

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



**TEMA:**

**“INCIDENCIA DE LA FUERZA EXPLOSIVA, APLICANDO EL MÉTODO PLIOMETRICO, EN EL COMPORTAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN SIMPLE DE LOS SELECCIONADOS DE LA CATEGORÍA JUNIOR, DE LA FEDERACIÓN SALVADOREÑA DE PATINAJE QUE ENTRENAN EN LAS INSTALACIONES DEL COMPLEJO ACUÁTICO EX POLVORÍN, EN EL AÑO 2014”.**

**PRESENTADO POR:**

<b>BRIZUELA HERNÁNDEZ, SARA ELISABET</b>	<b>BH06016</b>
<b>MÉNDEZ QUIJANO, JOSÉ ANTONIO</b>	<b>MQ06010</b>

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD  
EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**LIC. SANTOS DE JESÚS LUCERO DOMÍNGUEZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DEL 2015**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



**TEMA:**

**“INCIDENCIA DE LA FUERZA EXPLOSIVA, APLICANDO EL MÉTODO PLIOMETRICO, EN EL COMPORTAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN SIMPLE DE LOS SELECCIONADOS DE LA CATEGORÍA JUNIOR, DE LA FEDERACIÓN SALVADOREÑA DE PATINAJE QUE ENTRENAN EN LAS INSTALACIONES DEL COMPLEJO ACUÁTICO EX POLVORÍN, EN EL AÑO 2014”.**

**PRESENTADO POR:**

**BRIZUELA HERNÁNDEZ, SARA ELISABET**

**BH06016**

**MÉNDEZ QUIJANO, JOSÉ ANTONIO**

**MQ06010**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD**

**EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**LIC. SANTOS DE JESÚS LUCERO DOMÍNGUEZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DEL 2015**

**Universidad de El Salvador**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**  
**Departamento de Ciencias de la Educación**



**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**Ing. Mario Roberto Nieto Lovo.**

**VICE-RECTORA ACADÉMICA:**

**MsD. Ana María Glower de Alvarado.**

**VICERECTOR ADMINISTRATIVO:**

**Mtro. Oscar Noé Navarrete**

**SECRETARIA GENERAL:**

**Dra. Ana Leticia de Amaya.**

**Universidad de El Salvador**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**  
**Departamento de Ciencias de la Educación**



**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

**DECANO:**

Lic. José Raymundo Calderón Morán.

**VICE-DECANA:**

Licda. Norma Cecilia Blandón de Castro.

**SECRETARIO:**

Mtro. Alfonso Mejía Rosales.

**Universidad de El Salvador**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**  
**Departamento de Ciencias de la Educación**



**AUTORIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO:**

MsD. Ana Emilia del Carmen Meléndez Cisneros.

**COORDINADORA DEL PROCESO DE GRADO:**

MsD. Natividad de las Mercedes Teche Padilla

**DOCENTE DIRECTOR:**

LIC. Santos de Jesús Lucero Domínguez

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS todo poderoso reconociendo que todo cuanto hacemos no es posible sin su voluntad y agradeciéndole infinitamente por haberme iluminado y guiado para cumplir con este proyecto a mi madre Ana Cecilia Quijano Paz, a mi padre José Antonio Méndez Esquivel por su esfuerzos y apoyos que me brindaron siempre, por creer en mí y darme la confianza que siempre necesite, familiares y amigos compañera de proceso de grado que fue parte importante en el transcurso de mi carrera, en el cual cada aporte fue fundamental para llegar hasta este momento. Gracias a cada una de las personas que estuvieron a mi lado, alentándome a seguir adelante para conseguir lo que me propuse desde un principio. Gracias a todos.

JOSÉ ANTONIO MÉNDEZ QUIJANO

Especialmente a mi DIOS TODO PODEROSO, por prestarnos la vida a cada uno de nosotros y haber podido realizar nuestro trabajo de grado, a mi mamá, Rosa Margarita Hernández de Brizuela, por regalarme la vida, a mi papa Juan Lorgio Brizuela Chávez por brindarme su amor, sus cuidados y por darme la oportunidad de triunfar en la vida, alcanzar mis sueños y metas, a mi hermanos por haberme brindado su apoyo, a mis amigos que fueron parte importante en el transcurso de mi carrera. A todos los docentes por brindarnos sus conocimientos para nuestra formación profesional. Agradezco a mi compañero de Proceso de Grado con quien hemos trabajado en uno de los ambientes más cordiales y de confianza, por su amistad, respeto y más le agradezco a José Antonio Méndez Quijano. Gracias a cada una de las personas que estuvieron a mi lado, alentándome a seguir adelante para conseguir lo que me propuse desde un principio. Gracias a todos.

SARA ELIZABET BRIZUELA HERNÁNDEZ

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	9
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	10
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	10
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	11
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	11
1.4 ALCANCES Y DELIMITACIONES .....	12
1.4.1 ALCANCES .....	12
1.4.2 DELIMITACIONES.....	12
1.4.2.1 ESPACIAL.....	12
1.4.2.2 TEMPORAL .....	13
1.4.2.3 SOCIAL .....	13
1.5. OBJETIVOS .....	13
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
1.6 SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	14
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	14
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA .....	14
1.7. INDICADORES DE TRABAJO .....	14
1.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPOTESIS .....	15
CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....	20
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
2.2 FUNDAMENTO TEORICO .....	24
2.2.1. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.....	25
2.2.2. LA PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO. ....	25
2.2.3. TIPOS DE PREPARACIONES FUNDAMENTALES .....	30
2.2.4 CAPACIDADES FÍSICAS .....	32
2.2.4.1 RESISTENCIA. ....	32

2.2.4.2 FLEXIBILIDAD .....	36
2.2.4.3 FUERZA .....	37
2.2.4.5 VELOCIDAD .....	37
2.2.5. MÉTODO PLIOMÉTRICO .....	42
2.2.6 HISTORIA DEL MÉTODO PLIOMÉTRICO .....	43
2.2.7 ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO. ....	44
2.2.8. FACTORES FISIOLÓGICOS.....	51
2.2.9. ESTRUCTURA DE LA CONTRACCIÓN PLIOMÉTRICA.....	55
2.2.10. PLIOMETRÍA CON CARGA PARA LAS PIERNAS .....	57
2.2.10.1. EXIGENCIAS PARA EL ENTRENAMIENTO .....	57
2.2.10.2. VARIACIONES EN LA POSICIÓN.....	58
2.2.11. MÉTODO PLIOMÉTRICO EN PATINAJE .....	58
2.2.11.1. FACTORES ESTRUCTURALES .....	59
2.2.11.2. FACTORES FUNCIONALES .....	59
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	61
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	64
3.2 POBLACIÓN .....	64
3.3 MUESTRA .....	64
3.4 ESTADÍSTICO, MÉTODO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS. ....	64
3.4.1 ESTADÍSTICO.....	64
3.4.2. MÉTODO. ....	65
3.4.3. TÉCNICAS.....	65
3.4.4 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....	65
3.5. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO .....	66
3.5.1 METODOLOGÍA.....	66
3.5.2 PROCEDIMIENTO.....	66
CAPITULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	69

4.1 ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS .....	69
4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS. ....	76
4.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN. ....	82
4.3.1. COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS HIPOTESIS .....	86
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	89
5.1. CONCLUSIONES .....	89
5.2. RECOMENDACIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA .....	92
ANEXOS .....	93
I CUADRO DE RELACIONES .....	93
II INSTRUMENTO DE TRABAJO DE CAMPO.....	95
III MAPA DE ESCENARIO .....	96
IV FOTOGRAFÍAS .....	97

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el contexto de trabajo de grado para Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad Educación Física, Deporte y Recreación, de la Universidad de El Salvador. Para desarrollar la investigación se tomó una muestra de 32 patinadores de la categoría junior de 8-10 años que entrenan en las instalaciones del Complejo Acuático ex Polvorín en San Salvador. La investigación tuvo como propósito conocer la incidencia del empleo del método pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva, observando el comportamiento de la velocidad de reacción simple en los niños y niñas de la categoría junior. Los cuales se dividieron en dos grupos, unos de los cuales empleo el método pliométrico por espacios de 12 semanas, para compararlo con mediciones con el grupo control.

Este informe de investigación está conformado por 5 capítulos, en el capítulo I se plantea la situación problemática, el enunciado del problema, la justificación, los alcances y delimitaciones, el establecimiento de los objetivos que orientan la investigación, así como los supuestos e indicadores de trabajo.

En el capítulo II se desarrolló el marco teórico en el cual se establecieron los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y la definición de términos básicos.

En el capítulo III se describió la metodología de la investigación consistente en: tipo de investigación, población, muestra, métodos, técnicas e instrumentos de investigación y los procedimientos.

En el Capítulo IV se analizó e interpreto los resultados a partir de la organización y clasificación de los datos para llegar a los resultados de la investigación.

En el Capítulo V se detallaron las conclusiones y recomendaciones. Después de las que presenta la bibliografía básica y algunos anexos importantes.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.**

En el año 1999 y en el 2000 se dieron los primeros pasos en este país (El Salvador) para dar vida al patinaje competitivo, en ese ritmo para el mes de febrero de 2001 toma posesión la primera junta directiva de la Federación Salvadoreña de Patinaje, lo que da lugar a una participación sistemática del equipo de patinadores salvadoreños en las competencias de la región. A través del tiempo los equipos de diferentes categorías de esta Federación han brindado grandes satisfacciones a este país, con el logro de varias medallas y una participación honrosa.

Entre las categorías de patinadores se encuentra la junior que comprende niños y niñas de 8 a 10 años de edad, esta categoría fue objeto de observación en este estudio, cuyo informe se presenta en esta ocasión. Las pruebas de competencia en el patinaje requieren igual que todo deporte del trabajo multilateral de las capacidades físicas, una de ellas y de mucha estimación es la fuerza explosiva, caracterizada como la capacidad del sistema neuromuscular de producir elevados grados de fuerza en el menor tiempo posible.

Uno de los métodos preferidos para el desarrollo de la fuerza explosiva es el método pliométrico, cuya técnica en los ejercicios está basada en el proceso de elongación y acortamiento del músculo. La longitud que trata de alcanzar el músculo cuando se encuentra libre de toda carga se denomina longitud de equilibrio (o Libre) (Zartsiosky. 1988). Cuando el músculo tiene esa longitud sus fuerzas son iguales a cero; esta longitud hace referencia a un músculo que no está soportando ningún tipo de carga; (se puede pensar que para medir este tipo de longitud sería necesario extraer el músculo de sus inserciones y tomar su medida sobre una mesa de laboratorio); la fuerza generada por este músculo será cero debido a que no está soportando ninguna carga, principal condición mecánica que determina la generación de una fuerza por parte de un músculo, la carga.

El entrenamiento de la velocidad de reacción simple toma como base el hecho de que cuanto más mecanizado está un gesto, menor será el tiempo de reacción. Lo que se busca es automatizar el gesto técnico mediante la repetición del mismo innumerables veces, partiendo de posiciones variadas y distintas y utilizando diferentes estímulos: visuales, auditivos y táctiles. En base a esto, en los patinadores de la Federación Salvadoreña de Patinaje se establecieron orientaciones metodológicas para que de la mano con el cuerpo técnico aplicar el método pliométrico.

Valio preguntarse sobre ¿Qué probabilidad hay de que afecte positivamente la velocidad de reacción?

¿La edad de los patinadores junior responde adecuadamente al empleo del método pliométrico?

¿Responde de igual manera niños y niñas al estímulo del método pliométrico?

¿El tiempo de estar asistiendo a la práctica sistemática en la Federación Salvadoreña de Patinaje da lugar a responder mejor en el entreno con el método pliométrico?

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide el desarrollo de la fuerza explosiva, aplicando el método pliométrico, en el comportamiento de la velocidad de reacción simple, de los seleccionados de la categoría Junior, de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en las instalaciones del Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, en el año 2014.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La actividad deportiva ha sido desde sus orígenes, una manifestación de las posibilidades de movimiento, dentro de la actividad deportiva tenemos la práctica de patinaje, que si bien no es un deporte popular tiene muchos beneficios para nuestro cuerpo, dada la alta cantidad de músculos que intervienen para su realización, si se menciona en términos de desarrollo físico, aparte de el alto grado de motivación que produce en los niños y niñas.

El presente estudio tuvo como propósito, verificar la mejoría de la velocidad de reacción simple cuando se emplea el método pliométrico. Dicha capacidad se requiere en todas las pruebas de velocidad las cuales son: 50mts reacción, 60mts batería, 200mts contra reloj y pruebas de habilidad todas del patinaje.

Es importante el resultado de la investigación porque la eficacia del entrenamiento pliométrico puede ser una alternativa a la inclusión de pesas que pueden ofrecer daños irreparables con su uso en los niños de estas edades.

El estudio es pertinente debido a que aporta conocimiento acerca del desarrollo de la fuerza explosiva y velocidad de reacción simple empleando el método pliométrico. Los resultados obtenidos en esta investigación son base para próximas investigaciones para continuar así contribuyendo a mejorar el rendimiento de los patinadores de la categoría correspondiente. Indudablemente son beneficiados los deportistas al mejorar sus rendimientos, los entrenadores al contar con un excelente método de trabajo comprobado y finalmente la Federación de Patinaje al obtener resultados competitivos satisfactorios.

## **1.4 ALCANCES Y DELIMITACIONES**

### **1.4.1 ALCANCES**

Establecer que efectos produce en la velocidad de reacción simple, el entrenamiento con el método pliométrico, igual que efectos produce el mencionado método en la fuerza explosiva en los niños y en las niñas.

### **1.4.2 DELIMITACIONES**

#### **1.4.2.1 ESPACIAL**

El lugar donde se realizó la investigación es en la pista de patinaje del Complejo Acuático ex Polvorín ubicado en la colonia Nicaragua contiguo al Parque Saburo Hirao San Salvador.

### **1.4.2.2 TEMPORAL**

La investigación se realizó en el primer trimestre del año 2014 en la Federación Salvadoreña de Patinaje.

### **1.4.2.3 SOCIAL**

Niños y niñas que integran la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

- ✚ Identificar el resultado en la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, al emplear el método pliometrico en el trabajo de la fuerza explosiva.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✚ Determinar qué resultados conlleva en la velocidad de reacción simple en cada uno de los géneros de la selección junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.
- ✚ Observar el nivel de dolencias musculo-articulares que surgen de emplear el método pliométrico en los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.
- ✚ Verificar la posible línea de progreso de la velocidad de reacción simple que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje al emplear el método pliométrico en el primer trimestre del año 2014.
- ✚ Medir el progreso de la fuerza explosiva en el tren inferior que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.

## **1.6 SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL**

El resultado de la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, mejora al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva.

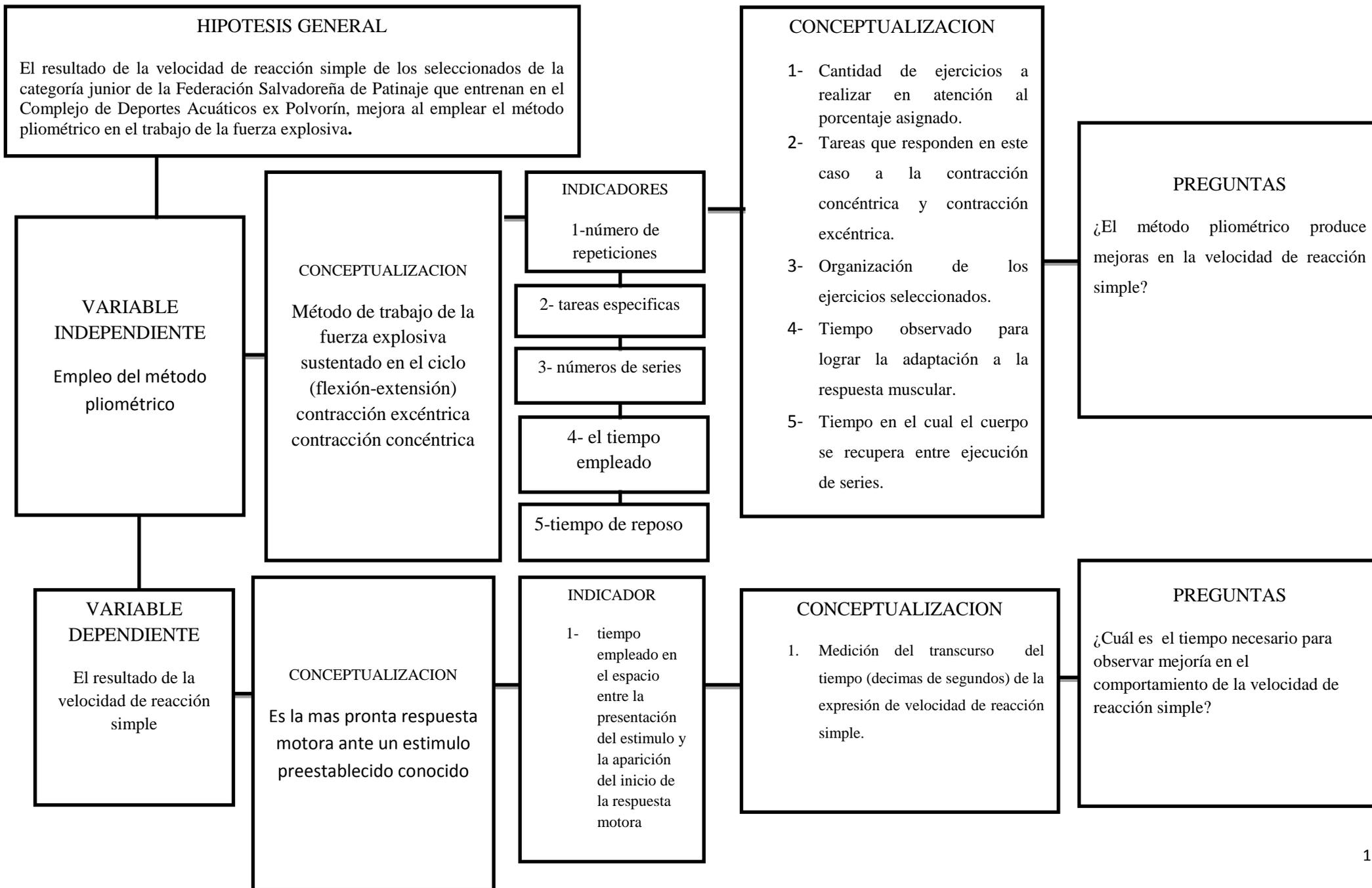
### **1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

- I. Las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple serán iguales en ambos géneros de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico.
- II. No se observan dolencias músculo-articulares en los integrantes de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico.
- III. Los progresos en la velocidad de reacción simple se presentaran de forma lineal, avanzando en el tiempo, grandes primero, pequeños después.
- IV. La fuerza explosiva presentara progreso moderado en el tren inferior al emplear el método pliométrico.

## **1.7. INDICADORES DE TRABAJO**

- a) Resultado en el test de 10 metros.
- b) Aparecimiento de dolencias músculo-esqueléticas.
- c) Resultado del test de salto largo sin impulso.
- d) Resultado del test salto vertical.

## 1.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPOTESIS



### HIPOTESIS ESPECÍFICA 1.

Las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple serán iguales en ambos géneros de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico.

### CONCEPTUALIZACION

- 1- Cantidad de ejercicios a realizar en atención al porcentaje asignado.
- 2- Tareas que responden en este caso a la contracción concéntrica y contracción excéntrica.
- 3- Organización de los ejercicios seleccionados.
- 4- Tiempo observado para lograr la adaptación a la respuesta muscular.
- 5- Tiempo en el cual el cuerpo se recupera entre ejecución de series.

### PREGUNTAS

¿El método pliométrico propiciara mejoras en la velocidad de reacción simple en niñas e igual que en niños?

### CONCEPTUALIZACION.

- 1- Medición del transcurso del tiempo (en decimas de segundos) de la expresión de velocidad de reacción simple en niñas.
- 2- Medición del transcurso del tiempo (en decimas de segundos) de la expresión de velocidad de reacción simple en niños.

### PREGUNTAS

¿Se observaran iguales resultados en la mejoría de la velocidad de reacción simple en niñas y niños?

### INDICADORES

1- número de repeticiones

2- tareas específicas

3- números de series

4- tiempo empleado

5- tiempo de reposo

### CONCEPTUALIZACION

Método de trabajo de la fuerza explosiva sustentado en el ciclo (flexión-extensión) contracción excéntrica contracción concéntrica

### VARIABLE INDEPENDIENTE

Método pliométrico

### CONCEPTUALIZACION

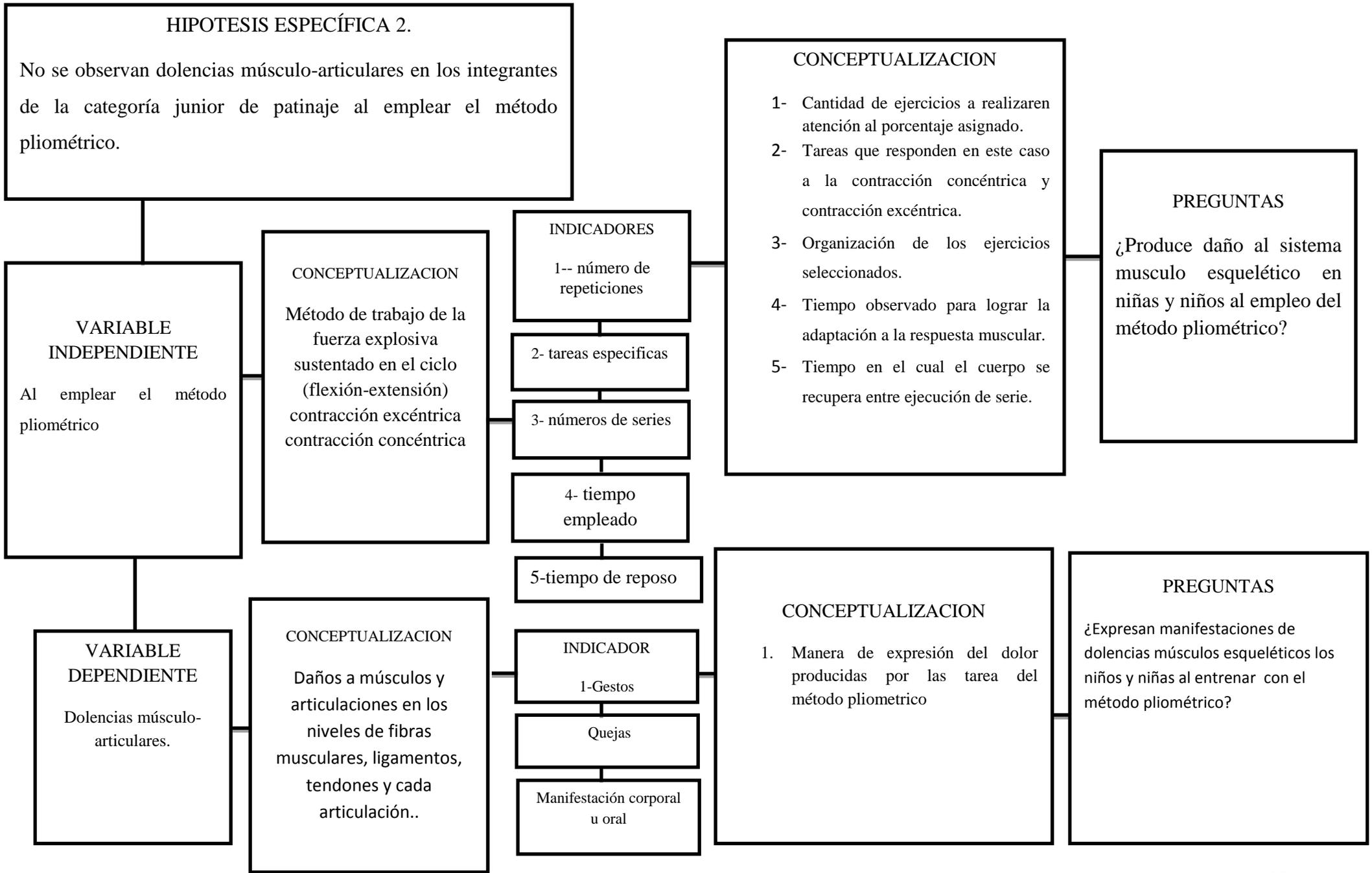
Es la mas pronta respuesta motora ante un estímulo preestablecido conocido

### INDICADOR

1- tiempo empleado en el espacio entre la presentación del estímulo y la aparición del inicio de la respuesta motora

### VARIABLE DEPENDIENTE

Velocidad de reacción simple en niñas y niños



### HIPOTESIS ESPECÍFICA 3.

Los progresos en la velocidad de reacción simple se presentaran de forma lineal, avanzando en el tiempo, grandes primero, pequeños después.

#### VARIABLE A ESTUDIAR

Progreso en la velocidad de reacción

#### CONCEPTUALIZACION

Modificaciones favorables en los niños y niñas en la velocidad de reacción simple

#### INDICADORES

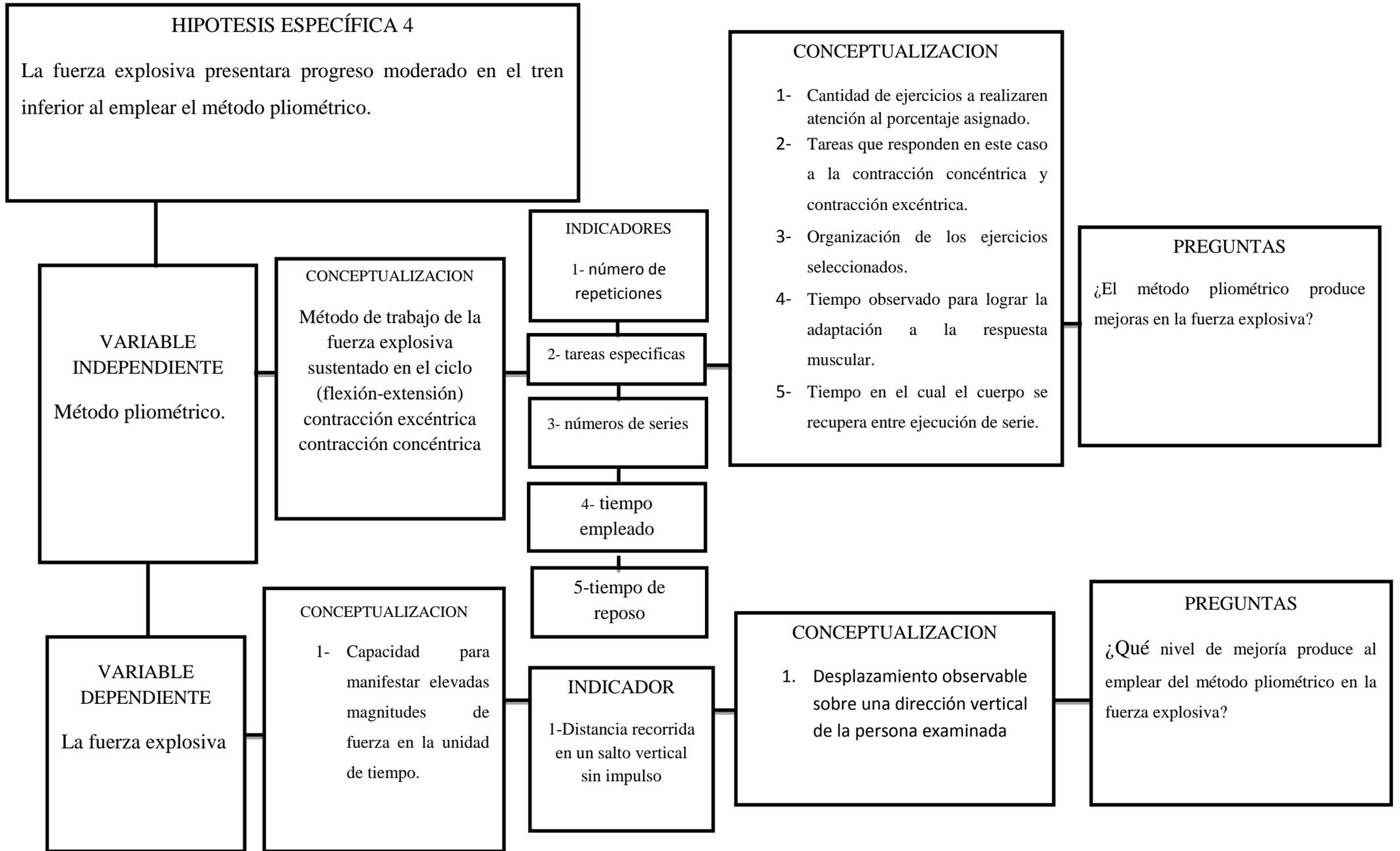
Comportamiento de la reducción en los tiempos de medición de la velocidad de reacción simple

#### CONCEPTUALIZACION

Variaciones positivas a observar en la velocidad de reacción simple.

#### PREGUNTAS

¿Las variaciones en la mejoría de resultados en la evaluación de la velocidad de reacción simple presenta mayores magnitudes en el inicio y más reducidas hacia el final del periodo de aplicación del método pliométrico?



## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En las instituciones educativas de nivel superior como la Universidad Pedagógica de El Salvador, Universidad Evangélica de El Salvador, no se encontró ningún estudio relacionado al tema de investigación, sin embargo en la Universidad de El Salvador se encontró investigaciones relacionados con este tema. En el Departamento Ciencias de la Educación, específicamente en la Licenciatura en Ciencias de la Educación Especialidad: Educación Física, Deporte y Recreación. Los temas son: “Implementación del método pliométrico en las selecciones mayores de balonmano de El Salvador” e “Incidencia que tiene la aplicación del método pliométrico en el desarrollo de la potencia de la patada del estilo libre en nadadores juveniles rama masculina, pertenecientes al Club Blue Fish de la colonia Flor Blanca, departamento de San Salvador, en el periodo Abril-Noviembre del 2009”, presentada la primera por los bachilleres Br. Chavez Alas, Carlos Mauricio, Br. Cruz Chavez, Lorena Nohemi y Br. López García, Ana Rosario y la segunda por Br. Barrera Henriquez, Ivan Alberto, Br. Mejia Dubon, Hector Moises y el Br. Zepeda Sensente, Ronald Alexander.

Los mencionados estudios relacionan el método pliométrico con otras variables, pero no con la velocidad de reacción simple ni con la fuerza explosiva en particular, de manera que no hay aspectos específicos alguno que notar respecto de ambas investigaciones.

El patinaje se remonta a los tiempos en que hombres y mujeres ataban a sus pies huesos de animales para deslizarse con ellos sobre el hielo y poder cruzar lagos y ríos congelados durante el invierno.

La invención del primer par de patines se le atribuye al belga Joseph Merlín, fabricante de instrumentos musicales, quien en mayo de 1770 decidió entrar a una fiesta de disfraces tocando violín y patinando sobre unas botas a las cuales les había adaptado

ruedas de metal. Sin saber conducir los patines, ni cómo detenerse, fue a parar al final del salón, rompiendo un valiosísimo espejo, el violín y lastimándose.

En 1823 Robert John Tyers patentó el modelo llamado por él “rolito”, que consistía en 5 ruedas fijas en línea que podían ser agarradas a zapatos, botas u otros elementos que cubrieran el pie, pero fue en Alemania en donde se hizo verdaderamente popular.

En 1863, James Leonar Plimpton decidió colocar las ruedas sobre suspensiones de goma y así fue posible maniobrar el patín en las curvas. Es de anotar que estos patines tenían dos pares de ruedas paralelas siendo muy superiores a todos los inventados hasta el momento.

Posteriormente se hicieron mejoras mecánicas que permitieron lograr mayores velocidades. Por ejemplo, a las ruedas se les agregaron balineras y el patinaje ganó nuevos adeptos. Sin embargo, hacia 1890 con la invención de la bicicleta, el patín quedó en el olvido hasta la siguiente década.

Más tarde el patinaje ganó nuevamente popularidad, hasta la primera guerra mundial, cuando el cine, el baile y el automóvil capturaron la atracción del público.

En la década de los 60, la tecnología y la utilización de los plásticos ayudaron nuevamente al crecimiento de esta actividad. En la actualidad la tecnología aporta materiales cada vez más livianos, como cuchillas de titanio, botas con combinaciones de carbono y fibras sintéticas, rodamientos de cerámica, micro rodamientos y ruedas de termoplástico con centro de nylon. Quizá la paradoja sea que, en un futuro no muy lejano, los patines sobre ruedas puedan llegar a parecerse a uno de los modelos que los primeros inventores habían imaginado.

El Patinaje Salvadoreño surge a partir de que es otorgada la sede de los Juegos Centroamericanos y del Caribe a El Salvador, esta disciplina deportiva está incluida en varias ediciones de estas citas deportivas y el INDES toma la decisión de masificar el incursionar el patinaje en El Salvador y participar en los mismos.

En enero de 1999 la Gerencia Técnica del INDES comienza con la difusión del patinaje en el Boulevard Constitución realizando competencias los domingos, reuniendo un grupo de 20 a 30 adolescentes y jóvenes interesados en practicar esta disciplina deportiva que venían de saltar y patinar por las calles sin ninguna orientación, ya el 18 de mayo el INDES contrata al técnico cubano el Lic. Marcos Orlando Mirabal Fonseca y es cuando comienza los entrenamientos de lunes a domingo y Competencias Nacionales el último domingo de cada mes; se comienza un programa de masificación y difusión por todos los medios de comunicación y se forma una junta directiva transitoria conformada por el Lic. Juan Antonio Rivas y Prof. Yanira de Palomo; en Septiembre la Confederación Panamericana invita a El Salvador a participar en el Campeonato Mundial de Patinaje en Chile, donde se participó con dos atletas, con el objetivo de que los mismos participaran y conocieran con más exactitud este deporte y lo transmitieran a sus compañeros; es cuando se compran los dos primeros pares de patines profesionales en línea, cada día que fue pasando el INDES se comprometía cada vez más con este deporte ya que era una nueva oportunidad para los Salvadoreños y fue este aporte que contribuyó a lograr gran número de medallas en las citas deportivas.

En el año 2000 se comienza a realizar exhibiciones en diferentes instituciones estudiantiles, y municipios del país para desarrollar la disciplina, no solo en el gran San Salvador, si no a nivel nacional, en marzo del mismo año se participa en la Primera Copa América de Clubes en Cartagena de Indias, Colombia para aprovechar y realizar una base de entrenamiento.

En agosto se participa en el primer Dual Meet Guatemala - El Salvador realizado en San Salvador donde se obtuvo los primeros triunfos a nivel Centroamericano y que dando como campeones del evento.

En ese mismo mes la Federación Colombiana de Patinaje invita a El Salvador a participar en el Campeonato Mundial que se realizara en Barrancabermeja se participó con 6 deportistas mejorando los resultados del año anterior.

Se continúa trabajando y se participa en noviembre en la Copa Cuba de patinaje, obteniendo 1 medalla de plata y dos de bronce en la categoría de 11 y 12 años un logro a nivel Centroamericano y del Caribe. En el año 2001 se participó en el Campeonato Palm Beach Miami, USA, con 5 deportistas con buena actuación; el 15 de febrero surge la Federación Salvadoreña de Patinaje con la aprobación del INDES y el COES con una junta directiva conformada por

Presidente	Ing José Rafael Mejia
Tesorero	Prof. Yanira de Palomo
Secretaria	Prof. Lorenzo Marroquin
Primer vocal	Prof. Marden Platero
Segundo vocal	Sra. Nelda Meléndez
Gerente	Lic. Luis Núñez

En marzo de ese año se realiza el Primer Curso para monitores de Escuela Básica a nivel nacional y es donde surgen las escuelas básicas de San Miguel y Santa Ana; en julio se realiza una Capacitación a Promotores Deportistas Nacionales, para el conocimiento de esta disciplina deportiva por región; en agosto se participa en la II Copa América de Clubes en San Antonio de Tachira, Venezuela participando con once atletas obteniendo buenos resultados.

En septiembre se asistió al Primer Campeonato Centroamericano de Patinaje en Guatemala participando Costa Rica, Guatemala y El Salvador, quedando Campeones Centroamericanos; donde Costa Rica y Guatemala tenían más años de experiencia en este deporte.

Todo este tiempo se incrementa el número de atletas en todas las categorías y las exhibiciones a los centros educativos a todos los niveles.

En el 2002 los dos primeros meses del año fueron con vista al II Campeonato Centroamericano de patinaje en Costa Rica del 1 al 3 de marzo donde se obtuvo 2° lugar por una medalla de oro de diferencia con Costa Rica.

A partir del 4 de marzo se comenzó una base de entrenamiento en Bogotá Colombia con 4 deportistas y un entrenador con vista a la III Copa América de Clubes de la cual se fue sede, durante esa preparación se participó en el distrital en Bogotá, Campeonato Panamericano de Naciones para clasificar a los Juegos Panamericanos de Republica Dominicana 2003 y el Campeonato Nacional Ínter clubes en Bogotá; donde se obtuvo buena preparación y fogueos.

Del 2 al 7 de agosto El Salvador fue sede del III Copa América de Clubes donde se participó con 28 deportistas y se obtuvieron 2 medallas de oro, 1 plata y 3 de bronce muy buena actuación de los atletas y se inauguró la primera pista peraltada de 200 mts en el área Centroamericana, Después de la Copa América se incorpora a el cuerpo técnico el entrenador Colombiano Lic. Javier Enrique Botero Cerro donde se refuerza el trabajo técnico para aumentar el número de atletas a nivel nacional y para participar en los Juegos Centroamericanos y del Caribe donde de 12 medallas a disputar se obtuvo 10 cuartos lugares, en esta ocasión para los juegos se inauguró la pista de ruta de 400 mts en el Estadio de Las Delicias, en el año 2003 se capacitan varios monitores para abrir otras Escuelas Básicas como Metapán, FUSALMO, Las Delicias y reciben capacitación a nivel nacional e internacional incrementando así el número de atletas donde los Campeonatos de Escuela Básica reúnen más de 100 atletas a nivel nacional.

## **2.2 FUNDAMENTO TEORICO**

En el siguiente apartado se describe los componentes básicos en la periodización de la metodología del entrenamiento.

### **2.2.1. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

En la sociedad actual el deporte de alto rendimiento tiene un desarrollo pleno y de gran importancia debido al elemento distractor para la pérdida de estrés y mejora de la salud física y mental que éste causa en la población en general, volviendo esta forma de práctica deportiva provechosa, no sólo por lo mencionado anteriormente sino también por la parte disciplinaria que causan los entrenos, deportivos y sus metodologías.

El término entrenamiento se suele usar para describir una gran variedad de actividades, que normalmente ayudan a alguien en su preparación para algo. El entrenamiento deportivo ha sido descrito como el suministro organizado de apoyo a un atleta como individuo o a un grupo de atletas para ayudarles a desarrollarse y mejorar de una forma ordenada.

El entrenamiento a cualquier edad se debe considerar como parte del programa deportivo a largo plazo, ya que el objetivo principal de cualquier programa es el de asegurar que el atleta participe en las competencias más importantes de la temporada, y que esté totalmente preparado en la forma física y mental para ejecutar la disciplina a un nivel que nunca haya conseguido ante el alcance del mejor lugar en el momento y sitio adecuado.

Todos los programas de entrenamiento deben ser simples y flexibles ya que el programa se modificará según el proceso de desarrollo del atleta y los aumentos del conocimiento y la experiencia del entrenador.

### **2.2.2. LA PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO.**

Considerar que el entrenamiento deportivo es un proceso de muchos años, una de sus claves es poder anticipar las características que determinan el rendimiento deportivo; pensando en una metódica planificación del trabajo desde las edades tempranas, evitando procesos de especialización prematura que obstaculice la vida deportiva de algunos atletas, por exigirles por encima de sus capacidades posibles.

Según Nacer (1987) para llevar la planificación del entrenamiento a largo plazo se deben cumplir las siguientes condiciones: Una clara determinación de la estructura del entrenamiento, la aceptación del programa de entrenamiento por parte de los jugadores, la inclusión del control y de las modificaciones de la planificación en el mismo proyecto de entrenamiento y establecer una buena armonía entre el contenido y método de entrenamiento.

Las estructuras determinadas por la competiciones de alto nivel como los Campeonatos del Mundo u Olimpiadas se encuentran en los conocidos ciclos Plurianuales, su estructura puede ser de dos años y tiene como finalidad en el primero de los dos años y se va desarrollar un proceso de estabilización físico-técnica, para posteriormente en el segundo año transferir ese nivel de entrenamiento a la competición específica.

Los Macrociclos: Es la estructura que coincide con la duración de una temporada, habitualmente en el patinaje:

- a) Período preparativo; tiene una duración aproximada de un mes, dependiendo del comienzo de las competiciones oficiales y de otro tipo de torneos. Durante este período tiene prioridad la preparación física general, el perfeccionamiento de los elementos técnicos y tácticos básicos, a partir de trabajo con alto volumen y escasa intensidad.

Según se acerca la competición, el tipo de actividades tenderán a más específicas e intensas. Este periodo se divide en una fase de preparación general y otra de preparación especial.

- b) Período de Competición: La función principal de este período es buscar el perfeccionamiento de cada uno de los factores específicos que intervienen directamente en el patinaje, buscando una mejora de su rendimiento competitivo. Entre sus objetivos se encuentran: La mejora de las habilidades específicas, la perfección y consolidación de la técnica y la táctica, el mantener la

preparación física general y descenso del volumen del trabajo y mantenimiento progresivo de la intensidad.

Este período se divide en una etapa pre-competitiva (que está basada en competiciones de preparación o de menor relevancia) y otra de etapa competitiva (que representa las competiciones específicas o de un alto nivel de exigencias). La duración de estos subperiodos viene condicionados por el calendario de competiciones. También tendremos presente los intereses, el nivel de entrenamiento y rendimiento de la selección nacional.

- c) Período Transitorio: tiene como objetivo fundamental recuperar todas las funciones orgánicas, especialmente las psicológicas. Para ello, se propone un descanso activo, que posibilite un cambio de la práctica deportiva habitual. Su duración en el caso del patinaje, es de aproximadamente un mes, dependiendo de la duración de la competición internacional.

Los mesociclos (o ciclos medios): Son estructuras de organización del entrenamiento y están integrados por micro ciclos de diferentes tipos; el número de éstos se determina por la cantidad de objetivos a lograr y la cantidad de tareas que deben cumplirse.

Un mesociclo incluye como mínimo dos microciclos: en la práctica los meso ciclos con frecuencia están formados de tres a seis microciclos y poseen una durabilidad aproximada de un mes.

Los mesociclos se clasifican en dos grandes grupos: fundamentales y típicos.

El primer grupo lo conforman los mesociclos fundamentales entre ellos se encuentran:

Los mesociclos de Base: Constituyen el tipo primordial de mesociclo del período preparativo. Ellos permiten fundamentalmente el aumento de las posibilidades funcionales del organismo de los atletas, la formación de nuevos hábitos motores y la transformación de los asimilados con anterioridad.

Los mesociclos de desarrollo: Son muy importantes, ya que en ellos el deportista pasa a adquirir un nuevo y más elevado nivel en la capacidad de trabajo. En el marco de esos mesociclos ocurre la elevación de las cargas de entrenamiento fundamentalmente del volumen y de la formación de nuevos hábitos motores, sobre todo cuando se utiliza durante la etapa de preparación general.

Los Mesociclos de estabilización: Se caracterizan por la interrupción temporal del incremento de las cargas sin que tenga que ocurrir una disminución de sus componentes, lo que contribuye a la fijación de las reestructuraciones crónicas de adaptación del organismo de los deportistas.

Los Mesociclos Competitivos: Constituyen el tipo fundamental de los ciclos medios durante el período competitivo.

El segundo grupo lo conforman los mesociclos típicos que se caracterizan por establecer una intensidad baja y el volumen puede ser más elevado. Y por ello se les denomina como: mesociclos de control preparativo, de pulimento, recuperatorios, preparatorios, de choque intensivo, recuperatorios-mantenimiento.

Los microciclos están constituidos por el encadenamiento de una serie de sesiones de entrenamiento, durante un período corto de tiempo. Normalmente corresponden a una o dos semanas de trabajo, pero disponiendo de dos tipos de estructuras: una acumuladora de esfuerzos y otra de restablecimiento.

Según García Manso (1996) la división de microciclos puede ser la siguiente:

- Microciclos de ajuste o introductorios: Se organizan con bajos niveles de carga y tienen como finalidad la preparación hacia el entrenamiento intenso.
- Microciclos de carga: Se utilizan cargas medias con el objetivo de mejorar la capacidad de rendimiento del patinador.
- Microciclos de choque o de impacto: Se utilizan cargas elevadas de trabajo para estimular los procesos de adaptación del organismo. En el período preparativo

predominan cargas con alto volumen, mientras que durante la competición será la intensidad.

- Microciclos de aproximación o de activación: Utilizan cargas específicas muy similares a las de competición, con el objetivo de preparar al patinador para competir.
- Microciclos de competición: tiene como misión integrar su organización las competiciones importantes, conociendo los mecanismos individuales de recuperación de cada jugador, para llevar un control permanente de su rendimiento.
- Microciclos de recuperación o descarga: tiene como finalidad desarrollar procesos de recuperación, siendo preciso establecer sesiones de descanso activo o actividades diferentes a las que habitualmente realizan los patinadores.

Según Álvaro (1995) existen una serie de situaciones por las que es preciso modificar la estructura del microciclo-dependiendo de:

Realizar más de una competición por semana: Aquí la competición es un estímulo para mantener el estado de forma física tomando en cuenta uno de los siguientes factores:

- ✓ Cuando en uno o dos microciclos no hay competición, además de conceder unos días de descanso, es preciso proporcionar unas cargas básicas de refuerzo, que nos permitan mantener los niveles de eficacia.
- ✓ Cuando se presentan competiciones de mayor relevancia: se debe descender el volumen de trabajo y la duración de las sesiones, aumentando la intensidad de los estímulos.
- ✓ Cuando hay atletas que no intervienen habitualmente en la competición: puede incrementar las cargas específicas con el fin del desarrollo individual, con la intención de reservarlos para otros momentos de la competición.
- ✓ Según avanza la temporada: el volumen general del entrenamiento debe descender, a partir del tiempo y número de sesiones.

Las sesiones: unidad básica del proceso de entrenamiento, está formada por ejercicios destinados al desarrollo y mejora de una o varias cualidades; estando determinadas por un número, orientación y distribución de los ejercicios.

Las actividades: son los elementos de la sesión que determinan que los patinadores vean modificados su estado de rendimiento físico-técnico o táctico. Éstas pueden tener un carácter general, específico o competitivo.

La organización de la sesión puede considerar tres partes: el calentamiento, la parte principal y la recuperación.

El calentamiento puede tener un carácter general, teniendo como finalidad poner en marcha los sistemas funcionales; mientras que el específico, es más selectivo, a través de actividades concretas, en este caso a través de acciones con balón.

La parte principal como parte fundamental, tiene como finalidad realizar las actividades para obtener los objetivos de la sesión. Cuando la sesión posee un carácter prioritariamente físico, se iniciará con tareas en las que intervienen el sistema neuromuscular, como es la velocidad, previos al trabajo de resistencia; ante el trabajo técnico, se comenzará con aquellas tareas que representen una mayor dificultad, para que el atleta se encuentre en un buen estado físico y realice las acciones con un alto nivel de atención.

La recuperación ocupa la parte final de la sesión, por lo tanto corresponde con la de menor intensidad, permitiendo al atleta volver al estado físico-mental inicial.

### **2.2.3. TIPOS DE PREPARACIONES FUNDAMENTALES**

- Preparación teórica y psicológica: la misma se reconoce, según plantea Ozolin, N.G. (1970) al definirla como: “su orientación fundamental en la educación de las cualidades morales y volitivas y la preparación psicológica”
- Preparación técnica: definida por Ozolin N.G. (1970) como:”modo de realización de movimiento secuenciales y simultáneos de los cuales está formado cualquier ejercicio físico.” Esa dimensión abarca la reproducción de los movimientos

propios de cada movilidad deportiva, y se corresponde con un aspecto estructural del deporte. Este tipo de preparación, aludiendo una vez más al funcionamiento holístico del organismo, involucra tanto la preparación física como psicológica (y teórica).

- Preparación táctica: la misma, según Ozolin N.G. (1970) consiste en: “arte de conducir la competencia con el contrario.” Su tarea fundamental es la más racional utilización de las fuerzas y posibilidades para lograr la victoria. El medio fundamental es la técnica, que se aplica en las condiciones estables y cambiantes del medio exterior, según planes previos y en correspondencia con las tareas que surgen.
- Preparación física: “aquella parte de la preparación en la cual se trata de poner en forma física al deportista, aprovechando sus aptitudes naturales y aplicando racionalmente ejercicios sistemáticos y graduados que desarrollen sus cualidades físicas y otros aspectos fisiológicos, para propiciar la adaptación del cuerpo a un trabajo específico y obtener el máximo rendimiento posible.” Este tipo de preparación se puede ubicar en el referido lugar, puesto que, según Ranzola, A.Barrios, J. (1998) “garantiza el dominio de las destrezas y su efectividad en el juego, combate o competencia, la misma propicia el desarrollo de las capacidades básicas para el rendimiento deportivo.” Dicho criterio es también compartido por otros especialistas entre los que se encuentra Meinel, k. (1970); Harre, D. (1973); Matvéev, L.P. (1983); Hahn, E.(1988); De La Paz, P. (1989); Grosser, M – Muller, H (1989) y Alonso, R. (2000). Profundizando esa idea Ozolin, N.G. (1970) declara que la preparación física se orienta al: “fortalecimiento de órganos y sistemas, el incremento de las posibilidades funcionales y el desarrollo de las cualidades motoras”, lo cual avala su importante papel como sustento de las acciones a realizar, es estrecha relación con la preparación teórica, psicológica, como reafirmante del funcionamiento holístico del organismo.

## **2.2.4 CAPACIDADES FÍSICAS**

### **2.2.4.1 RESISTENCIA.**

Es un componente básico para la práctica deportiva y se considera por regla general, el factor más importante en la preparación fisiológica e indispensable en cualquier deporte.

“Cuando la resistencia falla como resultado de un esfuerzo muscular fuerte y sostenido, disminuye las otras cualidades que hacen posible los mejores rendimientos deportivos: fuerza, velocidad o tiempo de reacción coordinación, etc.

- Resistencia aeróbica: Es la capacidad de sostener un esfuerzo cíclico, rítmico y relativamente fuerte más allá de seis minutos aproximadamente. Esta resistencia se la conoce vulgarmente con el nombre de resistencia cardiovascular, cardiorespiratoria, orgánica o general.
- Resistencia anaeróbica: Es la capacidad de sostener un esfuerzo muy fuerte durante el mayor tiempo posible en presencia de una deuda de oxígeno producida por el fuerte esfuerzo y que será pagada una vez que finalice o aminore suficientemente. Se la conoce también con el nombre de muscular, local o específica.

**CAPACIDAD AERÓBICA.** También llamada orgánica, se define como la capacidad de realizar esfuerzos de larga duración y de poca intensidad, manteniendo el equilibrio entre el gasto y el aporte de oxígeno.

En este tipo de resistencia, el organismo obtiene la energía mediante la oxidación de glucógeno y de ácidos grasos. El oxígeno llega en una cantidad suficiente para realizar la actividad en cuestión, por eso se considera que existe un equilibrio entre el oxígeno aportado y el consumido.

Las actividades que desarrollan la resistencia aeróbica son siempre de una intensidad media o baja y en ellas el esfuerzo puede prolongarse durante un largo período de tiempo.

Una persona que en reposo tenga entre 60 y 70 ppm, puede mantener un trabajo aeróbico hasta las 140 e, incluso, las 160 ppm. Una vez superados esos valores, el trabajo será fundamentalmente anaeróbico. Por tanto, para planificar un trabajo de resistencia aeróbica es fundamental tener en cuenta el ritmo cardiaco al que se va a trabajar.

Es posible realizar un cálculo aproximado del gasto energético que se producen en una actividad aeróbica. Por ejemplo, si se trabaja a 130 ppm, pueden consumirse unos 2 litros de oxígeno cada minuto. Si la actividad dura una hora, la energía empleada será la siguiente:  $60 \text{ minutos} \times 2 \text{ litros de O}_2/\text{minuto} \times 5 \text{ kcal/litro de O}_2 = 600 \text{ kcal}$

Los métodos empleados se caracterizan por:

- **Carrera a ritmo variado:** Esto quiere decir, trotar durante un tiempo, luego caminar, luego volver a trotar, caminar y así sucesivamente hasta completar el tiempo determinado.
- **Trote continuo y uniforme:** Se trata de trotar sin detenerse y manteniendo la misma velocidad durante un tiempo que irá aumentando progresivamente. Para evitar la fatiga se debe mantener la frecuencia cardíaca al 70% del máximo (es decir entre 150 a 170 pulsaciones por minuto aproximadamente), para ello debes detenerte cada 3 minutos y tomarse el pulso. Si se está por encima de 170 ppm, debes disminuir un poco la velocidad, si se está por debajo de 150 ppm se debe aumentar.
- **Carreras a intervalo:** estas, consisten en realizar alguna actividad física previa (ejercicios de preparación), de manera que el pulso (frecuencia cardiaca) alcance un valor aproximado 120 ppm, luego debe correrse una distancia de 400mts a una velocidad tal que el pulso al detenerse deberá estar arriba de 150 y 170 ppm. Luego se descansa entre 1 a 3 minutos, esperando que el pulso regrese

nuevamente a 120 ppm.; en ese momento, se debe realizar una nueva carrera de 400mts, descansar y así sucesivamente hasta completar el número de carreras previstas.

Al inicio del lapso se debe realizar 3 carreras de 400mts a media velocidad, las cuales se incrementarán progresivamente hasta llegar a 4 carreras de 400mts, e iniciar con parones a mayor intensidad.

Fuentes de energía

- Primeramente se produce una oxidación de la glucosa.
- El organismo hace uso de las reservas de glucógeno del músculo y del hígado.
- Se da una transformación de los aminoácidos por el hígado.
- Comienzan a quemarse los ácidos grasos existentes como reservas energéticas en nuestro cuerpo.

¿Cómo se trabaja la resistencia aeróbica?

**Sistema continuo:** carreras con ritmo continuo, en las que se va aumentando progresivamente el tiempo de esfuerzo (3-5-7-9-12-15-20 minutos) y manteniendo una frecuencia cardíaca entre 150-170 p/m. Las actividades más comunes son;

- Carrera: por el bosque, con obstáculos, de orientación, formando figuras, laberintos, cross y fartlek.
- También se puede incluir, siempre que las circunstancias lo permitan: ciclismo, natación, remo, piragüismo, patinaje, esquí de fondo y senderismo.

También llamado método aeróbico. Consiste en realizar un esfuerzo físico de manera continuada, sin interrupción ni pausas. En este tipo se produce un equilibrio entre el consumo y el aporte de oxígeno, por lo que deben ser ejercicios con ritmo constante y moderado; con gran volumen y poca intensidad. Se pueden realizar de dos formas:

**Sistema continuo armónico.** Se trabaja siempre con la misma intensidad, manteniendo la frecuencia cardíaca entre el 50% y el 70% del máximo durante todo el recorrido. Es el caso de: Carrera continúa. Consiste en correr a un ritmo uniforme y con una intensidad moderada por un terreno llano. La distancia va a depender de la condición física del sujeto, aunque debemos empezar con distancias cortas.

Carrera con ritmo uniforme:

- Con tiempo fijo siendo la distancia a recorrer libre.
- Con distancia fija y tiempo fijo.
- Con distancia fija y tiempo libre.

**Sistema continuo variable.** El esfuerzo se realiza variando la intensidad. Se diferencian del otro en que, en vez de mantener las pulsaciones constantes, hacemos que suban o bajen. Es el caso del Fartlek. Consiste en un juego de velocidades sobre una distancia completa.

- Fartlek aeróbico, trabajando distancias largas y ritmos bajos.
- Carrera con cambio de ritmo.
- El último adelanta.
- Fartlek.

**POTENCIA ANAERÓBICA** La potencia anaeróbica es la capacidad que tiene el organismo humano para realizar actividades físicas de corta duración, hasta tres minutos, y de alta intensidad, entre 170 y 220 pulsaciones por minuto aproximadamente. La potencia anaeróbica abarca varias capacidades físicas ellas son: la resistencia muscular, potencia muscular y velocidad

Cuando se realizan actividades anaeróbicas no se quema la grasa del cuerpo, pero si se fortalece los diferentes músculos que intervienen en los movimientos. La realización de cantidades suficientes de ejercicio permite el mejoramiento notable del aspecto corporal de las personas de ambos sexos.

Cuanto más intenso es el esfuerzo anaeróbico, más elevada es la cantidad de oxígeno requerido para las combustiones necesarias, pero el abastecimiento de éste por el torrente sanguíneo es limitado al igual que su absorción por los tejidos. En esta situación el organismo debe seguir trabajando y rindiendo; pero con menor cantidad de oxígeno que la necesaria. En los tejidos se forman (principalmente en el muscular) ácidos que entorpecen el movimiento y el rendimiento, siendo uno de los más abundantes el ácido láctico (el que produce los calambres).

Si el esfuerzo es muy intenso o si se sostiene mucho tiempo, o ambas cosas, llega el momento en que hay total inhibición de movimientos, las fibras musculares llegan a encontrarse imposibilitadas para contraerse.

#### **2.2.4.2 FLEXIBILIDAD**

La flexibilidad muscular es la capacidad que tiene un músculo para llegar a estirarse sin ser dañado. Esta magnitud viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación.

La flexibilidad podría ser definida como la capacidad que tienen los músculos para estirarse, cuando una articulación se mueve. La amplitud del movimiento articular puede verse limitada por diversos factores unos de origen estructural, por alteración de los tejidos que forman parte de la articulación (inflamación, fractura o enfermedad degenerativa), otros por alteración de los músculos de la zona.

La flexibilidad es una cualidad muy importante para la salud y el deporte. El envejecimiento y el sedentarismo tienden a reducir el rango de movimiento articular o movilidad de nuestras articulaciones. Con el tiempo, esta pérdida puede afectar a la capacidad para desarrollar actividades de la vida diaria como agacharse o estirarse a coger cosas. Un programa de flexibilidad o estiramientos realizado de forma regular puede detener e incluso hacer regresar estas pérdidas. La flexibilidad es específica para cada articulación y varía considerablemente con la edad, sexo y el grado de

entrenamiento. Es mayor durante las primeras etapas de la vida, en las mujeres, y en las personas entrenadas. No parece que la composición corporal influya de manera importante en ella.

#### **2.2.4.3 FUERZA**

La fuerza muscular es necesaria para realizar actividades de la vida diaria con las menores molestias y riesgo de lesiones. La edad, sobre todo a partir de la 2ª mitad de nuestra vida, y la falta de ejercicio físico también actúan de forma conjunta para reducir la fuerza y masa muscular. Incluso aquellos individuos más fuertes, de forma lenta e imperceptible pueden llegar a encontrarse demasiado débiles para realizar las tareas más rutinarias en las últimas décadas de su vida. El esfuerzo por desarrollar y mantener la fuerza muscular en el presente, se verá recompensado al asegurar la posibilidad de vivir de forma independiente y normal en el futuro.

Aunque el aumento en la capacidad aeróbica ya lleva consigo un cierto incremento en la fuerza, este es pequeño, sobre todo en la parte superior del cuerpo. Por ello es necesario realizar actividades que desarrollen esta capacidad de forma específica al menos 3 veces por semana. Por lo general, para aumentar la masa muscular es preciso realizar actividades contra resistencia o levantar pesos. Para trabajar los principales grupos musculares (piernas, brazos, abdomen, parte superior del cuerpo) es conveniente elegir ejercicios diferentes.

#### **2.2.4.5 VELOCIDAD**

Es la mayor capacidad de desplazamiento que se tiene en una unidad de tiempo.

Tipos de velocidad:

- De arranque.
- De traslación.
- De detención.

La velocidad se modifica de acuerdo al grado de fatiga, varía cuando se trata de las posibilidades que puede tomar el estímulo, entre estas tenemos:

- Velocidad de reacción simple: es la respuesta a un estímulo pre-establecido.
- Velocidad de reacción compleja: es la respuesta instantánea a algo inesperado, no previsto.
- Entrenamiento de la velocidad: El método de entrenamiento por repeticiones es la vía de mejoramiento de la velocidad, por medio de ejercitaciones generales y específicas.
- Los trabajos deben adaptarse a la edad: Niños: mediante juegos recibirán estímulos para mejorar el movimiento de carrera y desplazamiento; Pubertad: incremento de la fuerza y velocidad rápida a través de juegos con o sin elementos.

### **FACTORES QUE CONDICIONAN LA VELOCIDAD.**

Existen diversos factores de los cuales depende la velocidad y podrían dividirse en dos grandes grupos.

- **Factores fisiológicos.** Desde el punto de vista fisiológico dos serían los factores fundamentales que determinaría el grado de velocidad:
  - **Factor muscular.** Está directamente relacionado con la velocidad de contracción del músculo, y queda determinado por:
    - Los factores limitados constitucionalmente y que son no susceptibles de mejora como:
      - La longitud de la fibra muscular y su resistencia.
      - La viscosidad del músculo.
      - La estructura de la fibra muscular: en todos los músculos existen dos tipo de fibras musculares, las rojas o de tipo I, capaces de mantenerse activas durante largos períodos de

tiempo, y las blancas o de tipo II, que son rápidas y sólo soportan esfuerzos cortos. La mayor cantidad de éstas últimas caracteriza a los sujetos veloces

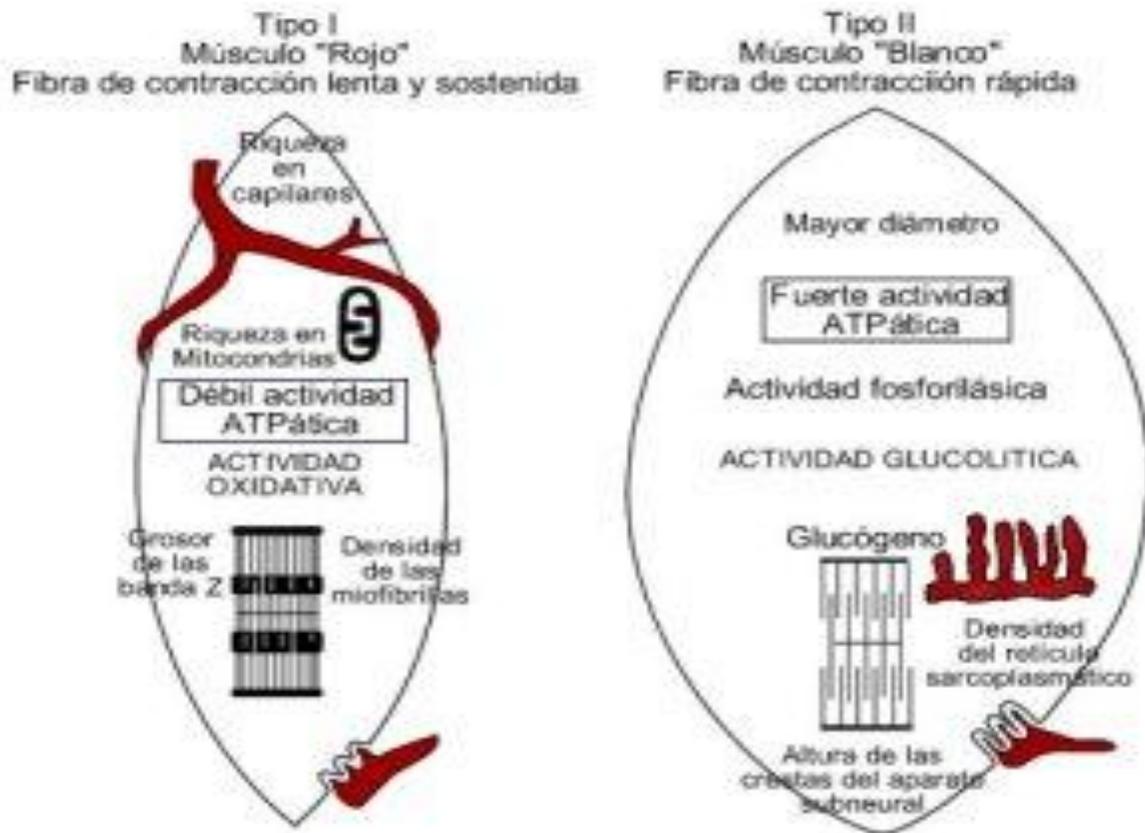


Figura 1 tipos de fibras: contracción lenta y rápida

- Los factores no limitados constitucionalmente y que son susceptibles de mejora, como:
  - La tonicidad muscular.
  - La elongación del músculo.

- La masa muscular: en los últimos años se ha convertido en un factor clave y cada vez más se tiende, en actividad física de velocidad máxima, a la persona potente, fuerte y musculosa.
- **Factor nervioso.** Para que se realice la contracción muscular, se necesita la participación del sistema nervioso para transmitir el impulso desde los receptores periféricos al cerebro y la respuesta de éste a las fibras musculares. La transmisión del impulso a través del tejido muscular no es muy rápida y la velocidad viene determinada, sobre todo, por el tipo de neuronas motoras que se inervan.
- **Factores físicos.** Existen diversos factores de tipo físico que pueden condicionar la velocidad, entre ellos estarían:
  - La amplitud de zancada: influye en aquellas actividades con predominio de la velocidad de desplazamiento y depende fundamentalmente del poder de impulsión o de detención y de la longitud de las palancas (piernas).
  - La frecuencia o la velocidad de movimientos segmentarios: depende de la fuerza, de la flexibilidad y de la correcta ejecución de la técnica.
  - La relajación y la coordinación neuro-muscular: debe haber coordinación entre los músculos agonistas y antagonistas para evitar los movimientos innecesarios.
  - La estatura: la estadística ha demostrado que los velocistas de 100 y 200 metros miden entre 1´65 y 1´90 metros, ya que el exceso de altura es un impedimento para desarrollar la máxima velocidad.
  - El peso: El exceso de peso es negativo cuando se quiere lograr la máxima velocidad.
  - La nutrición: las personas que realizan esfuerzos explosivos tienen mayores dificultades para eliminar grasas, ya que por las características de su actividad no quemar casi esas reservas, y el principal gasto

energético es el de los hidratos de carbono. El glucógeno muscular juega un papel fundamental ya que estas personas trabajan especialmente el aspecto anaeróbico.

- La edad. Evolución de la velocidad con la edad:
  - Entre los 8 y los 12 años se produce una mejora paulatina de la velocidad de reacción, de desplazamiento y gestual.
  - De los 13-14 a los 19 años se incrementa la velocidad de desplazamiento y se mantiene la velocidad de reacción.
  - A partir de los 20 años la velocidad de reacción empieza a disminuir paulatinamente.
  - Entre los 20 y los 22-34 años la velocidad de desplazamiento se mantiene más o menos estable.
  - A partir de los 24-25 años se produce un descenso constante de la velocidad en sujetos no entrenados.
  - Hacia los 50 años la pérdida de velocidad afecta a todas las personas y es progresiva.

### **DESARROLLO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN.**

El entrenamiento de la velocidad de reacción toma como base el hecho de que cuanto más mecanizado está un gesto, menor será el tiempo de reacción.

Lo que se busca es automatizar el gesto técnico mediante la repetición del mismo innumerables veces, partiendo de posiciones variadas y distintas y utilizando diferentes estímulos: visuales, auditivos y táctiles.

Para mejorar la velocidad de reacción hay varios sistemas de trabajo:

- Reacciones simples o repeticiones: se responde siempre de la misma forma ante un estímulo.

- Sistema parcial o analítico: se descompone el movimiento global y se trabajan diferentes partes por separado.
- Sistema sensorial: se responde a un estímulo y se toma el tiempo, luego hay que repetirlo intentando bajar el tiempo anterior.
- Reacciones complejas: su objetivo es adquirir un amplio repertorio de movimientos para responder de diferentes formas a un determinado estímulo.
- Acción repetida con variación del estímulo: consiste en realizar un movimiento a la máxima velocidad pero ante diferentes estímulos.

Otras fórmulas específicas de trabajo, algunas pensadas especialmente para el trabajo con niños, son:

- Salidas y puestas en acción en distintas posiciones: de pie, agrupados, sentados de frente, sentados de espalda, tendido supino, tendido prono, con dos apoyos, con tres apoyos, con cuatro apoyos... La distancia será de 5-10 metros, con una recuperación total. Hay que evitar detenerse bruscamente.
- Juegos de reacción y de persecución.
- Situaciones deportivas reducidas.
- Potenciación muscular.
- Relevos.

### **2.2.5. MÉTODO PLIOMÉTRICO**

El termino Pliometría proviene del vocablo griego “pleytein” cuyo significado es aumentar, “metric” medida. En la literatura especializada también se emplean otros términos, entre ellos “Entrenamiento Elástico”, “Entrenamiento Reactivo”, “Entrenamiento Excéntrico”, “Método de choque” y quizás otros más, pero comúnmente se refieren al rápido ciclo de elongación (fase excéntrica donde se acumula cierta cantidad de energía potencial elástica y se da inicio a la acción refleja) y acortamiento

muscular (fase concéntrica donde se genera la mayor fuerza resultante, a consecuencia de la energía elástica y de la reacción refleja eferente ).

### **2.2.6 HISTORIA DEL MÉTODO PLIOMÉTRICO**

Fue el profesor Rodolfo Margaría durante la década de los 60, el primero en hablar de la relevancia del denominado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). Este investigador y médico demostró que una contracción concéntrica precedida de una excéntrica podía generar mayores niveles de fuerza que una contracción concéntrica aislada (Faccioni, 2001). Los trabajos del profesor Margaría fueron utilizados por la N.A.S.A. para desarrollar la manera más eficaz de caminar en la luna (Zanon, 1989).

Pero no sólo fue la N.A.S.A. la que se apoyó en los trabajos de Margaría; también algunos entrenadores soviéticos empezaron a interesarse por el CEA. Así, en 1966, V.M. Zaciorskiji utilizó el trabajo desarrollado por Margaría como base para crear un programa de entrenamiento que potenciase el aprovechamiento del reflejo de estiramiento (reflejo miotático) en las acciones de tipo explosivo. Este autor fue el que introdujo el término “pliométrico” (Zanon, 1989).

En esa misma época, a mediados de la década de los 60, Yuri Verkhoshansky, entrenador soviético de saltadores y para muchos el padre de la pliometría aplicada al deporte, empezó a interesarse en la mejor manera de aprovechar la energía elástica acumulada en un músculo tras su estiramiento. Observando la técnica de los atletas de triple salto, Verkhoshansky se dio cuenta de que los mejores resultados correspondían a aquellos triplistas que menos tiempo permanecían en contacto con el suelo en cada uno de los apoyos.

Para emplear poco tiempo en cada apoyo es necesario tener una gran fuerza excéntrica en los músculos implicados, ya que esto permitirá cambiar rápidamente de régimen excéntrico a régimen concéntrico, y así acelerar de nuevo el cuerpo en la dirección requerida (Faccioni, 2001). Los inesperados éxitos del velocista Valery Borzov durante las Olimpiadas de Múnich 1972, hicieron que los entrenadores estadounidenses

empezaran a interesarse por los novedosos regímenes de entrenamiento pliométrico de la Europa del Este. Así, Fred Wilt, primer autor estadounidense en hablar de las excelencias del método pliométrico, sugirió que las sorprendentes victorias de Borzov eran debidas en gran parte a su rutina pliométrica de entrenamiento (Faccioni, 2001). En la actualidad hay cientos de trabajos y libros en todo el mundo dedicados a este método de entrenamiento, lo que refleja la importancia del mismo para la preparación de deportistas de distintas modalidades, así como artistas de circo, de ballet clásico o militares de unidades especiales (Verkhoshansky, 1999). A partir de los 80 es cuando este método adquiere una gran popularidad en todos los deportes.

Los ejercicios pliométricos son aquellos en los que los músculos se cargan en una contracción excéntrica (elongación), seguida inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento). Varias investigaciones han demostrado que un músculo estirado ante una contracción se contraerá con mayor fuerza y velocidad. También es conocido como ciclo estiramiento-acortamiento o reflejo de estiramiento mioelástico.

### **2.2.7 ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO.**

El objetivo del entrenamiento de la fuerza explosiva es el incremento de la velocidad de contracción de aquella musculatura decisiva para el entrenamiento competitivo. Para ello, ha de cumplir con las siguientes condiciones. Carga inferiores, cargas iguales a aquellas que se aplican y se han de mover estas cargas con la máxima velocidad posible. Los ejercicios pliométricos son ejercicios que capacitan a un músculo para alcanzar su nivel máximo de fuerza en un corto período de tiempo; son ejercicios que unen fuerza y velocidad en el movimiento para producir potencia, por tanto, el método pliométrico es una forma particular y específica de trabajar el sistema locomotor del hombre, que el fisiólogo I. M Secenov definió hace 100 años como la función de muelle del músculo, estudios posteriores descubrieron que cuando el músculo permanece contraído, no solo es capaz de transformar energía química en trabajo, sino que también transforma trabajo en energía química.

Además, una tensión muscular elevada que se desarrolla dentro de la fase del estiramiento permanece en el régimen pliométrico se caracteriza, principalmente, por un estiramiento brusco de los músculos, ya tensos de antemano, que en el momento del estiramiento desarrollan un elevado impulso explosivo de la fuerza.

Se distinguen dos tipos de movimientos en que se aplica el régimen pliométrico:

- Aquellos movimientos efectuados en régimen de amortiguación del trabajo muscular, en que el objetivo principal reside únicamente en frenar la caída libre del aparato o del cuerpo del deportista. Aquí los músculos actúan en régimen excéntrico.
- Los movimientos en que encontramos un régimen reversible de trabajo muscular, donde el estiramiento precede a la contracción muscular.

Se trata de un movimiento que combina el régimen excéntrico y concéntrico. En este caso, la función del movimiento consiste en utilizar eficazmente el potencial elástico de la tensión muscular acumulado durante el estiramiento para aumentar la eficacia mecánica de la siguiente contracción muscular. Generalmente, en la actividad deportiva la contracción muscular en estas condiciones tiene carácter balístico. De aquí se deriva que este régimen de trabajo haya sido denominado “régimen reactivo balístico”.

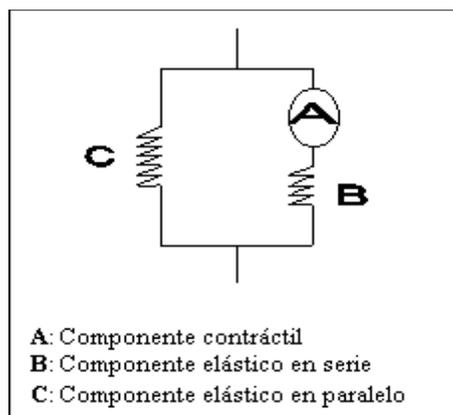
Del mismo modo, la capacidad muscular de acumular energía elástica debido al estiramiento mecánico y de utilizarla como suplemento de fuerza, aumentando así el potencial de la siguiente contracción, ha sido denominada “capacidad reactiva del sistema neuro-muscular”.

El régimen pliométrico es una forma específica de trabajo del sistema neuro-muscular y un método altamente eficaz de preparación especial de la fuerza. En la literatura sobre este tema son muy diversas las opiniones y recomendaciones de sobre como perfeccionar esta capacidad, reactiva del músculo. Entre las opiniones que demuestran poseer dosis de convencimiento, se encuentran: Las que tienen sustentación en el

razonamiento lógico, por ejemplo “Los levantadores de pesas muestran gran poder de salto, es sostenible que el entrenamiento con las pesas ayuda al incremento de la saltabilidad”, otras opiniones y quizás las más difundidas, se apoyan en las experiencias prácticas “Los programas de entrenamiento de los deportistas con rendimientos destacados, frecuentemente emplean los ejercicios con las pesas, diferentes tipos de saltos, lanzamientos, carreras de distancias cortas, etc.”, de estas ponencias surgen muchas y variadas recomendaciones y hasta se incrementan sustancialmente cuando hacen referencia a los tipos y cantidad de saltos, por ciento de pesos a levantar de la fuerza máxima, proporción entre la cantidad de ejercicios en la semana, el mes, etc.

### CONSIDERACIONES NEUROMUSCULARES

Centrándose en el comportamiento que acontece en el músculo cuando variamos la longitud del mismo el componente elástico y el componente contráctil responden de una manera distinta a estas variaciones en la longitud del músculo (figura 2).



**Figura 2. Modelo mecánico del músculo (Hill, 1939)**

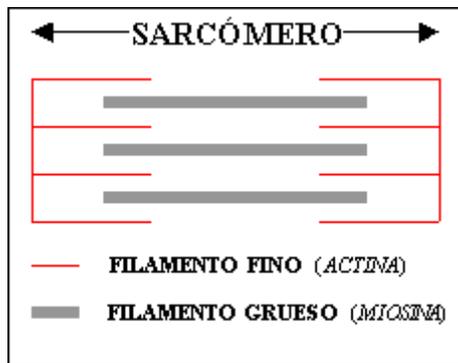
En el caso del componente contráctil, formado por estructuras principalmente proteicas, deberá llegar a nivel del sarcómero (unidad funcional de la fibra muscular) para poder comprender el efecto del estiramiento sobre el mecanismo de la contracción.

---

Figura 2 García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003).

Metodología de entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 190-204.

En un acortamiento máximo del sarcómero, éste alcanza una longitud de aproximadamente 1,5  $\mu\text{m}$ , que es la longitud del filamento grueso (miosína) (Barbany, 1992). Por el contrario, en un estiramiento máximo, puede llegar al doble de su longitud en reposo, si bien no existiría ninguna superposición entre filamentos finos y gruesos. Para poder generar tensión es necesario que exista superposición entre ambos tipos de filamentos y, de esta manera, se puedan establecer los puentes de tracción



**Figura 3. La unidad funcional del tejido muscular, el sarcómero.**

Experimentalmente se ha encontrado que la fuerza que puede ejercer un músculo es máxima cuando la longitud inicial del mismo es un 20 % mayor que la longitud de equilibrio (longitud del músculo desinsertado) (Astrand y Rodahl, 1992). Teniendo en cuenta que el músculo anclado a los huesos guarda una longitud entre un 10 y un 30% por encima de la longitud de equilibrio (Aguado, 1993), cabe decir que, atendiendo exclusivamente al componente contráctil, la longitud óptima para producir una fuerza máxima supone un estiramiento muy ligero de éste con respecto a su longitud de reposo.

---

Figura 3 García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 190-204

El componente elástico responde de distinta manera a los cambios de longitud. Recordemos que este componente, que transfiere al músculo propiedades mecánicas, elásticas y de protección, actúa tanto en serie (elasticidad de tendones y cuellos de las cabezas de miosína) como en paralelo (cubiertas conjuntivas y estructuras membranosas de la célula). Cuando el músculo es estirado, se genera un nivel de tensión en dicho componente que crece exponencialmente al grado de estiramiento, dadas sus especiales características elásticas (el comportamiento elástico de un tejido vivo no es igual al de un muelle, puesto que no sigue la ley de Hooke). Pero esta capacidad elástica tiene unos límites, de tal forma que, cuando se supera cierto grado de estiramiento se pierde dicha capacidad, pudiendo incluso llegar a romperse el músculo.

Si buscamos la respuesta global del músculo al estiramiento, comprobamos que se produce una “suma” de los comportamientos de ambos componentes. Pero esta suma sólo se produce dentro de un pequeño rango de estiramiento. Según Barbany (1992), un estiramiento que supone un 110-120% de la longitud de reposo es el idóneo para asegurar una respuesta elástica aceptable sumada a una respuesta contráctil óptima. Por encima de esa longitud de elongación mejora la respuesta elástica (hasta cierto límite) pero disminuye la respuesta contráctil. De ahí la importancia de ajustar perfectamente la altura de caída en un drop jump (DJ), para que el estiramiento que buscamos sea el idóneo.

La opinión científica destaca a la elasticidad en serie y al reflejo miotático, como los inductores del incremento del potencial estos pueden ser:

a) Elasticidad en serie:

Sabemos que el músculo estirado voluntario está constituido por un elemento contráctil a través del cual reacciona a una estimulación, y un elemento “viscoelástico” que se compone de elementos elásticos en serie (EES) y de elementos elásticos en paralelo (EEP). Pero, sólo los EES son eficaces en los movimientos deportivos. El modelo del

músculo propugnado por Hill posee un motor, o elemento contráctil que explica la capacidad de contracción muscular.

La capacidad para almacenar energía elástica queda reflejada por medio de dos muelles; uno de ellos está situado en paralelo con el motor (músculo), y representa la elasticidad de las capas de tejido conjuntivo que envuelven al músculo; y el otro está colocado en serie, y representa la elasticidad de los propios miofilamentos (ya que los cuellos de las cabezas de miosína poseen una cierta elasticidad).

b) Actividad refleja:

El aumento de la eficacia mecánica de la contracción concéntrica subsecuente a una elongación muscular, no se debe solamente a la utilización de la energía elástica acumulada.

Se piensa que, sobre todo en los movimientos balísticos, hay además una potenciación refleja adicional como consecuencia del reflejo miotático (o de estiramiento, o del gato, o de Sherrington). Para un determinado grado de elongación, la información aferente suministrada por el huso neuro-muscular, desencadena el reflejo de estiramiento que potencia la contracción muscular siguiente, pero sólo es capaz de activarse ante la aplicación de una tensión externa rápida y elevada.

Además se demostró en atletas entrenados realizando un salto hacia abajo desde 1.10 metros, la acumulación de este reflejo para conseguir el máximo durante el contacto. Pero, en principiantes se observó que este efecto no se sumaba a la acción voluntaria de los sujetos.

Entonces, el entrenamiento facilitaría la contracción concéntrica producto de la intervención refleja.

c) Reducción de la actividad inhibitoria

El entrenamiento regular con cargas altas permite la reducción de los mecanismos de inhibición de la tensión máxima; al mejorar la sensibilidad de los receptores al

estiramiento y reducir la inhibición que se produce en la fase decisiva del cambio de sentido del CEA.

Durante los ejercicios pliométricos, donde los CEA se realizan de forma muy intensa, se estimula a los husos musculares (HM), y se eleva el umbral de estimulación de los CTG. El efecto de los estiramientos y una técnica adecuada reducen los procesos inhibitorios para la producción de fuerza. En base a la actividad eléctrica muscular, López-Calbet y cols. (1995) diferencian tres fases en los ciclos estiramiento-acortamiento:

**1) Fase de pre-activación**, desde el momento en que aumenta la actividad mioeléctrica sobre los niveles basales hasta el momento de contacto con el suelo. En esta fase, los centros superiores del Sistema Nervioso Central ajustan el grado de pre activación y rigidez muscular en función de la magnitud del estiramiento previsto (a mayor altura de caída, mayor pre-activación y por tanto mayor rigidez). Cuanto menor es la rigidez previa al contacto, menor es también la capacidad de movimiento reactivo posterior.

**2) Fase de Activación (contracción muscular excéntrica)**, desde el contacto con el suelo hasta la finalización del alargamiento muscular. En esta fase se detectan picos de gran amplitud en la actividad eléctrica del músculo, debidos en parte a la oposición de los husos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja), el cual facilita la activación de los músculos sometidos al estiramiento. Kilani y cols. (1989) comprobaron la relación directa que tiene el reflejo miotático con la altura alcanzada en un salto en el que los músculos implicados son pre estirado.

Pero el reflejo miotático no es la única respuesta de tipo reflejo que puede acontecer. Ante estiramientos importantes (cuando la altura de caída es muy elevada) se activa el reflejo tendinoso de Golgi, que se opone a la acción del reflejo miotático, protegiendo la integridad muscular.

Hoy en día también se considera la posibilidad de que el aparato contráctil, por sí solo, es capaz de generar más fuerza cuando ha sido estirado previamente de forma rápida y el

tiempo entre la fase excéntrica y la concéntrica es mínimo. Esto es lo que se ha venido a denominar “efecto de potenciación”, aunque no está del todo explicado (López-Calbet y cols., 1995). Es probable que se deba a las especiales características de las cabezas miosínicas y su comportamiento al establecer los puentes cruzados.

**3) Fase de Contracción muscular concéntrica**, donde se aprovecha la energía elástica acumulada anteriormente. Para utilizar de forma óptima dicha energía es necesario que la fase concéntrica suceda inmediatamente en el tiempo a la fase excéntrica. Si esto no se produce, la energía elástica acumulada se disipa en forma de calor. Mouche (2001) indica que la fase de transición no debe durar más de 200 ms. En un DJ en que la altura de caída es demasiado alta, el tiempo de transición entre fase excéntrica y fase concéntrica aumenta, lo que va en detrimento de la altura alcanzada posteriormente (Bosco y cols., 1982).

En definitiva, son muchos los factores neuro-musculares implicados el ciclo de estiramiento-acortamiento, no existiendo aún un modelo que explique claramente la importancia de cada uno de ellos. Actualmente existe una corriente de autores que se inclinan por dar mucha más importancia al mencionado efecto de potenciación que a la utilización de la energía elástica acumulada, a la hora de explicar la ganancia en rendimiento que se produce tras un contra movimiento (Bobbert y cols. 1996; Ingen-Schenau y cols., 1997).

### **2.2.8. FACTORES FISIOLÓGICOS**

Existen unos parámetros fisiológicos que intervienen en la contracción muscular y pliométrica; según Cometti (1998 -1999)

Un aspecto fisiológico básico para entender la Pliometría es el íntimo mecanismo muscular, donde interrelacionan tres factores muy importantes: su propia constitución, el control nervioso y el estiramiento muscular.

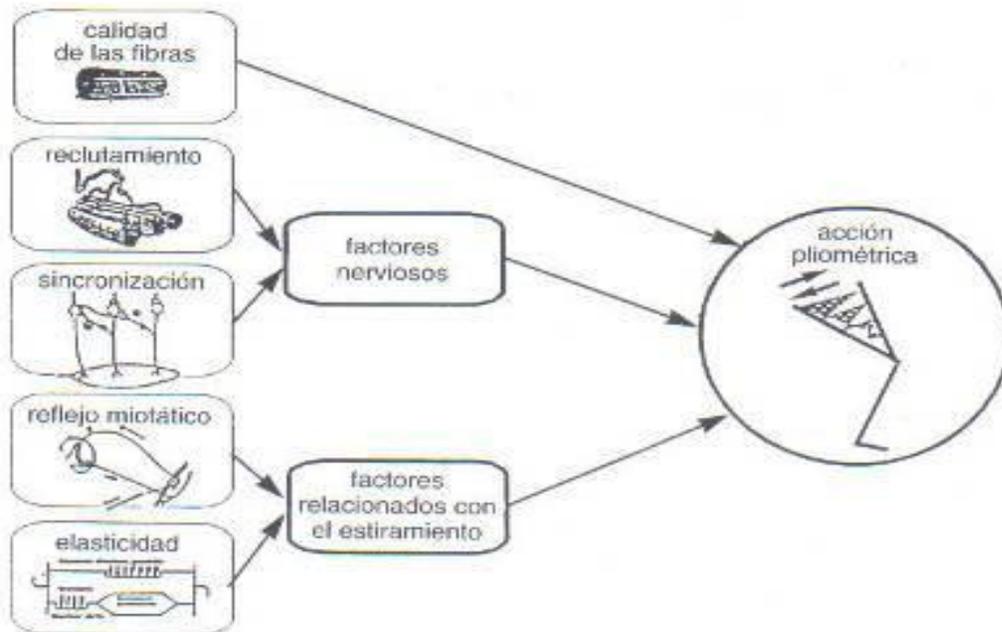


Figura 4 contracción muscular

La constitución muscular en el músculo se haya recubierto del epimisio (EP), tejido conjuntivo principalmente constituido a base de fibras de colágeno. En un corte transversal del músculo se puede apreciar que éste se compone de pequeños haces o fascículos de células que, a su vez, se encuentran rodeados de otra capa de tejido conjuntivo, el perimisio (P), formada por fibras elásticas y de colágeno.

Cada haz o fascículo, a su vez, se encuentra formado por un cierto número de células musculares (también llamadas fibras musculares) (FM), cada una de ellas rodeada de una última capa de conjuntivo: el endomisio (EN).

El tejido conjuntivo que rodea el músculo (epimisio) se prolonga con el tendón del mismo, cuando el músculo se contrae, produce una fuerza que afecta por igual a sus extremos, aunque con sentidos opuestos.

---

Figura 4 García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 190-204.

El control nervioso la interrelación de fuerzas internas y externas que se producen durante el Ciclo Estiramiento-Acortamiento (CEA), hace necesario un alto nivel de coordinación intra-muscular e inter-muscular.

La coordinación intra-muscular en las adaptaciones neuronales está determinada por la habilidad del sistema nervioso para realizar una apropiada activación muscular. Para utilizar un músculo eficazmente, hay que hacer funcionar sincrónicamente las fibras. Por ejemplo, si a un grupo de personas se les pide que griten un sonido, todos al mismo tiempo. Al principio los sonidos suenan a destiempo, con el entrenamiento los individuos llegan a sincronizar sus voces.

Las unidades motoras (UM) funcionan igual. La explicación fisiológica más probable es la siguiente: la UM están al principio naturalmente sincronizadas. El circuito de Renshaw es el agente de la desincronización por las acciones inhibitoras sobre las moto neuronas.

El entrenamiento de fuerza por colocación de inhibiciones centrales sobre este circuito permite al individuo reencontrar la sincronización inicial. En efecto, para mejorar este factor hay que trabajar con cargas pesadas, próximas al máximo o superiores al máximo (excéntricamente).

Según Sale (1988), la sincronización de las UM no permitiría un aumento de la fuerza máxima, pero sí una mejoría para desarrollar mucha fuerza en un tiempo muy corto.

El trabajo explosivo y los ejercicios pliométricos (entrenamiento reactivo) son particularmente eficaces para lograr mayor sincronización, pues la fuerza desarrollada es superior a la máxima contracción voluntaria (concéntrica). Se sabe también, que el sistema nervioso dispone de otros dos mecanismos adicionales, además de la activación sincronizada de las UM no activas (modulación del reclutamiento), puede aumentar la frecuencia de los impulsos de las UM ya activadas (modulación de la frecuencia). Este mecanismo complementario entre reclutamiento de fibras y frecuencia de estímulos, permiten la graduación de la fuerza. Ante un mismo reclutamiento, cuanto mayor es la

frecuencia de estímulos, más grande es la producción de fuerza y potencia. También se alcanza más rápidamente la fuerza máxima.

Es prácticamente una ley, que una descoordinada frecuencia de impulsos nerviosos incide en una disminución en los resultados atléticos.

En los músculos grandes de los individuos no entrenados la capacidad de reclutamiento es relativamente baja, siendo este el factor inicial del crecimiento de la fuerza con el entrenamiento (junto con el aprendizaje del ejercicio). La Fuerza Máxima y la Fuerza Rápida se sitúan en frecuencias de impulso y porcentajes de reclutamiento muy importantes. Sabemos que el orden de reclutamiento depende de las cargas utilizadas (Ley de Henneman, 1965): con cargas iguales o inferiores al 20-30% del máximo, sólo se reclutan fibras ST; con cargas moderadas del 30 al 50%, se reclutan fibras ST y FTA; con cargas altas, mayores del 50%, se reclutan fibras ST, FTA y FTB.

Pero este orden de activación de las UM no siempre se cumple, de tal manera que ante estímulos ligeros ejecutados a alta velocidad, son las fibras FT las que se pueden poner en juego desde el principio (Grimby y Hannertz, 1977). Otros autores (Sale y Mac Dougall, 1981; Desmedt y Godaux, 1977) están de acuerdo con este orden pero matizando que la Ley de Henneman sólo es válida en músculos multifuncionales, donde una UM puede presentar un umbral de estímulo diferente en función del movimiento que realice.

Existen argumentos que permiten pensar que este “Principio de tamaño” no se cumple en los movimientos explosivos que tienen que realizarse a máxima velocidad durante un corto espacio de tiempo. (Sale, 1992) (Hannertz, 1974) (Grimby, 1977).

En dichos movimientos lo importante es producir la máxima fuerza posible en el mínimo de tiempo. Durante los movimientos explosivos estereotipados donde las UM con un elevado umbral de excitación pueden ser activadas sin un reclutamiento anterior de las UM con un bajo umbral de excitación. Entonces, durante los saltos, sólo se reclutarían fibras FT. Según Henneman y col., 1965, son reclutadas cuando el movimiento requiere mucha fuerza y un control no demasiado preciso.

La coordinación inter-muscular es otra vía por la que se puede conseguir más fuerza y, sobre todo, más fuerza útil. Durante el entrenamiento de la fuerza se produce un proceso de aprendizaje. Esto permite un movimiento más económico, y más sincronizado. Ello se debe a que los músculos agonistas se activan de modo más coordinado, los antagonistas se contraen menos y se necesita menos energía para producir una fuerza determinada.

La mejora de la coordinación inter-muscular produce una serie de adaptaciones:

- a) Inhibición de los antagonistas a la hora de realizar un ejercicio;
- b) Aumento de la contracción de los sinergitas que ayudan a estabilizar la articulación y complementar el trabajo de los agonistas;
- c) Inhibición del mecanismo de protección neuromuscular;
- d) Aumento de la excitabilidad de las moto neuronas, y;
- e) Un reclutamiento selectivo de UM influido por el tipo de acción muscular asociado al tipo y velocidad de movimiento y ángulo en que se realiza.

Según la ley de Hill todos los músculos responden a ella:

- Fase excéntrica: fase negativa (-);
- Fase isométrica: fase estática ( $F=0$ ,  $V=0$ );
- Fase concéntrica: fase positiva (+).

### **2.2.9. ESTRUCTURA DE LA CONTRACCIÓN PLIOMÉTRICA**

Durante el tiempo de contacto, el pasaje de fases debe darse de forma muy rápida. Grosser (1992) afirma que este tipo de fuerza sólo se manifiesta de forma completa si el CEA se sitúa por debajo de 200 m/s.

- Fase excéntrica: fase de estiramiento;
- Fase isométrica: fase muy breve;
- Fase concéntrica: fase acortamiento.

## **CICLO ESTIRAMIENTO-ACORTAMIENTO**

La combinación de la fase excéntrica (en la que el músculo se activa mientras se estira) y la fase concéntrica, que le sigue, forma un tipo de función muscular natural que se denomina el Ciclo Estiramiento-Acortamiento (Strech-Shortening Cycle) (Norman, 1979) (Komi, 1984).

En el ámbito del entrenamiento deportivo se suele denominar al CEA como “contracción pliométrica”.

En acciones violentas y cortas, como en los saltos, los músculos responden mecánicamente al adaptarse a los estímulos activándose durante la amortiguación excéntrica, para pasar en forma inmediata a la fase concéntrica, que sigue de forma natural, por la fase isométrica. Por otro lado, el tiempo de pasaje de fases debe ser mínimo para posibilitar la reutilización de energía elástica acumulada en los elementos elásticos en serie, que generará una fuerza mayor, superior a la máxima voluntaria. Si por alguna razón se alargara el tiempo de pasaje de fases, esa energía se perdería dispersándose en forma de calor. Imposibilitando la reutilización de energía elástica acumulada en estos elementos.

Si el estiramiento del músculo y la transición a la fase concéntrica son más largos que el tiempo de activación de los puentes cruzados de las fibras FT, la energía elástica se pierde por la ruptura local del complejo actina-miosina. (Cavagna, Citteric 1974; Bosco y Otros, 1982; en Tihany, 1989). Cavagna demostró que cuando a un músculo se le estira previamente y el tiempo que pasa entre estiramiento y contracción es corto, la tensión es mayor.

Según Siff M. C. y Verkhoshansky, Y. (1994) el tiempo entre la fase excéntrica y la fase concéntrica debe ser mínimo, ya que si hacemos una parada superior a 1-2 segundos tras apoyar en el suelo después de un salto, perderemos la energía elástica almacenada en la fase excéntrica en los componentes elásticos del músculo, no entrenado así este tipo de fuerza explosiva. De acuerdo con Verkhoshansky, Yuri (1996), el tiempo de duración en

el paso de la fase excéntrica a la concéntrica no debe ser superior a 0.15 segundos para obtener la máxima potencialidad a la energía elástica acumulada (CEA).

Se han desarrollado investigaciones en El Salvador que otorgan información sobre la aplicación del método pliométrico, en la sociedad actual el deporte de alto rendimiento tiene un gran desarrollo pleno y de gran importancia debido al elemento distractor para la pérdida de estrés y mejora de la salud física y mental que este causa en el deportista, volviendo al método pliométrico una estrategia atractiva de ejercicios que capacitan a un musculo para alcanzar su nivel óptimo de fuerza en un corto periodo de tiempo. En la actualidad hay cientos de trabajos y libros en todo el mundo dedicados a este método de entrenamiento, lo que refleja la importancia del mismo para la preparación de deportistas de distintas modalidades.

#### **2.2.10. PLIOMETRÍA CON CARGA PARA LAS PIERNAS**

Existe la posibilidad de trabajar de forma pliométrica con las piernas, es suficiente para ello realizar  $\frac{1}{2}$  sentadilla con uno o varios tiempos de rebote. La flexión puede ser variable (de 90 a 160 grados) e incluso escasa, puesto que la carga debe ser alta. Por razones de seguridad es preferible, por consiguiente, una flexión próxima a los 90 grados. Teniendo en cuenta las altas cargas impuestas por la pliometría es necesario subrayar las soluciones que permiten hacer limitar los potenciales riesgos de lesión para los participantes.

Una combinación consiste en encadenar en la misma serie sentadillas completas con cargas medias y medias sentadillas con cargas más pesadas. El encadenamiento puede ser el siguiente: 2 sentadillas completas al 70% + 3  $\frac{1}{2}$  sentadillas al 100% (del máximo en una sentadilla completa) + 2 sentadillas completas al 70% + 3  $\frac{1}{2}$  sentadilla al 100%.

##### **2.2.10.1. EXIGENCIAS PARA EL ENTRENAMIENTO**

El método pliométrico exige una adaptación a las características de los sujetos y una meticulosidad en cuanto a ejecución de los ejercicios que otros métodos no requieren, no

sólo de cara al rendimiento, sino también para prevenir posibles lesiones es por esto que debemos considerar tres principios en el entrenamiento pliométrico:

- a) La posición (referente al grado de flexión de la articulación implicada).
- b) El desplazamiento de las palancas.
- c) El carácter de las tensiones musculares.

#### **2.2.10.2. VARIACIONES EN LA POSICIÓN**

Inciendo en el ángulo de flexión de la rodilla previo al salto. Los tres ángulos más utilizados son 60°, 90° y 150°. Mientras que el ángulo de 150° es el más utilizado en competición y, probablemente, el más idóneo para el establecimiento de puentes actomiosínicos, parece que el ángulo de 90° es el que reporta beneficios más rápidamente.

A partir de los años 80 es cuando este método adquiere una gran popularidad en todos los deportes, dado que el régimen pliométrico es una forma específica de trabajo del sistema neuromuscular y un método altamente eficaz de preparación especial de la fuerza. En la literatura sobre este tema son muy diversas las opiniones y recomendaciones sobre como perfeccionar esta capacidad reactiva del musculo. En el deporte de patinaje contribuye a aquellos movimientos efectuados en el régimen de amortiguación en el trabajo muscular, se trata de un movimiento donde los niños utilizan eficazmente el potencial elástico durante el estiramiento y seguidamente de la siguiente contracción muscular.

#### **2.2.11. MÉTODO PLIOMÉTRICO EN PATINAJE**

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no debe ser olvidado en la preparación del deportista. La fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para vencer o soportar una resistencia bajo unas condiciones específicas Siff y Verhoshansky. La producción de fuerza va a depender según los antes mencionados de los siguientes factores:

### **2.2.11.1. FACTORES ESTRUCTURALES**

- Las dimensiones de la sección transversal del músculo.
- La densidad de las fibras musculares por área.
- La eficiencia de la palanca mecánica a través de la articulación.

### **2.2.11.2. FACTORES FUNCIONALES**

- El número de fibras musculares que se contraen simultáneamente.
- La eficacia de la sincronización de los impulsos de las fibras musculares.
- La velocidad de conducción en las fibras nerviosas.
- El grado de inhibición de las fibras musculares que no contribuyen al movimiento.
- La proporción de fibras de gran diámetro muscular que se encuentran activas.
- La eficacia de la cooperación entre los diferentes tipos de fibra muscular.
- La eficacia de los diferentes reflejos de estiramiento de su control de la tensión muscular.
- El umbral de excitación de las fibras nerviosas que abastecen a los músculos.
- La longitud inicial de los músculos antes de la contracción.

Todo proceso de fortalecimiento muscular debe estar orientado a desarrollar las diferentes manifestaciones de la fuerza: manifestaciones activas y manifestaciones reactivas. Por manifestación activa se entiende la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción muscular voluntaria (García Manso, 1999). Dentro de este grupo debemos destacar: La Fuerza Máxima, Fuerza Veloz y Fuerza Resistencia; asimismo por manifestación reactiva de la fuerza se entiende a la capacidad que posee un músculo para desarrollar una tensión por acción de una contracción muscular voluntaria una vez que se haya producido una fase de estiramiento previo (Ciclo estiramiento-acortamiento). Dentro de estos tipos de manifestación debemos destacar: Fuerza Elástico Refleja, Fuerza Explosiva Elástico Refleja.

Por Fuerza Máxima se entiende las posibilidades máximas que el deportista puede desplegar en condiciones de máxima contracción muscular libre; la Fuerza Veloz puede definirse como la capacidad del sistema neuro-muscular para alcanzar unos índices elevados de fuerza en el menor tiempo posible; la Fuerza Resistencia es la capacidad de mantener durante un espacio de tiempo prolongado unos índices de fuerza elevados. Atendiendo a las manifestaciones reactivas de la fuerza podemos definir la Fuerza Elástico-Refleja como la tensión máxima que un músculo es capaz de alcanzar cuando se realiza un ciclo de estiramiento-acortamiento siempre y cuando la fase de estiramiento no se ejecute a elevada velocidad, ya que si esta fase de elongación muscular se realizara a elevada velocidad estaríamos hablando de la Fuerza Explosiva-Elástico-Refleja.

No obstante, a la hora de llevar a cabo una planificación del entrenamiento de la fuerza para un atleta, se tendrán en cuenta, a parte de las manifestaciones de la fuerza, la especificidad de las mismas en función del deporte y modalidad deportiva, y teniendo en cuenta dichos criterios surgirán tres tipos de diferentes periodos de preparación de la fuerza:

- Entrenamiento general
- Entrenamiento específico multilateral y
- Entrenamiento especial.

¿Entendiendo que el entrenamiento pliométrico demanda una preparación previa del nivel muscular ya sea el caso de miembros inferiores y superiores, de manera que su aplicación adecuada corresponde al entrenamiento especial de lo antes citado?

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**ÁCIDO LÁCTICO:** El ácido láctico es un producto intermedio del metabolismo de los carbohidratos y deriva principalmente de las células musculares y de los glóbulos rojos sanguíneos.

**ANAERÓBICO:** Ejercicios de corta duración que requieren poco o nada de oxígeno.

**AERÓBICO:** Ejercicio de larga duración que requiere oxígeno para que los músculos puedan trabajar.

**ANTROPOMETRÍA:** Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

**BIOMECÁNICA:** Ciencia que estudia las fuerzas internas y externas y cómo inciden sobre el cuerpo humano. Es decir, estudia el movimiento corporal aplicando las leyes físicas que lo rigen.

**CALENTAMIENTO:** Consiste en los movimientos previos que se realizan antes de un esfuerzo físico. Hay que predisponer a nuestro cuerpo para poder desarrollar una actividad superior a la que realizamos normalmente.

**CONDICIÓN FÍSICA:** Es la parte de la condición total del ser humano que comprende muchos componentes. Cada uno de los cuales específicos en la naturaleza. Son: Fuerza, Flexibilidad, Resistencia y Velocidad; además de las cualidades motrices.

**CONTRACCIÓN CONCÉNTRICA:** Contracción en la cual el músculo hace fuerza, se acorta y supera una resistencia.

**CONTRACCIÓN EXCÉNTRICA:** Contracción en la cual el músculo hace fuerza, se alarga y se ve superado por una resistencia.

**CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA:** Una contracción en la cual un músculo hace fuerza pero no varía su longitud.

**COORDINACIÓN MOTRIZ:** Puede definir como la organización de acciones motoras ordenadas hacia un objetivo determinado.

**COORDINACIÓN INTRA-MUSCULAR:** La activación sincrónica de un gran número de unidades motoras de la musculatura.

**ENERGÍA:** La energía para el trabajo muscular es proporcionada por los combustibles que contienen los alimentos que comemos..

**ENTRENAMIENTO:** El entrenamiento es la acomodación orgánica y funcional de una persona que por medio de los ejercicios consigue un mejor rendimiento fisiológico.

**ENTRENAMIENTO MUSCULAR:** Tipo de entrenamiento que consiste en utilizar objetos pesados(que requiere un desarrollo máximo o casi máximo de la tensión) con pocas repeticiones..

**FUERZA** Es la capacidad que tiene el hombre para vencer o contrarrestar una resistencia externa a través del esfuerzo muscular.

**FUERZA RAPIDA:** Este tipo de fuerza es la que el hombre manifiesta con la capacidad de superar una resistencia externa con alta velocidad de contracción muscular

**FUERZA MAXIMA:** Este es El tipo de fuerza que se realiza para vencer o contrarrestar una gran resistencia externa, a través de la tensión máxima de los músculos

**FUERZA EXPLOSIVA:** Capacidad para manifestar elevadas magnitudes de fuerza en la unidad de tiempo

**FLEXIBILIDAD:** Amplitud de movimiento de una articulación o grupo de articulaciones.

**FLEXIÓN:** Doblar o reducir el ángulo entre dos partes, juntar dos partes.

**FRECUENCIA CARDÍACA MÁXIMA:** El mayor ritmo cardíaco que una persona puede alcanzar.

**GRASAS:** Una de las tres clases principales de alimentos y fuente de energía corporal. Las grasas facilitan al organismo el uso de algunas vitaminas y mantienen sana la piel.

**ÍNDICE DE MASA CORPORAL:** El índice de masa corporal, o IMC, es una cifra que expresa el peso relativo del cuerpo, fuertemente asociado al total de grasa corporal en los adultos.

**INTENSIDAD DE EJERCICIO:** Se utiliza para describir la dureza de trabajo de una persona. Es un nivel específico de mantenimiento de la actividad muscular que puede medirse como potencia o cantidad de trabajo realizado.

**METABOLISMO:** El origen de la palabra metabolismo viene de la voz griega "metabolé" que quiere decir cambio, transformación.

**POTENCIA:** Tasa de trabajo o trabajo realizado dividido por el tiempo intermedio (trabajo/tiempo). La potencia es la combinación de velocidad y fuerza, la capacidad de efectuar una cantidad estipulada de trabajo tan rápido como sea posible.

**SOMATOTIPO:** Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico, el somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas.

**TÉCNICA:** Manera específica de realizar un ejercicio físico, siendo la estructura motora predominante el "carácter diferenciador" entre distintas actividades. En cada técnica concreta se definen elementos cuyos movimientos deben ser precisos y eficientes.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Este estudio es de tipo cuasi experimental dado que se obtendrá la muestra por el medio no pro balístico puesto que el grupo de patinadores que presentarán la variable dependiente, ya están organizados en la Federación Salvadoreña de Patinaje. De igual manera se puede señalar que esta investigación es transeccional que se resuelve en un solo periodo de tiempo relativamente corto.

#### **3.2 POBLACIÓN**

Esta la componen los patinadores de la Federación Salvadoreña de Patinaje de la categoría junior, consistente en niños y niñas organizados en un grupo en Santa Ana y un grupo en San Salvador.

#### **3.3 MUESTRA**

La sede de San Salvador está conformada por 32 patinadores y patinadoras de la categoría junior, de la Federación Salvadoreña de Patinaje de esos patinadores/as se conformarán aleatoriamente un grupo control y un grupo experimental compuesto por 16 componentes cada uno, la muestra es de tipo intencionada, dado que se elige la sede de San Salvador, por el acceso a los investigadores

#### **3.4 ESTADÍSTICO, MÉTODO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.**

##### **3.4.1 ESTADÍSTICO**

Se empleó la “t” de student, puesto que ella permite establecer sobre la existencia o no de diferencia significativa entre los grupos control y experimental que son objetos de observación.

### **3.4.2. MÉTODO.**

El método hipotético-deductivo es el camino que se sigue en este estudio donde se cumplirán los siguientes pasos esenciales: Estudio de la teoría del entrenamiento, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, aplicación del tratamiento y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.

### **3.4.3. TÉCNICAS.**

La técnica que se aplico es la medición dada a la naturaleza de la variable, susceptible de ser medida.

### **3.4.4 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Se emplearon pruebas estándar para la respectiva medición estas son:

- Test de reacción (10 metros) cuyo objetivo consiste en repetir un gesto ante un estímulo que lo provoca, para medir el tiempo de reacción
- Test de Abalakov (saltar y alcanzar) el cual tiene como objetivo medir la fuerza explosiva de la musculatura de los miembros inferiores en los diferentes tipos de salto como son: salto vertical sin impulso y el salto largo con impulso.
- Test de sargent (salto largo sin impulso) cuyo objetivo es medir la fuerza explosiva de la musculatura de los miembros inferiores.

### **3.5. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO**

Se formaron los grupos de control y experimental para el inicio de la investigación citando a los deportistas y tomar mediciones en el pre-test, y luego se procedió a la aplicación del tratamiento, posteriormente se aplicó la prueba post-test, obteniendo así los datos requeridos

#### **3.5.1 METODOLOGÍA**

La metodología a emplear está contemplada en tres fases que se detallan a continuación:

- Primera fase: se inicia con el establecimiento del tema, lo que orienta a la lectura de una bibliografía especial y datos contextuales que permitan definir el plan de investigación.
- Segunda fase: consistió en la puesta en acuerdo con la Federación Salvadoreña de Patinaje y su respectivo entrenador, después de este contacto y acuerdo básico se procedió a la organización de los grupos control y experimental, realizando las mediciones respectivas que es el punto de partida para la aplicación del tratamiento previsto por un espacio de 12 semanas, terminadas se procedió a una medición que permitió contar con los datos susceptibles a la aplicación del estadístico.
- Tercera fase: los datos se vaciaron en los cuadros para posteriormente ser sometidos a la prueba de hipótesis acarreado con ello los respectivos análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### **3.5.2 PROCEDIMIENTO**

Para efectos de realizar las mediciones prevista se:

- a) Se solicitó permiso al entrenador para realizar las diferentes evaluaciones.

b) Disponibilidad de horarios.

Se dio un acuerdo con el entrenador de la categoría junior para poder establecer las fechas y el horario de asistencia para poder aplicar los ejercicios pliométricos y poder desarrollar los test para la investigación.

c) Desarrollo del pre-test.

Como prioridad para conocer el rendimiento deportivo de los niños y niñas de la categoría junior.

Batería test (pruebas)

- Test de Abalacov (saltar y alcanzar), Test de Sargent (salto largo sin impulso).

Los cuales tienen como objetivo medir la fuerza explosiva de la musculatura de los miembros inferiores.

- Test de reacción de 10 metros.

Desplazamiento de 10 metros a partir de salida alta, cuyo objetivo consiste en que se produzca la velocidad de reacción simple ante la señal de salida (estímulo previsto), para medir el tiempo de reacción.

- Observación y registro de señales de dolor, ante la práctica de tareas del método pliométrico advertidas por:
  - ◆ Quejas
  - ◆ Gesticulaciones
  - ◆ Expresiones corporales
  - ◆ Expresiones orales.

d) Implementación de ejercicios pliométricos.

Son aquellos que capacitan a un musculo para alcanzar su nivel óptimo de fuerza en un corto periodo de tiempo.

Estos ejercicios fueron:

Escalera: con ambos pies de dentro del cuadro de la escalera, con un pie adentro y el otro fuera de la escalera, saltos continuos con un solo pie y otras variaciones.

Banco: saltos alternos con un pie en el piso y el otro en el banco.

Saltos con vallas: saltos haciendo variaciones con ambos pies, con un solo pie y lateral ambos pies.

e) Desarrollo de evaluación intermedio (igual contenido del pre test).

f) Desarrollo de evaluación post test (igual contenido del pre test).

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

El capítulo mostrara el ordenamiento de los datos obtenidos de la aplicación de los test, así como su respectivo análisis contrastado con la hipótesis de la investigación.

#### **4.1 ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS**

El objetivo de esta investigación fue observar el comportamiento de la velocidad de reacción simple aplicando el método pliométrico en los niños y niñas pertenecientes a la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje cuyos resultados se midieron mediante el test de reacción. Se verifico su mejoría en relación con el grupo control. En las fechas 18 de Febrero, 25 de Marzo y 12 de Mayo de 2014 se llevaron a cabo las mediciones correspondientes a los niños y niñas. Siendo los test empleados el salto vertical sin impulso, el salto largo con y sin impulso, pruebas medidas en metros linealmente el de reacción medida en segundos.

El objetivo general de esta investigación fue valorar la diferencia significativa en los resultados que arrojan las pruebas de fuerza explosiva y de reacción con la implementación del método pliométrico; al ser aplicado a grupo experimental. A fin de conocer la incidencia del método pliométrico en el desarrollo de la velocidad de reacción simple en los niños y niñas de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje. Así se presentan en su orden:

- a) Tabla I, II, VII y VIII. Resultados del test inicial (pre test).
- b) Tabla III, IV, IX y X. Resultados del test intermedio.
- c) Tabla V, VI, XI y XII. Resultado del test final (post test).

Tabla I: Resultado del test inicial en el grupo experimental femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo experimental test inicio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Astrid Berenice Hernández	1.69	1.53	0.13	3.23
2	Andrea Nicole Medina	1.70	1.56	0.10	2.78
3	Helen Arrué	1.64	1.38	0.12	3.17
4	Zuri Mendoza	1.80	1.65	0.17	2.79
5	Ivone Sarai Noche	1.69	1.54	0.12	2.94
6	Melisa Tenorio	1.65	1.49	0.12	2.90
7	Haydee Carolina B.	2.00	1.89	0.22	2.89
8	Emeli Madai	1.80	1.70	0.20	2.50
Media Aritmética		1.74	1.59	0.14	2.89
Desviación Estándar		0.11	0.14	0.04	0.22

Tabla II: Resultado del test inicial en el grupo control femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo control test inicio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Ana Lissbeth Sosa	1.68	1.46	0.12	2.76
2	Johanna Hernández	1.69	1.44	0.12	2.98
3	Alejandra Murcia	1.66	1.40	0.12	3.19
4	Evelyn Mejía	1.68	1.41	0.11	2.94
5	Vilma Xiomara Sánchez	1.70	1.60	0.14	2.73
6	Joselyn Linares	1.68	1.50	0.16	2.74
7	Zulma Clemente	1.68	1.52	0.16	2.75
8	Sofía Alas Castro	1.70	1.49	0.18	2.73
Media Aritmética		1.68	1.48	0.14	2.85
Desviación Estándar		0.01	0.06	0.02	0.16

Tabla III: Resultado del test intermedio en el grupo experimental femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

Grupo experimental test intermedio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Astrid Berenice Hernández	1.75	1.58	0.15	3.09
2	Andrea Nicole Medina	1.74	1.61	0.14	2.59
3	Helen Arrué	1.70	1.44	0.17	3.05
4	Zuri Mnedoza	1.84	1.69	0.20	2.68
5	Ivone Sarai Noche	1.73	1.58	0.15	2.77
6	Melissa Tenorio	1.71	1.55	0.15	2.75
7	Haydee Carolina B.	2.06	1.95	0.25	2.77
8	Emeli Madai	1.85	1.74	0.24	2.44
Media Aritmética		1.79	1.64	0.18	2.76
Desviación Estándar		0.11	0.14	0.04	0.20

Tabla IV: Resultado del test intermedio en el grupo control femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

Grupo control test intermedio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Ana lissbeth Sosa	1.70	1.44	0.11	2.74
2	Johanna Hernández	1.67	1.49	0.13	2.96
3	Alejandra Murcia	1.70	1.43	0.15	3.16
4	Evelyn Mejía	1.68	1.44	0.13	2.92
5	Vilma Xiomara Sánchez	1.73	1.62	0.16	2.72
6	Joselyn Linares	1.70	1.53	0.18	2.72
7	Zulma Clemente	1.70	1.55	0.15	2.73
8	Sofía Alas Castro	1.73	1.45	0.15	2.74
Media Aritmética		1.70	1.49	0.14	2.83
Desviación Estándar		0.02	0.06	0.02	0.15

Tabla V: Resultado del test final en el grupo experimental femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

<i>Grupo experimental test final</i>					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Astrid Berenice Hernández	1.82	1.63	0.19	2.90
2	Andrea Nicole Medina	1.80	1.66	0.16	2.49
3	Helen Arrué	1.77	1.50	0.20	2.92
4	Zuri Mnedoza	1.88	1.74	0.24	2.58
5	Ivone Sarai Noche	1.79	1.64	0.19	2.69
6	Melisa Tenorio	1.77	1.60	0.17	2.60
7	Haydee Carolina B.	2.10	1.99	0.29	2.58
8	Emeli Madai	1.90	1.78	0.27	2.35
Media Aritmética		1.85	1.69	0.21	2.63
Desviación Estándar		0.10	0.14	0.04	0.18

Tabla VI: Resultado del test final en el grupo control femenino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

<i>Grupo control test final</i>					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Ana lissbeth Sosa	1.70	1.48	0.14	2.72
2	Johanna Hernández	1.70	1.47	0.14	2.94
3	Alejandra Murcia	1.71	1.43	0.11	3.15
4	Evelyn Mejía	1.66	1.45	0.13	2.90
5	Vilma Xiomara Sánchez	1.77	1.63	0.13	2.69
6	Joselyn Linares	1.72	1.55	0.18	2.70
7	Zulma Clemente	1.73	1.50	0.17	2.72
8	Sofía Alas Castro	1.75	1.50	0.18	2.69
Media Aritmética		1.72	1.50	0.15	2.81
Desviación Estándar		0.03	0.06	0.02	0.16

Tabla VII: Resultado del test inicio en el grupo experimental masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo experimental test inicio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Abimelec Bolaños	1.79	1.67	0.15	2.89
2	Steven Rodríguez Pérez	1.77	1.62	0.16	3.20
3	Rafael Eduardo Rafailan	1.74	1.45	0.14	2.87
4	Marvin Steven Rodríguez	1.92	1.70	0.27	2.64
5	Jonathan Cruz	2.10	1.90	0.24	2.60
6	Walter Rolando García	1.52	1.37	0.18	3.15
7	Tad Reyes	1.89	1.65	0.24	2.69
8	Keneth Villalobos	1.93	1.70	0.24	2.66
Media Aritmética		1.83	1.63	0.20	2.83
Desviación Estándar		0.16	0.15	0.05	0.22

Tabla VIII: Resultado del test inicio en el grupo control masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo control test inicio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Melkin Bolaños	1.50	1.34	0.14	2.99
2	Natanael Escalante	1.70	1.56	0.13	3.05
3	David Orlando Funes	1.70	1.58	0.13	2.73
4	Josué Pérez	1.78	1.65	0.15	2.74
5	Kerin García	1.83	1.63	0.18	2.76
6	Carlos Menjivar	1.72	1.60	0.18	2.75
7	Luis Flores	1.86	1.65	0.19	2.72
8	Wilfredo Salinas	1.83	1.66	0.18	2.72
Media Aritmética		1.74	1.58	0.16	2.80
Desviación Estándar		0.11	0.10	0.02	0.12

Tabla IX: Resultado del test intermedio en el grupo experimental masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

Grupo experimental test intermedio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Abimelec Bolaños	1.82	1.73	0.18	2.75
2	Steven Rodríguez Pérez	1.81	1.68	0.18	3.10
3	Rafael Eduardo Rafailan	1.85	1.51	0.17	2.65
4	Marvin Steven Rodríguez	1.95	1.75	0.29	2.51
5	Jonathan Cruz	2.15	1.95	0.27	2.48
6	Walter Rolando García	1.59	1.41	0.20	3.06
7	Tad Reyes	1.94	1.71	0.27	2.57
8	Keneth Villalobos	1.97	1.75	0.26	2.54
Media Aritmética		1.88	1.68	0.22	2.70
Desviación Estándar		0.15	0.15	0.05	0.23

Tabla X: Resultado del test intermedio en el grupo control masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso; Reacción 10 metros).

Grupo control test intermedio					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Melkin Bolaños	1.53	1.36	0.16	2.98
2	Natanael Escalante	1.67	1.58	0.15	3.03
3	David Orlando Funes	1.73	1.61	0.14	2.75
4	Josué Pérez	1.80	1.66	0.18	2.72
5	Kerin García	1.86	1.65	0.18	2.77
6	Carlos Menjivar	1.75	1.65	0.19	2.73
7	Luis Flores	1.84	1.67	0.19	2.70
8	Wilfredo Salinas	1.85	1.66	0.18	2.70
Media Aritmética		1.75	1.60	0.17	2.79
Desviación Estándar		0.10	0.10	0.02	0.12

Tabla XI: Resultado del test final en el grupo experimental masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo experimental test final					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Abimelec Bolaños	1.85	1.78	0.21	2.55
2	Steven Rodríguez Pérez	1.86	1.71	0.22	2.91
3	Rafael Eduardo Rafailan	1.90	1.57	0.21	2.57
4	Marvin Steven Rodríguez	1.99	1.81	0.32	2.40
5	Jonathan Cruz	2.20	2.00	0.30	2.39
6	Walter Rolando García	1.67	1.48	0.23	2.90
7	Tad Reyes	2.00	1.77	0.30	2.48
8	Keneth Villalobo	2.02	1.80	0.29	2.44
Media Aritmética		1.93	1.73	0.26	2.57
Desviación Estándar		0.15	0.15	0.04	0.20

Tabla XII: Resultado del test final en el grupo control masculino de la selección junior de patinaje (SLCI: Salto largo con impulso; SLSI: Salto largo sin impulso; SVSI: Salto vertical sin impulso: Reacción 10 metros).

Grupo control test final					
Nº	Nombres	SLCI	SLSI	SVSI	REACCIÓN
1	Melkin Bolaños	1.55	1.37	0.17	2.96
2	Natanael Escalante	1.69	1.60	0.14	3.02
3	David Orlando Funes	1.72	1.60	0.15	2.73
4	Josué Pérez	1.82	1.68	0.19	2.71
5	Kerin García	1.85	1.63	0.19	2.74
6	Carlos Menjivar	1.72	1.61	0.17	2.75
7	Luis Flores	1.85	1.69	0.20	2.69
8	Wilfredo Salinas	1.83	1.68	0.17	2.69
Media Aritmética		1.75	1.60	0.17	2.78
Desviación Estándar		0.10	0.10	0.02	0.12

## 4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.

Para evaluar las hipótesis I y IV se previó de la “t” de Student a fin de determinar la presencia de diferencia significativa entre los resultados de los grupos aludidos.

### Hipótesis específica I:

“Las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple serán iguales en ambos géneros de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico.”

Tabla #XIII: Mejoras en la velocidad de reacción en el sector femenino y masculino del grupo experimental. (Véase la tabla I, V, VII, XI)

Genero		TEST DE REACCIÓN		
		Pre test	Post test	Mejoras
Femenino	Media aritmética	2.89	2.63	-0.26 *
	Desviación estándar	0.22	0.18	0.20
Masculino	Media aritmética	2.83	2.57	-.026 *
	Desviación estándar	0.22	0.20	0.21

Las mejoras registradas están precedidas del signo menos dado que significa el empleo de menos tiempo (centésima de segundos) en la ejecución del recorrido de la prueba de 10 mts. Lo cual representa mejor capacidad.

**Dictamen:** se observa que la media aritmética de las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple son iguales en ambos géneros dado que el resultado de la masculina es -0.26 y el resultado de la femenina a -0.26. Por la tanto se acepta la hipótesis específica I de investigación.

### **Hipótesis específica II:**

“No se observan dolencias músculo-articulares en los integrantes de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico.”

**Dictamen:** Al revisar el registro de observación diaria que anoto quejas, gesticulaciones referidas a dolencias u otras señales semejantes antes, durante y después del entrenamiento:

- En la hora de la aplicación del método pliométrico
- En el test de reacción
- En los test de saltos horizontales y verticales.

**No se encontró registrada manifestación alguna de dolencia musculo articular en los integrantes del grupo experimental en las 12 semanas de trabajo observado por tanto se acepta la hipótesis de específica II.**

### **Hipótesis específica III:**

Los progresos en la velocidad de reacción se presentaran de forma lineal, avanzando en el tiempo, grandes primero, pequeños después.

Tabla XIV: Resultados de los test de inicio, intermedio, final y la diferencia entre el grupo femenino y el masculino, sus respectivos progresos.

Genero	TEST DE REACCIÓN				
	Pre Test	↑	Test Intermedio	↑	Post Test
Femenino	2.89	0.13	2.76 s.	0.13	2.63
Masculino	2.83	0.13	2.70 s.	0.13	2.57
	18 FEBRERO		25 MARZO		21 MAYO

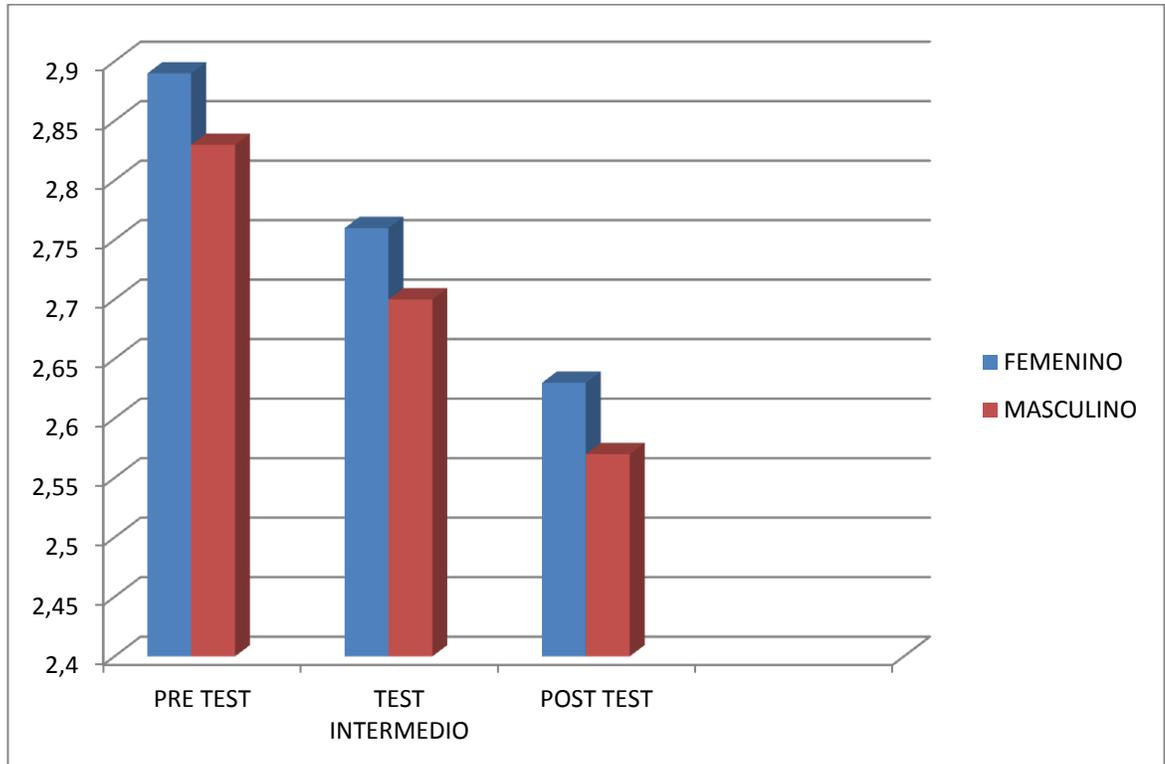


Grafico 1. Progreso en la velocidad de reacción del grupo experimental.

La tabla XIV muestra que la mejoría obtenida (0.13 centésima de segundo) entre el pre test y el test intermedio, es igual a la obtenida en el paso del test intermedio (0.13 centésima de segundo) al post test, no encontrando primero valores mayores y después valores menores en la mejoría, igual se observa en la gráfica 1, que no hay mayores progresos en el paso del pre test al test intermedio, que el evidenciado en el paso del test intermedio al post test, lo cual es diferente a lo enunciado en la hipótesis específica III.

**Dictamen:** se rechaza la hipótesis específica III.

**Hipótesis específica IV:**

“La fuerza explosiva presentara progreso significativo en el tren inferior al emplear el método pliométrico.”

Tabla # XV. Resultados del test de salto vertical sin impulso Grupo Experimental.

SALTO VERTICAL SIN IMPULSO			
N°	NOMBRES	PRE TEST	POST TEST
1	Astrid Berenice Hernández	0.13	0.19
2	Andrea Nicole Medina	0.10	0.16
3	Helen Arrué	0.12	0.20
4	Zuri Mendoza	0.17	0.24
5	Ivone Sarai Noche	0.12	0.19
6	Melisa Tenorio	0.12	0.17
7	Haydee Carolina B.	0.22	0.29
8	Emeli Madai	0.20	0.27
9	Abimelec Bolaños	0.15	0.21
10	Steven Rodríguez Pérez	0.16	0.22
11	Rafael Eduardo Rafailan	0.14	0.21
12	Marvin Steven Rodríguez	0.27	0.32
13	Jonathan Cruz	0.24	0.30
14	Walter Rolando García	0.18	0.23
15	Tad Reyes	0.24	0.30
16	Keneth Villalobos	0.24	0.29
MEDIA ARITMETICA		0.17	0.23
DESVIACION ESTANDAR		0.05	0.05

Tabla XVI. Resultados del test de salto vertical sin impulso Grupo Control.

SALTO VERTICAL SIN IMPULSO			
N°	NOMBRES	PRE TEST	POST TEST
1	Ana Lissbeth Sosa	0.12	0.14
2	Johanna Hernández	0.12	0.14
3	Alejandra Murcia	0.12	0.11
4	Evelyn Mejía	0.11	0.13
5	Vilma Xiomara Sánchez	0.14	0.13
6	Joselyn Linares	0.16	0.18
7	Zulma Clemente	0.16	0.17
8	Sofía Alas Castro	0.18	0.18
9	Melkin Bolaños	0.14	0.17

10	Natanael Escalante	0.13	0.14
11	David Orlando Funes	0.13	0.15
12	Josué Pérez	0.15	0.19
13	Kerin García	0.18	0.19
14	Carlos Menjivar	0.18	0.17
15	Luis Flores	0.19	0.2
16	Wilfredo Salinas	0.18	0.17
MEDIA ARITMETICA		0.15	0.16
DESVIACION ESTANDAR		0.03	0.03

Con los datos anteriores se procederá a aplicar la “t” de student con los valores de la mejoría de la media aritmética y de la desviación estándar del grupo experimental.

- Aplicación de la formula “t” de Student para el salto vertical sin impulso en el grupos experimental.

DATOS	Pre test		Post test	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
SVSI	0.17	0.05	0.23	0.05

$$t = \frac{0.17 - 0.23}{\sqrt{\frac{(0.05)^2}{8} + \frac{(0.05)^2}{8}}} \quad t = \frac{0.06}{\sqrt{\frac{0.0025}{8} + \frac{0.0025}{8}}} \quad t = \frac{0.06}{\sqrt{0.0003 + 0.0003}}$$

$$t = \frac{0.06}{\sqrt{0.0006}} \quad t = \frac{0.06}{0.02} \quad t = 3.00 \text{ “t” obtenida.}$$

$$gl = (N1 + N2)$$

$$gl = 8+8=16-2=14$$

Buscando la “t” tabular, se empleara el coeficiente de confianza 0.05 por tanto buscamos en la columna de 0.05 y en la fila 14 con el valor de 1.76.

Comparación entre “t” obtenida y la “t” tabular.

**Dictamen:** En vista de que la “t” obtenida es mayor que la “t” tabular se encuentra diferencia significativa entre el valor de la media aritmética del pre test y post test del grupo experimental. Por lo tanto se acepta la hipótesis específica IV.

Contando ya con los resultados de las medias aritméticas y desviación estándar pasamos a la aplicación del método estadístico “t” de Student en el Grupo Control.

- Aplicación de la formula “t” de Student para el salto vertical sin impulso en el grupo control.

DATOS	Pre test		Post test	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
SVSI	0.15	0.02	0.16	0.02

$$t = \frac{0.15 - 0.16}{\sqrt{\frac{(0.02)^2}{8} + \frac{(0.02)^2}{8}}} \quad t = \frac{0.01}{\sqrt{\frac{0.0004}{8} + \frac{0.0004}{8}}} \quad t = \frac{0.01}{\sqrt{0.00005 + 0.00005}}$$

$$t = \frac{0.01}{\sqrt{0.0001}} \quad t = \frac{0.01}{0.01} \quad t = 1.0 \text{ “t” obtenida.}$$

$$gl = (N1 + N2)$$

$$gl = 8+8=16-2=14$$

Buscando la “t” tabular, se empleara el coeficiente de confianza 0.05 por tanto buscamos en la columna de 0.05 y en la fila 14 con el valor de 1.76.

Comparación entre “t” obtenida y la “t” tabular.

En vista de que la “t” obtenida es menor que la “t” tabular no se encuentra diferencia significativa entre el valor de la media aritmética del pre test y post test del grupo control. Este ejercicio se desarrolló para demostrar que no existe el progreso significativo de la fuerza explosiva en el grupo que no emplee el método pliométrico.

#### 4.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

**Hipótesis general:** El resultado de la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, mejora al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva.

Tabla XVII. Resultado del test de reacción Grupo Experimental.

TEST DE REACCION			
N°	NOMBRES	PRE TEST	POST TEST
1	Astrid Berenice Hernández	3.23	2.90
2	Andrea Nicole Medina	2.78	2.49
3	Helen Arrué	3.17	2.92
4	Zuri Mendoza	2.79	2.58
5	Ivone Sarai Noche	2.94	2.69
6	Melisa Tenorio	2.90	2.60
7	Haydee Carolina B.	2.89	2.58
8	Emeli Madai	2.50	2.35
9	Abimelec Bolaños	2.89	2.55
10	Steven Rodríguez Pérez	3.20	2.91
11	Rafael Eduardo Rafailan	2.87	2.57
12	Marvin Steven Rodríguez	2.64	2.40
13	Jonathan Cruz	2.60	2.39
14	Walter Rolando García	3.15	2.90
15	Tad Reyes	2.69	2.48
16	Keneth Villalobos	2.66	2.44
Media Aritmética		2.86	2.60
Desviación Estándar		0.22	0.19

Tabla XVIII. Resultados del test de reacción. Grupo control

TEST DE REACCION			
N°	NOMBRES	PRE TEST	POST TEST
1	Ana Lissbeth Sosa	2.76	2.72
2	Johanna Hernández	2.98	2.94
3	Alejandra Murcia	3.19	3.15
4	Evelyn Mejía	2.94	2.9
5	Vilma Xiomara Sánchez	2.73	2.69
6	Joselyn Linares	2.74	2.7
7	Zulma Clemente	2.75	2.72
8	Sofía Alas Castro	2.73	2.69
9	Melkin Bolaños	2.99	2.96
10	Natanael Escalante	3.05	3.02
11	David Orlando Funes	2.73	2.73
12	Josué Pérez	2.74	2.71
13	Kerin García	2.76	2.74
14	Carlos Menjivar	2.75	2.75
15	Luis Flores	2.72	2.69
16	Wilfredo Salinas	2.72	2.69
Media Aritmética		2.83	2.80
Desviación Estándar		0.14	0.14

Con los datos anteriores se procederá a aplicar la “t” de student con los valores de la media aritmética y de la desviación estándar del grupo experimental.

- Aplicación de la fórmula de “t” student para reacción en el grupo experimental.

DATOS	Pre test		Post test	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
REACCION	2.86	0.22	2.60	0.19



		S		S	
REACCION	2.83	0.14	2.80	0.14	
	$\frac{0.03}{\sqrt{0.0023+0.0023}}$	$\frac{0.03}{\sqrt{\frac{0.019}{8}+\frac{0.019}{8}}}$	$\frac{2.83-2.80}{\sqrt{\frac{(0.14)^2}{8}+\frac{(0.14)^2}{8}}}$	$t=$	

t=

$$\frac{0.03}{0.06} \frac{0.03}{\sqrt{0.0046}}$$

t=

t=

t= 0.5 “t” obtenida.

$$gl = (N1 + N2)$$

$$gl = 8+8=16-2=14$$

En vista de que la “t” obtenida es menor que la “t” tabular no se encuentra diferencia significativa entre el valor de la media aritmética del pre test y post test del grupo control. Este ejercicio se desarrolló para demostrar que no existe el progreso significativo de la velocidad de reacción simple en el grupo que no emplee el método pliométrico.

### 4.3.1. COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS HIPOTESIS

OBJETIVO	HIPOTESIS	ANALISIS	COMPROBACION DESCRIPTIVA	CONCLUSION
<p>Objetivo General</p> <p>Identificar el resultado en la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El resultado de la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, mejora al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva.</p>	<p>Se produce en la comparación de las mejoras en la velocidad de reacción simple del grupo control y el experimental.</p>	<p>Empleando el test de reacción de 10 metros se mide indirectamente la velocidad de reacción simple de los componentes del grupo control igual lo del grupo experimental en el inicio, en el transcurso y en el final del periodo de aplicación del método pliométrico. Desarrollando la comparación respectiva de las medias aritméticas correspondientes.</p>	<p>En vista que la "t" obtenida es mayor que la "t" tabular se encuentra diferencia significativa entre el valor de la media aritmética del pre test y pos test del grupo experimental. Por lo tanto se acepta la hipótesis general en el caso del grupo experimental.</p> <p>t = 3.71 "t" obtenida.</p> <p>1.76 "t" Tabular</p>
<p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar qué resultados conlleva el uso del método pliométrico en la velocidad de reacción simple en cada uno de los géneros de la selección junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.</p>	<p>Hipótesis Especifica I</p> <p>Las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple serán iguales en ambos géneros de la categoría junior de patinaje, al emplear el método pliométrico</p>	<p>Se produce en la comparación de las mejoras en la velocidad de reacción simple del grupo de niñas contra el grupo de niños (ambos del grupo experimental).</p>	<p>Empleando el test de 10 metros se mide indirectamente la velocidad de reacción simple de los componentes del grupo control igual lo del grupo experimental en el inicio, en el transcurso y en el final del periodo de aplicación del método pliométrico. Desarrollando la comparación del grupo de niñas contra el grupo de niños (ambos del grupo experimental)</p>	<p>Se observa que la diferencia de las medias aritméticas del pre test al pos test de las mejoras obtenidas en el test de reacción son iguales en ambos generos dado que los resultados son:</p> <p>Masculino:-0.26</p> <p>Femenino: -0.26</p> <p>Por lo tanto se acepta la hipótesis específica de la investigación.</p>
<p>Observar el nivel de dolencias musculoesqueléticas que surgen de emplear el método pliométrico en los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.</p>	<p>Hipótesis Especifica II</p> <p>No se observan dolencias musculoesqueléticas en los integrantes de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico</p>	<p>Se realizó sobre los registros de la observación cotidiana en el entrenamiento</p>	<p>Recabar en los registros de observación diaria la presencia de gestos, gesticulaciones, expresiones corporales y expresiones orales que señalan dolor en músculos articulares.</p>	<p>No se encontró registrada manifestación alguna de dolencia musculoesquelética en los integrantes del grupo experimental en las 12 semanas de trabajo observado</p>
<p>Verificar la posible línea de progreso de la velocidad de reacción simple que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje al emplear el método pliométrico en el primer trimestre del año 2014.</p>	<p>Hipótesis Especifica III</p> <p>Los progresos en la velocidad de reacción simple se presentaran de forma lineal, avanzando en el tiempo, grandes primero, pequeños después</p>	<p>Evaluar pre test al medio de la expresión y en el pos test para luego verificar el comportamiento del progreso de la velocidad de reacción simple del grupo experimental.</p>	<p>Evaluación pre test en medio y en post test en el periodo de aplicación del método pliométrico para luego examinar el crecimiento cuantitativo de la velocidad de reacción simple</p>	<p>Se rechaza la hipótesis específica III porque los resultados fueron diferentes al no encontrar primeros valores mayores y después valores menores a lo enunciado en la hipótesis específica.</p> <p>0.13 del pre test al test intermedio.</p> <p>0.13 del test intermedio al post test.</p> <p>Tanto en masculino como en femenino.</p>
<p>Medir el progreso de la fuerza explosiva en el tren inferior que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.</p>	<p>Hipótesis Especifica IV</p> <p>La fuerza explosiva presentara progreso moderado en el tren inferior al emplear el método pliométrico.</p>	<p>Se produce en la comparación de las mejoras de la fuerza explosiva del grupo control contra el experimental.</p>	<p>Empleando el test de Abalacov se mide indirectamente la fuerza explosiva de los componentes del grupo control igual a los del grupo experimental en el inicio en el transcurso y en el final del periodo de aplicación del método pliométrico desarrollando la comparación respectiva de las medias aritméticas correspondientes.</p>	<p>En vista de que la "t" obtenida es mayor que la "t" tabular se encuentra diferencia significativa entre el valor de la media aritmética del pre test y post test del grupo experimental.</p> <p>t = 3.00 "t" obtenida.</p> <p>1.76. "t" Tabular</p>

## OTROS HALLAZGOS

**Tabla XIX. CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS**

GENERO		TEST APLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN			
		SLCI	SLSI	SVSI	REACCION
FEMENINO	Media aritmética	1.85m.	1.69m.	0.21m.	2.63s.
	Desviación estándar	0.10m.	0.14m.	0.04m.	0.18s.
MASCULINO	Media aritmética	1.93m.	1.73m.	0.26m.	2.57s.
	Desviación estándar	0.15m.	0.15m.	0.04m.	0.20s.

Al comparar los resultados de los grupos masculinos y femeninos del correspondiente experimental en las diferentes pruebas físicas de la batería de test aplicados, se observa la diferencia de resultados en otros aspectos diferentes a la velocidad de reacción simple, siendo estas:

- a) Salto largo con impulso (SLCI) los niños responden mejor a este test que las niñas con una diferencia de 8 cm.
- b) Salto largo sin impulso (SLSI) los niños responden mejor a este test que las niñas con una diferencia de 4 cm.
- c) Salto vertical sin impulso (SVSI) los niños responden mejor a este test que las niñas con una diferencia de 5 cm.

En el inicio de este estudio nos preguntamos al cierre de la situación problemática:

¿Qué probabilidad hay de que afecte positivamente la velocidad de reacción? Si afecta positivamente tanto en niños y niñas de 8 a 10 años de edad.

¿La edad de los patinadores junior responde adecuadamente al empleo del método pliométrico? Si responde adecuadamente porque no hubieron dolencias músculos esqueléticas.

¿Responde de igual manera niños y niñas al estímulo del método pliométrico? Según los resultados ambos géneros responden de igual manera.

¿El tiempo de estar asistiendo a la práctica sistemática en la Federación Salvadoreña de Patinaje da lugar a responder mejor en el entreno con el método pliométrico? Si hay mejoría significativa al emplear el método pliométrico para obtener mejores resultados

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación nos permiten concluir lo siguiente:

- El método pliométrico comprende ejercicios que capacitan a un musculo para alcanzar su nivel óptimo de fuerza explosiva en un corto periodo de tiempo, estos ejercicios unen fuerza y velocidad en el movimiento, para producir potencia; el método pliométrico es una forma particular y especifica de trabajar el sistema locomotor del hombre, que según el fisiólogo I.M Secenov definió hace 100 años como la función de muelle del musculo que se refiere cuando el musculo se contrae y extiende en una acción continuada y repetitiva.

Ajeno a esta posibilidad de mejora la fuerza explosiva, se concluye en este trabajo dado los resultados del experimento que el método pliométrico también permite mejora en la velocidad de reacción simple conocida como la pronta capacidad de desplazamiento que se tiene en una unidad de tiempo y en este caso concluimos que es aplicable a los patinadores de 8 a 10 años pertenecientes a la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje, trabajándolo al menos 12 semanas continuas.

- Según Yuri Verkhoshansky entrenador soviético de saltadores y para muchos el padre de la pliometría aplicada al deporte, empezó a interesarse en la mejor manera de aprovechar la energía elástica acumulada en un musculo tras su estiramiento, observando la técnica de los atletas de triple salto, Verkhoshansky se dio cuenta de que los mejores resultados corresponden a aquellos triplistas que menos tiempo permanecían en contacto con el suelo en cada uno de los apoyos, la conclusión anterior se refiere a que el método pliométrico acusa mejoría en la velocidad de reacción simple a lo que se debe sumar que produce

ese efecto tanto en las niñas patinadoras como en los niños patinadores de edades entre 8 y 10 años, lo cual se observa en una reducción de 0.26 centésimas de segundo en el test de desplazamiento de 10 metros, en ambos grupos (masculino y femenino).

- Otra conclusión a este estudio se refiere a que aplicar el método pliométrico puede ser una alternativa al entrenamiento de pesas que pueden ofrecer daños irreparables con su uso en los niños de estas edades (8 a 10 años), lo anterior se establece en los registros en esta investigación no observan dolencias musculares articulares en los integrantes de la categoría junior. En el registro de observaciones diarias que se anotó quejas, gesticulaciones referidas a dolencias u otras señales semejantes antes, durante y después del entrenamiento que incluyo la aplicación del método pliométrico.
- Los ejercicios pliométricos capacitan a los músculos para alcanzar el nivel óptimo de fuerza en otras palabras es una forma particular y especifica de trabajar el sistema locomotor del hombre, es decir que el método pliométrico conlleva a la mejoría de la fuerza explosiva del tren inferior en niños y niñas de 8 a 10 años de edad.
- El estudio desarrollado permitió corroborar que el método pliométrico promueve el desarrollo de la fuerza explosiva en las edades de 8 -10 años, en niños y niñas, dado que se produjo una mejoría en un periodo de 12 semanas de trabajo

## 5.2. RECOMENDACIONES

1. Considerar formalmente el método pliométrico en el entrenamiento sistemático de los patinadores de faja etarea 8-10 años dado los resultados positivos en la velocidad de reacción simple.
2. Recomendar el método pliométrico como una opción de entrenamiento a niños y niñas de 8 a 10 años por los resultados positivos en la velocidad de reacción simple.
3. Se recomienda la aplicación del método pliométrico en los niños de 8 a 10 años que pertenecen a la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje, porque no se manifestó dolencia musculo articulares en los niños y niñas de las edades antes mencionadas.
4. Se recomienda el método pliometrico por que capacita a los músculos para alcanzar el nivel óptimo de fuerza, que es necesario para realizar actividades con las menores molestias y riesgo de lesiones en el tren inferior en los niños y niñas de 8 a 10 años de edad.
5. Se recomienda el método pliométrico porque promueve el desarrollo de la fuerza explosiva e incrementa la velocidad de contracción de la musculatura para el entrenamiento competitivo en este caso en los niños y niñas de 8 a10 años de edad de la categoría junior en el deporte de patinaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- *Educación física* [www.educacionfiscaplus.wordpress.com/2013/01/21](http://www.educacionfiscaplus.wordpress.com/2013/01/21).
- Sampieri Hernández, Dr. Roberto (2006) Metodología de la Investigación cuarta edición.
- García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol. 3 (12) pp. 190-204.
- Todo Sobre El Método Pliométrico: Medios Y Métodos Para El Entrenamiento Y La Mejora De La Fuerza Explosiva, Verkhoshansky, Yuri. Editorial Paidotribo, S.L. 1999, 1ª Edición.
- Herrera Delgado, Idolu Gilberto Y Ruiz Aguilera Francisco Ariel (2005), desarrollo de las capacidades de salto (II) (SE). La Habana, Cuba.
- Todo sobre entrenamiento deportivo (2010), Revista digital. <http://www.deportedigital.galeon.com>.
- Verkhoshansky. Y. Siff. M. (2004), super entrenamiento segunda edición. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Federaciones deportivas (2010), Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador. <http://online.indes.gob.sv>.

## ANEXOS

### I CUADRO DE RELACIONES

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO DE INVESTIGACION
¿Cómo incide el desarrollo de la fuerza explosiva, aplicando el método pliométrico, en el comportamiento de la velocidad de reacción simple, de los seleccionados de la categoría Junior, de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en las instalaciones del Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, en el año 2014.	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente Método pliométrico: método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar; lo que los fisiólogos determinan ciclo de estiramiento acortamiento.	Tares de estiramiento acortamiento, como saltos continuados a dos piernas (flexión mínima)	aplicación	Set de repeticiones
	Identificar el resultado en la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva	El resultado de la velocidad de reacción simple de los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje que entrenan en el Complejo de Deportes Acuáticos ex Polvorín, mejora al emplear el método pliométrico en el trabajo de la fuerza explosiva.	Variable dependiente Velocidad de reacción simple: es la respuesta a un estímulo preestablecido	Resultado en el test de 10 metros.	Medición	Test de reacción Ejercicio de hacer menor tiempo posible en una distancia de 10 m.
	Objetivos específicos:	Hipótesis Especifica I	Variable independiente Método pliométrico: método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar; lo que los fisiólogos determinan ciclo de estiramiento acortamiento.	Tares de estiramiento acortamiento, como saltos continuados a dos piernas (flexión mínima)	aplicación	Set de repeticiones
	Determinar qué resultados conlleva el uso del método pliométrico en la velocidad de reacción simple en cada uno de los géneros de la selección junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.	Las mejoras obtenidas en la velocidad de reacción simple serán iguales en ambos géneros de la categoría junior de patinaje, al emplear el método pliométrico	Variable dependiente Velocidad de reacción simple: es la respuesta a un estímulo preestablecido	Resultado en el test de 10 metros.	Medición	Test de reacción Ejercicio de hacer menor tiempo posible en una distancia de 10 m
	Observar el nivel de dolencias musculoesqueléticas que surgen de emplear el método pliométrico en los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.	Hipótesis Especifica II	Variable independiente Método pliométrico: método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar; lo que los fisiólogos determinan ciclo de estiramiento acortamiento.	Tares de estiramiento acortamiento, como saltos continuados a dos piernas (flexión mínima)	aplicación	Set de repeticiones
	No se observan dolencias musculoesqueléticas en los integrantes de la categoría junior de patinaje al emplear el método pliométrico					

			Variable dependiente Dolencia músculo-articulares: suele estar muy relacionado con tensión, sobrecarga o lesión muscular por un ejercicio o trabajo físicamente exigente.	Aparecimiento de dolencias musculo- esqueléticas	Observación	Registro de observación
Verificar la posible línea de progreso de la velocidad de reacción simple que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje al emplear el método pliométrico en el primer trimestre del año 2014.	Hipótesis Especifica III  Los progresos en la velocidad de reacción simple se presentaran de forma lineal, avanzando en el tiempo, grandes primero, pequeños después	Variable independiente Método pliométrico: método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar; lo que los fisiólogos determinan ciclo de estiramiento acortamiento.	Tares de estiramiento acortamiento, como saltos continuados a dos piernas (flexión mínima)	aplicación	Set de repeticiones	
		Variable dependiente Velocidad de reacción simple: es la respuesta a un estímulo preestablecido	Resultado en el test de 10 metros.	Medición	Test de reacción Ejercicio de hacer menor tiempo posible en 10 m. con diferentes salidas.	
Medir el progreso de la fuerza explosiva en el tren inferior que presentan los seleccionados de la categoría junior de la Federación Salvadoreña de Patinaje en el primer trimestre del año 2014.	Hipótesis Especifica IV  La fuerza explosiva presentara progreso moderado en el tren inferior al emplear el método pliométrico	Variable independiente Método pliométrico: método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar; lo que los fisiólogos determinan ciclo de estiramiento acortamiento.	Tares de estiramiento acortamiento, como saltos continuados a dos piernas (flexión mínima)	aplicación	Set de repeticiones	
		Variable dependiente Fuerza explosiva: es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible.	Resultado del test de salto vertical aplicado.	Medición	Test de salto vertical	

## II INSTRUMENTO DE TRABAJO DE CAMPO

Universidad de El Salvador

Departamento de Ciencias de la Educación



Nº	Nombres	Edad	Talla	Peso	Edad Deportiva	S largo C/I	S largo S/I	S Vertical S/I	Reacción 10 mts
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

### III MAPA DE ESCENARIO



## IV FOTOGRAFIAS

### Ejercicio 1: Escalera



Con un solo pie hacer serie completa; luego alternando el otro haciendo la escalera completa (tres escaleras con cada pie).

### Ejercicio 2: Banco



Saltando alterno con un pie en el piso y el otro en el banco con la vista de frente al banco.

### Ejercicio 3: Escalera



Escalera con ambos pies, solo que mientras uno está dentro del cuadro, el otro está fuera del cuadro, saltar todos los cuadros.

### Ejercicio 4: Banco



Genuflexión, con un solo pie en el banco y el otro en el piso.

### Ejercicio 5: Escalera.



Saltar al lado luego al centro de frente y terminar al lado contrario después regresar al centro pero de espalda y seguir al costado así como zigzag hasta terminar la escalera.

### Ejercicio 6: Banco



De pie con un banco entre las piernas, la vista al frente, el tronco recto, piernas semiflexionadas y algo más separadas que al ancho de los hombros y los brazos semiflexionados al lado del cuerpo se realiza una extensión explosiva de ambas piernas y brazos arriba para caer sobre el banco, se desciende a la posición inicial y se repite inmediatamente el otro salto.

### Ejercicio 7: Valla



Saltando con ambos pies. Con media flexión pasando las vallas de forma lateral.

### Ejercicio 8: Escalera



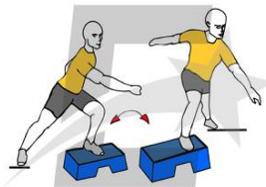
Con ambos pies abriendo y cerrando.

### Ejercicio 9: Escalera.



Dos saltos hacia adelante y uno hacia atrás, con ambos pies.

### Ejercicio 10: Banco



Parados lateralmente se sube al banco primero con la pierna más cercana y después con la más alejada, una vez parados sobre el banco se desciende por el otro lado apoyando en el suelo la pierna que primero hizo contacto con el banco y a continuación la otra, se comienza la subida siempre con la pierna más cercana al banco, los brazos se mantienen al lado del cuerpo y algo flexionados para mantener el equilibrio.

### Ejercicio 11 Escalera.



Con un solo pie saltando en zigzag luego con el otro pie.

### Ejercicio 12: Valla



Saltando con ambos pies, con media flexión pasando las vallas

Test de salto horizontal con impulso



Test de salto horizontal sin impulso



Test de reacción



