Vilanova, 2016).

2.2.8.2 Discapacidad intelectual en el atletismo Paralímpico

La categoría que se le asigna a este tipo de discapacidad se la denomina T20, se considera persona con discapacidad intelectual a una persona con su coeficiente intelectual debajo de 70 , y las disciplinas que ellos participan son velocidad ,saltos y fondo (Carbonell, 2010).

2.3 Fisiología muscular

El cuerpo humano está formado por un esqueleto lo cual lo mantiene estable , este esqueleto esta está constituido aproximadamente por alrededor 600 músculos, los cuales representan cerca de un 40 % de todo el peso corporal, los músculos son un conjunto de fibras alargadas formadas por células, y envueltas por una vaina que las recubre y protege, los músculos son una combinación de 2 tipos de fibras muy bien diferenciadas: las fibras de contracción rápida o fibras blancas en el sistema energético anaeróbico, y las fibras de contracción lenta o fibras rojas, en el sistema aeróbico de larga duración (Bompa, 2004). Por ende la fibra muscular esquelética es una célula que se especializa en generar contracción, Gracias a la unión de fibras del tejido conectivo van ayudar a, transmitir fuerza y generar movimiento para el desplazamiento del cuerpo (Rosero, Salazar, & Tovar, 2016).

2.3.1 Tipo I de contracción lenta

Este tipo de fibras musculares tienen una gran concentración de capilar por ende son llamadas fibras rojas, ya que la concentración de capilar hace que generen mayor cantidad de hemoglobina lo cual la hemoglobina hace que tengan mayor cantidad de mitocondrias que tienen la función de transportar oxígeno, las fibras rojas no generan hipertrofia por esta razón los atletas de fondo en su mayoría son delgados como los maratonistas, de acuerdo al entrenamiento estos atletas han desarrollado este tipo de fibras (Cartuche, 2016). Según (Bompa, 2004) las fibras de contracción lenta generan menos fuerza y por tanto menos velocidad, pero están activas por mucho más tiempo y son útiles cuando se requiere de energía aeróbica.

2.3.2 Tipo II de contracción rápida

Las fibras musculares de contracción rápida se van a dividir en dos grupos, tenemos: Glucolitico oxidativo rápido (o tipo IIa), y Glucolitico rápido (tipo IIb), este tipo de fibras producen una contracción rápida con una velocidad alta y en un corto periodo de tiempo (Bompa, 2004).

2.3.2.1 Tipo II A

A este tipo de fibras de contracción rápida también se las conoce como mixtas, ya que tienen una combinación del tipo I y las fibras tipo II, estas fibras carecen de hemoglobina, pero se pueden adaptar a los tipos de fibras a la I y II. En las fibras tipo II la concentración de fosfágenos decrece de un 50% al 70% entre los 5” a 30 segundos (Cartuche, 2016).

2.3.2.2 Tipo II B

Este tipo de fibras son las más fuertes y potentes que tiene el ser humano , los deportistas que se dedican al levantamiento de pesas , lanzamientos , velocidad , utilizan este tipo de fibras , se las denomina también blancas ya que carecen de hemoglobina por ende no llevan demasiado oxígeno al contrario de las fibras rojas, la fuente principal de energía de este tipo de fibras en el ATP (Cartuche, 2016).

2.3.3 Tipos de contracciones musculares

La contracción muscular se define como el acortamiento de las fibras musculares, lo cual va a realizar el ser humano ya sea en su vida diaria como al realizar ejercicio físico, existen 3 formas de contracción muscular más importantes que son : contracción isométrica, contracción isotónica y contracción isocinética (Cartuche, 2016).

2.3.3.1 Contracción Isométrica

Este tipo de contracción se completa en posición estática por ende no produce cambios en la longitud del musculo al realizar el movimiento, es decir el musculo ni se acorta ni se alarga (Bompa, 2004).

2.3.3.2 Contracción Isotónica

El término “isotónica” significa “de igual tensión”. En este tipo de contracciones, las fibras musculares se contraen y modifican su longitud en donde las fibras musculares se van acortar y alargar en toda la gama del movimiento, en donde va implicar diferentes fibras musculares al momento de la contracción este tipo de contracción va dividir en: contracción concéntrica y contracción excéntrica (Bompa, 2004).

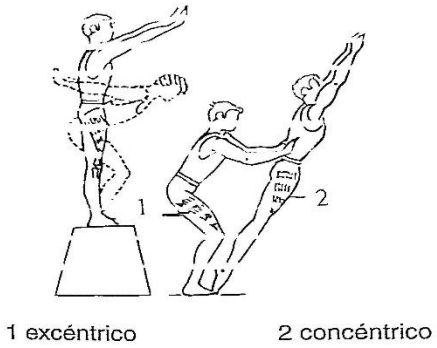
2.3.3.3 Contracción Concéntrica

Es aquella contracción isotónica en donde el musculo desarrolla una tensión al momento de acortarse, para vencer una determinada resistencia, en donde los extremos del músculo se aproximan cuando se realice la contracción (Bompa, 2004).

2.3.3.4 Contracción Excéntrica

Es aquella contracción isotónica en donde el músculo desarrolla una tensión mientras se estira, en donde los extremos del músculo se van alargar cuando se esté produciendo la tensión, para así vencer una determinada resistencia (Bompa, 2004).

Figura N° 2.
CONTRACCIÓN EXCÉNTRICA Y CONCÉNTRICA



Fuente: (Bompa, 2004).

2.3.3.5 Contracción Isocinética

Según (Bompa, 2004) este tipo de contracción se le asigna una velocidad constante durante todo el ángulo de movimiento, la resistencia empleada va a variar para cada persona.

2.4 Introducción a la Pliometría

Los ejercicios pliométricos son entrenamientos que tienen sus inicios en Europa, estos eran conocidos como multisaltos. El interés en este tipo de entrenamiento aumentó al aparecer atletas en potencia en las competencias a nivel mundial, los cuales aparecieron en los años 70 en Europa Oriental. Estos deportistas sobresalían en disciplinas como atletismo, gimnasia y halterofilia, por lo cual estos ejercicios eran esenciales para su alto rendimiento,

dichos ejercicios antes mencionados están relacionados con la mejora de la forma y rendimiento del atleta aumentando la velocidad y fuerza (Chu, 2006).

Para mejorar el rendimiento del deportista en todas las disciplinas se necesitan de ciertos factores que contribuyan con el mejoramiento de cada deportista. Estos factores deben incluir cuidados en la organización de los entrenamientos coherentemente y deberían contener diferentes orientaciones, variando el tipo de entrenamiento, todos los días de acuerdo a las necesidades del deportista. Además, así sean entrenamientos de media o larga duración, deben contener trabajos de fuerza, ya que esta estructura del entrenamiento potenciará y multiplicará los resultados de los deportistas. Este entrenamiento es considerado como un trabajo de fuerza-resistencia (Juan Garcia, Arriaza, Valverde, Moya, & Mardones, 2017).

La velocidad cumplirá un papel fundamental para realizar la contracción muscular a la hora de realizar los ejercicios pliométricos, aumentando la fuerza, y en específico la fuerza explosiva. El trabajo de fuerza y velocidad se encuentran directamente relacionados en grandes cantidades de movimientos y acciones deportivas. Según (Ochoa, Fernandez, & De Paz, 2014).La velocidad es un elemento de la fuerza, y la fuerza es la que establece la velocidad con la que los cuerpos se van a desplazar. La velocidad tiene fases y tipos que se entrena y mejora trabajando a escalas totales máximas, o parciales submáximos , así mismo empleando distancias cortas y repeticiones, con los tiempos de descanso respectivo para cada entrenamiento; que aumentan la velocidad total (Hernández, 2003).

Varios estudios demostraron que los ejercicios pliométricos de alta y baja intensidad son esenciales, con cambios significativos en el rendimiento del deportista. Dentro del entrenamiento de fuerza existirá mejoría en carrera con menos gasto energético, la velocidad más alta y las capacidad musculares (Flores et al., 2017).

Va existir varios programas de entrenamiento que incluirán entrenamientos para ganar fuerza muscular, para mejorar el rendimiento anaeróbico, que el atleta sea más ágil mejorar el rendimiento en salto vertical, y que la capacidad de sprint sea mejor. Por lo que entrenadores y profesionales han desarrollados entrenamientos mucho más sofisticados para cada deportista (Cardozo & Yanez, 2017).

2.4.1 Contracción Pliométrica

El profesor Rodolfo Margaría por los años 60 fue el primero en abordar el tipo de contracción que se utiliza en la pliometría, denominándolo ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). Este profesor demostró que la contracción concéntrica precedida de una excéntrica podía generar mayores niveles de fuerza (Paz et al., 2003).Este tipo de contracción pliométrica es utilizada como entrenamiento en distintos deportes con el fin de aumentar la fuerza y la explosividad para un mejor rendimiento a la hora de la competencia (Chu, 2006).

2.4.2 Sistemas Energéticos

Son procesos en donde la célula muscular va proponer tres mecanismos esenciales para sintetizar ATP, liberando la energía necesaria partiendo del adenosina difosfato ADP, estos sistemas energéticos son: Sistema energético anaeróbico aláctico , Sistema energético anaeróbico láctico y el sistema aeróbico (Giraldo & Nieto, 2016).

2.4.2.1 Sistema energético anaeróbico aláctico

Este sistema va intervenir en los 10 primeros segundos al iniciar el ejercicio físico, este sistema va depender del adenosintrifosfato y creatinfosfato que servirá de reserva como una fuente de energía para las células musculares (Bompa, 2004).

2.4.2.2 Sistema energético anaeróbico láctico

Este sistema va intervenir en los 2 primeros minutos al iniciar el ejercicio, este sistema va tener reservas de hidratos de carbono que se almacenan en el musculo como glucógeno para la producción de energía (Bompa, 2004).

2.4.2.3 Sistema energético aeróbico

Este sistema va intervenir alrededor de los 2 minutos de haber empezado el ejercicio, este sistema tendrá y dependerá de las reservas de grasas e hidratos de carbono, y será en ejercicios de larga duración en el atletismo será los fondistas ya que la producción de fuerza es menor (Bompa, 2004).

2.5 Fisiología de la pliometría

La acción del movimiento pliométrico tiene su base en la contracción violenta de las fibras musculares debido a la carga rápida, por ende el debido estiramiento del músculo, cuando se produce un estiramiento excesivo consecuentemente un desgarro muscular, los receptores los cuales provocaron el estiramiento van a contribuir a la acción de impulsos nerviosos propioceptores que serán enviados a la medula espinal, después por una acción denominada rebote llegaran de nuevo a los receptores que provocaron el estiramiento, gracias a el rebote se evitara que las fibras se estiren excesivamente ayudando a frenar liberando así una contracción de las fibras musculares más potente a la normal (Bompa, 2004).

2.6 Adaptación al entrenamiento

La adaptación al entrenamiento es un proceso en el cual el organismo va adaptarse a las cargas de entrenamiento de menor a mayor intensidad para poder desarrollar los distintos sistemas energéticos (Valero, 2008). El nivel de adaptación se va a dar de acuerdo al tiempo de entrenamiento que tenga el deportista, cuando el entrenamiento es de años bien planificado de acuerdo a las necesidades que tenga cada deportista el rendimiento físico será mayor (Bompa, 2004). Según Powers et al., (1985), los “atletas muy entrenados tienen un tiempo de respuesta más rápido para adaptarse”.

2.7 Principios básicos del entrenamiento Pliométrico

Estos principios van ayudar al coach a darse cuenta el rendimiento de cada atleta para así implementar en su entrenamiento aspectos que el deportista debe mejorar, ya sea su fuerza, velocidad, potencia con el entrenamiento pliométrico dependiendo lo que se quiera lograr, con el fin de cumplir objetivos propuestos por el deportista a lo largo de la temporada (Bompa, 2004).

2.7.1 Principio de especificidad

El principio de especificidad se rige bajo el parámetro que al deportista se le debe adaptar un entrenamiento específico con una planificación de acorde al rendimiento dependiendo el sistema energético que se quiera mejorar para el deportista según la prueba y especificidad en la cual el deportista se especialice, así como la mejora de los grupos musculares de acuerdo al deporte seleccionado, y las pautas de acuerdo al ejercicio pliométrico que es de

gran importancia ya que el atleta deben imitar la técnica al máximo para que el entrenamiento se encamine más a la mejora de las capacidades físicas del atleta (Bompa, 2004).

2.7.2 Principio de individualización

El principio de individualización en el entrenamiento se basa en que cada deportista debe ser tratado de acuerdo a su nivel de rendimiento físico, dependiendo de su potencial, características del aprendizaje y aspectos primordiales dentro del deporte (Bompa, 2004). Cada deportista deberá tener su propia planificación de entrenamiento para tener mejores resultados, de acuerdo al tipo de prueba que el deportista se especialice , el entrenamiento individualizado debe ser de acuerdo a edad del atleta, historial del atleta, capacidad individual del atleta, estado de salud, y ritmo de recuperación luego del entrenamiento (Bompa, 2004).

2.7.3 Principio de aumento progresivo de la carga de entrenamiento

El rendimiento físico se debe al entrenamiento del deportista, la calidad y calidez del entrenamiento es la principal causa de mejoría en el atleta, empezando por la fase inicial hasta la fase del rendimiento elite, la cantidad de carga en el entrenamiento debe ser aumentada progresivamente según la condición física y psicológica de cada persona (Bompa, 2004). Este aumento debe ser gradualmente de acuerdo a los objetivos que se quiera lograr con el deportista, el aumento debe ser paulatinamente para tener una buena adaptación tanto física como mental, este es un proceso que requiere tiempo para así a corto plazo no tener síntomas de fatiga de sobre entrenamiento y a largo plazo tener lesiones asociadas con el mismo (Bompa, 2004).

2.8 Metodología para el entrenamiento Pliométrico

Hay que tener en cuenta algunos aspectos como son el tipo de ejercicio pliométrico, la intensidad con que se realizaran los ejercicios y la pausa de descanso entre cada uno, cabe destacar que la fuerza ayudara a que el ejercicio pliométrico pueda contribuir a la progresión de los ejercicios (Bompa, 2004).

2.8.1 Intensidad en la Pliometría

La intensidad en la pliometría tiene que ver con aspectos a tomar en cuenta como son la altura y duración del ejercicio, así como los ejercicios que tienen una intensidad alta como son saltos de altura o saltos reactivos producirán una mayor tensión al músculo por el impacto que estos generan (Bompa, 2004).

2.8.2.1 Ejercicios de bajo impacto

- Skipping
- Saltar la cuerda
- Saltos bajos y cortos, saltos con ambas piernas y con una sola, alternado
- Saltos con poca, con bancos o cuerda baja no más de 25cm
- Lanzamientos con balones de 2 a 4kg
- Bandas elásticas
- Lanzamientos de objetos livianos

2.8.3.2 Ejercicios de alto impacto

- Saltos con dos pies largos, y triple salto con pies alternados
- Saltos largos y altos, con dos piernas y una pierna
- Saltos con bancos altos o cuerda alta de 35cm
- Lanzamientos de objetos pesados, o balón de 5 a 6 kg
- Saltos a altas alturas y saltos reactivos

2.8.4 Numero de repeticiones y series

Los ejercicios pliométricos van a ser divididos en 2 categorías: de respuesta sencilla y de respuesta múltiple para ayudar a mejorar la potencia y fuerza según el grado de contracción muscular que se quiera lograr y exigencia del ejercicio, para los ejercicios repetitivos el número de repeticiones abarca de 1 a 30 por 5 a 20 su número de series, por el contrario para los ejercicios múltiples el número de repeticiones ira de 25 repeticiones de 5 a 10 series, para realizar un entrenamiento más practico se recomienda realizar los ejercicios de respuesta múltiple en metros , es decir realizar 25 repeticiones por una distancia de 50 metros cada ejercicio (Bompa, 2004).

2.8.5 Intervalos de descanso entre series

El descanso es una parte fundamental al momento de realizar el ejercicio, ya que habrá un cansancio doble, tanto muscular como para el SNC, además que se producirá el incremento de ácido láctico para las repeticiones sobre los 15 segundos, mientras mayor sea la intensidad del ejercicio mayor será el descanso, para la intensidad máxima decir la 1, el descanso entre serie va ser de 8 a 10 minutos, para intensidad 2 de 5 a 7 minutos , para la 3 y 4 será entre 3 y 5 minutos y para la intensidad 5 que será la de menos impacto será de 2 a 3 minutos (Bompa, 2004).

2.8.6 Intensidades de los ejercicios pliométricos

Habrá 5 intensidades siendo la intensidad 1 la de mayor impacto y la 5 la de menor impacto, todo esto dependiendo de la condición física del deportista, el entrenamiento será aplicado acorde a los objetivos que se quieran lograr (Bompa, 2004).

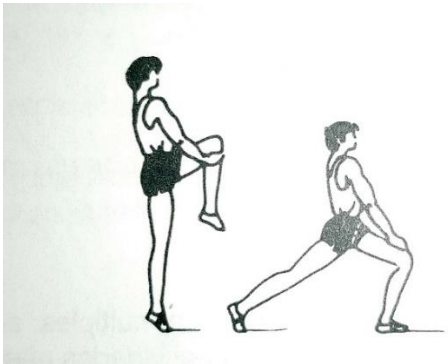
2.8.6.1 Ejercicios Pliométricos de intensidad 5 para miembros inferiores

Ejercicios de impulso con una pierna

Este ejercicio empieza con una elevación de la rodilla al pecho en posición bípedo, mientras la otra pierna permanece en el suelo, seguidamente la pierna que se encuentra en el pecho realizará una zancada larga hacia delante, manteniendo las manos en la rodilla generando un estiramiento, el ejercicio debe ser realizado inmediatamente que se termine de realizar la zancada para volver a la posición de inicio (Bompa, 2004).

Figura N°3.

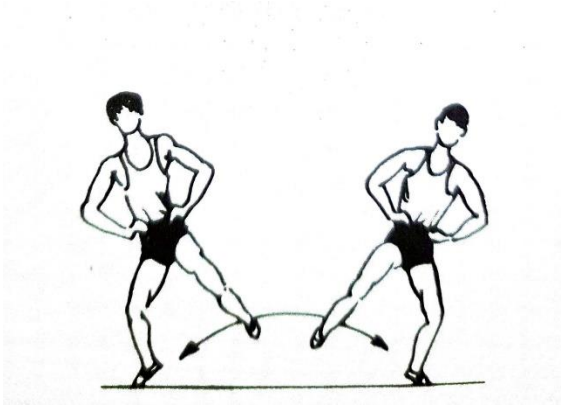
PASO CON ESTIRAMIENTO DE UNA PIERNA



Fuente: (Bompa, 2004).

Figura N° 4.

MINI SALTOS LATERALES



Fuente: (Bompa, 2004).

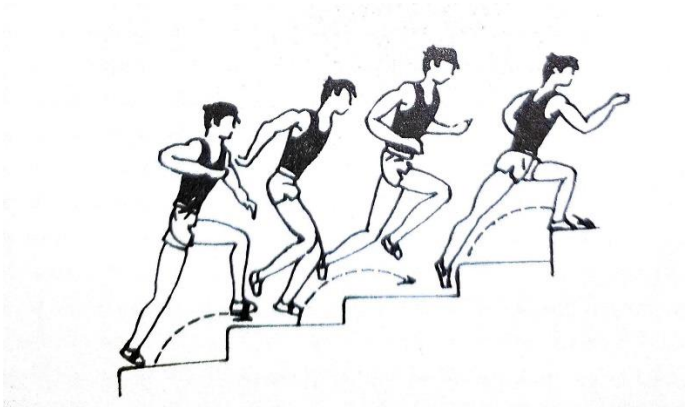
2.8.6.2 Ejercicios Pliométricos de intensidad 4 para miembros inferiores

Ejercicio en gradas

El atleta subirá las gradas de dos en dos, una pierna tras otra y con los brazos coordinados, hasta llegar al final, y descenderá caminando como descanso de la repetición (Bompa, 2004).

Figura N° 5.

SUBIR CORRIENDO DE 2 EN 2 GRADAS

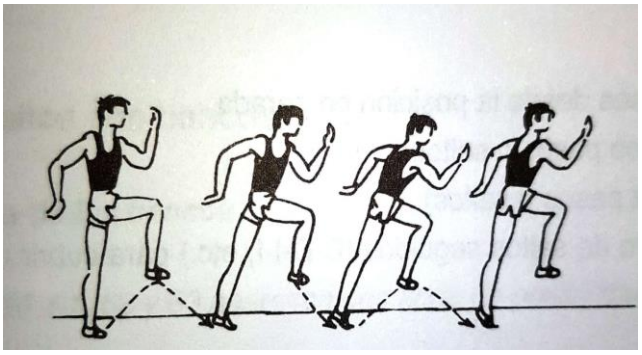


Fuente: (Bompa, 2004).

Saltos y pasos coordinados

El atleta se colocará en posición bípedo, empezará dando un paso con el pie derecho seguidamente dará un salto con el mismo pie, con la rodilla a la altura del pecho y con el brazo izquierdo manteniendo la coordinación, repetirá este ejercicio con ambas piernas (Bompa, 2004).

Figura N° 6.
SALTO Y PASOS CONTINUOS

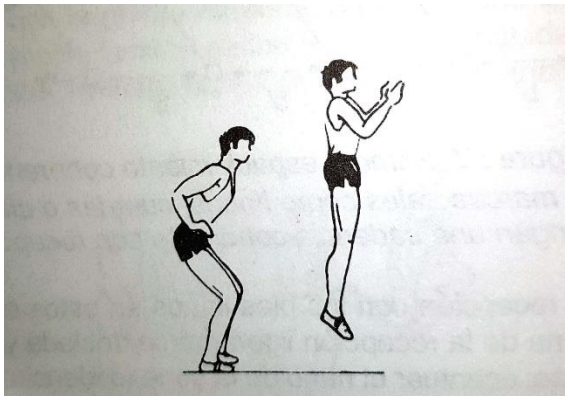


Fuente: (Bompa, 2004).

Ejercicio de impulso a dos piernas

El atleta se colocará en posición con las rodillas semiflexionadas, y sus piernas separadas levemente, seguidamente dará un salto ayudándose con los brazos para el impulso, en el salto no deberá flexionar las rodillas (Bompa, 2004).

Figura N° 7.
SALTOS VERTICALES



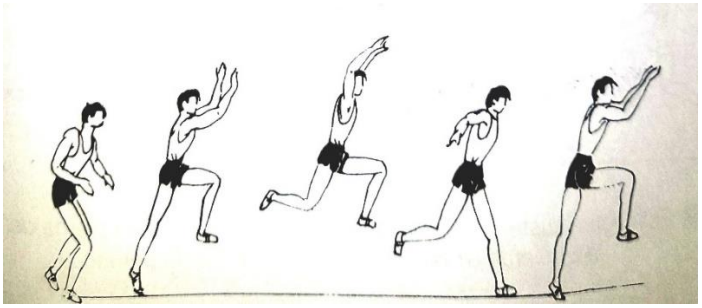
Fuente: (Bompa, 2004).

2.8.6.3 Ejercicios Pliométricos de intensidad 3 para miembros inferiores

Ejercicio de impulso con una pierna

Empieza con el pie dominante impulsándose hacia delante mediante un salto a larga distancia, seguidamente que el pie cae realiza el salto con el otro pie, se realiza con los dos brazos para ayudar al impulso (Bompa, 2004).

Figura N° 8.
SALTO ALTERNADO CON LAS DOS PIERNAS

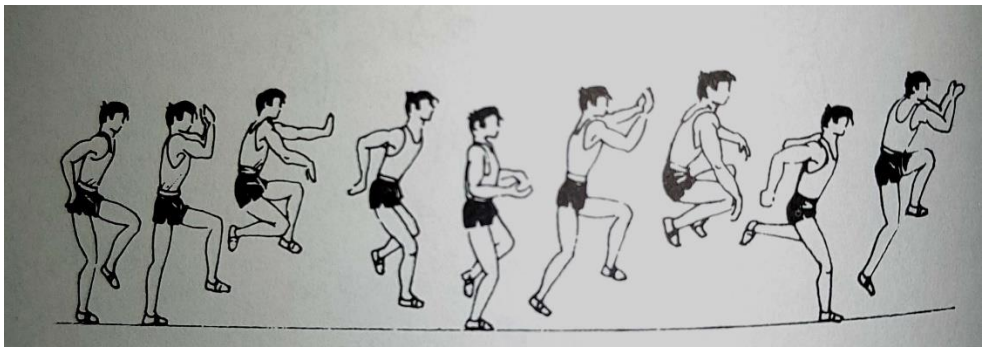


Fuente: (Bompa, 2004).

Salto a una pierna

Realizar con una pierna el salto de longitud, empezar levantando la pierna a la altura del pecho y llevarla a delante esto para ganar distancia, una vez cae la pierna continuar los saltos, sirviéndose de apoyo con los brazos para ganar más impulso (Bompa, 2004).

Figura N° 9.
SALTO A UNA PIERNA



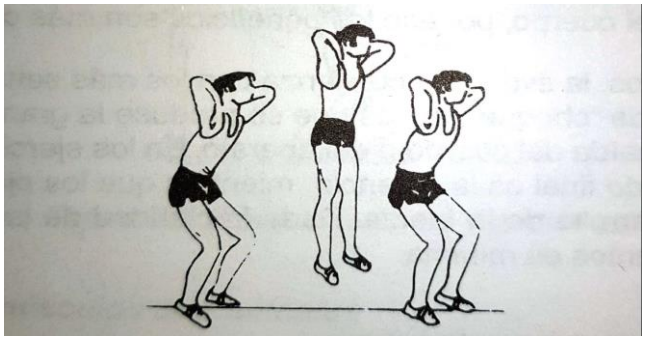
Fuente: (Bompa, 2004).

Ejercicio de sentadilla con salto

Posición inicial rodillas levemente flexionadas y pies separados a una distancia cómoda, manos sobre el cuello, y realizar el salto de atrás hacia delante (Bompa, 2004).

Figura N° 10.

SENTADILLAS CON SALTOS



Fuente: (Bompa, 2004).

3. CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

3.1.1 Caracterización de la muestra por edad y tipo de discapacidad

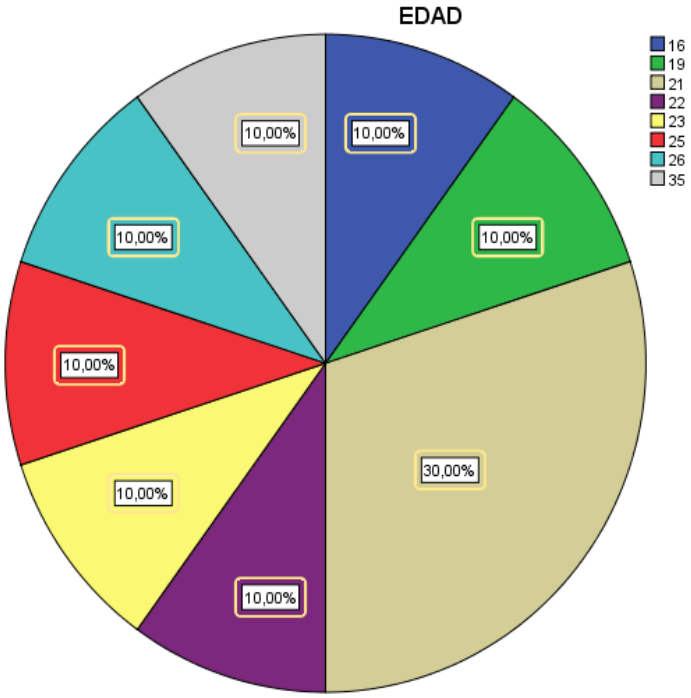
Tabla 4. EDAD Y TIPO DE DISCAPACIDAD

		EDAD	
		Media	Desviación estándar
DISCAPACIDAD	Intelectual	21,3	1,4
	Visual	25,2	7,2

Elaborado por: Israel Arellano

Gráfico 1.

EDAD DE LOS PARTICIPANTES



Elaborado por: Israel Arellano

Los participantes que presentan discapacidad intelectual eran 4 años superiores a los de discapacidad visual, y la media de los dos estuvo entorno a los 23 años de edad. En cuanto al análisis del grupo de edad se halló que el porcentaje mayor se encontraba a la edad de 21 años con un 30% de los participantes.

3.1.2 Clasificación de la velocidad máxima media y mínima según Rast Test

Tabla 5. CARACTERÍSTICAS DE LA VELOCIDAD EN LOS DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y VISUAL.

Velocidad (m/s)		Máxima m/s	Media m/s	Mínima m/s	Recuento
DISCAPACIDAD	Intelectual	7,99	7,49	6,66	5
	Visual	6,54	6,33	5,88	5

Elaborado por: Israel Arellano

En la investigación con respecto, las características de la velocidad en los deportistas con discapacidad, se encontraron valores superiores en la discapacidad intelectual donde el valor de la mínima velocidad fue superior al valor alcanzado por la máxima velocidad de la discapacidad visual, por lo tanto los participantes que tenían discapacidad intelectual tuvieron una mejor velocidad máxima, media y mínima con respecto a los que presentan discapacidad visual.

3.1.2.1 Prueba t de Student para comparar la velocidad máxima en ambos grupos

Tabla 6. VELOCIDAD MÁXIMA EN M/S

Estadísticos de grupo

	DISCAPACIDAD	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Velocidad máxima Metros/segundos	Visual	5	6,3280	,13882	,06208
	Intelectual	5	7,4940	,45610	,20398

Elaborado por: Israel Arellano

	Prueba T para la igualdad de medias						
						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Velocidad máxima metros/segundo	-5,469	8	,001	-1,16600	,21321	-1,65767	-,67433
	-5,469	4,735	,003	-1,16600	,21321	-1,72345	-,60855

Elaborado por: Israel Arellano

Los participantes con discapacidad intelectual son capaces de realizar una carrera de velocidad superior (M=7,49 y SE= 0,45) que los de discapacidad visual (M=6,32 y SE= 0,13), t (8) = -5,46, p<0,5, r=0,88. La diferencia entre ambos grupos fue de 1,17 segundos, siendo el mejor grupo los de discapacidad intelectual.

3.1.2.2 Prueba t de Student para comparar la velocidad media en ambos grupos

Tabla 7. VELOCIDAD MEDIA EN M/S

Estadísticos de grupo

	DISCAPACIDAD	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Velocidad media	Visual	5	6,1840	,10407	,04654
	Intelectual	5	7,1960	,29134	,13029

Elaborado por: Israel Arellano

	Prueba T para la igualdad de medias						
						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Velocidad media	-7,315	8	,000	-1,01200	,13835	-1,33105	-,69295
	-7,315	5,004	,001	-1,01200	,13835	-1,36756	-,65644

Elaborado por: Israel Arellano

Los participantes con discapacidad intelectual realizaron una carrera de velocidad media con tiempos significativamente superiores (M=7,19 y SE= 0,29) que los de discapacidad visual (M=6,18 y SE= 0,10), t (8) = -7,31, p<0,5, r=0,93. La diferencia en la carrera entre ambos grupos fue de 1,01 segundos, demostrando una mejor velocidad los de discapacidad intelectual.

3.1.2.3 Prueba t de Student para comparar la velocidad mínima en ambos grupos

Tabla 8. VELOCIDAD MÍNIMA EN M/S

Estadísticos de grupo

	DISCAPACIDAD	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Velocidad mínima	Visual	5	6,0500	,14018	,06269
	Intelectual	5	6,8440	,12116	,05418

Elaborado por: Israel Arellano

	Prueba T para la igualdad de medias						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Velocidad mínima	-9,582	8	,000	-,79400	,08286	-,98508	-,60292
	-9,582	7,836	,000	-,79400	,08286	-,98578	-,60222

Elaborado por: Israel Arellano

Se observó que los participantes de discapacidad visual realizaron una carrera de velocidad con peores tiempos significativamente superior (M=6,84 y SE= 0,12) que los de discapacidad intelectual (M=6,05 y SE= 0,14), t (8) = -9,58, p<0,5, r=0,96, encontrando una diferencia entre los grupos de 0,79 segundos, con peor velocidad para los de discapacidad visual.

3.1.3 Clasificación de la potencia según Test Abalakov

3.1.3.1 Clasificación de la potencia para la discapacidad visual

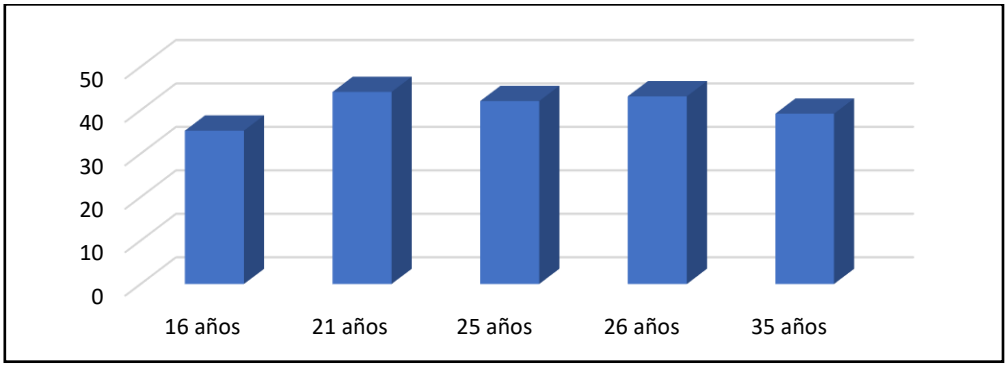
Tabla 9. **DISTANCIA EN CENTÍMETROS DE DISCAPACIDAD VISUAL**

Edad		Distancia
Participantes	16	35,3
	21	44,2
	25	42,1
	26	43,2
	35	39,2
	Promedio	40,8
	Desviación estándar	3,6

Elaborado por: Israel Arellano

Gráfico 2.

DISTANCIA EN CENTÍMETROS DISCAPACIDAD VISUAL



Elaborado por: Israel Arellano

En la tabla 9 con respecto a la altura del salto mediante el test Abalakov, se encuentra un mejor salto en centímetros en la edad de 21 años y el peor salto en los 16 años. El promedio fue de 40,8, observando que en el (grafico 2) que todos los valores se encuentran alrededor de ese valor, de 21 a 26 años.

3.1.3.2 Clasificación de la potencia para la discapacidad intelectual

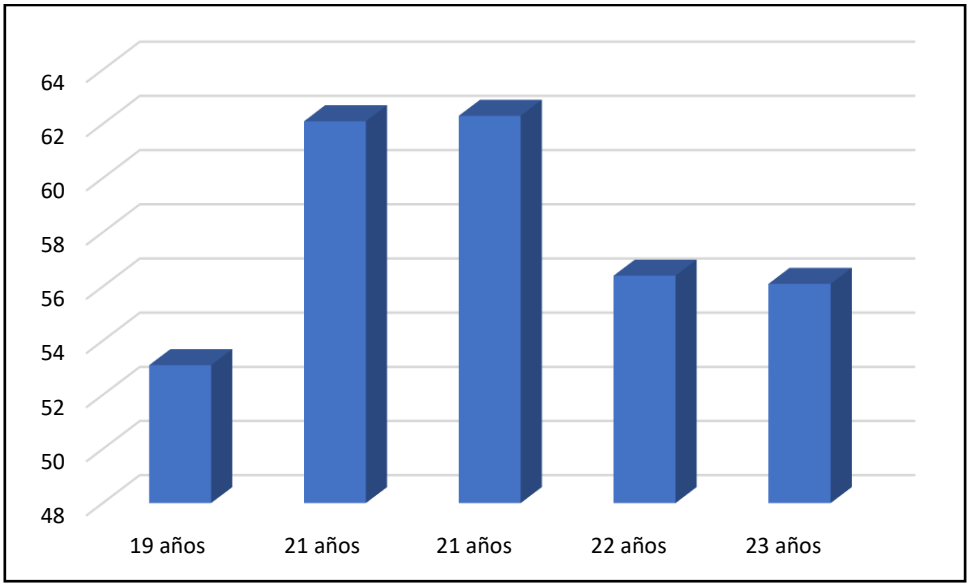
Tabla 10. DISTANCIA EN CENTÍMETROS DISCAPACIDAD INTELECTUAL

Edad		Distancia
Participantes	19	53,1
	21	62,1
	21	62,3
	22	56,4
	23	56,1
	Promedio	58,3
	Desviación estándar	4,0

Elaborado por: Israel Arellano

Gráfico 3.

DISTANCIA EN CENTÍMETROS DE DISCAPACIDAD INTELECTUAL



Elaborado por: Israel Arellano

Al analizar la tabla 10, con respecto a la altura del salto ejecutado por el test Abalakov, se encontró que el mejor promedio de salto estaba en los 21 años y el peor en 19 años.

3.1.3.3 Prueba t de Student para comparar la potencia en ambos grupos

Tabla 11. DISTANCIA EN CENTÍMETROS SEGÚN EL SALTO ABALAKOV

Estadísticos de grupo

	DISCAPACIDAD	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Potencia en cm	Visual	5	40,800	3,5993	1,6097
	Intelectual	5	58,000	4,0460	1,8094

Elaborado por: Israel Arellano

	Prueba T para la igualdad de medias						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Potencia en cm	-7,102	8	,000	-17,2000	2,4218	-22,7846	-11,6154
	-7,102	7,893	,000	-17,2000	2,4218	-22,7978	-11,6022

Elaborado por: Israel Arellano

De los participantes, en el test de salto, se observó que los que tenían discapacidad intelectual fueron capaces de realizar saltos significativamente superiores (M=58 y SE= 4,04) que los de discapacidad visual (M=40,8 y SE= 3,59), t (8) = -7,10, p<0,5, r=0,92. Encontrando una diferencia entre los grupos de -17,2 centímetros con respecto al salto, es decir los participantes con discapacidad intelectual obtuvieron una mejor potencia con respecto a los de discapacidad visual.

3.1.4 Clasificación de la velocidad y potencia según datos estándar

3.1.4.1 Clasificación de la velocidad en ambos grupos según datos estándar

Tabla 12. **CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD POR DISCAPACIDADES**

Clasificación	Discapacidad visual	Discapacidad intelectual
Excelente (> 7.29 m/s)	0	4
Bueno (6.87 a 7.29 m/s)	0	0
Promedio (6.61 a 6.86 m/s)	0	1
Regular (6.25 a 6.60 m/s)	4	0
Pobre (< 6.25 m/s)	1	0

Elaborado por: Israel Arellano

En la tabla 12, se observa que los participantes que presentan discapacidad visual tienen una velocidad regular y pobre ya que se encuentran en los rangos de 6.25 a 6.60 m/s comparada a los de discapacidad intelectual que su velocidad se encuentra en los rangos de promedio a excelente de 6.61 m/s a 7.29m/s, demostrando así que los participantes con discapacidad intelectual tienen una mejor velocidad.

3.1.4.2 Clasificación de la potencia en ambos grupos según datos estándar

Tabla 13. **CLASIFICACIÓN DE LA POTENCIA POR DISCAPACIDADES**

Clasificación	Discapacidad visual	Discapacidad intelectual
Excelente (> 60 cm)	0	2
Bueno (55 a 59,9 cm)	0	2
Aceptable (45 a 54,9 cm)	0	1
Malo (40 a 44,9 cm)	3	0
Pobre (< 30 a 39,9)	2	0

Elaborado por: Israel Arellano

La tabla Estándar para prueba de salto con técnica de Abalakov, evidencia que se alcanzaron valores excelentes en el caso de la discapacidad intelectual, además de puntajes de bueno y aceptable, no siendo así en el caso de la discapacidad visual que se consiguieron valores correspondientes a la clasificación malo y pobre, demostrando así que los individuos que presentan deficiencia intelectual consiguieron un mejor salto.

3.2 DISCUSIÓN

En este estudio se realizó un análisis de la efectividad de los ejercicios pliométricos tanto en la velocidad y potencia de miembros inferiores, en corredores de corta y larga distancia que presentan discapacidad visual e intelectual del Comité Paralímpico Ecuatoriano.

Los participantes que presentan discapacidad intelectual tenían una edad 4 años superior a los de discapacidad visual, y la media de los dos grupos estuvo entorno a los 23 años de edad. El porcentaje mayor se encontró en los de 21 años con un 30% de los participantes.

Al analizar las características de la velocidad en los corredores, los que tenían discapacidad intelectual tuvieron una mejor velocidad máxima, media y mínima con respecto a los que presentan discapacidad visual.

Con respecto a la potencia, se observa que el mejor salto en ambas discapacidades se encuentra en la edad de 21 años con 44,2 cm para la discapacidad visual, y 62,3 cm para discapacidad intelectual

Se clasificó según los estándares para los test aplicados: se midió la velocidad con el Rast test de 35 metros y la potencia de acuerdo al test de salto Abalakov, encontrando que en la discapacidad visual tenían una velocidad regular y pobre comparada a los de discapacidad intelectual que su velocidad se encuentra en los rangos de promedio a excelente. Por otro lado, en la potencia, se alcanzaron valores excelentes en el caso de la discapacidad intelectual, además de puntajes de bueno y aceptable, no siendo así en el caso de la discapacidad visual que se consiguieron valores correspondientes a la clasificación malo y pobre.

Con respecto a la edad promedio de los participantes, estos resultados guardan relación al estudio de (Teran, 2019), donde la edad promedio de este estudio fue de 21 años, teniendo un porcentaje superior en los 19 años con el 23,52 % de toda la muestra. Resultados similares fueron encontrados en el estudio de Izquierdo y otros (2018) que evidenciaron que la edad giraba alrededor de los 21 ±3 años, aunque en este estudio la población tuvo 24 participantes divididos en dos grupos uno control y otro experimental.

Otros autores realizaron estudios para una muestra diferente y más amplia, como es el caso de (Sáez, 2010) donde la muestra estuvo comprendida por 55 mujeres adultas distribuidas en tres grupos en las edades de 40 a 70 años. Por otro lado en otro estudio realizado por (Cabrera et al., 2013) se incluyó una muestra de 15 niños no entrenados , comprendidos entre las edades de 12 a 15 años.

De acuerdo a los resultados encontrados se observó que, la velocidad y potencia en los corredores con discapacidad visual fue menor en comparación a los de discapacidad intelectual, esto se debe que para tener un buen desempeño y rendimiento físico es de gran importancia el órgano sensorial de la vista (Pérez & Pérez, 2009). Por otro lado según (Palacios, 2002) afirma que los atletas con deficiencia visual utilizan el suelo para lograr su sustentación como principal mecanismo de defensa, y como consecuencia a esto elevan menos el muslo a la hora correr y saltar , teniendo una zancada menor, por lo que su velocidad y potencia se verá disminuida a la hora de realizar el gesto deportivo.

Varios son los estudios que han evidenciado el efecto del entrenamiento pliométrico en corredores para la mejora en conjunto de la velocidad y potencia, como son los estudios de (López, Martínez, & Acosta, 2019) donde se evidencio la mejora de velocidad y potencia luego de que la muestra se sometió a un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana. En otro estudio de 10 semanas, se dividió a un grupo quienes realizaron entrenamiento pliométrico con una frecuencia de 3 veces por semana y a otro grupo que realizo un entrenamiento estándar, donde se evidencio que hubo mejora en la velocidad y potencia en el grupo que llevo el entrenamiento pliométrico (Chelly, Hermassi, & Shephard, 2015).

En otros estudios tomados a muestras diferentes también se evidencio el efecto del entrenamiento pliométrico en velocidad y potencia como es el caso de (López et al., 2019) en donde esta muestra fue conformada por estudiantes universitarios que realizaron un entrenamiento de 4 semanas mostrando mejoría en la velocidad y potencia. Por otro lado en un estudio de mujeres adultas que realizaron un entrenamiento de 8 semanas donde no hubo mejoras en cuanto a la velocidad y potencia, sino más bien existió una disminución de la fuerza muscular (Sáez, 2010).

Otros autores realizaron estudios en distintos deportes para ver el efecto del entrenamiento pliométrico en velocidad y potencia (Teran, 2019) en jugadoras de futbol, (Impellizzeri, y otros, 2008) en jugadores de futbol, (Kobal, y otros, 2017) en tenistas, (Jorge Garcia et al., 2019) en jugadoras de voleibol, demostrando una mejora en la capacidad de velocidad como de potencia.

En los resultados obtenidos se midió la velocidad con el Rast test de 35 metros y la potencia con el test de salto Abalakov, otros estudios valoraron estas capacidades físicas con otros test como en el estudio de (López et al., 2019) valora la potencia con el test Contra- movimiento y Squat Jump . Por otro lado en los estudios de Sáez (2010) y Chelly (2015) se valoró la velocidad en distancias de 10, 20 , 30, y 40 metros.

El aumento de la velocidad y la potencia se emplea en una amplia variedad de deportes, lo que significa que se insertan diferentes modelos de entrenamiento de fuerza en las rutinas de entrenamiento. Entre los modelos de entrenamiento de fuerza, se destaca el entrenamiento pliométrico que tiene movimientos como una característica particular usando el ciclo de estiramiento-acortamiento, siendo muy importante en diferentes movimientos como saltos verticales y Sprint. Por lo tanto, es posible que este modelo de entrenamiento pueda ser una estrategia eficiente tanto para atletas entrenados como para personas jóvenes, cuando el objetivo es maximizar el rendimiento de los saltos verticales y la mejora de la velocidad en las carreras cortas.

LIMITACIONES

Dada la naturaleza del trabajo y la disponibilidad limitada de tiempo y recursos, se considera que podría mejorarse aún más, tanto en lo que respecta a la idoneidad de los instrumentos de recolección y procesamiento de datos, como el uso de plataformas de salto e instrumentos de videograbación para evaluar la velocidad y potencia, por lo que podría haber errores de medición con las técnicas e instrumentos usados en la investigación.

Un factor limitante también fue el tamaño de la muestra estudiada, ya que a nivel del país no existen más corredores con dichas discapacidades, por lo que no se podría generalizar los resultados obtenidos.

Otra limitante con respecto al estudio, es que no se sabe con exactitud si el entrenamiento pliométrico fue el único responsable de la mejora de las capacidades físicas de velocidad y potencia a esta muestra, ya que los corredores no solo realizan este entrenamiento como parte de su preparación, sino que también complementan con entrenamiento aeróbico y anaeróbico, así como con otro tipo de ejercicios de fortalecimiento.

Si bien se sabe que los corredores con discapacidad intelectual obtuvieron mejores resultados de velocidad y potencia con respecto a los corredores de discapacidad intelectual, al aplicar los test, se observó que los de discapacidad visual tenían más inseguridad al momento de realizar los test de velocidad y de salto.

No se pudo comprobar la hipótesis propuesta, sobre si el ejercicio pliométrico ayuda en la mejora de las capacidades de la velocidad y potencia, ya que solo se tomó la medición inicial en el estudio.

CONCLUSIONES

- En el estudio, se evaluó a 10 corredores, 5 pertenecían a la discapacidad visual y 5 a la discapacidad intelectual, en la discapacidad visual el promedio de edad fue de 21 años, y en la intelectual 25 años.

- Al evaluar la velocidad máxima, media y mínima mediante el Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST), se obtuvo velocidades para la discapacidad visual de 6,54m/s , 6,33m/s , y 5,88m/s mientras que en la discapacidad intelectual se obtuvieron valores de 7,99m/s , 7,49m/s , 6,66m/s respectivamente, encontrando una mejor velocidad en los corredores con discapacidad intelectual.

- La potencia de miembros inferiores en las dos poblaciones de estudio fue evaluada mediante el test de Abalakov, donde, en la discapacidad visual se evidenció un mejor salto en centímetros de 44,2 cm, por otro lado en la discapacidad intelectual se evidencio que el mejor salto fue de 62,3 cm con una diferencia significativa de 17,2 cm entre ambos grupos, encontrando una mejor potencia en los corredores de discapacidad intelectual.

- Se clasificó la velocidad y la potencia de acuerdo al estándar establecido, en donde se encontró que en la discapacidad visual tenían una velocidad regular y pobre y en la intelectual se encontró en los rangos de promedio a excelente. En la potencia se evidenció que se alcanzaron valores excelentes en el caso de la discapacidad intelectual, además de puntajes de bueno y aceptable, no siendo así en el caso de la discapacidad visual que se consiguieron valores correspondientes a la clasificación malo y pobre, demostrando así que los individuos que presentan discapacidad intelectual consiguieron una mejor potencia.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en donde se incluya una muestra más amplia.

- Capacitar a los entrenadores sobre la aplicación de la pliometría, de acuerdo al tipo de discapacidad para que puedan desarrollar un programa de entrenamiento seguro, eficiente y específico para cada uno.

- Dedicar más horas de entrenamiento pliométrico, para los atletas con discapacidad visual para que puedan superar las deficiencias que se encontraron.

- Futuros estudios deberían evaluar la velocidad y potencia en corredores con discapacidad visual e intelectual, antes y después de comenzar el programa de entrenamiento con ejercicios pliométricos, para así comprobar la eficacia del mismo.

- Se recomienda que nuevos estudios implementen tecnologías sofisticadas como plataformas de salto y de medición de tiempo como de distancia, para obtener resultados más precisos libre de errores, con respecto a la velocidad y potencia.

BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, D., Salicetti, A., & Jiménez, J. (2018). Efecto Del Entrenamiento Pliométrico En La Fuerza Explosiva En Deportes Colectivos: Un Metaanálisis. *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, *16*(1), 1–35. https://doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.27752

Berdejo, D., & González, J. (2009). Entrenamiento de la velocidad en jóvenes tenistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Fisica y Del Deporte*, *9*(35), 254–263.

Bompa, T. (2004). *Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes: La pliometria para el desarrollode la maxima potencia.* Barcelona: INDE publicaciones

Cabrera, R., Díaz, V., & Montejo, C. (2013). Entrenamiento pliométrico sobre el índice elástico en niños no deportistas. *Revista de Educación Física y Deporte*, *32*(1), 1187–1196.

Carbonell, J. (2010). Trabajo de atletismo adaptado. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/40790/1/Atletismo adaptado.pdf

Cardozo, L., & Yanez, C. (2017). Efecto del entrenamiento pliométrico vs, theraband en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*, *9*(2), 247–262.

Cartuche, B. (2016). Factores que actúan durante la resistencia anaeróbica y los cambios fisiológicos que soporta un atleta en el estado umbral., 18. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8726

Cejudo, A., Robles, F., & Sainez, P. (2019). Fútbol sala de élite: diferencias de flexibilidad según sexo. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, *15*(1), 37–48.

Chelly, M., Hermassi, S., & Shephard, R. (8 de 29 de 2015). Effects of In-Season Short-term Plyometric Training Program on Sprint and Jump Performance of Young Male Track Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2128-2136. doi:10.1519/JSC.0000000000000860.

Chu, D. A. (2006). *Ejercicios Pliométricos*. (Paidotribo, Ed.) (3rd ed.). Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=qV29Qr8F7pgC&pg=PA23&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false

Departamento de educación física del I.E.S Élaios. (2002). La Velocidad.

Domínguez, J. (2005). Velocidad. *Bit*, (153), 12. Recuperado de http://pepelefua.galeon.com/PDF/Velocidad.pdf

Fernández, A., & López, J. (2006). Fisiología del Ejercicio. *Panamericana*. Madrid. Retrieved from www.medicapanamericana.com

Flores, A., Rodriguez, E., & Blanco, Y. (2017). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento concurrente de la resistencia con la fuerza muscular, *14*(42), 119–129.

Garcia, Jorge, Olivera, J., Acosta, G., Arreguez, C., Aparicio, F., Carrizo, E., … Brizuela, F. (2019). Efecto retardado de un entrenamiento de pliometria en jugadoras de voleibol. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Garcia, Juan, Arriaza, E., Valverde, T., Moya, F., & Mardones, C. (2017). Effects of concurrent strength and endurance training on middle distance races, *12*(36), 221–227.

Garcia, Juan, & Villa, J. (2004). Tests de salto vertical (I): Aspectos biomecánicos. *Revista Digital: Rendimiento Deportivo.*, (Número 7), 1–15. Recuperado de http://www.rendimientodeportivo.com/web/N007/Artic032.htm

Giraldo, J., & Nieto, C. (2016). Sistemas energeticos en el ejercicio, 1–12.

Gómez, L., López, J., & Vernetta, M. (2013). Evaluación de la flexibilidad activa y pasiva en trampolinistas españoles, *13*(49), 1–18.

Gutiérrez, F. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, *1*(1), 77. https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04

Hernández, J. A. de tesis/Dialnet-R.-4790848. pd. (2003). Relación entre diferentes pruebas de campo: fuerza,potencia y velocidad. *Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, *3*(1), 1–10.

Huter, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (2018). *Fisiología y teoría del entrenamineto*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S., & Wisloff, U. (1 de 42 de 2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *British Journal of Sport Medicine*, 42-46. doi:10.1136/bjsm.2007.038497

Izquierdo, L., Montoya, D., Zapata, A., Rapún, M., Castellar, C., & Pradas, F. (2018). Efectos del entrenamiento pliométrico con y sin cargas sobre la fuerza del tren inferior. *Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, *10*(2), 199–216.

Kobal, R., Nacamura, F., Kitamura, K., Cal, A. C., Pereira, L., & Loturco, I. (2017). Vertical and depth jumping performance in elite athletes from different sports specialties. *Science & Sports*. doi:10.1016/j.scispo.2017.01.007

Larregina, M. (2014). La evaluación del desequilibrio de fuerzas entre cuadriceps e isquiotibiales bajo el análisis de la acción del golpe al balón de fútbol , en deportistas jóvenes. *International Journal of Morphology*, *32*, 1–5. https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000300056

López, F., Martínez, W., & Acosta, P. (2019). Entrenamiento Pliométrico : efecto en atletas de élite. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte.*, *6*(1), 32–42.

Lum, D., Tan, F., Pang, J., & Barbosa, T. M. (2019). Effects of intermittent sprint and plyometric training on endurance running performance. *Journal of Sport and Health Science*, *8*(5), 471–477. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.08.005

Ochoa, S., Fernandez, G., & De Paz, J. A. (2014). Effect of plyometric training on sprint performance. *Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, *14*, 89–104.

Ortiz, J. (2006). Entrenamiento de la fuerza muscular en deportistas Paralimpicos por medio de la fusion de la tecnica de Kabat y la tecnica de Core(tecnica silva), 1–153. Recuperado dehttp://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/064-tecnicasilva.pdf

Ortiz, R. (2004). Tenis: Potencia, velocidad y movilidad. En R. Ortiz, *Tenis: Potencia, velocidad y movilidad.* INDE.

Palacios, E. (2002). Deportes para Personas Ciegas y Deficientes Visuales. In *Federación Española de Deporte para Ciegos* (pp. 145–160).

Pancorbo, A. (2008). Medicina y ciencias del deporte y actividad física. *Ergon*, 649. https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.100.166401

Paz, J., Herrero, A., & García, D. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, *3*(12), 190–2014.

Perez, J. (2015). *Propuesta metodológica para la aplicación de los niveles 0, 1 y 2 de Pliometría en futbolistas amateur*. *Universidad de Magallanes*.

Pérez, J., & Pérez, D. (2009). El entrenamiento atlético del velocista discapacitado visual. *Revista Digital*, 1-3.

Press, E. (2014). Las diferencias entre ejercicio anaeróbico , anaeróbico láctico y aeróbico. *Run & Walk*. Retrieved from http://www.runandwalk.net/articulo/entrenamiento/diferencias-ejercicio-anaerobico-anaerobico-lactico-y-aerobico/20140515131357007130.html

Quetglas, Z., Iglesia, O., & Martinez, R. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*, *167*(2000), 1–7.

Reina, R., & Vilanova, N. (2016). Guia sobre clasificacion de la discapcidad en deporte paralímpico, (978-84-617-3979–0).

Rosero, D., Salazar, L., & Tovar, M. A. (2016). Músculo esquelético y lesión por reperfusión . Ultraestructura , alteración y regeneración : Revisión sistemática, *22*(1), 58–68.

Ruiz, S. (2012). Deporte paralimpico: una mirada hacia el futuro, 97–104.

Sáez, E. (2010). Effect of Plyometric Training in Three Age Groups of Women. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Fisica Y Del Deporte*, *10*(39), 393–409.

Segura, R. (2011). Prueba de velocidad de 35 metros. *Revista Alto Rendimiento*. Obtenido de http://altorendimiento.com/prueba-de-velocidad-de-35-metros/

Teran, G. (2019). *Efectividad del entrenamiento con ejercicios pliométricos para ganar velocidad y potencia en el equipo de fútbol femenino de la Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.* Quito, Ecuador.

Universidad de Wolverhampton en el Reino Unido. (2006). Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST). *Sports Performance Bulletin*, *1*(1429), 93.

Valero, A. (2008). Tema 1. los procesos de adaptación del entrenamiento. *Teoría y Práctica Del Entrenamiento*, 1–59.

Villa, J., & García, L. (2004). Tests de salto vertical (I): Aspectos biomecánicos . *Revista Digital: Rendimiento Deportivo.*, (Número 7), 1–15. Recuperado de ghttp://www.rendimientodeportivo.com/web/N007/Artic032.htm

Vinuesa, M., & Vinuesa, I. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico*. *Ministerio de Defensa*. Recuperado de https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl://1494c44e2596646d35f4060084fd9b02

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

Actividades	Octubre 2019				Noviembre				Diciembre				Enero 2020				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Septiembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.Definición del Tema																																								
2.Revisión Bibliográfica																																								
3.Elaboración del Plan de tesis																																								
4. Revisión del borrador del plan de tesis																																								
5. Aprobación de la investigación																																								
6.Visita a los participantes de la población																																								
7.Toma de datos																																								
8.Inicio de la Materia de Disertación(8avo semestre)																																								
8.Análisis de datos																																								
9.Procesamiento estadístico de datos																																								
10. Evaluación, recomendaciones y conclusiones																																								
11. Entrega de tesis																																								
12. Defensa de tesis																																								
13. Graduación.																																								

Anexo 2. Recursos y presupuestos

Recursos

Cantidad	Descripción	Precio por unidad	Total
1	Memoria USB	6.00	6.00
1	Resma de papel Bond A4	4.00	4.00
1	Tinta impresora EPSON	45.00	45.00
otros	Otros Útiles de Escritorio: esferos, lápices etc.	10.00	10.00
Total:		Total	65.00

Servicios

Descripción	Total ($)
Internet	28.00
Luz	10.00
Llamadas	5.00
Transporte	10.00
Total	53.00

Presupuesto

	Disponibles	No Disponibles	Total
Bienes	50.00	15.00	65.00
Servicios	43.00	10.00	53.00
Total	93.00	25.00	118.00

Anexo 3. Lista de chequeo

Nombre:

Tipo de discapacidad:

Edad:

Velocidad

Test: RAST test

# de repeticiones	**Tiempo en segundos**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
Promedio de las 6 carreras	

- Mejor tiempo:
- Tiempo promedio:
- Peor tiempo:

Potencia salto vertical

Test de Abalakov

# de saltos	**Distancia medida en cm**
1	
2	
3	

Análisis del salto:

Excelente	>60 cm
Bueno	55 a 59.9 cm
Aceptable	45 a 54.9 cm
Malo	40 a 44.9 cm
Pobre	< 30 a 39.9 cm