



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

**MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MAGÍSTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**TEMA: “DESARROLLO DE FUERZA EXPLOSIVA EN  
EXTREMIDADES INFERIORES PARA MEJORAR LA PARTIDA Y  
VUELTAS EN EL ESTILO LIBRE, EN LOS NADADORES DE 11 A  
17 AÑOS DE EDAD DEL CLUB VALENCIA DE QUITO”.**

**AUTOR: VALENCIA SÁNCHEZ CHRISTIAN EDUARDO**

**DIRECTOR: MSc. VACA GARCÍA, MARIO RENÉ**

**SANGOLQUÍ**

**2018**



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSTGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “*desarrollo de fuerza explosiva en extremidades inferiores para mejorar la partida y vueltas en el estilo libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club Valencia de Quito*” fue realizado por el señor **Valencia Sánchez Christian Eduardo** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, octubre de 2018

MSc. Vaca García Mario René

C.C. : 1001598000



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSTGRADOS

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Valencia Sánchez Christian Eduardo**, con cédula de ciudadanía n° 1710103092, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: ***“desarrollo de fuerza explosiva en extremidades inferiores para mejorar la partida y vueltas en el estilo libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club Valencia de Quito”*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, octubre de 2018

**Christian Eduardo Valencia Sánchez**

**C.C.: 1710103092**



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSTGRADOS

AUTORIZACIÓN

Yo, **Valencia Sánchez Christian Eduardo**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: ***“desarrollo de fuerza explosiva en extremidades inferiores para mejorar la partida y vueltas en el estilo libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club Valencia de Quito”*** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, octubre de 2018

**Christian Eduardo Valencia Sánchez**

**C.C.: 1710103092**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi amada esposa Laura y a mi pequeña hija Carmina ya que son mi motivación de vida y causa de mis alegrías.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de sobremanera a mi esposa por su constante apoyo a mi trabajo y su fe sólida en mis capacidades.

A mis padres que siempre me han apoyado de mil maneras.

Al Taita Alfredito, donde quiera que se encuentre, por enseñarme a ver la vida con otros ojos.

Al entrenador Lucio Rojas por su gentil y desinteresado apoyo en éste proyecto.

A los nadadores que participaron en este proyecto y a la ESPE por acogerme nuevamente en sus aulas.

## INDICE

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>iii</b>
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
CAPITULO I.....	1
<b>1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema .....	4
<b>1.3. Objetivos</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3.1. Objetivo General</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>4</b>
1.4. Justificación e Importancia .....	4
<b>1.5. Hipótesis</b> .....	<b>5</b>
1.6. Variables de Investigación .....	5
<b>1.6.1. Operacionalización de Variables</b> .....	<b>6</b>
CAPITULO II.....	14
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1. La Natación</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2. Estilos</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.1. Mariposa</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.2. Espalda</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.3. Pecho</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.4. Crawl o Libre</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.4.1. Partida de Libre</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.4.2. Vueltas de Libre</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3. Fuerza</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3.1. Fuerza máxima</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3.2. Resistencia a la fuerza</b> .....	<b>20</b>

<b>2.3.3. Fuerza explosiva.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.4. Fuerza explosiva cíclica .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.5. Fuerza explosiva acíclica .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.5.1. Fuerza explosiva acíclica y partidas de Libre .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.5.2. Fuerza explosiva acíclica y vueltas de Libre .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Métodos para desarrollar la fuerza explosiva acíclica .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5. Método Pliométrico .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1. Saltos hacia abajo en contramovimiento.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.1.1. Ejecución del salto en contramovimiento .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6. Programa de ejercicios pliométricos en contramovimiento.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6.1. Implementos .....</b>	<b>31</b>
<b>2.6.2. Ejercicios preparatorios .....</b>	<b>32</b>
<b>2.6.3. Programa aplicado.....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1. Análisis comparativo de las muestras .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1.1. Categoría general.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1.1.1.Prueba de Wilcoxon, entre pretest y postest de salto largo y alto</b>	<b>43</b>
<b>3.1.1.2. Prueba de correlación de Pearson entre saltos, partidas y vueltas</b>	<b>48</b>
<b>3.1.1.2. CATEGORÍA 11-12 .....</b>	<b>52</b>
<b>3.1.1.3. CATEGORÍA 13-14 .....</b>	<b>59</b>
<b>3.1.1.4. CATEGORÍA 15-17 .....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>78</b>



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Variable Independiente</i>	6
<b>Tabla 2</b> <i>Variable dependiente</i>	7
<b>Tabla 3</b> <i>Recursos económicos</i>	13
<b>Tabla 4</b> <i>Presupuesto</i>	13
<b>Tabla 5.</b> <i>Resultados de test de salto largo categoría general</i>	35
<b>Tabla 6</b> <i>Estadísticas generales de salto largo</i>	36
<b>Tabla 7</b> <i>Resultados de test de salto alto categoría general</i>	37
<b>Tabla 8</b> <i>Estadísticas de salto alto categoría general</i>	38
<b>Tabla 9</b> <i>Resultados de test de partidas categoría general</i>	39
<b>Tabla 10</b> <i>Estadísticas de partidas categoría general</i>	40
<b>Tabla 11</b> <i>Resultados de test de vueltas categoría general</i>	41
<b>Tabla 12</b> <i>Estadísticas generales de vueltas</i>	42
<b>Tabla 13</b> <i>Prueba de Wilcoxon para salto largo</i>	43
<b>Tabla 14</b> <i>Prueba de Wilcoxon para salto alto</i>	45
<b>Tabla 15</b> <i>Prueba de Wilcoxon para partidas de Libre</i>	46
<b>Tabla 16</b> <i>Prueba de Wilcoxon para vueltas de Libre</i>	47
<b>Tabla 17</b> <i>Índice de correlación entre postest salto largo y postest partidas de Libre</i>	48
<b>Tabla 18</b> <i>Índice de correlación entre postest salto alto y postest partidas de Libre</i>	49
<b>Tabla 19</b> <i>Índice de correlación entre postest salto largo y postest de vueltas de Libre</i>	50
<b>Tabla 20</b> <i>Índice de correlación entre postest salto alto y postest de vueltas de Libre</i>	51
<b>Tabla 21</b> <i>Resumen de correlación de Pearson entre saltos, partidas y vueltas</i>	52
<b>Tabla 22.</b> <i>Resultados de test de salto largo categoría 11-12</i>	52
<b>Tabla 23</b> <i>Estadísticas de salto largo, categoría 11-12</i>	53
<b>Tabla 24</b> <i>Resultados de test de salto alto categoría 11-12</i>	54
<b>Tabla 25</b> <i>Estadísticas de salto alto categoría 11-12</i>	55
<b>Tabla 26</b> <i>Resultados de test de partidas categoría 11-12</i>	56
<b>Tabla 27</b> <i>Estadísticas de partidas categoría 11-12</i>	57
<b>Tabla 28</b> <i>Resultado de test de vueltas categoría 11-12</i>	58
<b>Tabla 29</b> <i>Resultados de test de salto largo categoría 13-14</i>	59
<b>Tabla 30</b> <i>Estadísticas de salto largo, categoría 13-14</i>	60
<b>Tabla 31</b> <i>Resultados de test de salto alto categoría 13-14</i>	61
<b>Tabla 32</b> <i>Estadísticas de salto alto categoría 13-14</i>	62
<b>Tabla 33</b> <i>Resultados de test de partidas categoría 13-14</i>	63
<b>Tabla 34</b> <i>Estadísticas de partidas categoría 11-12</i>	64
<b>Tabla 35</b> <i>Resultado de test de vueltas categoría 13-14</i>	65
<b>Tabla 36</b> <i>Estadísticas de partidas categoría 13-14</i>	66
<b>Tabla 37</b> <i>Resultados de test de salto largo categoría 15-17</i>	67
<b>Tabla 38</b> <i>Estadísticas de salto largo, categoría 15-17</i>	68
<b>Tabla 39</b> <i>Resultados de test de salto alto categoría 15-17</i>	69
<b>Tabla 40</b> <i>Estadísticas de salto alto categoría 15-17</i>	70
<b>Tabla 41</b> <i>Resultados de test de partidas categoría 15-17</i>	71
<b>Tabla 42</b> <i>Estadísticas de partidas categoría 11-12</i>	72

**Tabla 43** *Resultado de test de vueltas categoría 15-17*

73

**Tabla 44** *Estadísticas de partidas categoría 15-17*

74

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Salto en contramovimiento hacia arriba	30
<b>Figura 2.</b> Variación salto	30
<b>Figura 3.</b> Graficación test de salto largo, categoría general	36
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de evolución en salto largo categoría general	37
<b>Figura 5.</b> Graficación test de salto alto, categoría general	38
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de evolución en salto alto, categoría general	39
<b>Figura 7.</b> Graficación test de partidas, categoría general	40
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de evolución en partidas categoría general	41
<b>Figura 9.</b> Graficación test de vueltas, categoría general	42
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de evolución en vueltas categoría general	43
<b>Figura11.</b> Graficación test de salto largo, categoría 11-12	53
<b>Figura 12.</b> Porcentaje de evolución en salto largo categoría 11-12	54
<b>Figura 13.</b> Graficación test de salto alto, categoría 11-12	55
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de evolución en salto alto categoría 11-12	56
<b>Figura 15.</b> Resultados test de partidas, categoría 11-12	57
<b>Figura16.</b> Porcentaje de evolución de partidas categoría 11-12	58
<b>Figura17.</b> Graficación test de vueltas, categoría 11-12	59
<b>Figura18.</b> Graficación test de salto largo, categoría 13-14	60
<b>Figura19.</b> Porcentaje de evolución en salto largo categoría 13-14	61
<b>Figura 20.</b> Graficación test de salto alto, categoría 13-14	62
<b>Figura21.</b> Porcentaje de evolución en salto alto categoría 13-14	63

<b>Figura 22.</b> Resultados test de partidas, categoría 13-14	64
<b>Figura 23.</b> Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14	65
<b>Figura 24.</b> Graficación test de vueltas, categoría 13-14	66
<b>Figura 25.</b> Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14	67
<b>Figura 26.</b> Graficación test de salto largo, categoría 15-17	68
<b>Figura 27.</b> Porcentaje de evolución en salto largo categoría 15-17	69
<b>Figura 28.</b> Graficación test de salto alto, categoría 15-17	70
<b>Figura 29.</b> Porcentaje de evolución en salto alto categoría 15-17	71
<b>Figura 30.</b> Resultados test de partidas, categoría 15-17	72
<b>Figura 31.</b> Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14	73
<b>Figura 32.</b> Graficación test de vueltas, categoría 15-17	74
<b>Figura 33.</b> Porcentaje de evolución de partidas categoría 15-17	75

## **RESUMEN**

Los nadadores del Club Valencia vienen subiendo en su nivel competitivo en los últimos cuatro años en el estilo Libre, pero aún no han conseguido la maestría deportiva en la ejecución de la partida y vueltas del estilo Libre, factor fundamental para mejorar las marcas personales en competencias. Existen vacíos físico-técnicos que conllevan a una mala ejecución de las vueltas y partidas que implican la pérdida de tiempo en cada acción y el consecuente aumento en los tiempos finales de competencia de cada nadador del club en estas categorías. La falta de fuerza explosiva en extremidades inferiores que se necesita, tanto en las partidas como en las vueltas del estilo mencionado, parece ser la causa principal de que las mismas no sean efectuadas con la eficiencia requerida y por lo tanto es necesario desarrollar este tipo de fuerza en los nadadores sujetos de estudio. El mejor y más efectivo método para desarrollar la fuerza explosiva es el pliométrico, según nuestra investigación, y por eso lo aplicamos en este trabajo según los lineamientos bibliográficos estudiados en la etapa especial del entrenamiento, respetando siempre la edad biológica como la cronológica para la aplicación de las cargas de trabajo.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **FUERZA EXPLOSIVA**
- **PARTIDAS Y VUELTAS**
- **EXTREMIDADES INFERIORES,**
- **PLIOMÉTRICO**

## **OVERVIEW**

Club Valencias swimmers have been improving their competitive level in the free style during the last years, however they haven't been able to reach a higher level in the starts and laps. This knowledge is a basic factor in order to improve the personal record during the competences. There are several factors which bring a bad execution of the starts and laps. Those factors also carry a loss of time in every action and as a consequence the increase of the global times during the performance. The lack of explosive strength in the legs in both moments starts and laps, seems to be the main cause of the mentioned problem. This is the reason why the development of this strength in the swimmers who participated in this study is very important. According to our research the best and the most effective method to develop the explosive strength is the plyometric. We applied this method based on studied bibliography during the special training period. We respected the biological and chronological age of the swimmers to apply the tasks.

### **KEY WORDS:**

- **EXPLOSIVE STRENGTH**
- **STARTS AND LAPS**
- **LEGS**
- **PLIOMÉTRICO**

## CAPITULO I

### 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del Problema

En la partida del estilo libre, la velocidad de despegue alcanzada por los nadadores no siempre es la adecuada, asumimos que la fuerza explosiva de despegue empleada en el partidador no es buena, a pesar de que es la que determinará la velocidad de arranque y posterior propulsión dentro del agua. En las vueltas sucede lo propio que en el caso anterior con el añadido de que el nadador logra por medio del impulso en la pared, luego del rol en el agua, alcanzar nuevamente la velocidad de nado que había conseguido previamente, evitando frenar bruscamente, tal como lo menciona Izquierdo (2008): “Efectivamente, después de una salida o de un viraje se pueden sobrepasar los 4 m/s de velocidad. Si la *hull speed* (velocidad máxima) se cifra en algo menos de 2 m/s, salir a la superficie implicaría un frenado inmediato.” (p. 401); por este motivo es tan importante la fuerza explosiva, en extremidades inferiores, que posea el deportista para poder ejecutar adecuadamente la técnica y propulsarse lo más fuerte y pronto posible, es decir, transformar la fuerza explosiva acíclica producida por sus extremidades inferiores, en propulsión.

En nuestro medio, en general los nadadores jóvenes o con poca experiencia, no llegan a aprovechar toda la distancia que el reglamento permite para mantenerse debajo del agua, que son 15 metros y conseguir así una mayor propulsión y velocidad de nado. Se

ve mucho en competencias locales e incluso provinciales la gran falencia que hay en el nivel de ejecución de la partida del estilo libre y sus respectivas vueltas, producto de una deficiente preparación física específica en piernas, que puede ser entrenada ya a este nivel de chicos y chicas entre edades de 11 a 17 años.

En la actualidad existe una gran deficiencia en la ejecución de esta técnica y por lo tanto no se está aprovechando, como se debería, el hecho de permanecer más tiempo bajo el agua evitándole desgaste energético al nadador que ejecuta correctamente la fase sub acuática y mejorando sus tiempos al optimizar el uso de la fase explosiva inicial aérea, así como la fase subacuática de la salida y las vueltas de la técnica de libre, que como es muy obvio radica especialmente en la fuerza explosiva de extremidades inferiores.

La FINA (Federación Internacional de Natación), en lo que respecta al estilo libre, en el reglamento vigente de competencias a nivel internacional dice lo siguiente:

“Alguna parte del nadador deberá quebrar la superficie del agua durante el desarrollo de la prueba, a excepción de que será permitido que el nadador esté completamente sumergido durante el viraje y por una distancia de no mayor de 15 metros, después de la salida y de cada vuelta. En este punto la cabeza deberá haber roto la superficie del agua”. (FINA, 2017)

Según el reglamento mencionado podemos deducir varias cosas:

- En una competencia de 100 metros libre, en piscina olímpica (50 m), el nadador utiliza una partida y una vuelta, por lo tanto utilizará su fuerza explosiva acíclica,



en extremidades inferiores, por dos ocasiones durante la competencia manteniendo el siguiente orden de acciones: hará una partida al inicio en donde puede mantenerse por dentro del agua hasta los 15 metros; luego al llegar a los 50 metros hará un viraje en donde nuevamente podrá mantenerse dentro del agua por 15 metros más. Por lo tanto, en este ejemplo un nadador puede mantenerse por dentro del agua, sumando la partida y la vuelta, hasta por 30 metros, distancia que equivale al 30% de la distancia total de la competencia.

- En una competencia de 100 metros libre, en piscina semi olímpica (25 m), el nadador utiliza una partida y tres vueltas, por lo tanto utilizará su fuerza explosiva acíclica, en sus extremidades inferiores, por cuatro ocasiones durante la competencia manteniendo el siguiente orden de acciones: hará una partida al inicio en donde puede mantenerse por dentro del agua hasta los 15 metros; luego al llegar a los 25 metros hará un viraje, en donde nuevamente podrá mantenerse dentro del agua por 15 metros más; al llegar a los 50 metros de competencia, el nadador deberá hacer una vuelta más y podrá mantenerse por otros 15 metros por dentro del agua; finalmente, llegará la tercera y última vuelta a los 75 metros. En este caso el nadador puede mantenerse 60 metros dentro del agua, sumando: la salida, la primera vuelta, la segunda vuelta y la tercera y última vuelta, dando como resultado que el tiempo que puede mantenerse dentro del agua, según el reglamento FINA, equivale a un 60% de la prueba y apenas a un 40% corresponde a la ejecución de nado propiamente dicho.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cómo influye un programa de fuerza explosiva para extremidades inferiores, en el mejoramiento de la partida y las vueltas del estilo Libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club de Natación Valencia de Quito?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. *Objetivo General***

Mejorar la salida y las vueltas del estilo Libre mediante la aplicación de un programa de ejercicios de fuerza explosiva en extremidades inferiores, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club Valencia.

### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

- Diagnosticar el estado actual de la ejecución de la partida y las vueltas de libre en los nadadores sujetos de estudio.
- Diagnosticar el estado actual de la fuerza explosiva en extremidades inferiores en los nadadores sujetos de estudio.
- Crear y aplicar un programa de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en extremidades inferiores.

## **1.4. Justificación e Importancia**

Según los planteamientos anteriores, podemos entender que lo que sucede en el nado sub acuático (bajo el agua) en el estilo libre durante una competencia, es tanto o más importante que la ejecución y eficiencia del propio estilo, ya lo dice Navarro (2003): “en natación es especialmente importante en la musculatura extensora de las

extremidades inferiores que se emplean en las salidas y los virajes (fuerza explosiva acíclica)...” (p. 174).

En la preparación física, tanto en tierra como en agua, en la natación de nuestro medio se le da muy poca importancia a este tema, a pesar de la gran relevancia que tiene, justificándose de sobremanera la propuesta de la presente investigación que consiste en la aplicación de un programa de ejercicios, especialmente pliométricos, que influya en el mejoramiento de la fuerza explosiva y la consecuente mejoría de la partida y las vueltas del estilo Libre, de los nadadores del Club de Natación Valencia, como una alternativa de solución al problema planteado.

### **1.5. Hipótesis**

**Hi.** El desarrollo de la fuerza explosiva en extremidades inferiores influye positivamente en el mejoramiento de la salida y las vueltas del estilo Libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club de Natación Valencia.

**Ho.** El desarrollo de la fuerza explosiva en extremidades inferiores no influye en el mejoramiento de la salida y vueltas del estilo Libre, en los nadadores de 11 a 17 años de edad del Club de Natación Valencia.

### **1.6. Variables de Investigación**

Tenemos dos variables de investigación que son:

- a) Fuerza explosiva en extremidades inferiores
- b) Partida y vueltas en el estilo Libre

### 1.6.1. Operacionalización de Variables

Variable independiente: fuerza explosiva en extremidades inferiores

**Tabla 1**

*Variable Independiente*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Capacidad del sistema neuromuscular de producir elevados grados de fuerza en el menor tiempo posible en las extremidades inferiores	Fuerza explosiva acíclica	Salto alto  Salto largo  Impulso de salida  Impulso de vueltas	Observación directa  Test físicos en tierra: Salto vertical Salto horizontal  Test físicos en agua: Propulsión en partidor Propulsión en pared

Variable dependiente: partida y vueltas en el estilo Libre

**Tabla 2**

*Variable dependiente*

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Partida de Libre es la acción técnica que ejecuta el nadador, al inicio de una competencia, impulsándose con un salto desde el partidador con dirección al agua	Técnica de partida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partida de Libre</li> </ul>	Observación directa
	Técnica de vueltas	Fase aérea Fase sub acuática <ul style="list-style-type: none"> <li>Vueltas de libre</li> </ul>	Test y cronometraje de salida  Test y cronometraje de vueltas.
Vueltas o giros en Libre, son los movimientos y acciones encaminados a dar un giro de 180 grados, en relación a la posición horizontal de nado y posteriormente impulsarse con los pies en la pared para continuar nadando		Aproximación Giro Propulsión	Análisis de datos

### **1.3. Tipo de Investigación**

Esta es una investigación de campo que toma en cuenta fuentes primarias y secundarias, con el carácter de cuasi experimental pues propone someter a estímulos programados y controlados a la población y muestra, que son un grupo de niños y adolescentes en número de 14, mismos que tienen una trayectoria como deportistas entre 2 y 6 años en el Club de Natación Valencia.

### **1.4. Población y Muestra**

La población y muestra consistió en 14 nadadores, entre niños y adolescentes, cuyas edades oscilan entre los 11 y los 17 años.

Se aplicaron los tests, tanto en agua como en tierra, con la ayuda de dos entrenadores del club.

En el equipo se encuentran además a 3 entrenadores que son quienes dirigen, ejecutan y evalúan los entrenamientos en todas las categorías.

### **1.5. Métodos de la Investigación**

Se utilizaron diferentes tipos de métodos, acordes a la necesidad del problema de investigación planteado. Así tenemos:

#### **1.5.1. Métodos de teóricos**

Se utilizó el **método histórico** para abarcar los inicios y el desarrollo de la natación para entender cuál ha sido el proceso de adaptación a los nuevos tiempos, de acuerdo

a reglamentos y avances de la tecnología, y tener un panorama claro de la situación anterior y actual del tema de investigación.

En el presente trabajo utilizamos el método **hipotético-deductivo** para llevar a cabo la investigación, a partir de ciertos datos ya conocidos acerca del desempeño y nivel de eficiencia de las salidas y vueltas en el estilo Libre que presentaban los nadadores sujetos de estudio.

El método **lógico** fue usado en el análisis de la ejecución de salidas y vueltas para valorar la calidad de ejecución de los movimientos y técnicas y poder así tener una idea clara de su nivel de desarrollo.

El método **dialéctico** fue aplicado en el análisis y síntesis de los elementos inmersos en la investigación para presentar la propuesta más adecuada a la solución del problema la cual fue diseñar un programa de desarrollo de la fuerza explosiva acíclica en extremidades inferiores que influya de manera positiva en la partida y las vueltas del estilo Libre, para compensar la deficiencia que al momento presentan los nadadores sujetos de la presente investigación.

### **1.5.2. Métodos empíricos**

La **observación** fue propuesta como método de investigación para hacer el seguimiento respectivo al fenómeno, detectando falencias y errores de ejecución de los movimientos específicos de la partida y las vueltas del estilo Libre, en donde estaba inmersa la fuerza explosiva acíclica.

## **1.6. Instrumentos de Evaluación**

Los instrumentos utilizados en esta investigación constaron de pruebas tanto en agua como en tierra, así al inicio como al finalizar el programa, mismos que detallaremos a continuación.

### **1.6.1. Test de salto vertical**

Se utilizó un flexómetro pegado a la pared, una escalera, plancha de fomix negro y talco para untarlo en la mano. Además se indicó a los deportista la forma en que se debía ejecutar el salto y pegar la mano, lo más alto posible, para que el fomix quede marcado.

- a) Se tomó la primera medida, con los deportistas de pies con el brazo totalmente extendido.
- b) Se pidió a los deportistas saltar lo más alto posible y marcar con la palma de su mano el fomix.
- c) Se realizaron 3 saltos por parte de cada nadador y se tomó en cuenta la medida más alta para el test.
- d) Para el resultado en centímetros que derivaba del test, se midió la distancia entre la primera medida de pies y la medida del salto más alto efectuado por cada individuo.

### **1.6.2. Test de salto largo**

Se utilizó un flexómetro adherido al piso y regla 30 cm para señalar las marcas de los saltos. Luego de indicar la posición de los brazos hacia atrás y las piernas separadas



ligeramente para obtener un buen impulso, se pidió a los alumnos que saltarán lo más largo posible.

- a) Detrás de la línea marcada en el piso, se pidió a los deportistas que saltaran hacia adelante.
- b) Se realizaron 3 saltos y se tomó en cuenta la mejor marca para el registro
- c) Para el resultado en centímetros que derivaba del test, se midió la distancia entre la línea de partida y la mejor marca tomada detrás de los talones del individuo, en su primer sitio de contacto.

### **1.6.3. Test de salidas, vueltas, nado neto y tramo de llegada, en 50m Libre**

Los cuatro elementos citados se toman en un solo test llamado Tramos de la Distancia Competitiva y Límite entre Ellos (Absalamova & Timakoboy, 1990, pág. 60). Se usaron para el test: pito para dar la partida, 3 cronometradores (uno para que tome tiempos de salida; otro para que tome tiempos de vuelta; y uno más para que tomara el tiempo total de los 50m libres) y dos conos para marcar las distancias de 10m y 7,5m, tomando en cuenta especialmente las variables acíclicas (Arellano, 2010, pág. 136). Otros autores ubican a estas evaluaciones dentro de las destrezas técnicas (Navarro, Oca, & Castañón, 2003, pág. 231)

- a) Se pidió realizar el mayor esfuerzo a los nadadores para esta prueba
- b) Para la partida, se inició el cronómetro a la señal de partida; posteriormente se paró el cronómetro a los 10m, cuando la coronilla de la cabeza del nadador llegaba a la marca.

- c) Para la vuelta, se inició el cronómetro cuando la coronilla de la cabeza del nadador llegaba a la marca de los 7,5m de aproximación y se lo paró cuando el nadador volvía su cabeza a la misma marca, luego de dar la vuelta olímpica.
- d) Para el tramo de llegada, se inició el cronómetro en el cono de los 10 metros, cuando la coronilla del nadador llegaba a la marca y se paró cuando el nadador tocaba la pared al llegar.
- e) Para el nado neto, se sumaron los tiempos de partida, vuelta y llegada para en conjunto restarlos del tiempo total de la prueba; así se obtuvo el tiempo de nado neto.

### **1.7. Recolección de la Información**

La información fue recolectada por el investigador con el apoyo y colaboración de dos entrenadores del club, así como con el asesoramiento del director de tesis.

### **1.8. Tratamiento y Análisis Estadístico**

Para las estadísticas de tipo descriptivo como el coeficiente correlacional de Pearson se usó el programa SPSS; mientras que para los datos de: mínimo, máximo y promedio, se usó Microsoft Excel

### **1.9. Recursos**

**Tabla 3***Recursos económicos*

<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>VALOR</b>
1	Computador	Recursos propios
1	Cámara fotográfica	Recursos propios
2	Cronómetros	Recursos propios
1	Pito	Recursos propios
1	Impresora	Recursos propios
1	Resma de papel	14
1	Cartucho de impresión	40
1	Útiles de oficina	20
1	Movilización	200
1	Impresión tesis final	50
1	Empastada tesis final	50
1	CD. Tesis final	20
<b>TOTAL</b>		<b>394 USD</b>

**1.10. Presupuesto****Tabla 4***Presupuesto*

<b>DETALLE</b>	<b>VALOR</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Autogestión Club	2000	Proporcionados por el Club
Recursos propios	394	Contraparte del investigador
<b>Total</b>		<b>\$2.394,00</b>

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. La Natación

Durante nueve meses permanecemos dentro del vientre materno alimentados y sostenidos por el líquido amniótico, relación primera con el agua que permitirá al feto desarrollar reflejos y sentidos; es decir, el ser humano primeramente se adapta al medio acuático para posteriormente en su nacimiento hacerlo al medio aero-terrestre. Por lo tanto nuestra naturaleza es inicialmente acuática.

La natación es uno de los deportes más antiguos que haya practicado el ser humano, por el hecho de que el agua es su medio natural, tal como lo analizamos en las líneas anteriores. Al inicio lo hacía por supervivencia, en ríos, mares y lagos; luego lo hará en situaciones bélicas donde estaban especialmente inmersos barcos; posteriormente empieza a formar parte de su repertorio motor como habilidad necesaria a nivel social, tal como se la dio entre los griegos y romanos donde se consideraba analfabeto a aquel que no sabía leer, ni nadar.

La natación fue desarrollándose a nivel competitivo a finales del siglo XVIII en Gran Bretaña. La primera organización de natación fue la Nacional Swimming Society fundada en 1837, Londres. En 1908 se Organizó la Federación Internacional de Natación Amateur (FINA). Incorporaron la competición femenina por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1912.

La natación competitiva empieza a demandar reglamentos que la rijan, por eso aparecen los primeros intentos por normarla. Escuchemos a Saavedra et. al. señalar al respecto:

Al aparecer las primeras competiciones, surge la necesidad de reglarlas; con ese objetivo nace en Inglaterra, en el año 1874, la primera federación de clubes que lleva por nombre "Association Metropolitan Swimming Club", que redacta el primer reglamento de natación, dándose la posibilidad de establecer récord del mundo (Rodríguez, 1997). También es durante este siglo, en el año 1875, cuando el ser humano cruza a nado por primera vez el Canal de La Mancha, lo hace Matthew Webb, quien establece un tiempo de 21 h y 45 min. (Saavedra, Escalante, & Rodríguez, 2003).

Desde los Juegos Olímpicos de Atenas en 1896, el despunte de la natación como deporte competitivo fue en aumento. Paulatinamente se incluyeron las técnicas de mariposa y pecho a las ya conocidas libre y espalda. Hoy por hoy, la natación es uno de los deportes más técnicos y que demandan mayor empleo de tecnología, tanto en los controles de sus entrenamientos, como en los análisis biomecánicos y bioquímicos que deben realizarse a los nadadores. Este proceso de tecnificación, a su vez, se ve reflejado, en el surgimiento de instituciones que regulan y sistematizan la experiencia en materia de natación a nivel internacional.

## **2.2. Estilos**

La FINA (Federación Internacional de Natación) contempla cuatro estilos en sus reglas de natación 2017-2021: libre, espalda, pecho y mariposa.

### **2.2.1. Mariposa**

Al igual que en Pecho, este estilo se lo realiza con movimientos simultáneos de brazos y piernas en este orden: una secuencia de brazada corresponde a extender los brazos totalmente hacia delante de la cabeza y luego retornarlos por bajo el agua hasta extenderlos totalmente al lado de las piernas. En cambio las piernas hacen el siguiente movimiento: patada simultánea de piernas, de arriba hacia abajo. La coordinación se realiza así: a cada ciclo de brazada le corresponderán dos patadas: una cuando los brazos se extienden hacia adelante, por fuera del agua, y otra cuando los brazos se extienden por dentro del agua. La respiración se realiza de manera frontal. (FINA, 2017, pág. 12)

### **2.2.2. Espalda**

En este estilo se realizan los siguientes movimientos en posición de espaldas: patada constante; un brazo va por fuera del agua, mientras el otro va por fuera, es decir de forma alternada. Aquí la respiración es la más fácil de los cuatro estilos ya que la cara va por fuera del agua todo el tiempo, excepto en las vueltas

### **2.2.3. Pecho**

Es uno de los estilos más técnicos y complejos, junto a mariposa, donde los movimientos de brazos y piernas son simultáneos respectivamente, es decir: la brazada se realiza con ambos brazos, desde y hacia el pecho, estirando y recogiendo los brazos, sin llegar las manos más atrás de la altura de la cadera; mientras que la patada se realiza principalmente con flexión y extensión de rodillas (en flexión juntas y en

extensión abriéndose hacia los laterales del cuerpo, con los pies hacia afuera). A cada patada le seguirá una brazada. La respiración se realiza de forma frontal (FINA, 2017, pág. 11)

y partida. (FINA, 2017, pág. 10)

#### **2.2.4. *Crawl o Libre***

Este estilo consiste en que el nadador puede nadar cualquier estilo, excepto espaldas. Muchas veces se confunde con el Crawl o Crol cuya ejecución se realiza de la siguiente manera: mientras un brazo está por fuera del agua, el otro lo hace por dentro. En todo momento el batido de las piernas es constante, dependiendo su frecuencia de la modalidad que se nade (aguas abiertas, velocidad, medio fondo, etc). De igual manera, la respiración se la realiza principalmente de forma lateral. (FINA, 2017, pág. 10)

##### **2.2.4.1. *Partida de Libre***

Los diferentes tipos de partidas utilizados en los cuatro estilos de natación tienen por objetivo el alcanzar la mayor distancia posible luego de un impulso que inicia fuera del agua. En el estilo libre no es la excepción, teniendo características especiales a cumplirse durante sus diferentes fases: posición inicial, fase aérea, ingreso y fase sub acuática.

- Posición inicial: será la posición que adopte el nadador luego de que el juez de partida indique “a sus marcas”. En este momento el nadador puede tener uno o

dos pies en el filo del partidor (salida tradicional o salida de atletismo), así como sus dedos de las dos manos mientras espera la señal de largada

- Fase aérea: inicia con la separación de los pies del partidor hasta que el cuerpo se extiende totalmente en el aire, dibujando una parábola que permita ganar la mayor distancia posible.
- Ingreso: desde el momento en que las manos del nadador tocan el agua con su cuerpo en posición de flecha, hasta que todo el cuerpo ingresa por el mismo sitio a la piscina.
- Fase subacuática: desde que el cuerpo termina de ingresar al agua hasta cuando el nadador hace aparecer su cabeza en la superficie del agua.

El reglamento de la FINA permite al nadador mantenerse por debajo del agua hasta un máximo de 15 metros en todos los estilos y competencias en piscina.

SW 5,3 una parte del nadador debe romper la superficie del agua durante toda la carrera, excepto que estará permitido que el nadador esté completamente sumergido durante la vuelta y durante una distancia de no más de 15 metros después del comienzo y luego de cada vuelta. En ese momento, la cabeza debe haber roto la superficie. (FINA, 2017, pág. 10)

#### **2.2.4.2. Vueltas de Libre**

Las vueltas de libre se las realiza en tres fases: aproximación, giro y desplazamiento subacuático.



- Aproximación: una vez que el nadador llega a visualizar la finalización de la línea guía en forma de T en el piso de la piscina, sabrá que se aproxima a la pared y que debe hacer la vuelta.
- Giro: una vez que está cerca de la pared efectúa un giro de 180 grados y así logra poner ambos pies sobre la pared de la piscina, usando la velocidad de nado que viene generando su cuerpo, e impulsarse en dirección opuesta a la que llegó en la aproximación.
- Desplazamiento Subacuático: es la porción entre el impulso con los pies luego del giro y el momento en que la cabeza del nadador rompe el agua en la superficie. Las reglas serán las mismas que rigen para el nado subacuático de la partida.

## **2.3. Fuerza**

La fuerza física es la capacidad de ejecutar una acción, movimiento o realizar un trabajo. En el deporte, es una capacidad condicional que requiere ser desarrollada para poder llegar a tener resultados óptimos, de lo contrario puede convertirse en causa de lesiones al soportar una carga de trabajo a la que el cuerpo no estará preparado a responder si es que no ha sido desarrollada previamente. Hay diferentes tipos de fuerza

### **2.3.1. Fuerza máxima**

“Es la mayor fuerza que el sistema neuromuscular puede desarrollar durante una contracción máxima” (Bompa, 2006, pág. 29).

### **2.3.2. Resistencia a la fuerza**

La resistencia a la fuerza o resistencia muscular dice Bompa (2006): “(...) se define como la capacidad de un músculo para trabajar durante un periodo de tiempo prolongado” (p, 29).

### **2.3.3. Fuerza explosiva**

Conocida también como potencia. Al respecto Bompa (2006) manifiesta lo siguiente: “La potencia es el producto de dos capacidades, la fuerza y la velocidad; se considera que es la capacidad de aplicar una fuerza máxima en el tiempo más corto posible” (p, 29). Este tipo de fuerza se divide en fuerza explosiva cíclica y fuerza explosiva acíclica: “En natación es especialmente importante en la musculatura extensora de las extremidades inferiores que se emplea en las salidas y los virajes (fuerza explosiva acíclica), y en la musculatura de las extremidades superiores y cintura escapular empleada en la tracción acuática de los velocistas (fuerza explosiva cíclica” (Navarro, Oca, & Castañón, 2003, pág. 174).

### **2.3.4. Fuerza explosiva cíclica**

Este tipo de fuerza se refiere a un esfuerzo y aplicación máximos de fuerza en gestos deportivos continuos y repetitivos, que en el caso de la natación son la patada y la brazada: “Para el nado, se debe realizar la mayor fuerza posible en las velocidades de ejecución de competición (fuerza explosiva cíclica)” (Navarro et al., 2003, pág. 174).

### **2.3.5. Fuerza explosiva acíclica**

Para a este tipo de fuerza, en natación, se considera un esfuerzo y aplicación máximos de fuerza en una sola acción: Navarro et al. (2003) argumentan: “Para las salidas y los virajes, interesa producir la mayor cantidad de fuerza en un tiempo mínimo (fuerza explosiva acíclica)” (p, 174).

#### **2.3.5.1. *Fuerza explosiva acíclica y partidas de Libre***

La fuerza explosiva acíclica está directamente relacionada con las partidas del estilo Libre en natación ya que éstas demandan una ejecución con el más alto nivel de explosividad y velocidad, es decir, de la fuerza explosiva acíclica. Un desarrollo adecuado de esta capacidad garantiza una alta efectividad al momento de realizar el salto que separa al nadador del partidor y lo impulsa hacia el agua, consiguiendo eventualmente, una veloz y efectiva fase subacuática en los primeros segundos de la competencia. Al contrario de esto, un desarrollo inadecuado de esta fuerza implica un pobre y lento desplazamiento en el agua y un corto salto desde el partidor.

#### **2.3.5.2. *Fuerza explosiva acíclica y vueltas de Libre***

Para la ejecución de las vueltas del estilo Libre, es importante que el nadador posea un gran desarrollo de esta capacidad ya que luego del giro los pies se apoyan en la pared de la piscina y se necesita una acción veloz y potente para impulsar con las extremidades inferiores el cuerpo hacia adelante. Si la fuerza explosiva acíclica ha sido bien desarrollada, el nadador conseguirá una efectiva propulsión desde la pared y podrá ganar mayor distancia en esta fase subacuática, contribuyendo al organismo con un menor desgaste energético por el hecho de deslizarse más y braccar menos.

#### **2.4. Métodos para desarrollar la fuerza explosiva acíclica**

Para el desarrollo de la fuerza explosiva cíclica y acíclica los métodos utilizados son, en tierra: ligas, poleas, bancos biocinéticos, carro inclinado; mientras que en agua tenemos: ligas, aletas, paletas, pesos extras como camisetas, etc (Ramírez, 2008, pág. 272).

En lo que respecta propiamente al desarrollo de la fuerza explosiva acíclica de salidas y vueltas en natación lo más efectivo es el método pliométrico: "Un método de entrenamiento altamente recomendable para la mejora de la fuerza explosiva acíclica es el método pliométrico se suele utilizar el peso del cuerpo con ejercicios de saltos" (Navarro, Oca, & Castañón, 2003, pág. 177). Coinciden con este pensamiento otros autores: "Para las salidas y los virajes, interesa producir la mayor cantidad de fuerza en un tiempo mínimo (fuerza explosiva acíclica)" (Ramírez, 2008, pág. 265). "Un trabajo eficaz para desarrollar la fuerza velocidad debe aplicar conjuntamente distintos métodos. Sin embargo, son particularmente eficaces los métodos excéntrico, pliométrico e isocinético" (Platonov & Bulatova, 2001). "El salto hacia abajo con posterior impulso hacia delante puede resultar también un ejercicio especializado para el desarrollo de la potencia del impulso de salida de los nadadores" (Verkhoshansky, 2006, pág. 72).

#### **2.5. Método Pliométrico**

A continuación se pasará a detallar el método pliométrico, que es el que ha sido elegido para desarrollar en esta investigación, por acogernos al criterio de varios

autores estudiados previamente, que indican que el método pliométrico es el que más réditos en desarrollo de fuerza explosiva ofrece y en un menor tiempo que otros tipos de métodos.

La etimología de la palabra pliometría es la siguiente: *plío* se deriva de la raíz griega *pleion* cuyo significado es *más*; y *metría* que es relativo a metros (distancia); por lo tanto su significado sería “más metros” o “mayor distancia”, que es lo que se persigue en términos generales al aplicar este método en los deportes.

Este método es uno de los que más ha sido difundido, a nivel mundial, en lo que respecta al desarrollo de la fuerza explosiva tanto cíclica como acíclica, desde que apareció en los años 60 a cargo de su creador Yury Verkhoshansky, quien lo define en estos términos:

“La idea principal del método pliométrico consiste en la mejora de la capacidad específica del músculo para alcanzar un elevado impulso motor de la fuerza, inmediatamente después de un brusco (pliométrico) estiramiento muscular, desarrollado durante la actividad de frenado del aparato o del cuerpo del deportista que cae desde una cierta altura, produciéndose una transición rápida del trabajo muscular excéntrico al concéntrico”. (Verkhoshansky, 2006, pág. 40)

Otro autor define al método pliométrico de la siguiente manera: “Los ejercicios pliométricos son definidos como aquellos que capacitan a un músculo a alcanzar una fuerza máxima en un período de tiempo lo más corto posible. Esta capacidad de velocidad-fuerza es conocida como potencia” (Chu, 2006, pág. 10)

Este método que cuenta con una notable fama y es aplicado en todo tipo de deporte funciona de la siguiente forma:

“Para que un ejercicio sea verdaderamente pliométrico, debe consistir en un movimiento precedido por una contracción excéntrica. Esto produce no sólo la estimulación de los propioceptores sensibles al estiramiento rápido, sino también la carga de los componentes elásticos seriados (los tendones y los puentes cruzados entre las fibras musculares) con una fuerza de tensión desde la que pueden rebotar. (Chu, 2006, pág. 17).

¿Pero cuáles son las ventajas que brinda este método?, dejemos que sea su propio autor quien lo explique:

De este modo podemos afirmar que el método pliométrico posee dos ventajas fundamentales:

- Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo (*fuerza explosiva*).
- Se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza, que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista. (Verkhoshansky, 2006, pág. 16).

Existen muchos tipos de ejercicios pliométricos, tales como: saltos hacia abajo, saltos hacia arriba, saltos en dos pies, saltos en un pie, saltos con peso, saltos con implemento, etc.

### **2.5.1. Saltos hacia abajo en contramovimiento**

Dentro de la amplia gama de tipos de ejercicios pliométricos hemos escogido los saltos hacia abajo con impulso hacia arriba y salto hacia abajo con impulso arriba-adelante, en su modalidad más básica pero no por eso la más fácil, también conocidos como saltos en contramovimiento, tal como lo asevera Verkhoshansky (2006): “La forma más simple, más accesible y mucho más eficaz del régimen pliométrico es el impulso vertical después del salto hacia abajo. Se trata de un método óptimo para el desarrollo de la capacidad de salto, de la fuerza máxima y explosiva y de la capacidad reactiva de los músculos de las extremidades inferiores” (p, 59).

Para efectuar los saltos en contramovimiento no sirven los equipos complejos.

Basta disponer de:

- Cualquier plinto (u otro tipo de aparato elevado) de altura variable, del que se pueda “saltar” a peso muerto hacia abajo.
- Una alfombrilla de goma de 25 a 30mm de espesor (50x50) que se coloca en el punto de caída, desde la que se realiza el impulso vertical, para amortiguar el impacto con el suelo. Si el atleta usa zapatillas y el suelo es espeso y elástico, no es necesaria la alfombrilla.

- Un palo del que se cuelgue un objeto (un banderín o una pelota). El deportista debe realizar el salto vertical y tratar de tocar con la mano dicho objeto. (Verkhoshansky, 2006, pág. 60)

### **2.5.1.1. Ejecución del salto en contramovimiento**

La ejecución de este salto debe ser muy precisa e implica el aprendizaje y la interiorización, por parte de los deportistas y el entrenador, de cada detalle del salto para que sea un elemento de aporte y no se convierta en una potencial lesión o pérdida del valioso tiempo dentro de los entrenamientos. Por esta razón vamos a transcribir completamente el detalle pormenorizado y la explicación que hace Verkhoshansky (2006) de la técnica implícita del salto en contramovimiento:

#### **LA CAÍDA**

El deportista debe subir al plinto (o a un aparato parecido) y colocarse al borde en postura no rígida con la espalda y la cabeza rectas (la cabeza no debe bajarse, debe permanecer levantada), la mirada fija al frente (ver literal **a** de la figura1). Comienza la ejecución del ejercicio y el deportista realiza un paso normal hacia delante, juntando las piernas al inicio de la caída, el deportista no debe flexionar las extremidades inferiores (que deben estar extendidas), ni impulsarse hacia arriba o hacia delante con las dos piernas, ni flexionar la pierna de apoyo (ver literal **b** de la figura1).



La trayectoria de la caída debe ser vertical y el cuerpo debe permanecer recto. El deportista no debe inclinar la cabeza y los hombros hacia delante y debe mirar al frente hacia abajo. Durante la caída, las extremidades superiores con un movimiento natural y suelto, se llevan hacia atrás. Una ejecución correcta y no rígida de todos los movimientos de caída tiene una gran importancia para una óptima caída y el posterior impulso hacia arriba (ver literal **c** de la figura1).

### **LA CAÍDA DEL SALTO**

El deportista debe caer sobre ambas extremidades inferiores. Primero sobre las puntas para luego recuperar el equilibrio apoyando también los talones. En el momento de la caída las rodillas deben estar ligeramente flexionadas y los músculos deben mantenerse tensos de forma natural (el deportista no debe intentar tensar la musculatura). Los brazos siguen situados hacia atrás (ver literal **d** de la figura1).

La caída es un elemento muy importante del salto en contramovimiento. Debe ser elástica e incluir un paso gradual hacia la amortiguación. El deportista no debe caer en ningún caso sobre los talones o las extremidades inferiores extendidas y en tensión, ya que esto provoca un impacto muy rígido, que a su vez, aumenta la sobrecarga sobre las articulaciones de las rodillas e influye negativamente sobre los movimientos del impulso hacia arriba.

### **LA AMORTIGUACIÓN**

La amortiguación es un componente del salto en contra movimiento en el que, gracias a una flexión elástica de las rodillas “se atenúa” la energía cinética de la caída del cuerpo y los músculos extensores de las extremidades inferiores se encuentran extendidos, acumulando energía elástica.

En esta fase se alcanza el punto más bajo de tensión de la amortiguación. El deportista no debe inclinar los hombros excesivamente hacia adelante y no debe relajar los músculos dorsales. Las extremidades superiores se llevan lo más atrás posible y deben estar preparados para iniciar un enérgico movimiento de impulso (ver literal **d** de la figura1).

La profundidad de la flexión de amortiguación de las rodillas se determina experimentando. Es preciso recordar que una flexión de amortiguación excesiva de las rodillas (una flexión muy profunda) impide realizar el posterior impulso hacia arriba, mientras que una flexión demasiado suave aumenta la rigidez del impacto con el suelo y hace así que no sea posible llevar a cabo un impulso hacia arriba que responda a todos los requisitos. En ambos casos, los músculos trabajan en un régimen desfavorable que disminuye notablemente el efecto de mejora del ejercicio. Además, una amortiguación rígida puede dañar las articulaciones. ¡Nunca viene mal recordarlo y ser cautos!

## **EL IMPULSO**

El impulso hacia arriba debe realizarse con mucha precisión y debe ser muy activo. Las extremidades superiores, con un amplio y enérgico impulso

hacia delante, contribuyen a la extensión de las extremidades inferiores (ver literal e figura1).

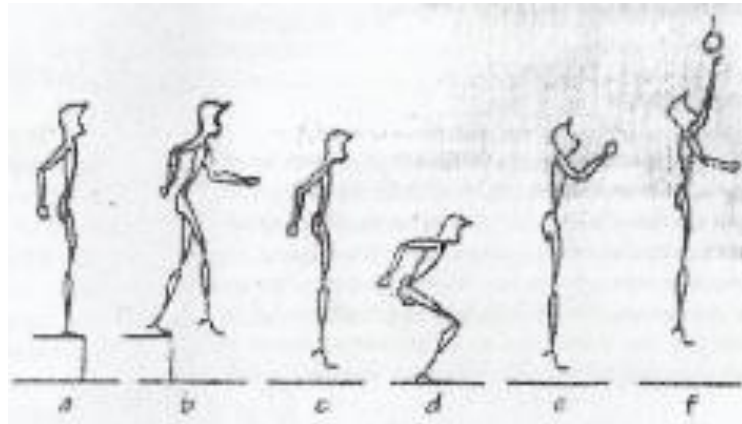
Una pausa en el movimiento de transición en el trabajo concéntrico disminuye la eficacia del impulso, y por lo tanto, el efecto beneficioso del régimen muscular pliométrico. Para activar un mayor impulso es aconsejable situar, a la altura del punto máximo de vuelo, un objeto (un banderín o una pelota) que el deportista debe tocar con la mano.

## **EL VUELO**

El vuelo después del impulso hacia arriba debe ser vertical (ver literal f figura 2).

## **LA CAÍDA DEL SALTO**

La caída debe ser suave, sobre ambas piernas y con una flexión de amortiguación de las rodillas. Debe evitarse un impacto excesivo. (págs. 60, 61, 62, 63)



**Figura 1** Salto en contramovimiento hacia arriba

Fuente: (Verkhoshansky, 2006, pág. 61)



**Figura 2** Variación salto

Fuente: (Verkhoshansky, 2006, pág. 61)

## 2.6. Programa de ejercicios pliométricos en contramovimiento

Como ya argumentamos anteriormente este tipo de saltos son los más apropiados para la de investigación propuesta, por lo tanto los saltos en contramovimiento, tanto con impulso hacia arriba, como con impulso hacia arriba-adelante, son el método de saltos pliométricos que hemos escogido para el efecto, con las siguientes adaptaciones:

- No se usó la pelota o banderín para alcanzar el punto máximo de elevación, por considerarlo muy complejo dada la diversidad de estatura de los nadadores y sus edades, induciendo en su defecto una permanente motivación verbal en cada salto y a cada individuo por parte del entrenador durante todo el proceso.
- Saltar con ambos brazos extendidos simulando la posición que toman los nadadores al momento de la partida

### 2.6.1. *Implementos*

Se usaron los siguientes materiales:

- bancos de aeróbicos regulables (*steps*) para la primera fase que iba de 0cm a 30cm de altura.
- Posteriormente se usó cajones pliométricos para las fases de 40 cm a 50cm.
- También se usaron colchonetas de tatami para amortiguar la caída
- Un pito para dar las señales
- Un cronómetro para administrar los tiempos de repeticiones y series

- Hoja de control de asistencia y novedades

### **2.6.2. Ejercicios preparatorios**

Hicimos una semana de ejercicios de introducción para ejecutar correctamente la técnica de este tipo de salto, ya que para la consecución de los objetivos era imprescindible que la técnica de los saltos en contramovimiento fuera totalmente asimilada y ejecutada de manera correcta por los nadadores, segmentando la técnica tal como lo sugiere la literatura (Verkhoshansky, 2006):

- Primero hicimos saltos en el piso, con apoyo del movimiento de brazos extendidos oscilando desde atrás hacia arriba.
- Luego se realizaron los saltos anteriores, pero con la variación de que al caer al piso se volviera a saltar inmediatamente para conseguir el efecto de resorteo y entender el movimiento.
- Una vez dominados los dos ejercicios anteriores en el piso, pasamos a trabajar en bancos de 20cm de altura, poniendo especial énfasis en un paso inmediato de la caída al salto.
- Finalmente, se empezó el trabajo desde 30cm de alto con la técnica completa ya trabajada y comprendida por los nadadores y bajo la permanente observación del investigador para ir corrigiendo errores de ejecución de la técnica durante todo el proceso.

### 2.6.3. Programa aplicado

El programa se basó en los lineamientos que dan, tanto Vladimir Verkhoshansky (2006) como Donald Chu (2006) por ser referentes a nivel mundial de este método.

El programa constó de ocho semanas con las siguientes características:

- Se realizó en la etapa especial del segundo macrociclo anual del club
- Frecuencia de 2 veces por semana para nivel intermedio
- Semana previa (6 al 10 de agosto) se trabaja la técnica del salto y se aplican test iniciales: salto vertical, salto horizontal, test partida de libre, test vuelta de libre, test de aproximación, test de nado neto y test de tiempo total.
- El programa de ejercicios pliométricos se realiza durante 6 semanas
- Última semana se aplican test finales

#### **MATERIALES:**

- Cajones de altura graduable de 0,30m, 0,40m y 0,50m (*steps*)
- Bancos pliométricos de 40cm y 50cm
- Colchoneta de 30mm para amortiguar la caída
- Pito
- Cronómetro
- Flexómetro
- Pliego de fomix negro

- Escalera
- Talco
- Cinta adhesiva

### **PROCEDIMIENTO:**

El programa se inicia con saltos hacia abajo de 0.30 m y se termina con 0,50 m, progresivamente, durante 6 semanas (dos semanas 30cm; dos semanas 40cm y dos semanas 50cm)

Por ser deportistas juveniles que no han hecho este tipo de trabajo de saltos en contramovimiento se les dio una carga mínima que lograran asimilar y tolerar

### **SESIONES DE ENTRENAMIENTO:**

- Calentamiento general 10´: trote y ejercicios de coordinación
- Calentamiento específico 5´: énfasis en extremidades inferiores (Chu, 2006, pág. 50)
- Trabajo principal saltos hacia abajo 30´
- Dos veces por semana (durante 6 semanas) los días lunes y jueves para lograr recuperación total; 4 series de 10 saltos por sesión con duración de 3 minutos en dos grupos; con pausa activa (relajación, flexibilidad, sacudida de músculos y trote) de 3 minutos entre series (Verkhoshansky, 2006, págs. 67, 68, 69)
- Estiramiento: 15´
- Tiempo total 1 hora



## CAPÍTULO III

### 3.1. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de aplicar el programa propuesto, procedemos a detallar los resultados.

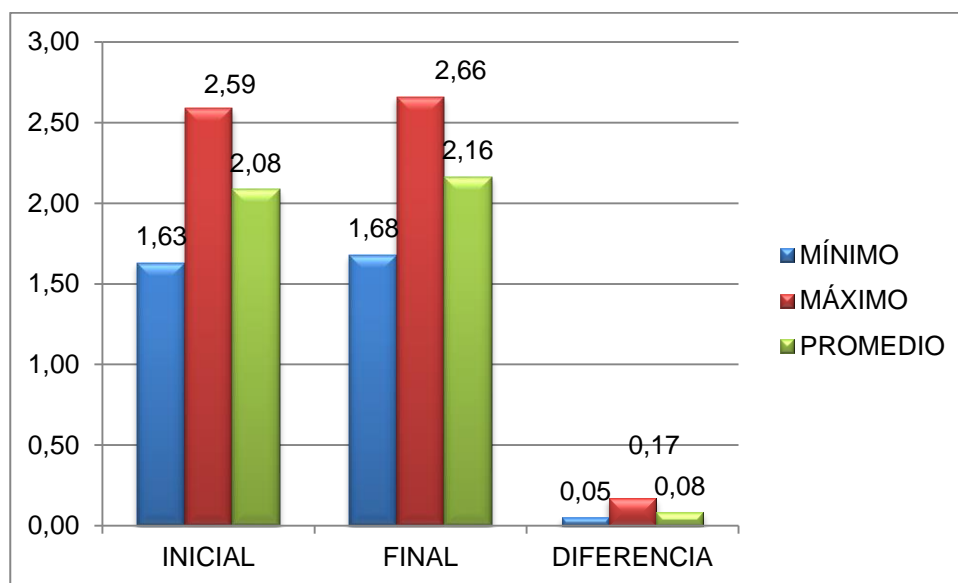
#### 3.1.1. Análisis comparativo de las muestras

##### 3.1.1.1. Categoría general

**Tabla 5.**

*Resultados de test de salto largo categoría general*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	2,16	2,33	0,17	7,87
12	2,20	2,27	0,07	3,18
14	1,73	1,80	0,07	4,05
11	1,63	1,68	0,05	3,07
11	1,94	2,00	0,06	3,09
13	1,70	1,75	0,05	2,94
17	1,70	1,78	0,08	4,71
14	2,04	2,16	0,12	5,88
14	2,48	2,56	0,08	3,23
14	2,20	2,27	0,07	3,18
16	2,49	2,56	0,07	2,81
14	2,54	2,64	0,10	3,94
11	1,77	1,83	0,06	3,39
17	2,59	2,66	0,07	2,70

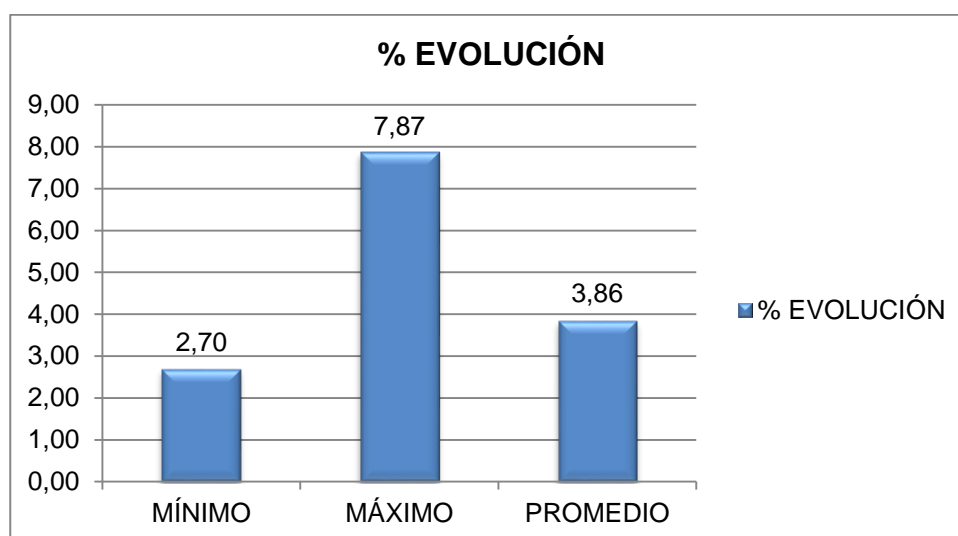


**Figura 3.** Graficación test de salto largo, categoría general

**Tabla 6**

*Estadísticas generales de salto largo*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	1,63	1,68	0,05	2,70
MÁXIMO	2,59	2,66	0,17	7,87
PROMEDIO	2,08	2,16	0,08	3,86

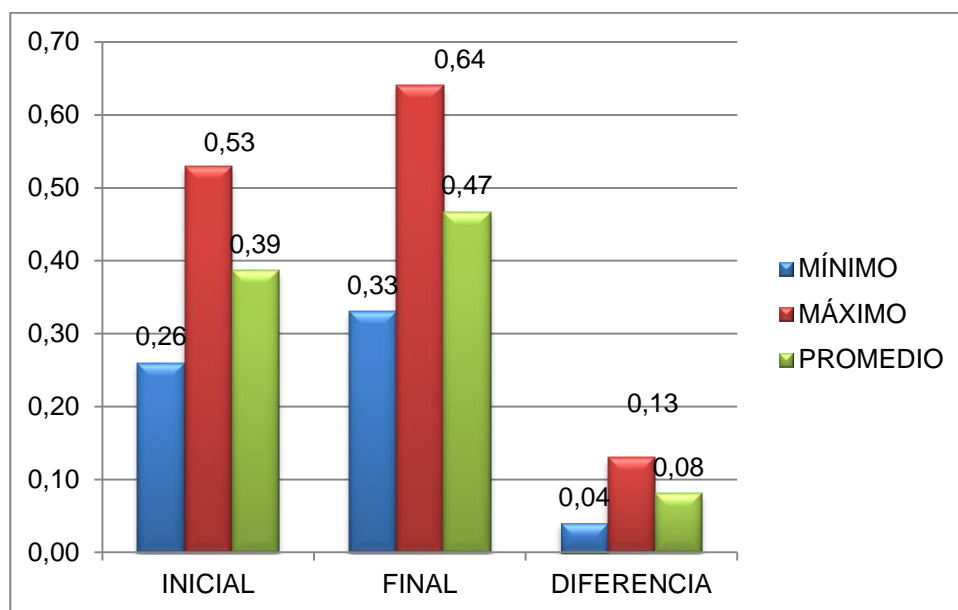


**Figura 4.** Porcentaje de evolución en salto largo categoría general

**Tabla 7**

*Resultados de test de salto alto categoría general*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	% EVOLUCIÓN
12	0,36	0,43	0,07	19,44
12	0,36	0,42	0,06	16,67
14	0,36	0,41	0,05	13,89
11	0,26	0,33	0,07	26,92
11	0,33	0,39	0,06	18,18
13	0,32	0,42	0,10	31,25
17	0,34	0,41	0,07	20,59
14	0,35	0,47	0,12	34,29
14	0,45	0,55	0,10	22,22
14	0,41	0,49	0,08	19,51
16	0,50	0,63	0,13	26,00
14	0,52	0,64	0,12	23,08
11	0,32	0,38	0,06	18,75
17	0,53	0,57	0,04	7,55

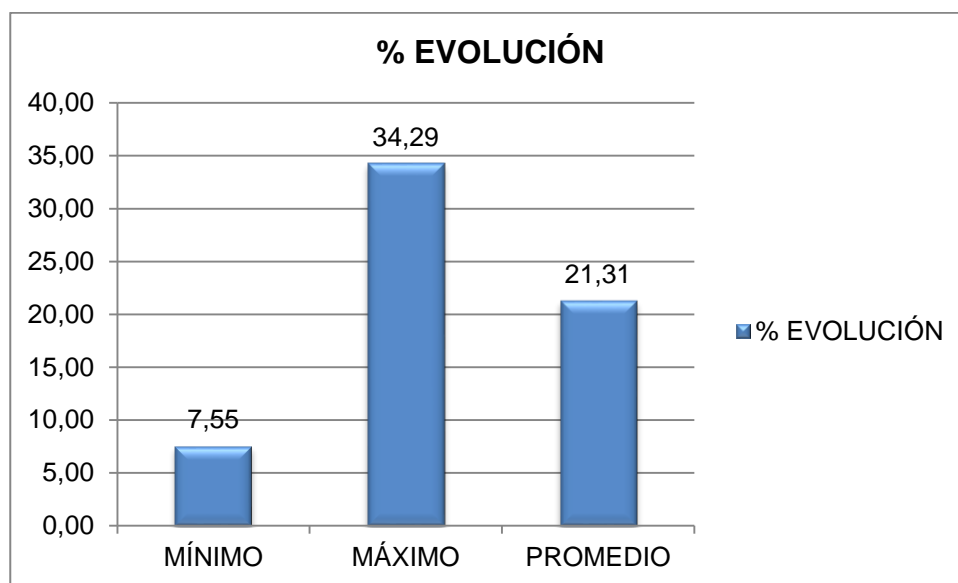


**Figura 5.** Graficación test de salto alto, categoría general

**Tabla 8**

*Estadísticas de salto alto categoría general*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	% EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0,26	0,33	0,04	7,55
MÁXIMO	0,53	0,64	0,13	34,29
PROMEDIO	0,39	0,47	0,08	21,31

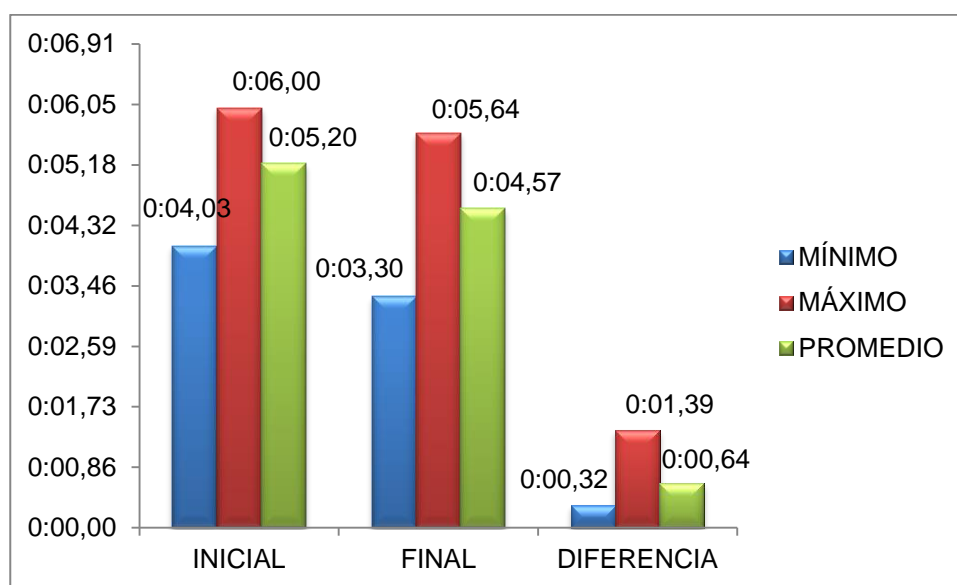


**Figura 6.** Porcentaje de evolución en salto alto, categoría general

**Tabla 9**

*Resultados de test de partidas categoría general*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	0:05,46	0:04,21	0:01,25	22,89
12	0:05,19	0:04,78	0:00,41	7,90
14	0:05,31	0:04,71	0:00,60	11,30
11	0:06,00	0:05,64	0:00,36	6,00
11	0:05,00	0:04,68	0:00,32	6,40
13	0:05,36	0:03,97	0:01,39	25,93
17	0:04,74	0:04,26	0:00,48	10,13
14	0:05,28	0:04,63	0:00,65	12,31
14	0:05,24	0:04,49	0:00,75	14,31
14	0:05,94	0:05,50	0:00,44	7,41
16	0:04,03	0:03,30	0:00,73	18,11
14	0:04,35	0:03,78	0:00,57	13,10
11	0:05,76	0:05,40	0:00,36	6,25
17	0:04,40	0:03,91	0:00,49	11,14

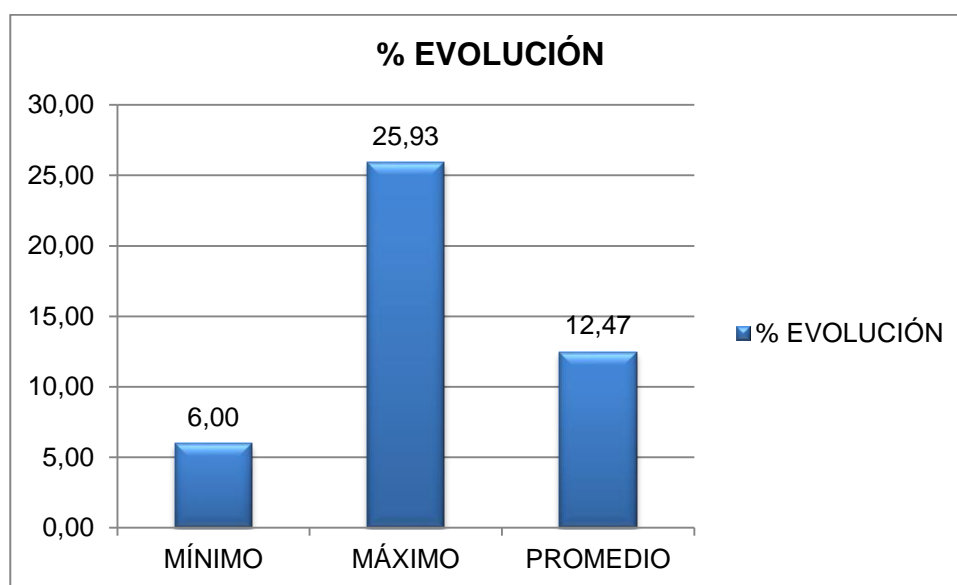


**Figura 7.** Graficación test de partidas, categoría general

**Tabla 10**

*Estadísticas de partidas categoría general*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	% EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:04,03	0:03,30	0:00,32	6,00
MÁXIMO	0:06,00	0:05,64	0:01,39	25,93
PROMEDIO	0:05,20	0:04,57	0:00,64	12,47

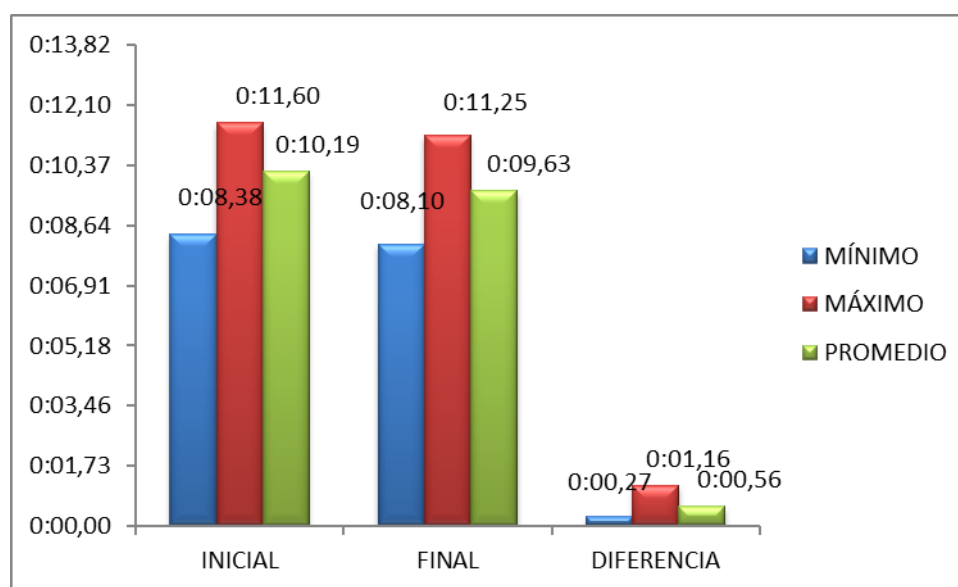


**Figura 8.** Porcentaje de evolución en partidas categoría general

**Tabla 11**

*Resultados de test de vueltas categoría general*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	0:09,54	0:09,22	0:00,32	3,35
12	0:11,00	0:10,23	0:00,77	7,00
14	0:10,37	0:10,06	0:00,31	2,99
11	0:11,60	0:11,25	0:00,35	3,02
11	0:10,77	0:10,00	0:00,77	7,15
13	0:10,08	0:09,81	0:00,27	2,68
17	0:09,66	0:09,10	0:00,56	5,80
14	0:09,97	0:09,55	0:00,42	4,21
14	0:10,97	0:10,19	0:00,78	7,11
14	0:10,14	0:08,98	0:01,16	11,44
16	0:08,38	0:08,10	0:00,28	3,34
14	0:09,18	0:08,28	0:00,90	9,80
11	0:10,82	0:10,46	0:00,36	3,33
17	0:09,10	0:08,75	0:00,35	3,85



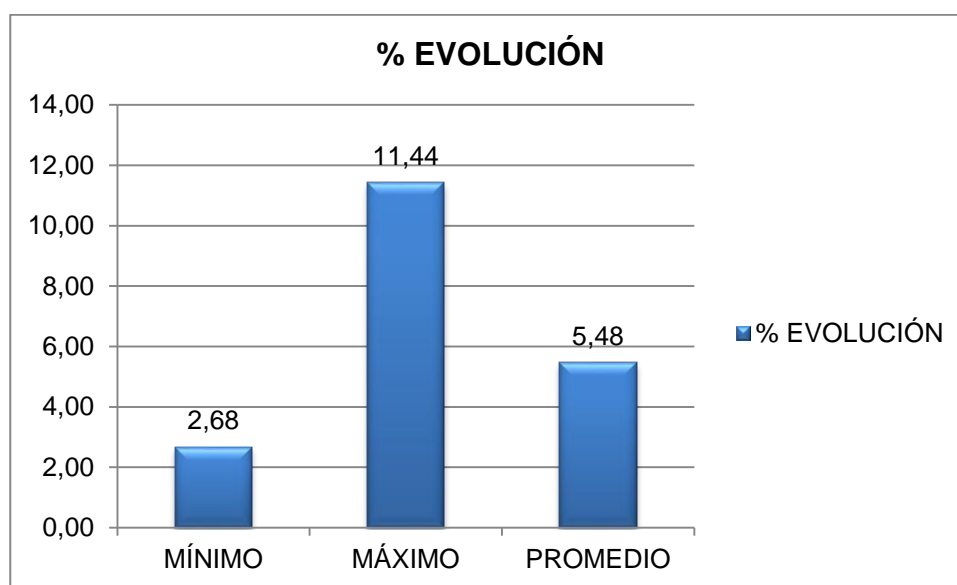
**Figura 9.** Graficación test de vueltas, categoría general

**Tabla 12**

*Estadísticas generales de vueltas*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%
				<b>EVOLUCIÓN</b>
MÍNIMO	0:08,38	0:08,10	0:00,27	2,68
MÁXIMO	0:11,60	0:11,25	0:01,16	11,44
PROMEDIO	0:10,19	0:09,63	0:00,56	5,36
MEDIANA	0:10,11	0:09,68	0:00,39	4,03
DES. ESTAN	0:00,89	0:00,88	0:00,28	2,77





**Figura 10.** Porcentaje de evolución en vueltas categoría general

### 3.1.1.1.1. Prueba de Wilcoxon, entre pretest y postest de salto largo y alto

**Tabla 13**

*Prueba de Wilcoxon para salto largo*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postlargo - Prelargo	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	14 <sup>b</sup>	7,50	105,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	14		

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Postlargo - Prelargo
Z	-3,315 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

**ANÁLISIS:** Se presentan 0 negativos, 0 empates y 14 signos positivos en el postest, que indican que todos los nadadores mejoraron, con un nivel de significación de 0,001 que denotan diferencias significativas entre el test inicial y el final. Esto es una prueba estadística clara de la mejoría de la fuerza explosiva de los nadadores.

### **SALTO ALTO**

**Tabla 14***Prueba de Wilcoxon para salto alto*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postalto - Prealto	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	14 <sup>b</sup>	7,50	105,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	14		

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Postalto - Prealto
Z	-3,304 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

**ANÁLISIS:** Se presentan 0 negativos, 0 empates y 14 signos positivos en el postest, que indican que todos los nadadores mejoraron, con un nivel de significación de 0,001 que denotan diferencias significativas entre el test inicial y el final. Esto es una prueba estadística clara de la mejoría de la fuerza explosiva de los nadadores.

## PARTIDAS

**Tabla 15**

*Prueba de Wilcoxon para partidas de Libre*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postsalida - Presalida	Rangos negativos	14 <sup>a</sup>	7,50	105,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	14		

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Postsalida - Presalida
Z	-3,297 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos positivos.	

**ANÁLISIS:** Se presentan 14 negativos, 0 empates y 0 signos positivos en el posttest, que indican que todos los nadadores mejoraron, con un nivel de significación de 0,001 que denotan diferencias significativas entre el test inicial y el final. Esto es una prueba estadística clara de la mejoría de la fuerza explosiva de los nadadores.

## VUELTAS

**Tabla 16**

*Prueba de Wilcoxon para vueltas de Libre*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postvuelta - Prevuelta	Rangos negativos	14 <sup>a</sup>	7,50	105,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	14		

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Postvuelta - Prevuelta
Z	-3,297 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos positivos.	

**ANÁLISIS:** Se presentan 14 signos negativos, 0 empates y 0 positivos en el posttest, que indican que todos los nadadores mejoraron, con un nivel de significación de 0,001 que denotan diferencias significativas entre el test inicial y el final. Esto es una prueba estadística clara de la mejoría de la fuerza explosiva de los nadadores.

### 3.1.1.2. Prueba de correlación de Pearson entre saltos, partidas y vueltas

**Tabla 17**

*Índice de correlación entre postest salto largo y postest partidas de Libre*

		Correlaciones	
		Postlargo	Postsalid
		o	a
Postlargo	Correlación de Pearson	1	-,530
	Sig. (bilateral)		,051
	N	14	14
Postsalid a	Correlación de Pearson	-,530	1
	Sig. (bilateral)	,051	
	N	14	14

**ANÁLISIS:** Existe una relación de -0,530, es decir una correlación moderada entre los postest de salto alto y postest de partidas; y que mientras el salto largo aumenta en magnitud la partida disminuye en tiempo.

**Tabla 18**

*Índice de correlación entre postest salto alto y postest partidas de Libre*

		Correlaciones	
		Postalto o	Postsalid a
Postalto	Correlación de	1	-,689**
	Pearson		
	Sig. (bilateral)		,006
	N	14	14
Postsalid a	Correlación de	-,689**	1
	Pearson		
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	14	14

**ANÁLISIS:** Existe una relación de -0,689, es decir una correlación alta entre los postest de salto alto y postest de partidas; y que mientras el salto alto aumenta en magnitud la partida disminuye en tiempo.

**Tabla 19**

*Índice de correlación entre postest salto largo y postest de vueltas de Libre*

		Correlaciones	
		Postlargo	Postvuelt
		o	a
Postlargo	Correlación de	1	-,656*
	Pearson		
	Sig. (bilateral)		,011
	N	14	14
Postvuelt	Correlación de	-,656*	1
	Pearson		
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	14	14

**ANÁLISIS:** Existe una relación de -0,656, es decir una correlación alta entre los postest de salto largo y postest de vueltas; y mientras el salto largo aumenta en magnitud, la vuelta disminuye en tiempo.



**Tabla 20**

*Índice de correlación entre postest salto alto y postest de vueltas de Libre*

		Postalto	Postvuelta
		o	a
Postalto	Correlación de Pearson	1	-,803**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	14	14
Postvuelta	Correlación de Pearson	-,803**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	14	14

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**ANÁLISIS:** Existe una relación de -0,803, es decir una correlación muy alta entre los postest de salto alto y postest de vueltas; y mientras el salto alto aumenta en magnitud, la vuelta disminuye en tiempo.

**Tabla 21**

*Resumen de correlación de Pearson entre saltos, partidas y vueltas*

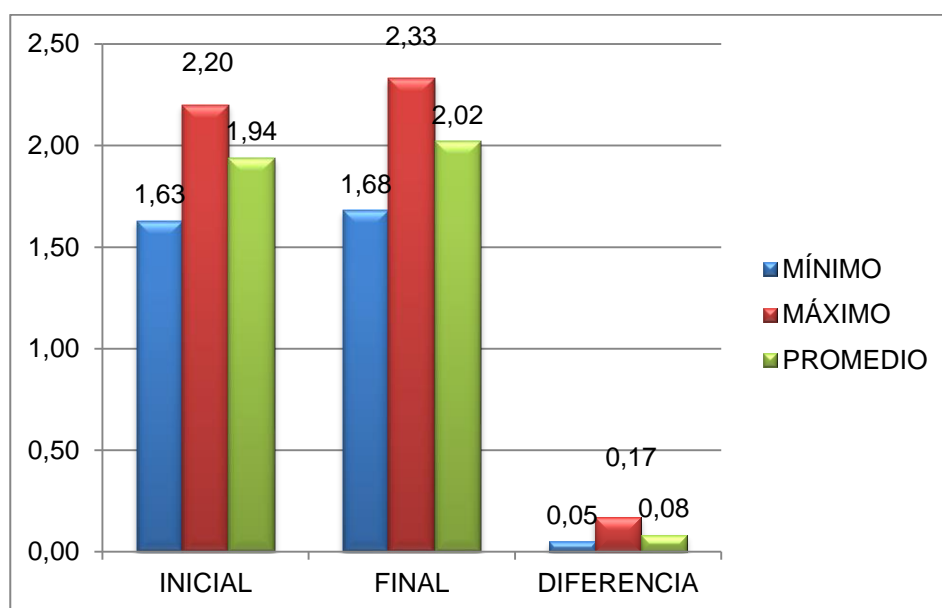
RESUMEN DE CORRELACIÓN DE PEARSON		
TIPO DE CORRELACIÓN	VALOR	TIPO
POSTEST LARGO- POSTEST PARTIDA	-0,53	MODERADA
POSTEST LARGO-POSTEST VUELTA	-0,656	ALTA
POSTEST ALTO-POSTEST PARTIDA	-0,689	ALTA
POSTEST ALTO-POSTEST VUELTA	-0,803	MUY ALTA

### 3.1.1.2. CATEGORÍA 11-12

**Tabla 22.**

*Resultados de test de salto largo categoría 11-12*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	2,16	2,33	0,17	7,87
12	2,20	2,27	0,07	3,18
11	1,63	1,68	0,05	3,07
11	1,94	2,00	0,06	3,09
11	1,77	1,83	0,06	3,39

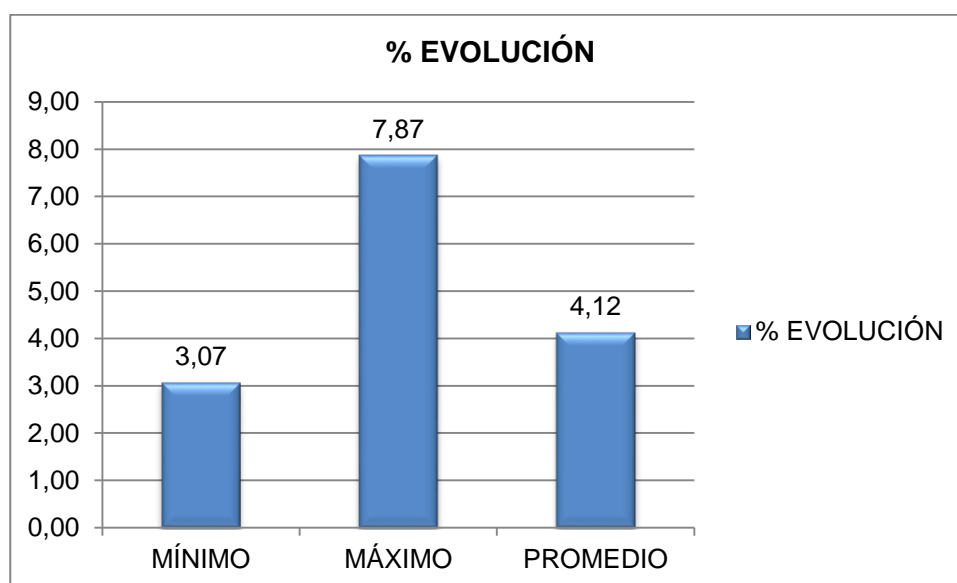


**Figura11.** Graficación test de salto largo, categoría 11-12

**Tabla 23**

*Estadísticas de salto largo, categoría 11-12*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	% EVOLUCIÓN
MÍNIMO	1,63	1,68	0,05	3,07
MÁXIMO	2,20	2,33	0,17	7,87
PROMEDIO	1,94	2,02	0,08	4,12

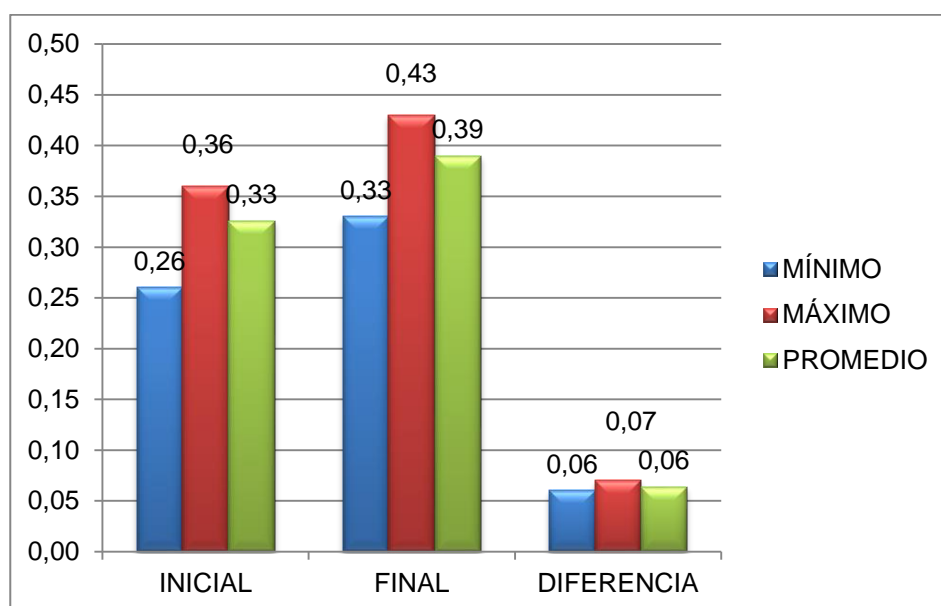


**Figura 12.** Porcentaje de evolución en salto largo categoría 11-12

**Tabla 24**

*Resultados de test de salto alto categoría 11-12*

EDAD	GÉNERO	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	MASCUL	0,36	0,43	0,07	19,44
12	MASCUL	0,36	0,42	0,06	16,67
11	MASCUL	0,26	0,33	0,07	26,92
11	MASCUL	0,33	0,39	0,06	18,18
11	MASCUL	0,32	0,38	0,06	18,75

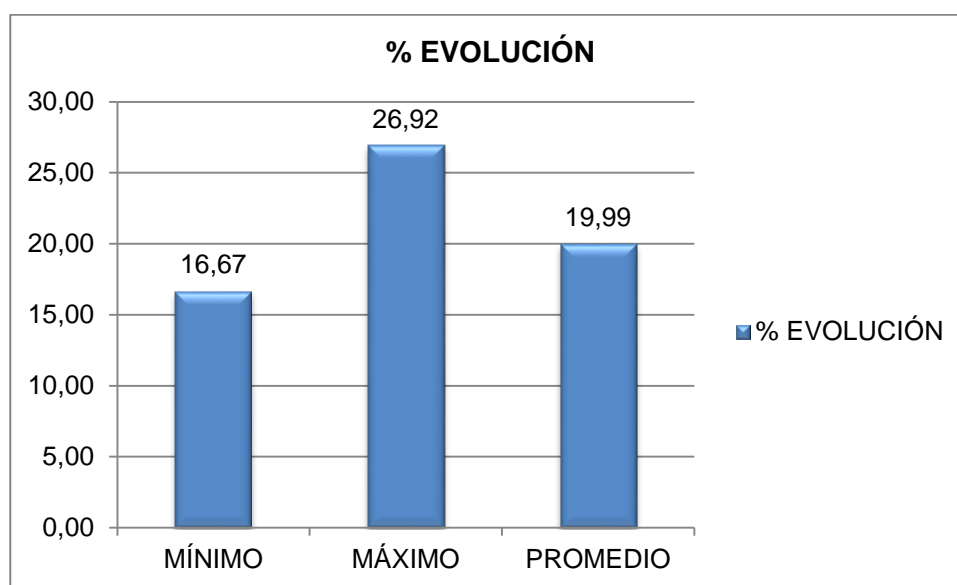


**Figura 13.** Graficación test de salto alto, categoría 11-12

**Tabla 25**

*Estadísticas de salto alto categoría 11-12*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0,26	0,33	0,06	16,67
MÁXIMO	0,36	0,43	0,07	26,92
PROMEDIO	0,33	0,39	0,06	19,99

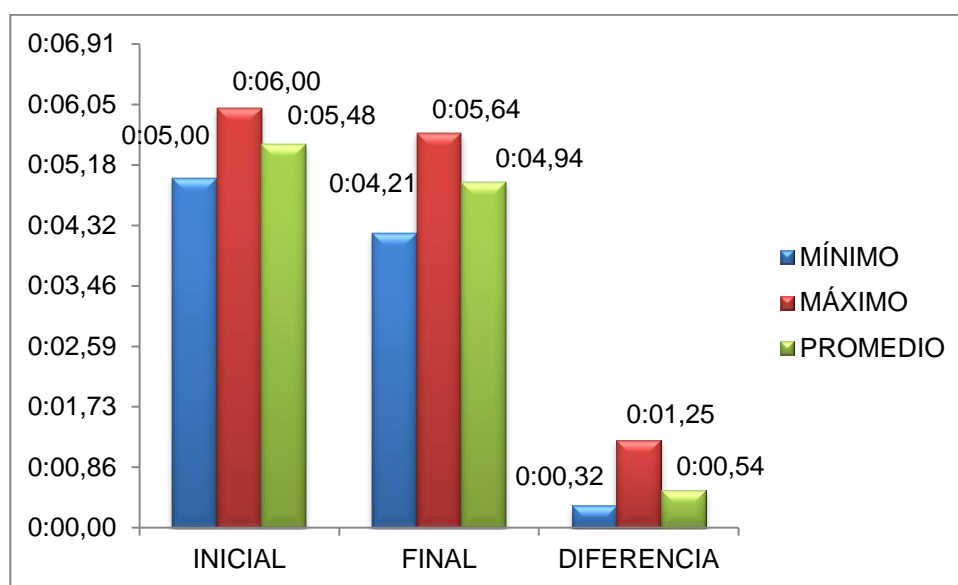


**Figura 14.** Porcentaje de evolución en salto alto categoría 11-12

**Tabla 26**

*Resultados de test de partidas categoría 11-12*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	0:05,46	0:04,21	0:01,25	22,89
12	0:05,19	0:04,78	0:00,41	7,90
11	0:06,00	0:05,64	0:00,36	6,00
11	0:05,00	0:04,68	0:00,32	6,40
11	0:05,76	0:05,40	0:00,36	6,25

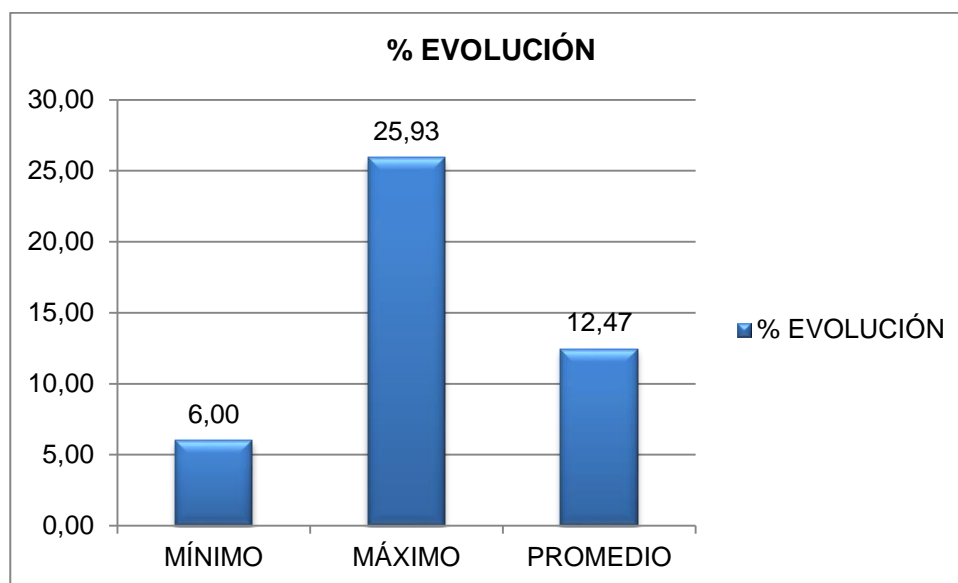


**Figura 15.** Resultados test de partidas, categoría 11-12

**Tabla 27**

*Estadísticas de partidas categoría 11-12*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:05,00	0:04,21	0:00,32	6,00
MÁXIMO	0:06,00	0:05,64	0:01,25	22,89
PROMEDIO	0:05,48	0:04,94	0:00,54	9,89



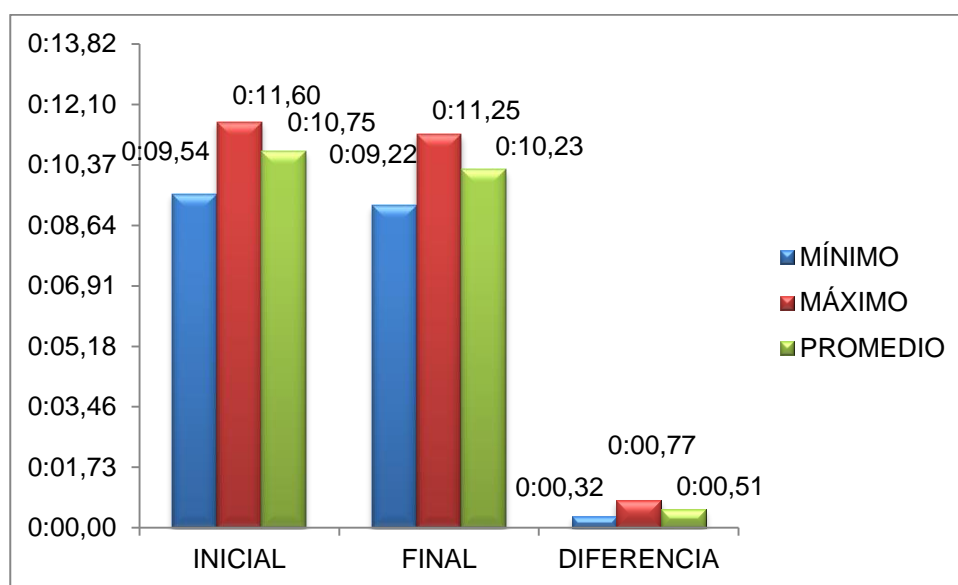
**Figura16.** Porcentaje de evolución de partidas categoría 11-12

**Tabla 28**

*Resultado de test de vueltas categoría 11-12*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
12	0:09,54	0:09,22	0:00,32	3,35
12	0:11,00	0:10,23	0:00,77	7,00
11	0:11,60	0:11,25	0:00,35	3,02
11	0:10,77	0:10,00	0:00,77	7,15
11	0:10,82	0:10,46	0:00,36	3,33





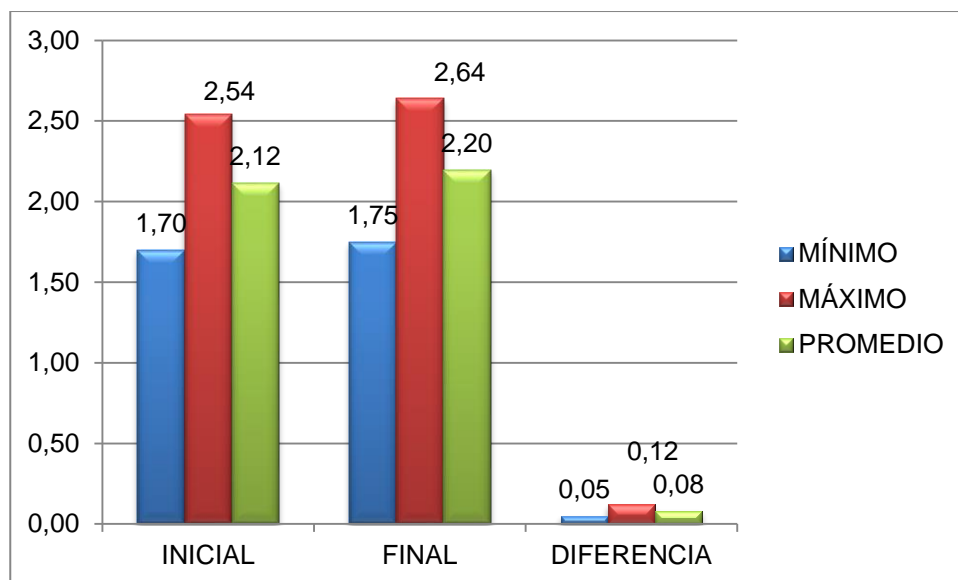
**Figura17.** Graficación test de vueltas, categoría 11-12

### 3.1.1.3. CATEGORÍA 13-14

**Tabla 29**

*Resultados de test de salto largo categoría 13-14*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	% EVOLUCIÓN
14	1,73	1,80	0,07	4,05
13	1,70	1,75	0,05	2,94
14	2,04	2,16	0,12	5,88
14	2,48	2,56	0,08	3,23
14	2,20	2,27	0,07	3,18
14	2,54	2,64	0,10	3,94

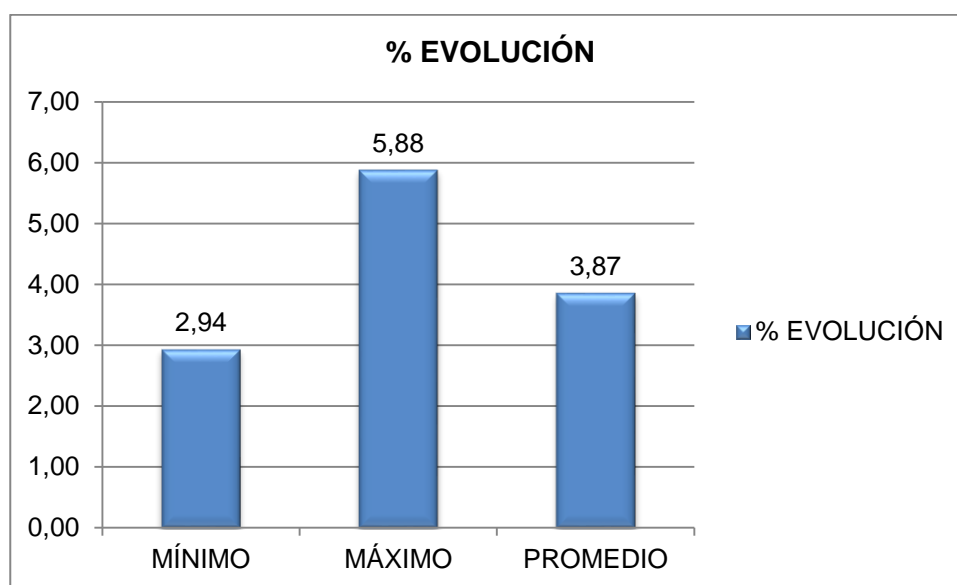


**Figura18.** Graficación test de salto largo, categoría 13-14

**Tabla 30**

*Estadísticas de salto largo, categoría 13-14*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	1,70	1,75	0,05	2,94
MÁXIMO	2,54	2,64	0,12	5,88
PROMEDIO	2,12	2,20	0,08	3,87

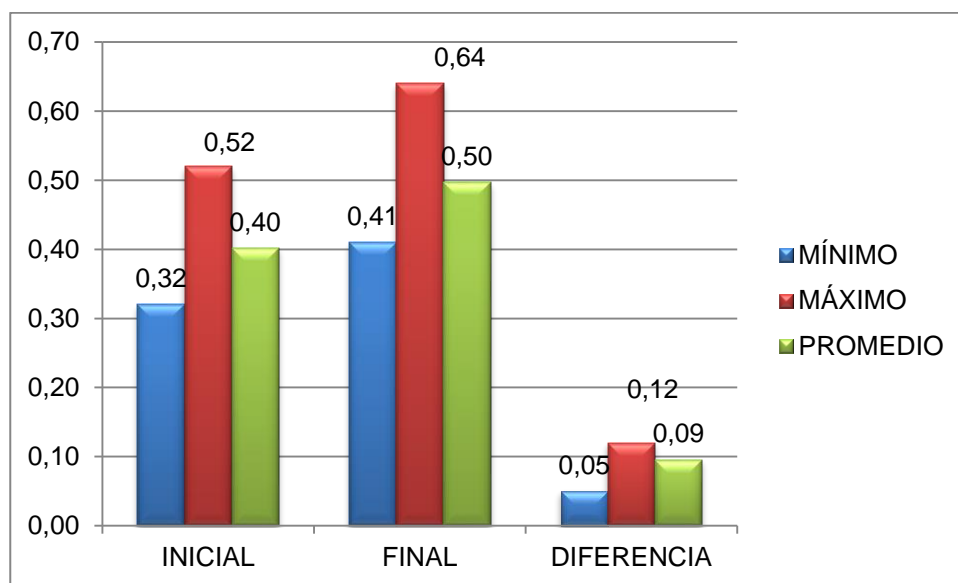


**Figura19.** Porcentaje de evolución en salto largo categoría 13-14

**Tabla 31**

*Resultados de test de salto alto categoría 13-14*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
14	0,36	0,41	0,05	13,89
13	0,32	0,42	0,10	31,25
14	0,35	0,47	0,12	34,29
14	0,45	0,55	0,10	22,22
14	0,41	0,49	0,08	19,51
14	0,52	0,64	0,12	23,08

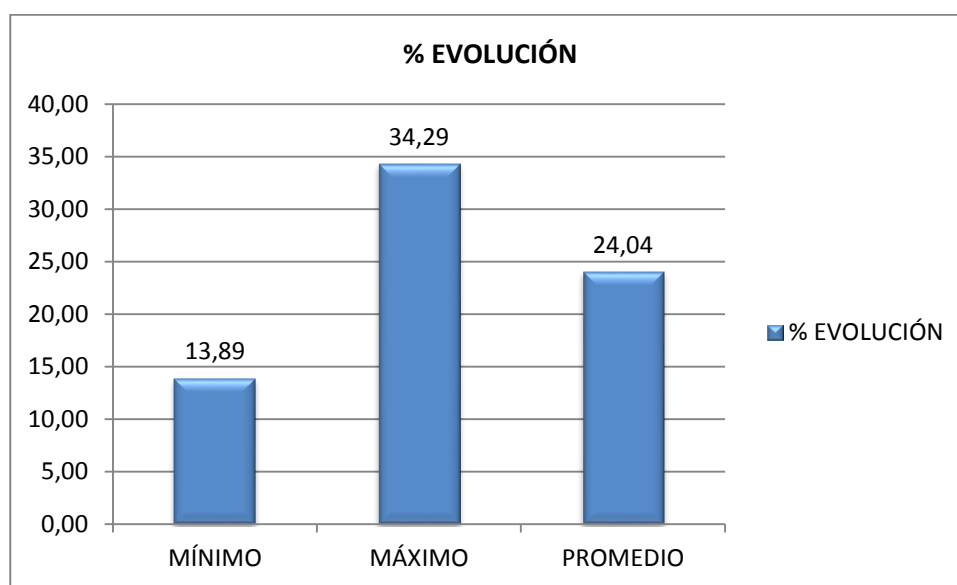


**Figura 20.** Graficación test de salto alto, categoría 13-14

**Tabla 32**

*Estadísticas de salto alto categoría 13-14*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0,32	0,41	0,05	13,89
MÁXIMO	0,52	0,64	0,12	34,29
PROMEDIO	0,40	0,50	0,09	24,04

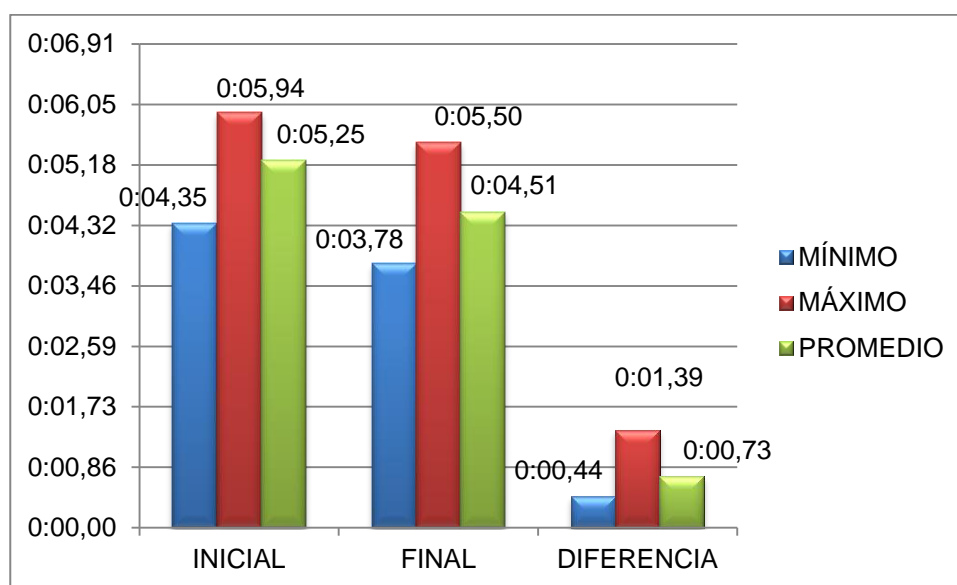


**Figura21.** Porcentaje de evolución en salto alto categoría 13-14

**Tabla 33**

*Resultados de test de partidas categoría 13-14*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	PORCENTAJE
14	0:05,31	0:04,71	0:00,60	11,30
13	0:05,36	0:03,97	0:01,39	25,93
14	0:05,28	0:04,63	0:00,65	12,31
14	0:05,24	0:04,49	0:00,75	14,31
14	0:05,94	0:05,50	0:00,44	7,41
14	0:04,35	0:03,78	0:00,57	13,10

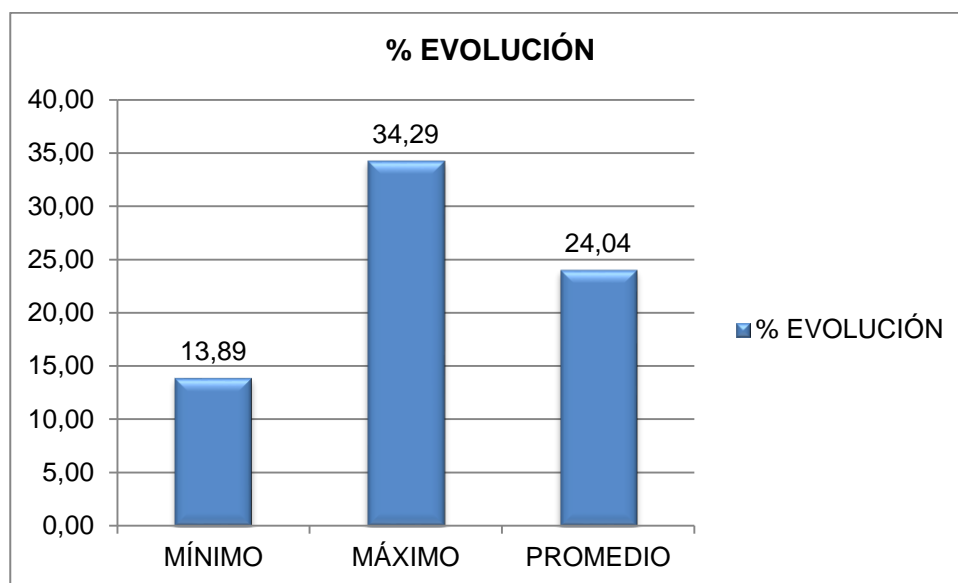


**Figura 22.** Resultados test de partidas, categoría 13-14

**Tabla 34**

*Estadísticas de partidas categoría 11-12*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:04,35	0:03,78	0:00,44	7,41
MÁXIMO	0:05,94	0:05,50	0:01,39	25,93
PROMEDIO	0:05,25	0:04,51	0:00,73	14,06

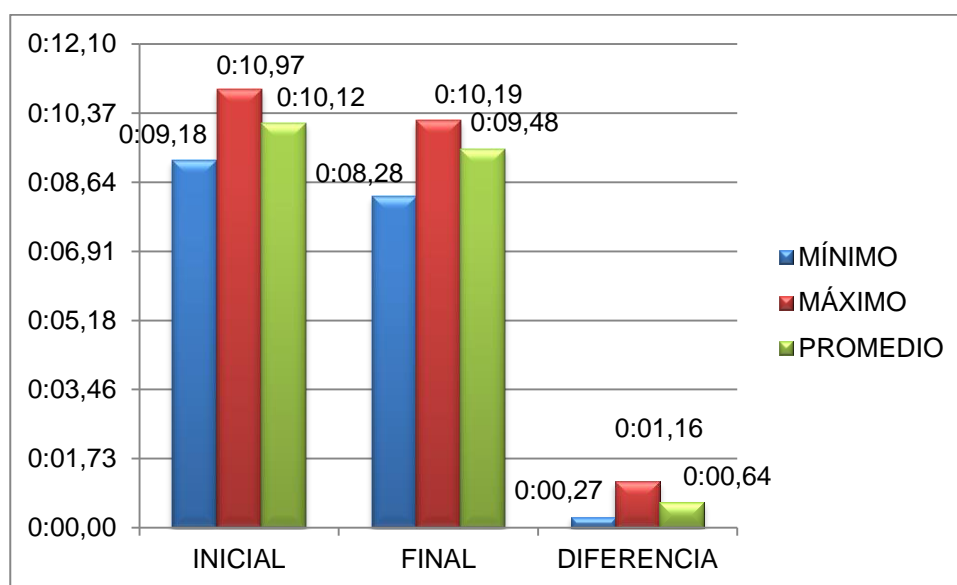


**Figura 23.** Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14

**Tabla 35**

*Resultado de test de vueltas categoría 13-14*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
14	0:10,37	0:10,06	0:00,31	2,99
13	0:10,08	0:09,81	0:00,27	2,68
14	0:09,97	0:09,55	0:00,42	4,21
14	0:10,97	0:10,19	0:00,78	7,11
14	0:10,14	0:08,98	0:01,16	11,44
14	0:09,18	0:08,28	0:00,90	9,80



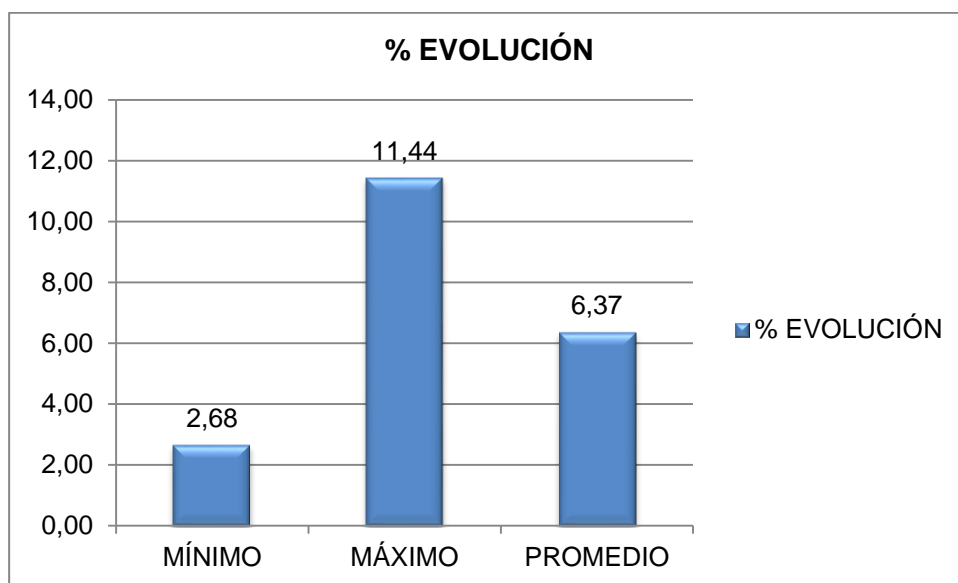
**Figura 24.** Graficación test de vueltas, categoría 13-14

**Tabla 36**

*Estadísticas de partidas categoría 13-14*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:09,18	0:08,28	0:00,27	2,68
MÁXIMO	0:10,97	0:10,19	0:01,16	11,44
PROMEDIO	0:10,12	0:09,48	0:00,64	6,37





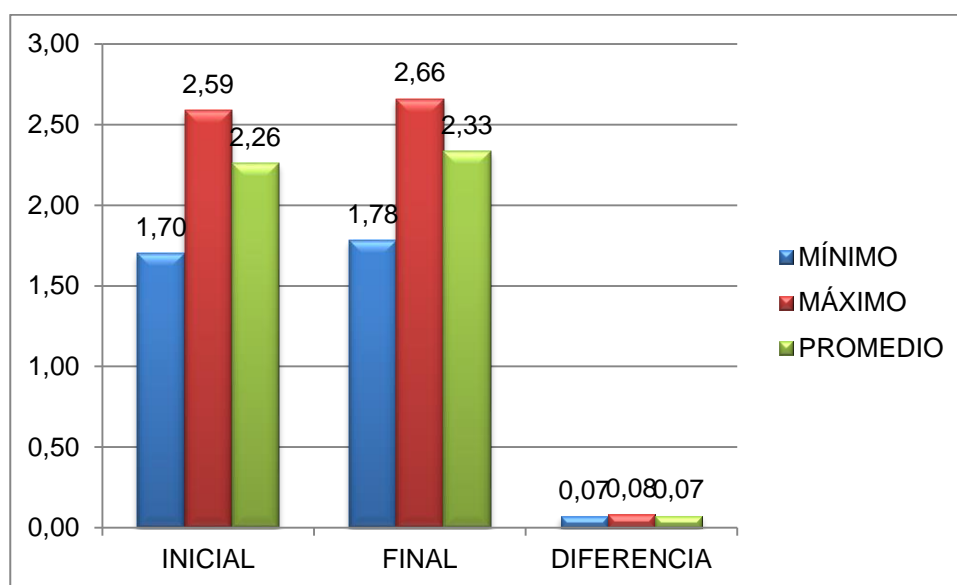
**Figura 25.** Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14

### 3.1.1.4. CATEGORÍA 15-17

**Tabla 37**

*Resultados de test de salto largo categoría 15-17*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
17	1,70	1,78	0,08	4,71
16	2,49	2,56	0,07	2,81
17	2,59	2,66	0,07	2,70

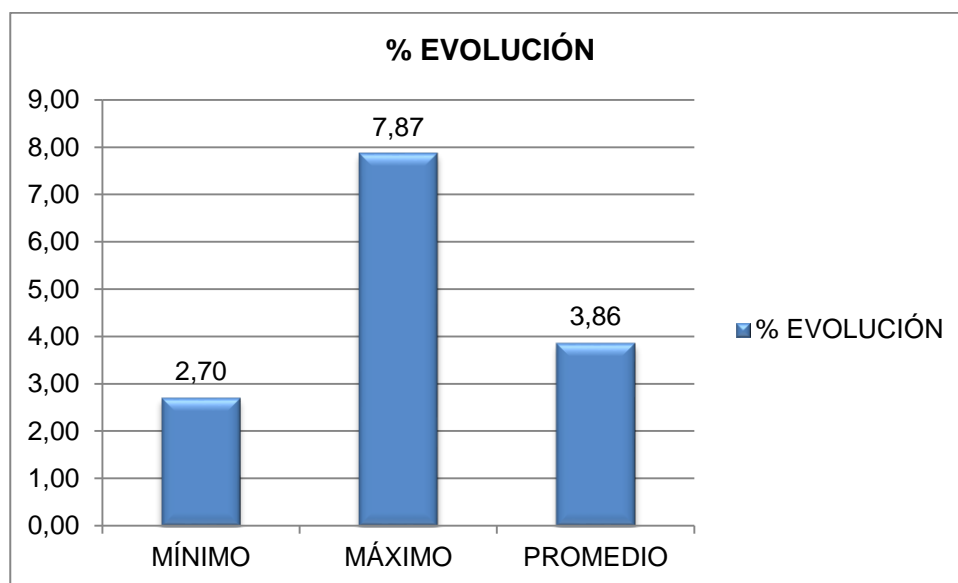


**Figura 26.** Graficación test de salto largo, categoría 15-17

**Tabla 38**

*Estadísticas de salto largo, categoría 15-17*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	1,70	1,78	0,07	2,70
MÁXIMO	2,59	2,66	0,08	4,71
PROMEDIO	2,26	2,33	0,07	3,41

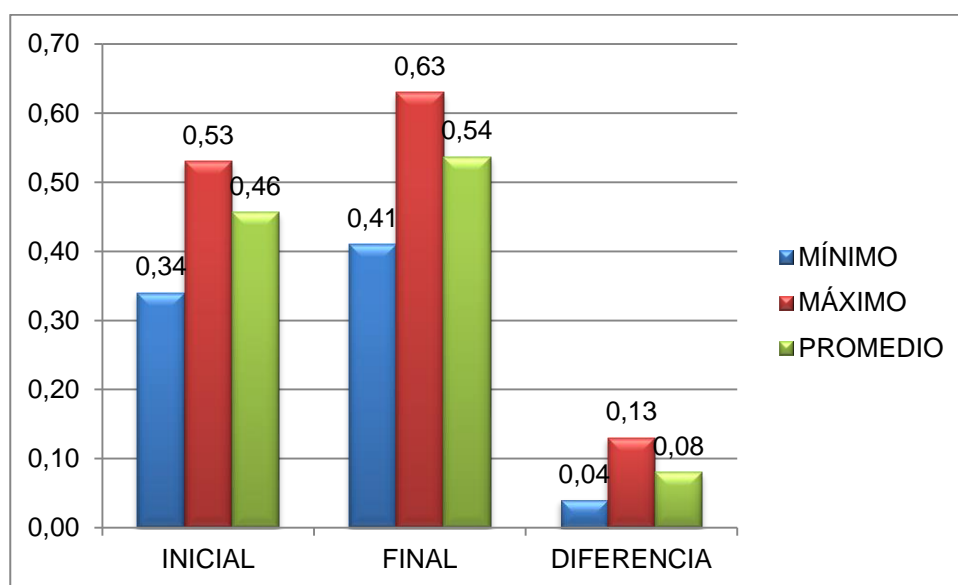


**Figura 27.** Porcentaje de evolución en salto largo categoría 15-17

**Tabla 39**

*Resultados de test de salto alto categoría 15-17*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
17	0,34	0,41	0,07	20,59
16	0,50	0,63	0,13	26,00
17	0,53	0,57	0,04	7,55

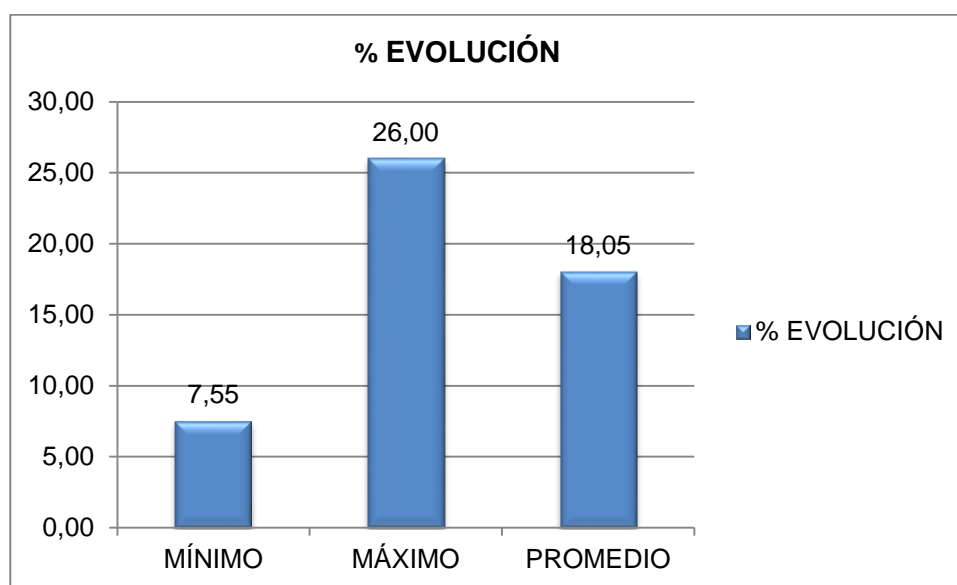


**Figura 28.** Graficación test de salto alto, categoría 15-17

**Tabla 40**

*Estadísticas de salto alto categoría 15-17*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0,34	0,41	0,04	7,55
MÁXIMO	0,53	0,63	0,13	26,00
PROMEDIO	0,46	0,54	0,08	18,05

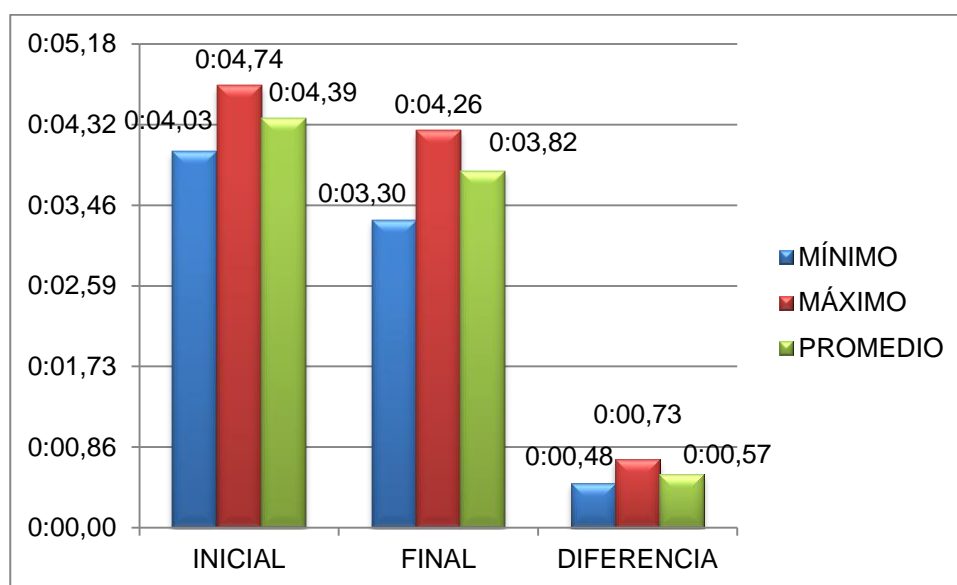


**Figura 29.** Porcentaje de evolución en salto alto categoría 15-17

**Tabla 41**

*Resultados de test de partidas categoría 15-17*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
17	0:04,74	0:04,26	0:00,48	10,13
16	0:04,03	0:03,30	0:00,73	18,11
17	0:04,40	0:03,91	0:00,49	11,14

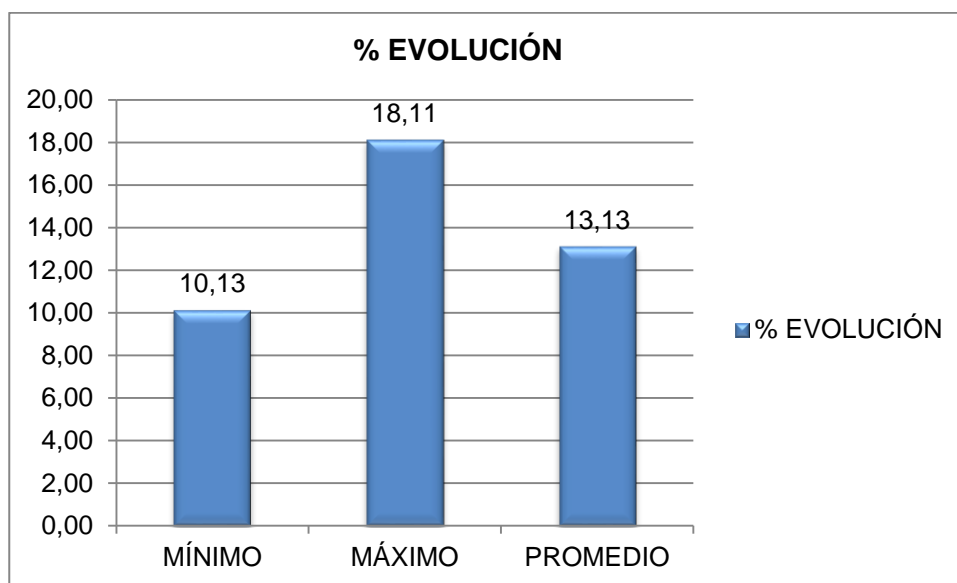


**Figura 30.** Resultados test de partidas, categoría 15-17

**Tabla 42**

*Estadísticas de partidas categoría 11-12*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:04,03	0:03,30	0:00,48	10,13
MÁXIMO	0:04,74	0:04,26	0:00,73	18,11
PROMEDIO	0:04,39	0:03,82	0:00,57	13,13

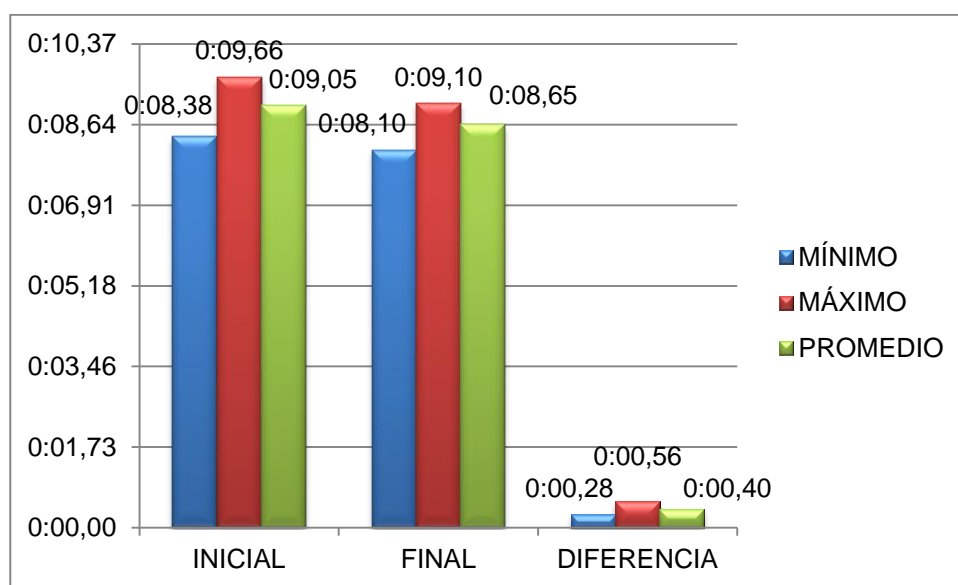


**Figura 31.** Porcentaje de evolución de partidas categoría 13-14

**Tabla 43**

*Resultado de test de vueltas categoría 15-17*

EDAD	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
17	0:09,66	0:09,10	0:00,56	5,80
16	0:08,38	0:08,10	0:00,28	3,34
17	0:09,10	0:08,75	0:00,35	3,85



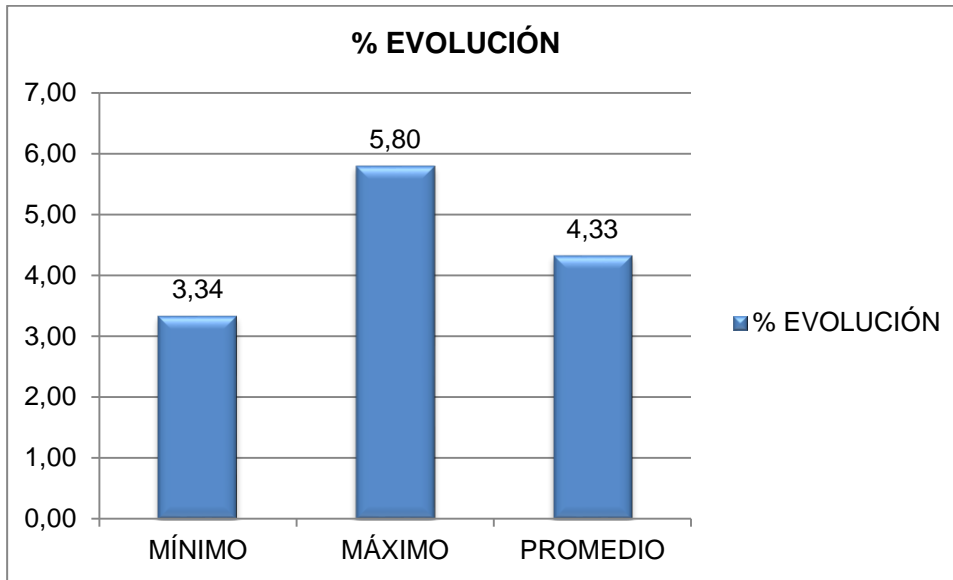
**Figura 32.** Graficación test de vueltas, categoría 15-17

**Tabla 44**

*Estadísticas de partidas categoría 15-17*

ESTADÍSTICA	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	%EVOLUCIÓN
MÍNIMO	0:08,38	0:08,10	0:00,28	3,34
MÁXIMO	0:09,66	0:09,10	0:00,56	5,80
PROMEDIO	0:09,05	0:08,65	0:00,40	4,33





**Figura 33.** Porcentaje de evolución de partidas categoría 15-17

## CONCLUSIONES

- 1) Se diagnosticó correctamente la ejecución de partidas y vueltas del estilo libre, así como de la fuerza explosiva en extremidades inferiores, por medio de los test aplicados; esto permitió tener datos concretos para elegir el programa de ejercicios pliométricos correcto para el desarrollo de la fuerza explosiva en las extremidades inferiores de los nadadores inmersos en la investigación.
- 2) Se mejoró tanto las vueltas como las partidas del estilo Libre con la implementación del programa pliométrico de saltos a contramovimiento aplicados en los nadadores investigados.
- 3) Se demostró que el programa de ejercicios pliométricos escogidos fueron los acordes a las necesidades de los nadadores ya que prácticamente el 100% de ellos mejoraron su rendimiento en las vueltas y partidas del estilo Libre en diferentes porcentajes.
- 4) Se demostró que el programa de ejercicios pliométricos escogidos fueron los acordes a las necesidades de los nadadores ya que prácticamente el 100% de ellos mejoraron sus marcas obtenidas en el pretest, tanto de salto largo como de salto alto, en diferentes porcentajes.
- 5) La hipótesis de trabajo se comprobó con los estadígrafos aplicados y la hipótesis nula fue rechazada

## RECOMENDACIONES

- 1) Implementar programas de este tipo que aporten en el mejoramiento, tanto de las salidas como de las vueltas, no sólo en el estilo libre sino en las cuatro técnicas de competencia de la natación, ya que es una de las grandes falencias a nivel general de nuestros nadadores en diferentes clubes de la ciudad de Quito.
- 2) Complementar los programas de pliometría, en la etapa especial de entrenamiento, con otros programas que se ocupen de la técnica propiamente dicha, en cuanto a la ejecución de las salidas y vueltas reglamentarias que dictamina la FINA, con miras a mejorar esta parte importante del nado que no por nada se le denomina el “quinto estilo”.
- 3) Hacer un buen programa de desarrollo general de la fuerza para que los alumnos estén preparados, eventualmente, para poder realizar este tipo de trabajo especial que demanda una buena base, que debe ser trabajada acorde tanto a la edad biológica como cronológica de los deportistas, ya que es un trabajo delicado que puede causar lesiones si es que no se lo usa con criterio.

## BIBLIOGRAFÍA

Absalamova, T., & Timakoboy, C. (1990). *Aseguramiento científico de la preparación de los nadadores*. URSS: Vipo.

Arellano, R. (2010). *Entrenamiento técnico de natación*. Barcelona: Cultivalibros.

Bompa, T. (2006). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Chu, D. (2006). *Ejercicios pliométricos*. Barcelona: Paidotribo.

FINA. (1 de Septiembre de 2017). *FINA.ORG*. Obtenido de

[https://www.fina.org/sites/default/files/2017\\_2021\\_swimming\\_12092017\\_ok\\_0.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/2017_2021_swimming_12092017_ok_0.pdf)

Navarro, F., Oca, A., & Castañón, F. (2003). *El entrenamiento del nadador joven*. Barcelona: Gymnos.

Platonov, V., & Bulatova, M. (2001). *La preparación física*. Barcelona: Paidotribo.

Ramírez, E. (2008). *Bases metodológicas del entrenamiento en natación*. Barcelona: Wanceulen.

Saavedra, J., Escalante, Y., & Rodríguez, F. (1 de noviembre de 2003). *EF Deportes*. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd66/natacion.htm>

Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico. Medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva*. Barcelona: Paidotribo.