

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**EFFECTOS QUE TIENE EN LA FUERZA EXPLOSIVA LA VIBRACIÓN  
LOCALIZADA Y EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN SALTADORES Y  
VELOCISTAS**

**POR**

**LFT. DAVID BADILLA LÓPEZ**

**PRODUCTO INTEGRADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL GRADO DE MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE CON ORIENTACIÓN  
EN ALTO RENDIMIENTO**

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.**

**MAYO 2016**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**EFFECTOS QUE TIENE EN LA FUERZA EXPLOSIVA LA VIBRACIÓN  
LOCALIZADA Y EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN SALTADORES Y  
VELOCISTAS**

**POR**

**LFT. DAVID BADILLA LÓPEZ**

**PRODUCTO INTEGRADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE CON  
ORIENTACIÓN EN ALTO RENDIMIENTO**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L**

**MAYO 2016**

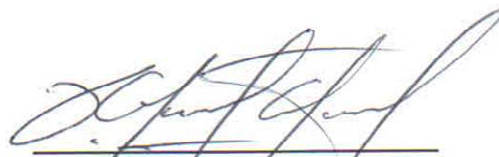
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**

**SUBDIRECCION DE POSGRADO**

Los miembros del Comité de Titulación de la Subdirección de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que el Producto Integrador “Efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático en saltadores y velocistas” realizado por el LFT. David Badilla López, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento.

**COMITÉ DE TITULACIÓN**



Dr. Fernando A. Ochoa Ahmed  
Asesor Principal



Dr. Luis E. Carranza García  
Co-asesor



Dr. Germán Hernández Cruz  
Co-asesor



Dra. Jeanette M. López Walle

**San Nicolás de los Garza N.L. Mayo del 2016**

## INDICE

### CONTENIDO

Capítulo 1. Introducción.....	1
Capítulo 2. Justificación.....	2
Capítulo 3. Nivel de aplicación.....	3
Capítulo 4. Objetivos.....	4
4.1 General.....	4
4.2 Específicos.....	4
Capítulo 5. Tiempo de realización.....	5
Capítulo 6. Marco Teórico.....	6
Capítulo 7. Estrategias y actividades.....	14
Capítulo 8. Recursos.....	17
Capítulo 9. Resultados.....	18
Capítulo 10. Conclusiones.....	21
Capítulo 11. Anexos.....	22
Capítulo 12. Referencias.....	25

## Capítulo 1

### Introducción

La fuerza explosiva y la flexibilidad son atributos importantes en el desarrollo de las disciplinas deportivas que solicitan de acciones rápidas y precisas, una reducción en estos puede resultar en un compromiso en el rendimiento.

Las técnicas de estiramiento estático como dinámico han probado su efectividad para incrementar la extensibilidad muscular, aunque estudios previos reportan que tanto los estiramientos estáticos como dinámicos pueden causar una reducción en la fuerza que puede durar hasta dos días (Bacurau, et al., 2009) (Nelson, Kokkonen, & Eldredge, 2005).

La vibración tiene efectos neurofisiológicos similares a los estiramientos, incluyendo la alteración de las propiedades viscoelásticas de la unidad musculo tendinosa (Halbertsma, Bolhuis, & Göeken, 1996) (Magnuson, et al., 1996), en estudios previos se ha mostrado que la vibración localizada es una forma de incrementar la extensibilidad muscular; su uso junto a los estiramientos estáticos ha probado aumentar los rangos de movimiento (Jemni, Mkaouer, Marina, Asllani, & Sands, 2014); Dickerson, Gabler, Hopper, Kirk y McGregor, (2012) encontraron que la aplicación de cinco minutos de vibración localizada en los cuádriceps e isquiotibiales aumenta la flexibilidad y no disminuye la fuerza.

El objetivo de este estudio es identificar los efectos de los estiramientos estáticos y la vibración localizada en la fuerza explosiva en los velocistas y saltadores, para conocer las mejores alternativas para incrementar el desempeño deportivo.

## Capítulo 2

### Justificación

Recientemente la vibración se ha vuelto muy popular como una herramienta de entrenamiento, así como el uso de plataformas vibratorias, que ha sido estudiado en la actualidad buscando mejorías en el desempeño deportivo.

Los efectos de la vibración de cuerpo completo (Whole Body Vibration) en velocistas bien entrenados como método de calentamiento han sido estudiados recientemente, sin obtener resultados que indiquen que este método sea beneficioso para esta especialidad (Gerakaki, Evangelidis, Tziortzis, & Paradisis, 2013), no obstante los efectos de la vibración localizada en la fuerza y desempeño deportivo no han sido identificados con claridad, aunque ha mostrado ser útil para el aumento de la extensibilidad muscular.

Identificar los efectos de la vibración localizada en velocistas y saltadores podría dar bases para identificar/desarrollar un método que lleve al aumento del desempeño deportivo, para conservar y/o aumentar la flexibilidad en los velocistas y saltadores sin afectar o disminuir la fuerza.

Los resultados de esta investigación serán útiles para conocer alternativas sobre el uso de la vibración localizada en los entrenamientos deportivos.

### **Capítulo 3**

#### **Nivel de aplicación**

Los resultados de esta investigación serán útiles para conocer alternativas sobre el uso de la vibración localizada en los entrenamientos deportivos en el Atletismo, en las pruebas de saltos horizontales como en la velocidad.

Se puede aplicar también en los deportes en los que la fuerza explosiva sea un factor importante para el rendimiento.

## Capítulo 4

### Objetivos

Objetivo general: Identificar los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático.

Objetivos específicos:

1. Identificar los antecedentes sobre los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático.
2. Definir la población a estudiar y la metodología a utilizar.
3. Analizar la población seleccionada en base a la metodología diseñada.
4. Identificar en base a los resultados los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático.



## Capítulo 5

### Tiempo de realización

ACTIVIDADES	FECHA (Meses)				
	2014				
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración del protocolo	X	X	X	X	
Realización					X
Conclusión y análisis de los resultados					X
Presentación de trabajo de investigación					X

## Capítulo 6

### Marco teórico

#### 6.1 La Fuerza

La fuerza es la capacidad para producir tensión. Queda englobada, junto con la rapidez y la resistencia, dentro de las llamadas capacidades de condición motriz (Vargas, 2007).

La fuerza nunca aparece en los diversos deportes bajo una forma abstracta “pura”, sino por medio de una combinación, más o menos matizada de factores físicos que condicionan el rendimiento.

El nivel de las distintas capacidades de fuerza es determinado por la estructura del tejido muscular, el área del diámetro fisiológico de los músculos, el nivel de coordinación intramuscular e intermuscular, el perfeccionamiento de la regulación del trabajo de los músculos desde los centros nerviosos y la efectividad del camino de provisión energética del trabajo de fuerza.

La fuerza tiene tres manifestaciones: fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza resistencia (Vargas, 2007).

Bompa (2004), propuso un orden para el entrenamiento de la fuerza en cinco fases, partiendo de la adaptación anatómica a la especialización de la fuerza dependiendo de la especialidad atlética, las fases son las siguientes:

- Primera fase: Fase de adaptación anatómica

Durante esta fase se recomienda un programa de fuerza encaminado a la adaptación anatómica para el futuro programa de fuerza. Los objetivos de esta fase son trabajar la mayoría de los grupos musculares y preparar los

músculos, ligamentos, tendones y articulaciones para resistir las fases subsiguientes del entrenamiento.

- Segunda fase: Fase de fuerza máxima

El objetivo principal de esta fase es el desarrollo del nivel mas alto de fuerza posible.

- Tercera fase: Fase de conversión

El propósito principal de esta fase es convertir o transformar las mejoras en combinaciones de fuerza competitivas y específicas del deporte.

- Cuarta fase: Fase de mantenimiento

Durante esta fase se busca mantener el entrenamiento de fuerza durante la fase de competición, para evitar los efectos del desentrenamiento.

- Quinta fase: Periodo de transición

El objetivo principal de esta fase es eliminar el cansancio adquirido durante el año de entrenamiento y reabastecer las reservas de energía agotadas mediante la reducción del volumen y la intensidad.

La manifestación explosiva de la fuerza es una relación entre la fuerza expresada y el tiempo necesario para ello. Por tanto, la fuerza explosiva máxima se definiría como la mejor relación entre la fuerza aplicada y el tiempo empleado para ello en la manifestación de la máxima fuerza contra cualquier resistencia. equivale al máximo gradiente de fuerza conseguido en una contracción voluntaria máxima ante cualquier resistencia.

La explosividad en los sujetos depende de la velocidad con la que sean capaces de manifestar su fuerza.

Una contracción isométrica máxima se puede hacer de forma explosiva, con máxima manifestación de fuerza explosiva, aunque no se produzca ningún desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza; es decir, aunque no haya movimiento. Cuanto mayor es la carga, más fuerza se puede aplicar en menos tiempo; y cuando la carga disminuye, la capacidad de aplicar fuerza también baja, y, por tanto, la pendiente o la fuerza explosiva lograda. Por tanto, podemos manifestar fuerza explosiva con cualquier tipo de resistencia; la diferencia está en que la velocidad del movimiento será distinta: a mayor carga menor velocidad, y viceversa. La mejora en la velocidad del movimiento dependerá de que haya mejorado o no la fuerza explosiva. Es decir, de que se aplique más fuerza en menos tiempo ante una misma resistencia.

Si la carga a desplazar es muy ligera, no será necesario alcanzar un gran pico de fuerza isométrica máxima. Cuando la carga aumenta, además de ser igualmente explosivo, es necesario tener más fuerza máxima.

La fuerza rápida se identifica con la fuerza explosiva. Se puede considerar como la mejor relación entre fuerza y velocidad, cuanta más fuerza seamos capaces de aplicar a la misma velocidad, o cuanta más velocidad consigamos ante la misma resistencia más fuerza rápida desarrollamos/aplicamos.

La fuerza rápida, al igual que la explosiva, tiene un carácter específico en cada especialidad deportiva.

La fuerza rápida es la relación entre la fuerza máxima manifestada y el tiempo necesario para alcanzarla, esta definición lo es también de fuerza explosiva (González & Gorostiaga, 2002).

A la fuerza explosiva se le conoce también como fuerza elástica, fuerza de impulsión o empuje, fuerza rápida y fuerza velocidad (Vargas, 2007).

El desarrollo de la fuerza muscular condicionará mucho la capacidad de rapidez de los atletas.

No obstante, este desarrollo de la capacidad de fuerza no puede ser de cualquier tipo: en función de la necesidad se debe trabajar en diferentes direcciones.

Para entrenar óptimamente la potencia es necesario evaluar correctamente la fuerza explosiva. Bosco (1994) propone un test que lleva su apellido, que consiste en una serie de saltos. Este test consiste principalmente en seis saltos

- **Squat Jump:** Consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de flexión de piernas de 90, sin ningún tipo de rebote o contramovimiento; los miembros superiores deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización del salto. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera.
- **Countermovement Jump:** La única diferencia con el squat jump reside en el hecho que el atleta empieza en posición de pie y ejecuta una flexión de piernas, inmediatamente seguida de la extensión.
- **Squat con carga:** El movimiento debe efectuarse con las manos soportando una carga apoyada en el cuello y el tronco recto. En función de la carga utilizada y el peso del individuo tendremos diferentes saltos.
- **Abalakov:** Es prácticamente igual al CMJ pero con ayuda de brazos. Es decir, los brazos extendidos por detrás del tronco se llevan adelante-arriba en una oscilación vigorosa, coordinada y sincronizada con la semiflexión-extensión de las piernas.
- **Drop Jump:** Se trata de efectuar un salto luego de una caída de una altura determinada, el movimiento continuo debe efectuarse con las

manos sobre las caderas y el tronco recto. El test está estandarizado sobre 5 alturas de caída: 20 cm. - 40 m.- 60 cm. - 80 cm. - 100 cm.

- Saltos durante 15 segundos: Se realizan saltos del tipo CMJ durante 15 segundos realizando poca amortiguación entre cada salto, con una duración de 5 a 60 segundos.

El trabajo de fuerza con vistas a la mejora de la velocidad debe seguir las siguientes fases: trabajo de regeneración, desarrollo de la fuerza máxima, fuerza explosiva, fuerza elástico explosiva, fuerza reflejo-elástico-explosiva (en especialidades de saltos y lanzamientos) (Rius, 2005).

En el atletismo se busca transferir la ganancia de fuerza a la carrera, batida o lanzamiento.

## 6.2 Especialidades atléticas

Las especialidades atléticas valoradas en el estudio, son la velocidad y los saltos horizontales, por la importancia que la fuerza explosiva tiene en el desempeño de estas.

La velocidad agrupa todas las especialidades de distancias iguales o inferiores a los 400 m planos. Dentro de la velocidad podemos dividir las especialidades en dos grupos:

- Carreras lisas individuales que son los 100 m planos, los 200 m planos y los 400 m planos.
- Carreras de vallas. Incluyen los 110 m vallas masculinos, los 100 m vallas femeninos y los 400 m vallas.
- Carrera de relevos. Son los 4 x 100 m planos y 4 x 400 m planos

Los saltos en atletismo se pueden agrupar en dos grandes grupos: los saltos horizontales y los saltos verticales.

Los saltos horizontales son la longitud y el triple salto. Los verticales, la altura y la pértiga.

Los saltos horizontales se celebran en un pasillo con una tabla de madera desde donde batir para caer en el foso de arena.

Los saltos verticales se celebran en espacios diferentes. La altura en el interior de la pista entre la cuerda y el césped, y se cae sobre un foso de colchones.

La pértiga, en un pasillo de saltos con un cajet;in donde se apoyará la pértiga en el momento del salto. La caída se amortigua con un amplio y mullido foso de caída (Rius, 2005).

### 6.3 Flexibilidad

El movimiento requiere cierta cantidad de movilidad en la articulación y en el tejido conectivo. (Ylinen, 2009) Las técnicas de estiramiento son utilizadas para la mejora de la flexibilidad.

La flexibilidad es la capacidad para mover una articulación o una serie de articulaciones en toda la amplitud del movimiento indoloro y sin restricción. Depende de la extensibilidad de los músculos, que permite a los músculos que cruzan la articulación relajarse, elongarse y ceder a una fuerza de estiramiento.

El término estiramiento es general y se usa para describir cualquier maniobra pensada para elongar estructuras de tejido blando y, por lo tanto, para aumentar la amplitud del movimiento (Kisner, 2005).

Los estiramientos han sido utilizados en el deporte para la tensión muscular, relajación y la prevención de lesiones.

Los estiramientos estáticos siguen siendo de los más usados para estos propósitos, estos implican el estiramiento del músculo hasta el punto en el que el movimiento es

limitado e impedido por su propia tensión. En este punto, el estiramiento es sostenido, siendo mantenido por un período de tiempo, durante el cual se lleva a cabo una relajación y reducción de la tensión del músculo.

Este fenómeno tiene tres explicaciones: primero, los receptores del estiramiento o husos musculares, se vuelven insensibles y por consiguiente se adaptan al estiramiento. Por ello, queda neutralizado el reflejo de estiramiento. Segundo, si la tensión que proviene del estiramiento es lo bastante grande, puede iniciarse el reflejo de inhibición autógena. A su vez, éste inhibirá al músculo sometido a estiramiento. En consecuencia, la tensión del músculo decrecerá, facilitando así la relajación. La tercera explicación se basa en el hecho de que el músculo y el tejido conectivo poseen propiedades mecánicas que dependen del tiempo. Es decir, cuando es aplicada una fuerza constante, se produce un deslizamiento o un cambio progresivo en la longitud, y junto con la relajación de la carga se da una reducción de la tensión y un aumento de la extensibilidad de los tejidos. (Alter, 2004)

#### 6.4 Vibraciones mecánicas

Se ha demostrado que las vibraciones mecánicas aplicadas a los tejidos, tienen efectos similares a los estiramientos, por lo que se han hecho diversos estudios para identificar los efectos que tienen en el aumento de la flexibilidad (Sands, Mcneal, Stone, Russel, & Jemni, 2006).

Sands, Mcneal, Stone, Russel y Jemni (2006) estudiaron la mejora de la flexibilidad en gimnastas antes y después de realizar estiramientos con o sin vibración localizada, encontrando mejoría en las que recibieron el tratamiento con la vibración.

Más tarde se hizo un estudio similar, agregando un test de explosividad, encontrando también un aumento de la flexibilidad en las gimnastas que recibieron la



vibración sin notar una disminución en la explosividad. (Kinser, Ramsey, O'Bryant, & Ayres, 2007)

Los efectos de la vibración en la fuerza y el desempeño deportivo han sido estudiados recientemente mediante el uso de plataformas vibratorias en distintos deportes.

Sener, Ertugrul y Suat (2012) encontraron un incremento en el salto contramovimiento al realizar ejercicios sobre una plataforma vibratoria, al igual que Pérez, et al., (2014) que encontraron que la implementación de 6 semanas de entrenamiento en plataformas vibratorias incrementa más la fuerza que un programa de fortalecimiento tradicional en jugadores de volibol y volibol de playa.

El uso de plataformas vibratorias en el atletismo ha sido estudiado Gerakaki, Evangelidis, Tziortzis y Paradisis, (2013) realizaron una investigación con velocistas bien entrenados aplicando seis minutos de vibración con ejercicios y posterior a esto se les aplicaron test de salto contramovimiento, fuerza isotónica de flexo-extensión de rodilla y sesenta metros planos; los resultados obtenidos indican que no existen cambios beneficiosos y existe una disminución de la capacidad de salto.

Los efectos de la vibración localizada en la fuerza y la flexibilidad han sido estudiados en conjunto con el uso de estiramientos estáticos, Jemni, Mkaouer, Marina, Asllani y Sands, (2014) realizaron un estudio en futbolistas donde se midió la flexibilidad en un test de split y la fuerza de los flexo-extensores de rodilla; Concluyeron que el uso de estiramientos estáticos con vibración localizada aumenta la flexibilidad sin tener cambios negativos en la fuerza.

La vibración localizada sin el uso de estiramientos estáticos fue estudiada por Dickerson, Gabler, Hopper, Kirk y McGregor, (2012) que aplicaron 5 minutos de vibración a 30 hz y 6 mm de amplitud en los músculos cuádriceps e isquiotibiales, encontrando efectos similares al uso de los estiramientos sin una disminución de la fuerza.

## Capítulo 7

### Estrategias y actividades

ACTIVIDADES		ESTRATEGIAS
Elaboración del protocolo	Análisis de los antecedentes	Búsqueda de publicaciones previas en libros, revistas e internet relacionadas con el estudio.
	Definición de la población	Delimitación de la población a estudiar mediante el diseño de los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.
	Diseño de la metodología	Diseño del protocolo de experimentación en base a estudios previos, recursos y a la población utilizada.
Realización del protocolo		Realización de la metodología diseñada anteriormente.
Resultados		Análisis de los resultados obtenidos mediante el programa SPSS Statics en forma de tablas.
Conclusiones		Definición de las conclusiones en base a los resultados obtenidos.

## Procedimientos

Se realizó un estudio para identificar los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático en saltadores y velocistas del club de talentos deportivos del estado de Querétaro.

Se analizó al total de atletas de las áreas de velocidad y saltos horizontales.

Se entrevistó con los entrenadores del club para pedir las listas de los deportistas; se definieron horarios y tiempos para dialogar con entrenadores y deportistas sobre las pruebas a realizar, así como la entrega y recolección de las formas de consentimiento informado.

Antes del análisis los atletas realizaron el calentamiento estándar que realizan durante sus entrenamientos, excluyendo los estiramientos.

Para el análisis los atletas fueron asignados aleatoriamente al grupo de vibración o al de estiramientos. Las pruebas fueron realizadas dos veces tres días de separación. Aquellos que fueron asignados al grupo de vibración en la primer prueba tendrán que realizar el protocolo de los estiramientos en la segunda y vice versa.

Después del calentamiento se realizaron el monopodalic jump test con la pierna dominante, seguido de cinco minutos de vibración localizada a 44hz en el vientre de los músculos isquiotibiales y cuádriceps de la misma pierna en el grupo de vibración. El segundo grupo cambio la vibración por estiramientos estáticos durante 45 segundos en los mismos grupos musculares.

Una vez realizado esto se volvió a aplicar el monopodalic jump test.

Los parámetros utilizados para las pruebas fueron extraídos de estudios anteriores.

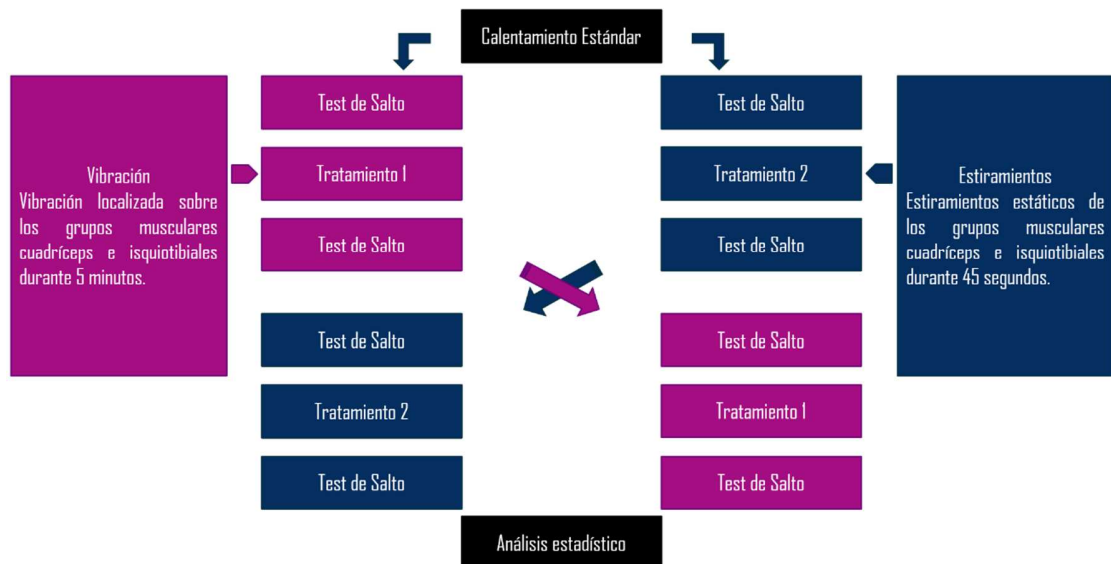


Figura 1. Procedimientos

**Capítulo 8****Recursos**

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>
Computadora	1	3 personas para la realización de las actividades contempladas en el protocolo.
Impresiones	40	
Traslados	30 lts.	
Equipo OPTO GAIT	1	

## Capítulo 9

### Resultados

Se estudió a un total de 20 atletas, se realizó el Test de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de la muestra debido al número de la muestra, encontrando que la población está distribuida normalmente.

Tabla 1. Normalidad de la muestra

	Tests de Normalidad		
	Statistic	df	Sig.
Pretest Vibración	.963	20	.607
Postest Vibración	.957	20	.488
Pretest Estiramientos	.980	20	.931
Postest Estiramientos	.962	20	.590

Se calcularon estadísticos descriptivos de los grupos, y se realizaron test de varianza para mediciones repetidas, sin encontrar una diferencia significativa en los grupos antes y después de realizar los estiramientos o recibir el tratamiento de vibración localizada.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos con vibración

	Estadísticos descriptivos		
	Media	Desviación Estándar	N
Pretest Vibración	19.8250	3.92641	20
Postest Vibración	20.1550	3.76975	20

Tabla 3. Estadísticos descriptivos con estiramientos

	Estadísticos descriptivos		
	Media	Desviación Estándar	N
Pretest Estiramientos	19.0450	4.34650	20
Postest Estiramientos	18.7200	4.02003	20

Tabla 4. Test multivariados vibración

		Test Multivariados				
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
VIBRACION	Pillai's Trace	.141	3.120	1.000	19.000	.093
	Wilks' Lambda	.859	3.120	1.000	19.000	.093
	Hotelling's Trace	.164	3.120	1.000	19.000	.093
	Roy's Largest Root	.164	3.120	1.000	19.000	.093

Tabla 5. Test multivariados estiramientos

		Test Multivariados				
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
ESTIRAMIENTOS	Pillai's Trace	.086	1.779	1.000	19.000	.198
	Wilks' Lambda	.914	1.779	1.000	19.000	.198
	Hotelling's Trace	.094	1.779	1.000	19.000	.198
	Roy's Largest Root	.094	1.779	1.000	19.000	.198

Tabla 6. Test de within subjects effects vibración

Tests of Within-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VIBRACION	1.089	1	1.089	3.120	.093
	1.089	1.000	1.089	3.120	.093
	1.089	1.000	1.089	3.120	.093
	1.089	1.000	1.089	3.120	.093

Tabla 7. Test de within subjects effects estiramientos

Tests of Within-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ESTIRAMIENTOS	1.056	1	1.056	1.779	.198
	1.056	1.000	1.056	1.779	.198
	1.056	1.000	1.056	1.779	.198
	1.056	1.000	1.056	1.779	.198

Tabla 8. Test de contrastes vibración

Tests of Within-Subjects Contrasts						
Source	VIBRACION	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VIBRACION		1.089	1	1.089	3.120	.093

Tabla 9. Test de contrastes estiramientos

Tests of Within-Subjects Contrasts						
Source	ESTIRAMIENTOS	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ESTIRAMIENTOS		1.056	1	1.056	1.779	.198

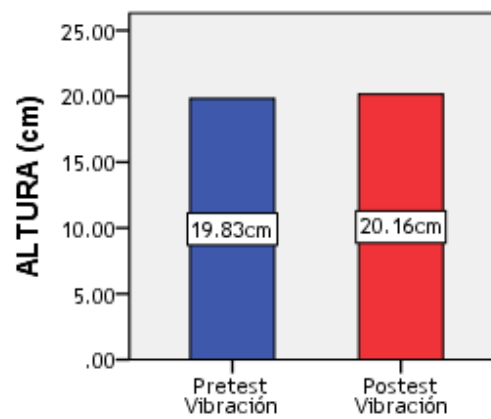


Figura 2. Diferencias de altura con vibración.

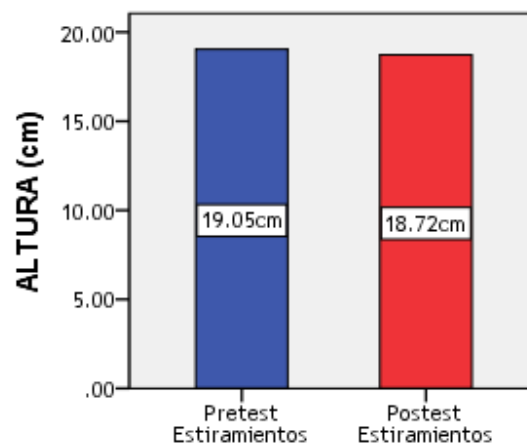


Figura 3. Diferencias de altura con estiramientos.



## Capítulo 10

### Conclusiones

Del presente trabajo se puede concluir que los efectos del uso de estiramientos estáticos como de vibración localizada en la fuerza explosiva no son significativos.

Existe una tendencia con el uso de los estiramientos estáticos a la disminución de la fuerza explosiva.

Existe una tendencia con el uso de la vibración localizada al aumento de la fuerza explosiva.

## **Capítulo 11**

### **Anexos**

Se anexan a continuación los formatos de consentimiento informado utilizados durante la investigación.

**Carta de consentimiento informado para participación en proyectos de investigación**

**Lugar y fecha:** Santiago de Querétaro, Qro. A \_\_\_\_ del mes de Diciembre del año 2014.

Nombre:

---

Por medio de la presente **autorizo participar en la investigación** titulada:

**EFFECTOS QUE TIENE EN LA FUERZA EXPLOSIVA LA VIBRACIÓN LOCALIZADA Y EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN SALTADORES Y VELOCISTAS.**

El **objetivo del estudio** es:

Identificar los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático.

Se me ha explicado que **la participación consistirá** en la valoración de la fuerza explosiva mediante test de saltos antes y después de la realización de estiramientos y vibración localizada en los músculos cuádriceps e isquiotibiales.

- Para todo lo anterior se deberá presentar con ropa deportiva para poder realizar las pruebas correspondientes.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de su participación en el estudio, que son los siguientes:

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se le llevaran a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada, de ser requerida, que se obtenga durante el estudio, aunque pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia en el mismo.

Nombre y firma:

Nombre y firma del investigador principal:

---

Número telefónico al cual se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas preguntas relacionadas con el estudio: **442-413-41-60.**

**Carta de consentimiento informado para participación en proyectos de investigación**

**Lugar y fecha:** Santiago de Querétaro, Qro. A \_\_\_\_ del mes de Diciembre del año 2014.

Por medio de la presente **autorizo que mi hijo (a)** con el nombre:

---

**Participe en la investigación** titulada:

**EFFECTOS QUE TIENE EN LA FUERZA EXPLOSIVA LA VIBRACIÓN LOCALIZADA Y EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN SALTADORES Y VELOCISTAS.**

El **objetivo del estudio** es:

Identificar los efectos que tiene en la fuerza explosiva la vibración localizada y el estiramiento estático.

**La participación consistirá** en la valoración de la fuerza explosiva mediante test de saltos antes y después de la realización de estiramientos y vibración localizada en los músculos cuádriceps e isquiotibiales.

- Para todo lo anterior se deberá presentar con ropa deportiva para poder realizar las pruebas correspondientes.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de su participación en el estudio, que son los siguientes:

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se le llevaran a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Entiendo que conservo el derecho de retirar a mi hijo (a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada, de ser requerida, que se obtenga durante el estudio, aunque pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia de mi representado (a) en el mismo.

Nombre y firma padre o tutor o del representante legal:

Nombre y firma del investigador principal:

---

Número telefónico al cual se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas preguntas relacionadas con el estudio: **442-413-41-60.**

## Capítulo 12

### Referencias

- Alter, M. (2004). *LOS ESTIRAMIENTOS DESARROLLO DE EJERCICIOS*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Bacurau, R., Monteiro, G., Ugrinowitsch, Tricoli, V., Cabral, L., & Aoki, M. (2009). Acute Effect of a Ballistic and a Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 304-308.
- Bompa, T. (2004). *PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Barcelona: Paidotribo.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
- Dickerson, C., Gabler, G., Hopper, K., Kirk, D., & McGregor, C. (2012). Immediate Effects of Localized Vibration on Hamstring and Quadriceps Muscle Performance. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 381-387.
- Gerakaki, M., Evangelidis, P., Tziortzis, S., & Paradisis, G. (2013). Acute effects of dynamic whole body vibration in well trained track & field sprinters. *Journal of Physical Education and Sport*, 270-277.
- González, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Halbertsma, J., Bolhuis, A., & Göeken, L. (1996). Sport stretching: Effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 688-692.
- Jemni, M., Mkaouer, B., Marina, M., Asllani, A., & Sands, W. (2014). Acute Static Vibration-Induced Stretching Enhanced Muscle Viscoelasticity But Did Not Affect Maximal Voluntary Contractions in Footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 3105-3114.
- Kinser, A., Ramsey, M., O'Bryant, H., & Ayres, C. (2007). Vibration and Stretching Effects on Flexibility and Explosive Strength in Young Gymnasts. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 133-140.
- Kisner, C. C. (2005). *EJERCICIO TERAPEÚTICO*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Magnuson, P., Simonsen, E., Aagaard, P., Dyhre-Poulsen, P., McHugh, M., & Kjaer, M. (1996). Mechanical and physiological responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 373-378.

- Nelson, A., Kokkonen, J., & Eldredge, C. (2005). Strength Inhibition Following An Acute Stretch Is Not Limited To Novice Stretchers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 500-506.
- Pérez, A., Zmijewski, P., Jiménez, J., Jové, M., Martínez, A., Suárez, C., & Andreu, E. (2014). Effects of Whole Body Vibration on Strength and Jumping Performance in Volleyball and Beach Volleyball Players. *Biology of Sport*, 239-245.
- Rius, J. (2005). *METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE ATLETISMO*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- Sands, W., Mcneal, J., Stone, M., Russel, E., & Jemni, M. (2006). Flexibility Enhancement with Vibration: Acute and Long-Term. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 720-725.
- Sener, S., Ertugrul, G., & Suat, Y. (2012). The acute effect of vibration applications on jumping performance. *International Journal of Human Sciences*, 1684-1690.
- Vargas, R. (2007). *DICCIONARIO DE TEORÍA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. México, D.F.: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
- Ylinen, J. (2009). *ESTIRAMIENTOS TERAPEÚTICOS EN EL DEPORTE Y EN LAS TERAPIAS MANUALES*. Barcelona: Elsevier.