

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del  
Título de Licenciado en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo

TRABAJO DE TITULACIÓN

**DESARROLLO DE LA HIPERTROFIASARCOPLASMÁTICA DE  
LOS CUÁDRICEPS, MEDIANTE CARGAS ONDULATORIAS EN LA  
DISCIPLINA DE FÍSICO-CULTURISMO**

Autor: Franklin Ricardo Amaguaya Moyón

Tutor: PhD. Esteban Loaiza

**Riobamba - Ecuador**

**Año 2017**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

### Certificado del tribunal

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **DESARROLLO DE LA HIPERTROFIASARCOPLASMÁTICA DE LOS CUÁDRICEPS, MEDIANTE CARGAS ONDULATORIAS EN LA DISCIPLINA DE FISICO-CULTURISMO**, presentado por Franklin Ricardo Amaguaya Moyón y dirigida por el Dr. Esteban Loaiza Dávila.

Una vez revisado el informe del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, procede a la calificación del informe del proyecto de investigación, y remite la presente para el uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firma:

PhD. Esteban Loaiza  
Tutor

A blue ink signature of PhD. Esteban Loaiza, written over a horizontal dashed line.

Firma

Mgs. Isaac Pérez  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

A blue ink signature of Mgs. Isaac Pérez, written over a horizontal dashed line.

Firma

PhD. Hernán Ponce  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

A blue ink signature of PhD. Hernán Ponce, written over a horizontal dashed line.

Firma

## INFORME DEL TUTOR

En mi calidad de tutor y luego de haber revisado el desarrollo de la investigación elaborada por Franklin Ricardo Amaguaya Moyón, tengo a bien informar que el trabajo indicado, cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesta al público, luego de ser evaluada por el Tribunal designado.

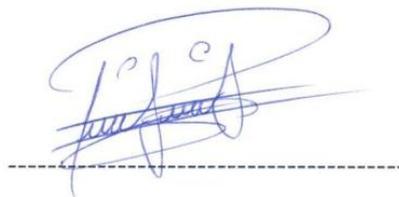
A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above a horizontal dashed line.

PhD. Esteban Loaiza  
**CI: 1715330088**

TUTOR

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Franklin Ricardo Amaguaya Moyón y PhD. Esteban Loaiza; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Franklin Ricardo Amaguaya Moyón  
C.I. 060475971-2  
AUTOR

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradezco a Dios por brindarme la fortaleza y perseverancia en este largo y arduo camino y por haber puesto en mi vida, a aquellas personas las cuales han sido el soporte y compañía, aportando con un granito de arena para poder cumplir con éxito mi tan anhelado sueño y así poder seguir creciendo como ser humano y profesional.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme el apoyo necesario para el desarrollo de este proyecto de investigación, a los docentes que fueron la guía para mi formación personal y profesional, y agradezco de una manera especial al PhD. Lenin Esteban Loaiza Dávila por el apoyo brindado en el asesoramiento de este proyecto de investigación.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación lo dedico a mis padres María Moyón y Ángel Amaguaya, también a mi hermano Javier Amaguaya, quienes jamás perdieron la fe en mí y con su esfuerzo y paciencia me han apoyado tanto moralmente como económicamente, para poder culminar con éxito una etapa más de mi vida académica.

Al Gimnasio Fitness Gym y a los deportistas que formaron parte de este proyecto de investigación, ya que sin su esfuerzo y dedicación no hubiera sido posible el desarrollo del mismo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INFORME DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	4
Objetivo general .....	4
Objetivos específicos .....	4
ESTADO DEL ARTE.....	5
Inicio del fisicoculturismo.....	5
El fisicoculturismo como deporte .....	5
Músculos del cuerpo humano.....	6
Tipos de músculos.....	6
El músculo liso.....	6
El músculo estriado.....	6
El músculo cardíaco.....	7
Cuádriceps.....	7
Hipertrofia .....	8
Características fisiológicas de la hipertrofia.....	8
Hipertrofia muscular .....	9
Hipertrofia sarcoplasmática .....	10
Hipertrofia con pesas relación intensidad y repeticiones .....	11
Relación tamaño muscular y fuerza .....	12
Fundamentos del crecimiento muscular.....	13
Sistemas de entrenamiento .....	13
El método ondulatorio.....	14
METODOLOGÍA .....	15
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA.....	15

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	16
PROCEDIMIENTOS .....	16
ANÁLISIS DE DATOS .....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
Caracterización de la muestra de estudio .....	18
Análisis de los perímetros del cuádriceps derecho (PD) e izquierdo (PI) en el periodo pre-intervención .....	19
Análisis de los perímetros de los cuádriceps en el periodo pre-intervención en los grupos experimental y de control.....	19
Determinación del 1RM para determinar las cargas a ser utilizadas por el grupo experimental durante la planificación de la metodología de cargas ondulatorias. ....	20
Análisis de los perímetros del cuádriceps en el periodo post-intervención en los grupos experimental y de control.....	21
Análisis de la relación entre los perímetros del cuádriceps en los periodos pre y post-intervención.....	22
CONCLUSIONES .....	25
RECOMENDACIONES .....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

<b>Figura 1. Eugen Sandow .....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 2. Medición perímetro PD    Figura 3. Medición perímetro PI .....</b>	<b>16</b>
<b>Gráfico 1. Distribución porcentual por la variable de género en los grupos de estudio. .....</b>	<b>19</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Criterios de selección de muestras</b> .....	15
<b>Tabla 2. Análisis descriptivo de las variables que caracterizan la muestra de estudio por grupos de investigación</b> .....	18
<b>Tabla 3. Resultados de la medición de los perímetros del cuádriceps en los grupo experimental y de control en el periodo pre-intervención.</b> .....	20
<b>Tabla 4. Determinación del 1RM en los ejercicios determinados en la planificación de cargas ondulatorias en el grupo experimental.</b> .....	21
<b>Tabla 5. Resultados de la medición de los perímetros del cuádriceps en los grupo experimental y de control en el periodo post-intervención.</b> .....	22
<b>Tabla 6. Relación entre los resultados pre y post-intervención en el grupo experimental.</b> .....	23
<b>Tabla 7. Relación entre los resultados pre y post-intervención en el grupo de control.</b> .....	24

## RESUMEN

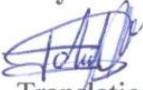
El presente trabajo de investigación denominado “Desarrollo de la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps, mediante cargas ondulatorias en la disciplina de físico-culturismo” responde a un tipo de investigación experimental en donde el principal objetivo es determinar la eficacia de este método en relación a las metodologías tradicionales. En la investigación participaron dos muestras de estudio denominado experimental y de control con participantes en edades entre 18 y 37 años. El instrumento utilizado para la evaluación del volumen hipertrófico fue la medición de los perímetros de los cuádriceps en posición parada. El programa propuesto estuvo conformado por la aplicación de 4 ejercicios planificados entre cargas del 50% y 100% en relación al 1RM de cada uno, metodología aplicada durante 9 semanas con 3 entrenamientos en cada una de ellas. En la comparación inter grupos el grupo experimental presento mejoras de a nivel de cuádriceps de  $P < 0,001$  (0,004), mientras que el grupo de control no se evidencia mejora dando como resultado  $P > 0,05$  (0,058). Después de la aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon para muestras independientes, se determinó que en el grupo experimental existía una diferencia significativa en un nivel de  $P < 0,05$ , en relación al grupo de control que determino un  $P$  valor  $> 0,05$ , evidenciando la eficacia del método ondulatorio sobre el método tradicional en el desarrollo de la hipertrofia sarcoplasmática.

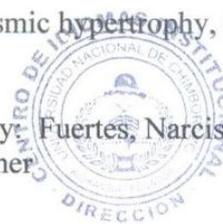
**Palabras Claves:** Hipertrofia sarcoplasmática, método ondulatorio, perímetro de los cuádriceps.

## ABSTRACT

This research work "Development of sarcoplasmic hypertrophy of the quadriceps, by wave loads in the discipline of physical-bodybuilding" responds to a type of experimental research where the main objective is to determine the effectiveness of this method in relation to the traditional methodologies. The study involved two experimental and control study samples with participants aged between 18 and 37 years old. The instrument used for the evaluation of hypertrophic volume was the measurement of the quadriceps perimeters in the stopped position. The proposed program was formed by the application of 4 planned exercises between loads of 50% and 100% in relation to the 1RM of each, methodology applied during 9 weeks with 3 trainings in each of them. In the inter group comparison, the experimental group presented improvements at the quadriceps level of  $P < 0.001$  (0.004), whereas the control group did not show improvement, resulting in  $P > 0.05$  (0.058). After the application of the non-parametric Wilcoxon statistical test for independent samples, it was determined that in the experimental group there was a significant difference in a level of  $P < 0.05$ , in relation to the control group that determined a  $P$  value  $> 0,05$ , evidencing the efficacy of the wave method on the traditional method in the development of sarcoplasmic hypertrophy.

**Key Words:** Sarcoplasmic hypertrophy, wave method, perimeter of the quadriceps.

  
Translation reviewed by: Fuertes, Narcisa  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

El fisicoculturismo se caracteriza por ser un deporte que enfatiza principalmente la apariencia física. Los que practican este deporte buscan a través del entrenamiento de hipertrofia muscular y una dieta altamente selectiva la mejor performance estética. Los jueces luego de solicitar comparaciones específicas entre ellos, realizan valoraciones más detalladas entre los grupos musculares, los cuales los principales son; hipertrofia muscular y definición muscular esto sin perder la simetría o armonía muscular. (Castro-López, Molero et al. 2014).

Según investigaciones el sistema de entrenamiento mediante cargas ondulatorias fue desarrollado por los levantadores de pesas de la Europa del Este, esto con el fin de modificar sus entrenamientos y así obtener mayores resultados, ya que la variación sistemática entre (volumen e intensidad) permite optimizar el entrenamiento tanto como la recuperación permitiendo así trabajar en el periodo preparatorio con intensidades elevadas para de esta manera lograr un buen desempeño deportivo.(Bernal-Reyes, Peralta-Mendivil et al. 2014)

Durante años el fisicoculturismo se propagó por Europa y Estados Unidos obteniendo un elevado número de practicantes anónimos, para los cuales la salud y el bienestar eran su principal objetivo, y sin tener mayores conocimientos sobre principios efectivos de entrenamiento, alcanzar grandes tamaños musculares era complicado. (Rivera, Fernando et al. 2015)

En los países de Latinoamérica este deporte se ha ido popularizando y se lo ha podido observar en los diferentes campeonatos, los cuales han mostrado un nivel muy competitivo, por el contrario en Sudamérica donde existen países subdesarrollados que no cuentan con la tecnología necesaria para la utilización de nuevos métodos de entrenamiento no logran obtener resultados significativos en las competencias.(Rivera, Fernando et al. 2015)

Con el transcurso de los años Ecuador se ha ido constituyendo como una potencia en cuanto al ámbito deportivo y es de esta manera que se han ido utilizando varios métodos de

entrenamiento los cuales buscan el beneficio de las personas, pero también se han despertado grandes incógnitas sobre cuál es el tipo de método de entrenamiento que brinda mayores resultados; en todo el país existen muchos gimnasios a los cuales frecuentan personas de todas las edades pero principalmente jóvenes que mediante el entrenamiento de pesas buscan desarrollar hipertrofia muscular.

En la provincia de Chimborazo el fisicoculturismo ha despertado mucha acogida especialmente en adolescentes, sus entrenamientos en su mayoría son planificados, pero se ha observado que existe un descuido por parte de entrenadores e instructores en cuanto a la investigación de nuevas técnicas de entrenamiento para el desarrollo de hipertrofia en los cuádriceps.

En nuestra ciudad se han incrementado los gimnasios en los cuales entre sus servicios ofrecen el desarrollo de hipertrofia muscular lo cual atrae al practicante de la disciplina de fisicoculturismo, sin embargo la gran mayoría de entrenadores no llevan una adecuada planificación ni la aplicación de nuevos sistemas de entrenamiento, demostrando ser empíricos al momento de cumplir con los objetivos planteados por el deportista. (Rivera, Fernando et al. 2015)

Los entrenadores e instructores de los diferentes gimnasios de la ciudad en su mayoría tienen un limitado conocimiento en cuanto a métodos de entrenamiento se refiere, por lo que tienden a planificar los entrenamientos de una manera tradicional o empírica dando como resultado un bajo desarrollo de hipertrofia muscular principalmente en los cuádriceps.

Por ello a pesar de los esfuerzos que realizan los deportistas, en una mayoría se puede observar que existe un desarrollo deficiente en cuanto a la hipertrofia de los cuádriceps se refiere, dando paso a una desproporción muscular que repercute en su rendimiento deportivo.

Luego de haber realizado investigaciones en diferentes repositorios de varias Universidades y principalmente en la Universidad Nacional de Chimborazo no se han

encontrado temas relacionados sobre esta investigación, lo cual ha hecho más fundamental realizarla con el fin de contribuir no solo con el deporte de la provincia y del país sino principalmente con los entrenadores e instructores, ya que son los actores principales en la formación de los deportistas.

En el presente estudio realizado con los deportistas de la disciplina de fisicoculturismo del gimnasio Fitness Gym se observó que existe una deficiencia en la musculatura de los miembros inferiores (cuádriceps), y esto trae como consecuencia un bajo rendimiento deportivo.

Por lo que, el objetivo de este proyecto es que los deportistas de la disciplina de fisicoculturismo del gimnasio Fitness Gym de la provincia de Chimborazo incrementen el perímetro de los cuádriceps por medio de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en el sistema de cargas ondulatorias, el cual fue aplicado por el periodo de 9 semanas, en las cuales se entrenó tres días a la semana con cargas variadas en dependencia de sus porcentajes basados en el pre test de 1RM.

Este trabajo de investigación servirá como antecedente para mejorar el rendimiento de los deportistas de la disciplina de fisicoculturismo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la efectividad del método ondulatorio en el desarrollo sarcoplasmático de los cuádriceps en los deportistas de fisicoculturismo.

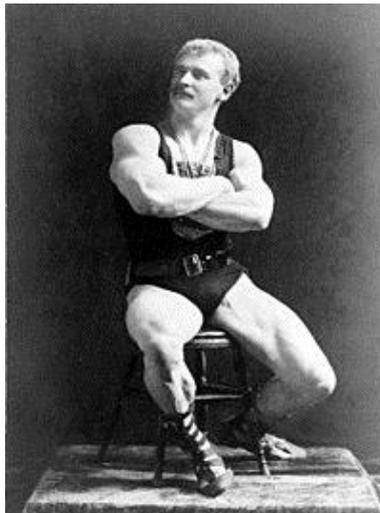
### **Objetivos específicos**

- 1.- Determinar el volumen hipertrófico de cuádriceps en las muestras en investigación.
- 2.- Aplicar un programa de entrenamiento basado en el método ondulatorio.
- 3.- Evaluar y relacionar los volúmenes de hipertrofia obtenidos después de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en el método de cargas ondulatorias y una planificación tradicional.

## ESTADO DEL ARTE

### Inicio del fisicoculturismo

La representación artística de la musculatura estética se remonta a los griegos antiguos que observaban al cuerpo humano como capaz de reflejar la belleza ideal de los dioses, concebidos en forma humana, los cuerpos de los dioses eran más poderos y perfectos que los hombres comunes. Existen hipótesis confirmadas por datos históricos, que mencionan que el primer culturista reconocible se refiere comúnmente a Eugen Sandow (1867-1925). Pero con quien realmente se popularizo fue con la aparición de Arnold Schwarzenegger.(Locks and Richardson 2013)



**Figura 1. Eugen Sandow**

### El fisicoculturismo como deporte

El fisicoculturismo se lo puede entender como aquella actividad física cuyo objetivo es el desarrollo muscular a nivel hipertrófico de definición muscular, simetría corporal y la máxima reducción posible de grasa corporal; la hipertrofia que se pretende conseguir en todos los componentes musculares se logra principalmente en el sarcoplasma por lo que a esta se la denomina hipertrofia sarcoplasmática. El fisicoculturismo o entrenamiento

muscular estético, es un tipo de entrenamiento de fuerza, y hoy sabemos que el entrenamiento de fuerza llevado a cabo bajo parámetros específicos puede mostrar un amplio abanico de beneficio para quienes lo practican. (Arbinaga Ibarzábal 2008)

## **Músculos del cuerpo humano**

El tejido muscular está formado por fibras musculares rojas dispuestas en haces; las fibras son unas células alargadas, caracterizadas por su poder de contracción bajo una estimulación.

Los músculos asociados con el esqueleto son los responsables de los movimientos de las extremidades y del tronco, constituyen aproximadamente la mitad del cuerpo y contienen la mitad del agua corporal. Su funcionamiento es el factor principal del gasto energético, ya que incrementa el consumo de oxígeno basal, de cinco a seis veces más que en reposo.(Le Vay 2008)

## **Tipos de músculos**

### **El músculo liso.**

También llamado involuntario o visceral, es el más primitivo. Sus células son de forma alargada; son estructuras que trabajan de forma automática bajo el control del sistema nervioso vegetativo o autónomo.(Le Vay 2008)

### **El músculo estriado.**

También llamado esquelético o voluntario, poseen fibras más intrincadas que aparecen en el microscopio como estrías cruzadas. Están unidas al esqueleto y se hallan bajo el control consciente del sistema nervioso central.(Le Vay 2008)

## **El músculo cardíaco.**

Músculo cardíaco o del miocardio, es el encargado de realizar las contracciones del corazón; sus fibras son estriadas pero no están bajo el control voluntario, las células están ramificadas, por lo que el músculo forma una red.(Le Vay 2008)

El tejido muscular es el más abundante del cuerpo humano. La pérdida o el poco desarrollo de ésta resultan en la disminución de la fuerza y es más propenso a sufrir fracturas o lesiones.

De esta manera podemos evidenciar la necesidad de aumentar o preservar la masa muscular a través de los ejercicios físicos, principalmente los ejercicios resistidos. Debido a que las fibras musculares no proliferan, la única manera de aumentar el tejido es elevando el espesor de las mismas, esto sucede con el surgimiento de nuevas miofibrillas que se da por el estrés mecánico ejercido sobre la zona que deseamos hipertrofiar. Las proteínas, estructuras contráctiles del músculo, principalmente actina y miosina, son necesarias para que las fibras musculares produzcan más miofibrillas.(Bucci, Vinagre et al. 2008)

## **Cuádriceps**

Es el más voluminoso y robusto del cuerpo, de forma multipeniforme; su porción se origina en el recto femoral del coxal y los tres vastos del fémur, y se insertan en las cuatro porciones de la tuberosidad anterior de la tibia. Consta de cuatro porciones: recto anterior o femoral, vastos lateral, intermedio, y medial, los cuales están cubiertos en su parte superior por el iliopsoas y el tensor de la fascia lata.

El cuádriceps por su forma permite dar potencia al movimiento de extensión de rodilla y estabilidad de la misma, contribuye en las cuatro funciones del miembro inferior: soporte, estabilidad, bipedestación y locomoción.(Dalto, Buffone et al. 2010)

## **Hipertrofia**

Es el nombre científico dado al fenómeno de crecimiento en tamaño de las células musculares, lo que supone un aumento del tamaño de las fibras musculares y por lo tanto del músculo. Técnicamente es el crecimiento de las fibras musculares sin que exista división celular, el músculo sometido a este cambio ofrece una mejor respuesta a la carga. Este fenómeno se suele encontrar en aquellos atletas que practican deportes anaeróbicos en los que repiten sucesivamente un mismo ejercicio, por ejemplo: el fisicoculturismo, la halterofilia y el fitness.(Rivadeneira Garrido 2012)

Diversas investigaciones nos dan a conocer que: la búsqueda por incrementar la masa corporal magra es considerablemente perseguida por aquellas personas que levantan pesos. Los fisicoculturistas en su gran mayoría entrenan con cargas moderadas y descansos bastante cortos, que provocan altas cantidades de estrés metabólico dando como resultado un crecimiento muscular inducido por el ejercicio.(Schoenfeld 2010)

### **Características fisiológicas de la hipertrofia.**

Los músculos esqueléticos tienen la capacidad de adaptarse a la carga de trabajo mediante el aumento de la fibra muscular, mediante mecanismos no muy conocidos.(Serrano, Baeza-Raja et al. 2008)

El aumento de tamaño de la sección transversal es lo que produce el aumento de volumen muscular, esto es explicado por un aumento de concentración de las proteínas contráctiles como, la actina y la miosina junto con la aparición de sarcómeros. Estos fenómenos se traducen en un aumento neto del tamaño muscular luego de un entrenamiento de resistencia.

No todos los músculos crecen de igual forma, se ha demostrado que el crecimiento de las mismas va a depender fundamentalmente de su tipo; en lo que se refiere a las propiedades

contráctiles, se ha verificado que el incremento en fibras musculares sarcoplasmáticas es mayor que en las fibras musculares sarcoméricas tanto en animales como en humanos.

Este tipo de evolución hipertrófica de los músculos se puede alterar mediante un adecuado régimen de entrenamiento de hipertrofia, en el cual se busca la ruptura de las fibras musculares para que el mecanismo del cuerpo las modifique haciéndolas más grandes, de ahí el aumento de masa muscular. Para que esto suceda el cuerpo necesita de proteínas que ayuden a dicho crecimiento, por el contrario los carbohidratos son simplemente el combustible que necesita nuestro cuerpo.(Rivadeneira Garrido 2012)

### **Hipertrofia muscular**

Se define como hipertrofia muscular al aumento significativo de masa muscular, y por ende al aumento de la fuerza. La hipertrofia muscular se da por:

- El aumento en el número y talla de las miofibrillas, es decir de los elementos que componen las fibras musculares, aumentando su grosor y longitud.
- El desarrollo de las fascias musculares (tejido conectivo) y otros tejidos no contráctiles del músculo; el engrosamiento de las fibras musculares se produce como consecuencia del incremento de la cantidad de miofibrillas musculares y éstas a su vez permiten el aumento de los ligamentos, tendones y cartílagos.
- Un número elevado de sarcómeros produce un aumento en la velocidad de contracción. El trabajo muscular en amplitud proporciona el aumento de éstas, mientras que el trabajo en amplitudes débiles produce lo contrario.
- El género también juega un papel muy importante a la hora de crear hipertrofia, porque determina el crecimiento de las fibras musculares, aunque tanto en hombres como mujeres puede ser similar tras entrenamientos constantes; la circunferencia de los músculos es sumamente mayor en los hombres esto se debe a los altos niveles de

testosterona presente en los deportistas de género masculino.(Álvarez and Altamirano 2017)

Diversas investigaciones científicas nos pueden aportar pruebas de la influencia positiva del entrenamiento en el cual tiene como finalidad la hipertrofia muscular, el entrenamiento orientado al desarrollo muscular es elemental si consideramos la importancia de la musculatura esquelética para la salud. Las siguientes observaciones confirman este punto de vista:

- La musculatura esquelética es el órgano de mayor masa del cuerpo humano. En un hombre sano constituye un 40-50% y en la mujer un 25-35% del peso total del cuerpo. Son los sustentadores y ejecutores del movimiento y forman así el aparato locomotor activo.
- La musculatura en reposo consume de una quinta a una sexta parte del volumen de sangre en circulación. Durante el ejercicio físico se recurre a más del 80% del volumen sanguíneo y de todo el metabolismo.
- Casi el 60% del sistema nervioso dirige y controla directa e indirectamente funciones involuntarias de la musculatura. No hay ninguna función del organismo que se realice de manera independiente del sistema muscular.
- La actividad muscular influye entre otras cosas, en la respiración, el sistema cardiovascular y el sistema hormonal. La musculatura es también el productor del calor corporal.(Zimmermann 2004)

### **Hipertrofia sarcoplasmática**

Según estudios realizados la hipertrofia sarcoplasmática se la puede definir como el aumento del volumen durante una sesión de entrenamiento, debido principalmente a la

acumulación del líquido en los espacios, intersticial e intracelular del músculo. Otra teoría sería la del aumento en el volumen del líquido y glucógeno en el sarcoplasma.(Bucci, Vinagre et al. 2008)

### **Hipertrofia con pesas relación intensidad y repeticiones**

La intensidad depende tanto de la magnitud del peso utilizado respecto la carga máxima o 1RM, como al número de repeticiones efectuadas en la serie.

De acuerdo a esto, la intensidad de los ejercicios para generar hipertrofia muscular estaría determinada por 4 factores:

1. La magnitud de carga porcentual respecto al 1RM.
2. La aceleración que el sistema muscular aplica a la carga
3. La velocidad alcanzada por el ejercicio
4. La potencia producida por el ejercicio

A esto también se le debe sumar que los ejercicios son generalmente organizados en series y repeticiones por lo cual se considera la cadencia o ritmo, ya que ésta influirá notablemente en la intensidad global de la misma y por lo tanto los efectos de la sesión de entrenamiento.(Ayllón 2001)

Algunas investigaciones sugieren que el entrenamiento mediante una periodización ondulatoria provee el estrés necesario para provocar máximas ganancias por medio de la alteración del volumen y la intensidad del entrenamiento .(CONTRERAS, ROJAS et al. 2013).

## **Relación tamaño muscular y fuerza**

Diversas investigaciones nos dan a conocer que existe una firme relación entre el tamaño de un músculo y su fuerza, por lo general un músculo más grande es un músculo más fuerte.

El cumplimiento de un programa de entrenamiento de resistencia estimula al músculo para aumentar su tamaño mediante el aumento de la cantidad de proteínas contráctiles.

Posterior a esta adaptación permite que se forme más puentes cruzados entre actina-miosina durante la activación muscular. Para apreciar en su totalidad el origen de esto es necesario entender los principios del crecimiento muscular.

Los aumentos del tamaño del músculo se deben a varios factores, los cuales contribuyen a tener como resultado final el crecimiento muscular. El músculo crece de dos maneras:

- Por hipertrofia, que significa el aumento del tamaño de fibras individuales.
- Por hiperplasia, que significa el aumento del número de fibras musculares.

Siendo la hipertrofia el principal modo de crecimiento muscular, la hiperplasia en los seres humanos si sucede, pero su contribución es menor al 5%.(Kraemer and Spiering 2008)

La masa muscular y la fuerza, son factores de mucha influencia en el rendimiento; la masa muscular confiere a los deportistas la capacidad de correr más kilómetros, saltar más alto, facilitar el rendimiento deportivo disminuyendo la predisposición a sufrir lesiones.(Espinoza-Navarro and Valle 2014)

## **Fundamentos del crecimiento muscular**

Existen dos principios esenciales que constituyen la base del crecimiento muscular:

1. El músculo debe ser estimulado para que aumente su tamaño, en este contexto el estímulo más prolífico para el crecimiento muscular es un programa de ejercicios de resistencia bien diseñado, ya que éste proporcionará un estímulo de alta intensidad necesario para reclutar la mayor cantidad posible de fibras musculares.
2. Alimentación adecuada; el aumento del tamaño del músculo requiere de proteínas y energía, y esta segunda proviene de una dieta equilibrada que proporcione los nutrientes adecuados; el aporte nutricional es vital para el desarrollo óptimo del músculo.

Si se ignoran estos principios el músculo simplemente no se adaptará, ya que el crecimiento muscular tiene como base un entrenamiento de resistencia adecuado junto con una dieta nutricional sana.(Kraemer and Spiering 2008)

## **Sistemas de entrenamiento**

Según diversos autores, existen tres sistemas diferentes de entrenamiento básicos al momento de establecer qué tipo de entrenamiento nos va a permitir desarrollar al máximo la fuerza muscular y las funciones relacionadas con ésta, los cuales son los siguientes:

1. El método tradicional no periodizado propuesto por Berger (1962) y O'Shea (1966), el cual consiste en la determinación del ejercicio en donde el volumen y la intensidad no varían. Este modelo se caracteriza por realizar tres series de seis repeticiones máximas.(Naclerio 2007)

2. Los métodos lineales de periodización, estos tiene como base los programas de entrenamiento de deportistas de élite, su principal característica es que sus entrenamientos son de alto volumen y moderada intensidad con aumentos progresivos de la intensidad.(Naclerio 2007)
3. El método de periodización no-lineal también denominado ondulante, fue propuesto por Poliquin (1988); su principal característica es una mayor ondulación del volumen e intensidad. Poliquin consideró cortos periodos de alto volumen que enfatizan la respuesta hipertrófica, mientras que alternando con cortos periodos de alta intensidad se enfatiza la respuesta neural, y ésta puede comprometer las ganancias.(Naclerio 2007)

### **El método ondulatorio**

Según investigaciones, este sistema fue desarrollado por los levantadores de pesas de la Europa del Este, esto con el fin de modificar sus entrenamientos y así obtener mayores resultados, ya que la variación sistemática entre volumen e intensidad permite optimizar tanto el entrenamiento como la recuperación. Diversas investigaciones definen que, las posibilidades funcionales y de adaptación al organismo en el aumento de cargas está condicionado a la interacción de los procesos de agotamiento y el restablecimiento por efectos del entrenamiento y su correspondiente efecto supercompensatorio, es decir en este método se verifica la relación trabajo-descanso. Se considera la dinámica ondulatoria como el elemento básico en el adecuado volumen e intensidad. El sistema de entrenamiento ondulatorio es el más recomendable, pues en esta se alternan las cargas grandes, medianas y pequeñas, expresando con mayor precisión el proceso de trabajo y descanso en toda su extensión.(Bernal-Reyes, Peralta-Mendívil et al. 2014)

# METODOLOGÍA

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación responde a un diseño investigativo experimental de corte longitudinal de carácter mixto, ya que se analizaron tanto variables cualitativas como cuantitativas durante la investigación y proceso investigativo.

## DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

La población establecida para este proyecto fueron los deportistas de la disciplina de fisicoculturismo de la provincia de Chimborazo. Se utilizó un muestreo no probabilístico ya que se determinaron las muestras con las siguientes características:

**Tabla 1. Criterios de selección de muestras**

<b>GRUPO</b>	<b>n</b>	<b>CRITERIO DE INCLUSIÓN</b>
Experimental	10	Gimnasio Fitness Gym
Control	10	Gimnasio G02

## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El instrumento de evaluación que se utilizó, fue la técnica de medición de perímetros de los cuádriceps, derecho (PD) e izquierdo (PI):

Se tomaron a una distancia fija del borde superior de la rótula para cada sujeto, estando éste de pie tal y como se puede observar en las figuras № 3 y 4.



**Figura 2. Medición perímetro PD**



**Figura 3. Medición perímetro PI**

## PROCEDIMIENTOS

El proceso para la realización de este proyecto se inició con una solicitud al gimnasio Fitness Gym y de igual manera al gimnasio G02, solicitando en el primero la disponibilidad de la aplicación del método de cargas ondulatorias y al segundo un seguimiento de mediciones bajo la metodología habitual de entrenamiento.

Los pasos realizados durante todo el proceso de investigación fueron:

1. Caracterización de las muestras de estudio.
2. Aplicación de la técnica de mediciones planteadas tanto al grupo experimental como de control en los establecimientos correspondientes identificándolos como periodo pre-intervención.

3. Aplicación de la metodología de entrenamiento basado en el sistema de cargas ondulatorias, procedimiento que duro 9 semanas, determinado en primer lugar el 1RM para los ejercicios (Anexo №1).
4. Aplicación de la técnica de mediciones planteadas tanto al grupo experimental como de control en los establecimientos correspondientes identificándolos como periodo post-intervención.
5. Análisis de los datos obtenidos en los diferentes grupos participantes, a nivel descriptivo y estadístico.
6. Planteamiento de la discusión de la investigación.
7. Planteamiento de las conclusiones y recomendaciones de la investigación.
8. Elaboración del informe final de la investigación planteada.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Para la comparación de los resultados estadísticos obtenidos se utilizó el paquete estadístico PSPP realizando un estudio descriptivo para las variables cuantitativas y una determinación de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. Para la comprobación general de significación de resultados por la cantidad de datos  $n=20$  una prueba no paramétricas para muestras relacionadas de Wilcoxon, para determinar la existencia o no de diferencias significativas entre las medidas pre y post intervención en los diferentes grupos de investigación y la prueba de U de Mann-Wintney para la determinación de existencia o no de diferencias significativas entre los grupos en los periodos tanto pre-intervención como pos intervención.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de la muestra de estudio

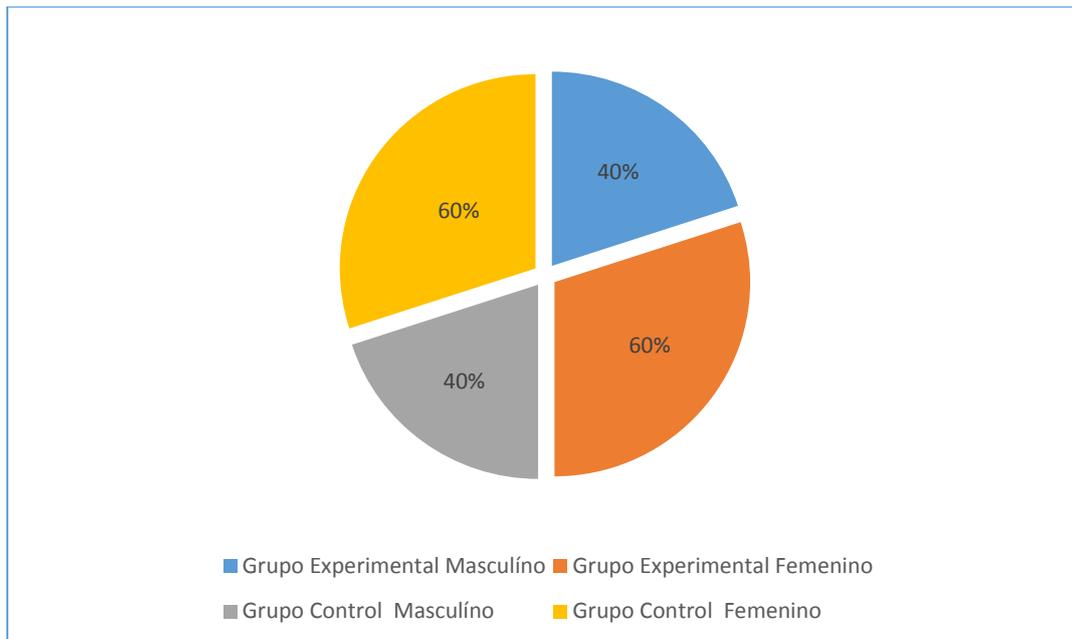
La muestra de estudio estuvo conformada por dos grupos determinados anteriormente como experimental n=10 y de control n=10, las características de cada uno de los grupos se pueden observar en la tabla № 2.

**Tabla 2. Análisis descriptivo de las variables que caracterizan la muestra de estudio por grupos de investigación.**

GRUPO	N	VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Experimental	10	Edad	25,70±2,02	6,39
		Peso	58,10±3,98	12,60
		Estatura	1,58±0,03	0,09
Control	10	Edad	22,20±1,39	4,41
		Peso	55,25±4,14	13,09
		Estatura	1,63±0,02	0,09

Como se puede observar en el análisis descriptivo, los grupos son relativamente similares, existiendo una diferencia de 3,5 años de edad y 2,85 kilogramos de peso corporal a favor del grupo experimental, pero por ser una edad considerada adulta no influye en las dimensiones que posteriormente serán tomadas, al igual que los 0,05 m de diferencia en estatura a favor del grupo de control.

El análisis de frecuencias y porcentajes determino que tanto en el grupo experimental como en el grupo de control, el 60% n=6 pertenecieron al género femenino y el 40% al género masculino, determinando de esta manera que por la variable del género los dos grupos en estudio eran totalmente homogéneos, tal y como se puede observar en la figura № 4.



**Gráfico 1. Distribución porcentual por la variable de género en los grupos de estudio.**

### **Análisis de los perímetros del cuádriceps derecho (PD) e izquierdo (PI) en el periodo pre-intervención**

Para realizar este análisis se determinó la media entre PD y PI, lo cual permitió trabajar con una sola medida, determinado en cada uno de los grupos los siguientes resultados:

#### **Análisis de los perímetros de los cuádriceps en el periodo pre-intervención en los grupos experimental y de control.**

Después de la técnica de medición del perímetro de los cuádriceps tanto en el grupo experimental propuesto a trabajar con la metodología planteada, así como con el grupo de control que seguiría con su programación planificada, se obtuvieron los siguientes datos, evidenciados en la tabla N° 3.

**Tabla 3. Resultados de la medición de los perímetros del cuádriceps en los grupo experimental y de control en el periodo pre-intervención.**

N	Perímetro cuádriceps	
	Experimental	Control
1	50	51
2	60	48
3	55	53,5
4	52	45
5	54,5	50
6	52,2	60
7	59,5	52
8	60	50
9	50	52
10	55	42
<b>MS</b>	<b>54,82±1,23</b>	<b>50,35±1,53</b>

Se puede determinar que en el periodo pre-intervención existió una diferencia de 3,28 cm entre las medias a favor del grupo experimental.

Para relacionar nuestra investigación tomaremos en cuenta investigaciones similares realizadas en el centro de medicina del deporte y desarrollo humano de la Escuela de Deporte y Educación de la Universidad Brunel en Uxbrige – Gran Bretaña, en la cual intervinieron 24 atletas sometidos un grupo a un entrenamiento concéntrico y otro a un ondulatorio, tratando de incidir en la hipertrofia del cuádriceps femoral.(Blazevich, Cannavan et al. 2007)

**Determinación del 1RM para determinar las cargas a ser utilizadas por el grupo experimental durante la planificación de la metodología de cargas ondulatorias.**

Como parte de la planificación del programa propuesto como intervención de la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps por medio de la metodología de cargas ondulatorias, se determinó el 1RM considerado como la capacidad máxima de carga que cada deportista puede realizar en una repetición en los ejercicios propuestos. Los resultados de esta prueba se pueden observar en la tabla № 4.

**Tabla 4. Determinación del 1RM en los ejercicios determinados en la planificación de cargas ondulatorias en el grupo experimental.**

n	Ejercicios planificados en la metodología de cargas ondulatorias			
	Sentadilla lb	Prensa lb	Hacka lb	Extensión lb
1	140	356	290	170
2	110	155	210	190
3	160	360	230	155
4	110	270	190	185
5	90	275	110	125
6	80	205	100	110
7	250	566	250	205
8	270	610	350	270
9	270	555	340	270
10	275	560	345	275

En investigaciones realizadas en la ciudad de Puno – Perú con una muestra de 20 deportistas entre hombres y mujeres se determinó de igual manera el 1RM para la planificación de un programa de ejercicios, determinando como el ejercicio primordial para el desarrollo de este musculo a la extensión del cuádriceps en máquina. (Ramos y Guido, 2015)

**Análisis de los perímetros del cuádriceps en el periodo post-intervención en los grupos experimental y de control.**

Después de la intervención realizada en el grupo experimental bajo la propuesta de cargas ondulatorias y la continuación de la planificación habitual del grupo de control, se procedió a realizar nuevamente las mediciones de los perímetros del cuádriceps, resultados que pueden ser observados en la tabla № 5.

**Tabla 5. Resultados de la medición de los perímetros del cuádriceps en los grupo experimental y de control en el periodo post-intervención.**

N	Perímetro cuádriceps	
	Experimental	Control
1	53	52
2	63	48,5
3	57,5	53,5
4	55,5	45
5	57,5	50
6	56	60
7	62,5	52,5
8	64	51
9	53	52,5
10	59	42
<b>MS</b>	<b>58,10±1,26</b>	<b>50,70±1,54</b>
<b>P valor</b>	<b>0,002*</b>	

**\*P valor al nivel de 0,05**

Se puede determinar que en el periodo post-intervención existió una diferencia de 7,40 cm entre las medias por grupo a favor del grupo experimental, con una diferencia significativa de P al nivel de 0,05, determinado que los datos entre los grupos en este periodo eran diferentes en sus medias.

La investigación en el centro de medicina del deporte y desarrollo humano de la Escuela de Deporte y Educación de la Universidad Brunel en Uxbrige – Gran Bretaña, también determino un aumento de 2,34 cm bajo el entrenamiento de las cargas ondulatorias.(Blazevich, Cannavan et al. 2007)

**Análisis de la relación entre los perímetros del cuádriceps en los periodos pre y post-intervención.**

Para poder analizar los cambios o mejoras que existieron entre los dos grupos se realizó un análisis de relación entre los periodos por cada grupo en individual, para determinar así la existencia de diferencias significativas entre las medias, al igual que la eficacia de las metodologías planteadas.

Los resultados de la relación entre los periodos pre y post-intervención en el grupo experimental se pueden observar en la tabla № 6

**Tabla 6. Relación entre los resultados pre y post-intervención en el grupo experimental.**

n	Perímetro cuádriceps	
	Pre-intervención	Post-intervención
1	50	53
2	60	63
3	55	57,5
4	52	55,5
5	54,5	57,5
6	52,2	56
7	59,5	62,5
8	60	64
9	50	53
10	55	59
<b>MS</b>	<b>54,82±1,23</b>	<b>58,10±1,26</b>
<b>P valor</b>	<b>0,004*</b>	

**\*P valor al nivel de 0,05**

Se puede determinar que en el grupo experimental en relación a los periodos pre y post-intervención existió una diferencia de 3,28 cm entre las medias de cada periodo, el análisis identifico un de P valor al nivel de 0,05, determinado la existencia de diferencias significativas entre los periodos y evidenciando que el método de cargas ondulatorias es eficaz para el desarrollo de la hipertrofia sarcoplasmática del cuádriceps.

El grupo experimental de la investigación realizadas en el centro de medicina del deporte y desarrollo humano de la Escuela de Deporte y Educación de la Universidad Brunel en Uxbrige – Gran Bretaña, después de la intervención con cargas ondulatorias en 2,58 cm, los cual estadísticamente se determinó entre los periodos pre y post intervención con un P valor al nivel de 0,05al igual que en nuestro trabajo.(Blazevich, Cannavan et al. 2007)

De igual manera se analizaron los resultados entre los periodos pre y post-intervención en el grupo de control, que continuo su trabajo con la planificación habitual con una baja modificación, los resultados obtenidos en este proceso de relación se pueden observar en la tabla № 7.

**Tabla 7. Relación entre los resultados pre y post-intervención en el grupo de control.**

n	Perímetro cuádriceps	
	Pre-intervención	Post-intervención
1	51	52
2	48	48,5
3	53,5	53,5
4	45	45
5	50	50
6	60	60
7	52	52,5
8	50	51
9	52	52,5
10	42	42
<b>MS</b>	<b>50,35±1,53</b>	<b>50,70±1,54</b>
<b>P valor</b>	<b>0,058**</b>	

**\*\*P valor al nivel > 0,05**

Al igual que con el grupo experimental, este análisis de relación nos permitió determinar que en el grupo de control en relación a los periodos pre y post-intervención existió una diferencia de 0,35 cm entre las medias de cada periodo, el análisis identifico un P valor al nivel > 0,05, determinado la no existencia de diferencias significativas entre los periodos y evidenciando que a pesar de existir una mínima diferencia entre las medias, esta metodología de trabajo de hipertrofia sarcoplasmática no es totalmente eficaz.

## CONCLUSIONES

1. La determinación del volumen hipertrófico basado en la medición del perímetro de los muslos evidencio que; antes de la intervención los grupos presentaban medidas estándares para deportistas en este nivel competitivo, con una diferencia de alrededor de 4,47 cm a favor del grupo experimental.
2. El entrenamiento basado en el método ondulatorio aplicado al grupo experimental permitió controlar las cargas entre el 50% y 100% basados en el cálculo de 1RM para cada ejercicio propuesto, creando una adaptación a la carga y un mejor desarrollo de la hipertrofia muscular.
3. La aplicación del método ondulatorio con el grupo experimental y una planificación tradicional con el grupo de control, permitió después de las mediciones post-intervención evidenciar sus diferencias, siendo así que en el primero se determinó un aumento superior a los 3 cm en el perímetro de los cuádriceps, datos que estadísticamente fueron significativos, en relación al grupo de control que obtuvo una diferencia de menos de 0,5 cm, sin presentar diferencias significativas estadísticamente, evidenciando la poca efectividad del programa tradicional y demostrando que el método ondulatorio si contribuye a un mejor desarrollo de la hipertrofia sarcoplasmática.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que para este tipo de deportes en donde el objetivo es el aumento del volumen muscular hacia la competencia, se lleve un control periódico de los cambios en los perímetros, para de esta manera poder relacionarlos en las diferentes etapas de preparación y tener bases para la aplicación de diferentes métodos.
2. Se recomienda la utilización del método ondulatorio en los periodos pre-competitivos, ya que en estos se pueden utilizar cargas entre el 50% y 100%, adaptando al organismo y llegando a un control de la fatiga.
3. Se recomienda durante la preparación de esta disciplina deportiva, utilizar diferentes métodos para el desarrollo hipertrófico, ya que el organismo de cada deportista reacciona de manera diferente y solo con la experiencia ganada en la preparación deportiva se puede elegir la metodología adecuada para cada uno.

## BIBLIOGRAFÍA

Àlvarez, C. and S. Altamirano (2017). La fuerza muscular de los deltoides-Triceps en los resultados del empuje de fuerza en el levantamiento Olimpico, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017.

Arbinaga Ibarzábal, F. (2008). "Consumo de esteroides androgénicos anabolizantes en el fisicoculturismo: relaciones con variables del entrenamiento y la imagen corporal." revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte3(1).

Ayllón, F. N. (2001). "Entrenamiento de la fuerza con pesas: cómo determinar la intensidad del esfuerzo y los diferentes tipos de fuerza a entrenar." Revista Digital 6(29).

Bernal-Reyes, F., A. Peralta-Mendivil, et al. (2014). "Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas." Biotecnia 16(3): 42-49.

Blazevich, A. J., D. Cannavan, et al. (2007). "Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles." Journal of Applied Physiology 103(5): 1565-1575.

Bucci, M., E. C. Vinagre, et al. (2008). "Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético." Revista brasileira de ciência e movimento 13(1): 17-28.

Castro-López, R., D. Molero, et al. (2014). "Factores de la personalidad y fisicoculturismo: Indicadores asociados a la vigorexia." Revista de Psicología del deporte 23(2).

CONTRERAS, D., D. ROJAS, et al. (2013). "Efectos de dos formas de periodizar la carga (lineal y doble ondulada) en el entrenamiento de la fuerza, sobre la cinemática de la salida estática voluntaria en patinadores de carreras pre púberes." actividad física y desarrollo humano4(1).

Dalto, C., G. D. Buffone, et al. (2010). "La funcionalidad de la anatomía en el Profesorado en Educación Física." Educación Física y Ciencia 12.

Espinoza-Navarro, O. and S. Valle (2014). "Composición Corporal y el Efecto de un Programa de Fuerza Auxiliar para Prevenir Lesiones en Musculos Cuádriceps Femoral, Isquiotibiales y Bíceps Femoral en Jóvenes Universitarios Futbolistas." International Journal of Morphology 32(3): 1095-1100.

Kraemer, W. J. and A. Spiering (2008). "Crecimiento muscular." National Strength & Conditioning Association (ed.). Entrenamiento de la fuerza: 29-44.

Le Vay, D. (2008). Anatomía y fisiología humana, Editorial Paidotribo.

Locks, A. and N. Richardson (2013). Critical readings in bodybuilding, Routledge.

**Naclerio, F. (2007). "Programación e Integración del Entrenamiento de Fuerza en la Preparación de los Deportes de Conjunto." PubliCE Premium.**

**Rivadeneira Garrido, E. A. (2012). Eficacia de los ejercicios pliométricos aplicados en deportistas con lesiones de rodilla atendidos en la clínica del deporte y rehabilitación física "CLINIDER" de Riobamba en el periodo de Julio a Diciembre del 2012", Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012.**

**Rivera, C., E. Fernando, et al. (2015). El método de entrenamiento en circuito para el desarrollo de la hipertrofia muscular en los deportistas del gimnasio weider gym en el periodo comprendido agosto 2014-julio 2015, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015.**

**Schoenfeld, B. J. (2010). "The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training." The Journal of Strength & Conditioning Research 24(10): 2857-2872.**

**Serrano, A. L., B. Baeza-Raja, et al. (2008). "Interleukin-6 is an essential regulator of satellite cell-mediated skeletal muscle hypertrophy." Cell metabolism 7(1): 33-44.**

**Zimmermann, K. (2004). Entrenamiento muscular, Editorial Paidotribo.**

# **PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA HIPERTROFIA SARCOPLASMÁTICA DE LOS CUÁDRICEPS MEDIANTE CARGAS ONDULATORIAS**

## **Introducción.**

En la disciplina del fisicoculturismo por ser un deporte de apreciación visual los jueces evalúan principalmente la hipertrofia muscular y la simetría; a pesar que existen deportistas con un buen nivel de competencia en la mayoría de practicantes de la disciplina de fisicoculturismo se puede evidenciar falencias en cuanto al desarrollo hipertrófico del tren inferior, dando paso a la carencia de simetría muscular.

El desconocimiento y la falta de aplicación de nuevos sistemas de entrenamiento por parte de los entrenadores e instructores de los diferentes gimnasios, son las principales causas para que el deportista no pueda alcanzar su máximo performance deportivo.

Pese a la dedicación por parte de los deportistas de fisicoculturismo su ganancia de hipertrofia muscular a nivel de cuádriceps, han sido muy bajos y en ocasiones hasta nulos, por lo que al no existir armonía muscular entre el tren superior e inferior los deportistas son desplazados a los últimos puestos en el pódium.

Es por esto, que este sistema de entrenamiento va enfocado al desarrollo de la hipertrofia de los cuádriceps, ya que en la mayoría de deportistas de esta disciplina ha sido el talón de Aquiles, y mediante este programa de entrenamiento lograremos que nuestros deportistas obtengan simetría muscular y por ende mejorar su rendimiento deportivo.

## **Indicaciones para la aplicación del programa de entrenamiento basado en el sistema de cargas ondulatorias.**

- Primero es recomendable dialogar con los deportistas con el fin de explicarles el propósito de este sistema de entrenamiento.
- Tomar medidas del perímetro de los cuádriceps.
- Explicar en qué consiste el test de 1RM y su finalidad.
- Aplicar el test de 1RM, esto con el propósito de conocer cuáles son las cargas que vamos a aplicar en cada una de las sesiones de entrenamiento.
- Mediante los datos obtenidos posteriores a la ejecución del test, planificar las sesiones de entrenamiento según su 1RM, creando una línea de ondulación en cada una de las sesiones de entrenamiento.
- Se recomienda formar parejas de entrenamiento para de esta manera optimizar el tiempo y recursos.
- Es muy importante no saltarse el calentamiento general ni específico, ya que al estar sometidos a constantes variaciones en las cargas de entrenamiento, la falta de este podría ser causa de lesiones.
- Al término de cada sesión de entrenamiento tomarse el tiempo necesario para la ejecución de los respectivos ejercicios de elongación.
- Por último se recomienda monitorear personalmente cada una de los ejercicios, verificar que estos cumplan su propósito y estén correctamente ejecutados.

### ***Protocolo Test de fuerza máxima (1RM)***

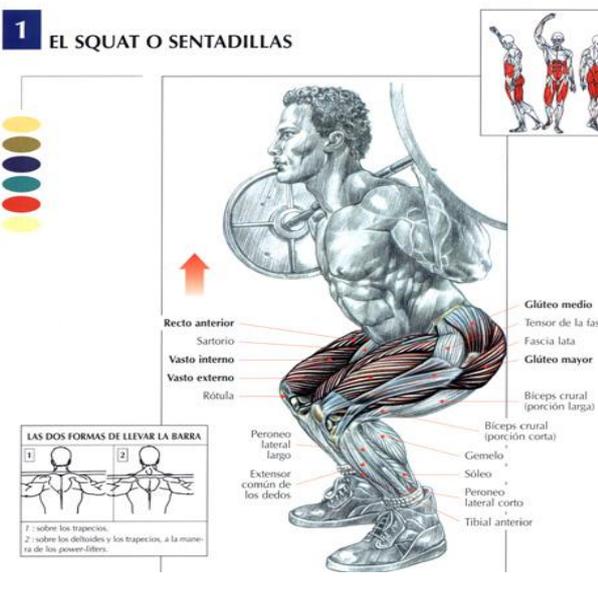
1. El sujeto debe realizar un calentamiento adecuado.
2. Realizar una primera serie con cargas que permita hacer con facilidad entre 5 y 10 repeticiones.
3. Dejar 1 minuto de descanso.
4. Ajustar una carga que permita hacer entre 3 y 5 repeticiones, aumentando el peso un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
5. Dejar 2 minutos de descanso.
6. Ajustar una carga que permita hacer 2 o 3 repeticiones, aumentando el peso un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
7. Dejar 2-4 minutos de descanso.
8. Aumentar la carga añadiendo un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
9. Pedir al sujeto que haga un intento de 1RM.
10. Si el sujeto consigue hacer una repetición con la técnica adecuada, se dejan 2-4 minutos de descanso y se vuelve a repetir los pasos **8 y 9**. Si por contrario, falla en su intento de hacer una repetición, se dejan 2-4 minutos de descanso y se baja la carga un 2.5-5% para el tren superior y un 5-10% para el tren inferior, repitiendo a continuación el paso **9**.(Àlvarez and Altamirano 2017)

**Objetivo del programa de entrenamiento basado en un sistema de cargas ondulatorias.**

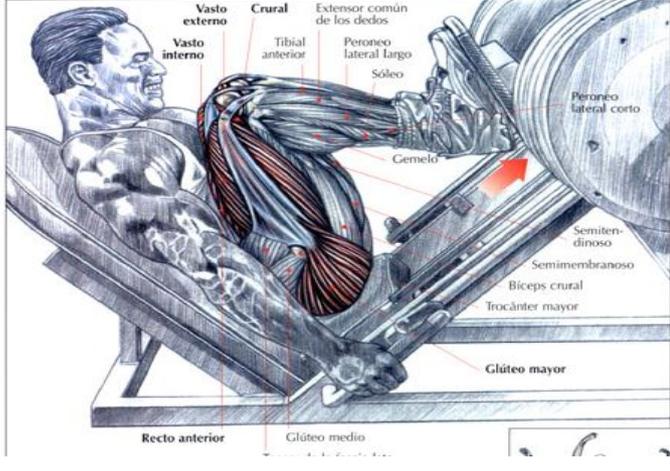
Plantear y aplicar un conjunto de ejercicios correctamente planificados y dosificados como son: 1) sentadilla, 2) extensiones, 3) Press de banca y 4) flexión y extensión de rodillas en Hacka, todo esto tomando en cuenta su 1RM ya que esto nos ayudara a no exceder las cargas en las distintas sesiones de entrenamiento, y los deportistas rindan de la mejor manera en cada una estas.

Para cumplir con la finalidad de este programa de entrenamiento como es el desarrollo de la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps y por ende un incremento en el perímetro del músculo.

**Descripción de los ejercicios y sesiones de entrenamiento.**

Eje. Nº 1	<b>EL SQUAD O SENTADILLA</b>
Objetivo: Desarrollo del tren inferior	
<p><b>Descripción de la técnica</b>          Barra colocada sobre el soporte nos deslizamos por debajo y la situamos sobre el trapecio, agarrar la barra con las manos con una separación que varía según la morfología personal, pies separados a la anchura de los hombros con las puntas de los pies ligeramente hacia fuera.          Tronco erguido y mirada hacia el frente.</p>	
Materiales: Barra recta y discos.	
Variantes: Pies juntos y pies separados, sentadilla profunda o media sentadilla.	

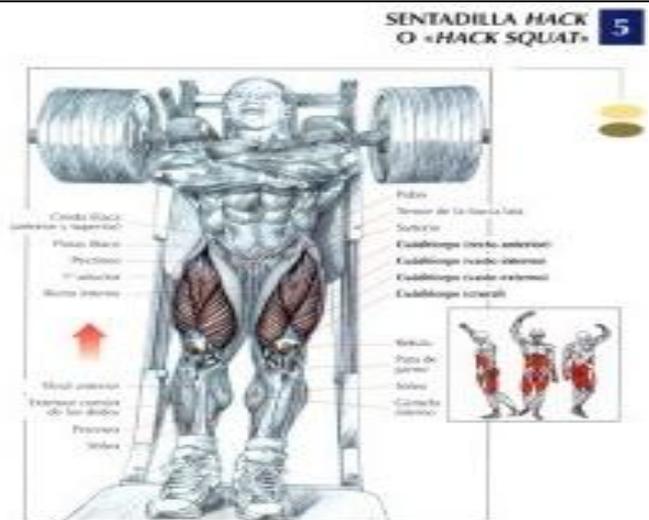
Eje. Nº 2	<b>EXTENSIÓN DE PIERNAS EN MÁQUINA</b>
Objetivo: Desarrollo de cuádriceps	
<p><b>Descripción de la técnica</b></p> <p>Sentado en la máquina, con las manos nos sujetamos de la silla para mantener el tronco inmóvil, rodillas semi-flexionadas, inspirar y efectuar una extensión de las piernas hasta obtener una posición horizontal.</p>	
Materiales: Máquina multi-fuerza	
Variantes: Se puede variar el ángulo de los pies.	

Eje. Nº 3	<b>Press de banca</b>	
<p><b>Descripción de la técnica</b></p> <p>Nos colocamos sobre la máquina, espalda completamente apoyada sobre el respaldo pies mediamente separados.</p> <p>Inspirar quitamos la seguridad y flexionamos las rodillas al máximo volvemos a la posición inicial respirando al final.</p>		
Materiales: Press de banca y discos		
Variantes: Se puede variar la posición de los pies.		

**Descripción de la técnica**

Nos colocamos sobre la máquina, espalda completamente apoyada sobre el respaldo, hombros fijados en los cojines, pies separados a la anchura de los hombros, mirada hacia el frente.

Inspirar quitamos la seguridad y flexionamos las rodillas al máximo volvemos a la posición inicial respirando al final.



Materiales: Máquina hacka y discos

Variantes: Se puede variar la posición de los pies (separados o juntos).

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Sesiones de entrenamiento.

### SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

**Datos informativos:****Institución:** Fitness Gym**Nombre:** Yessenia Gusqui**Periodo:** Preparatorio**Disciplina:** Fisicoculturismo**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.**Categoría:** Junior**Fecha:** 22-05-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x8 75%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x20 70%	7'	Series	Deductivo
	Hacka	4x15 70%	5'		Micro pausas
	Extensiones	4x22 75%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 24-05-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x10 80%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x10 90%	5'	Series	Deductivo
	Hacka	3x15 80%	7'		Micro pausas
	Extensiones	4x13 90%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		10'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 26-05-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo Demostrativo Repeticiones	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'		
	Calentamiento especifico		5'		
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 80%	5'	Repeticiones Series	Inductivo Deductivo Micro pausas Macro pausas
	Prensa	4x30 75%	6'		
	Hacka	4x30 70%	6'		
	Extensiones	4x18 75%	5'		
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 29-05-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 75%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x30 70%	8'	Series	Deductivo
	Hacka	4x30 75%	10'		Micro pausas
	Extensiones	4x18 70%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 31-05-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 60%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	5x30 55%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x20 50%	5'		Micro pausas
	Extensiones	5x15 55%	4'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'		Trabajos de recuperación
	Elongación		8'	Continuo	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 02-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 65%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x30 70%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x20 65%	5'		Micro pausas
	Extensiones	4x15 70%	5'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 05-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x10 75%	7'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x15 80%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	4x12 75%	8'		Micro pausas
	Extensiones	3x13 80%	7'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 07-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	3x7 70%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x15 65%	8'	Series	Deductivo
	Hacka	3x15 70%	5'		Micro pausas
	Extensiones	4x10 65%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 09-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x30 55%	8'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	5x42 50%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	4x40 55%	9'		Micro pausas
	Extensiones	5x24 50%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 12-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x30 60%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x42 65%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	4x40 70%	8'		Micro pausas
	Extensiones	4x24 75%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 14-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x20 80%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x30 85%	8'	Series	Deductivo
	Hacka	4x25 85%	7'		Micro pausas
	Extensiones	3x15 80%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 16-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x20 75%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	5x22 70%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x15 75%	5'		Micro pausas
	Extensiones	5x12 70%	5'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 19-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico			Repeticiones	
	Elongación		5'		
P R I N C I P A L	Sentadilla	3x20 75%		Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x12 80%		Series	Deductivo
	Hacka	3x10 75%			Micro pausas
	Extensiones	4x16 80%			Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'		Trabajos de recuperación
	Elongación		8'	Continuo	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 21-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	3x5 85%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x6 90%	7'	Series	Deductivo
	Hacka	3x5 85%	7'		Micro pausas
	Extensiones	4x7 90%	6'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 23-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 80%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x30 75%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x30 70%	6'		Micro pausas
	Extensiones	4x18 75%	5'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'		Trabajos de recuperación
	Elongación		8'	Continuo	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 26-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x10 75%	7'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x15 70%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	4x12 75%	8'		Micro pausas
	Extensiones	3x13 70%	7'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 8-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 65%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	5x30 60%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x20 65%	5'		Micro pausas
	Extensiones	5x15 60%	5'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 30-06-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 60%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	5x30 55%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x20 50%	5'		Micro pausas
	Extensiones	5x25 55%	4'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 03-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x15 65%	5'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x30 70%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x20 65%	5'		Micro pausas
	Extensiones	4x15 70%	5'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'		Trabajos de recuperación
	Elongación		8'	Continuo	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 05-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x10 75%	7'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x15 80%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	4x12 75%	8'		Micro pausas
	Extensiones	3x13 80%	7'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 07-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico			Repeticiones	
	Elongación		5'		
P R I N C I P A L	Sentadilla	3x20 75%		Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x12 80%		Series	Deductivo
	Hacka	3x10 75%			Micro pausas
	Extensiones	4x16 80%			Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'		Trabajos de recuperación
	Elongación		8'	Continuo	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 10-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	2x8 80%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x10 85%	5'	Series	Deductivo
	Hacka	2x10 80%	6'		Micro pausas
	Extensiones	3x12 85%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 12-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
P R I N C I P A L	Sentadilla	2x6 85%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x5 90%	8'	Series	Deductivo
	Hacka	2x4 95%	8'		Micro pausas
	Extensiones	3x6 85%	7'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 14-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	2x5 85%	6'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	3x10 80%	10'	Series	Deductivo
	Hacka	2x4 85%	7'		Micro pausas
	Extensiones	3x10 80%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 17-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento especifico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	3x5 80%	8'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x10 75%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	3x4 80%	7'		Micro pausas
	Extensiones	4x10 75%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior

**Fecha:** 19-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	4x10 70%	8'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x16 65%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	4x12 70%	7'		Micro pausas
	Extensiones	4x20 65%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Datos informativos:

**Institución:** Fitness Gym

**Nombre:** Yessenia Gusqui

**Periodo:** Preparatorio

**Disciplina:** Fisicoculturismo

**Objetivo:** Desarrollar la hipertrofia sarcoplasmática de los cuádriceps.

**Categoría:** Junior  
**Fecha:** 21-07-2017

Parte	Actividad	Dosificación		Métodos	Procedimiento
		Rep. %	Tiempo		
I N I C I A L	Motivación		2'	Explicativo	Trabajo individual – parejas
	Calentamiento general		10'	Demostrativo	
	Calentamiento específico		5'	Repeticiones	
	Elongación				
P R I N C I P A L	Sentadilla	5x18 65%	8'	Repeticiones	Inductivo
	Prensa	4x25 60%	6'	Series	Deductivo
	Hacka	5x15 55%	7'		Micro pausas
	Extensiones	4x30 60%	8'		Macro pausas
F I N A L	Vuelta a la calma		5'	Continuo	Trabajos de recuperación
	Elongación		8'		

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

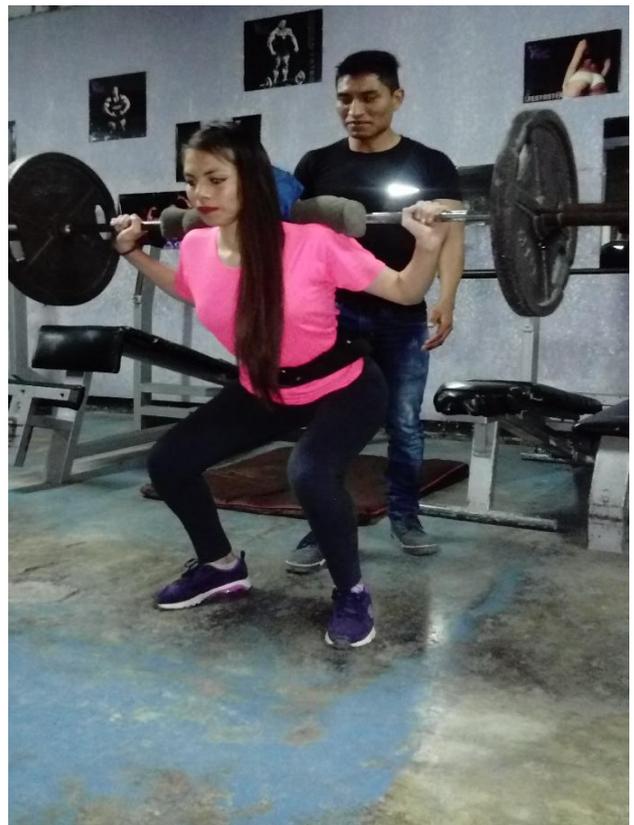
\_\_\_\_\_

.....  
Franklin Amaguaya

## SENTADILLA



Posicion inicial



Ejecucion del ejercicio

## FLEXION Y EXTENCION DE PIERNAS EN MÁQUINA PRENSA



Posicion inicial



Ejecucion del ejercicio

## FLEXION Y EXTENSION DE PIERNAS EN MAQUINA HAKA

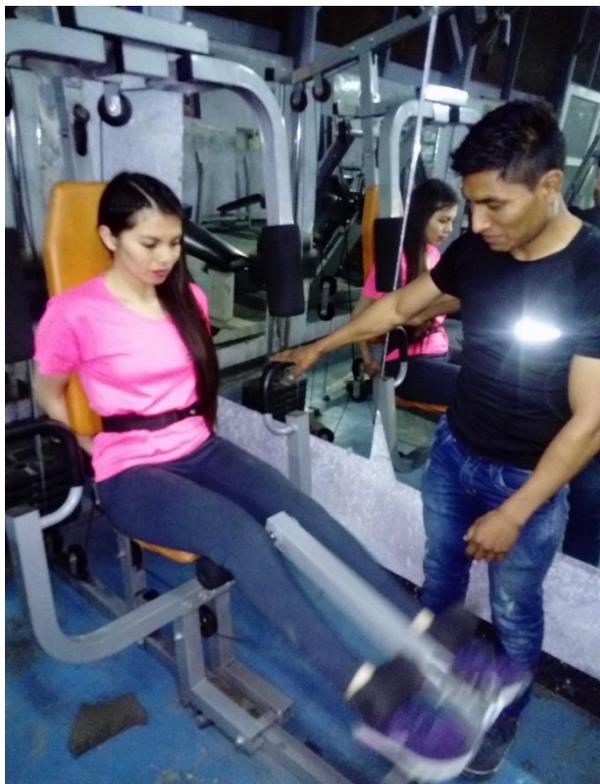


Posicion inicial



Ejecucion del ejercicio

## EXTENCIONES



Ejecucion del ejercicio