



UNIVERSIDAD UCINF
LABOR CONSTANTIAE TRIUMPHARE

FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA
PEDAGOGIA EN EDUCACION FISICA

EFFECTO EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y VOLUMEN MUSCULAR DE BRAZO Y MUSLO, TRAS LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR DE OCLUSIÓN E HIPERTROFIA TRADICIONAL, EN LOS ALUMNOS USUARIOS DEL GIMNASIO DE PESAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, EN LA COMUNA DE SANTIAGO, DEL AÑO 2015

Seminario de Grado para optar al Grado Académico de
Licenciado en Educación

Profesor guía: Pedro Curiqueo Tapia

Integrantes: Barrera Céspedes Aarón
Castillo Salgado Ariel
Figueroa Cabello Julio
Sepúlveda Moreno Romina

Santiago, 2015

ÍNDICE

Introducción	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Fundamentación.....	2
1.2 Formulación del problema.....	4
1.3 Pregunta de investigación.....	4
1.4 Justificación del problema	5
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos.....	6
1.6 Hipótesis	6
1.7 Variables.....	7
1.7.1 Variable dependiente.....	7
1.7.2 Variable Independiente	7
1.7.3 Definición operacional de la variable.....	9
1.8 Viabilidad y Limitaciones	10
II. MARCO TEORICO	
2.1 Fuerza	11
2.2 Adaptaciones generales de la fuerza.....	12
2.3 Método de entrenamiento de la fuerza por Oclusión.....	15
2.4 Adaptaciones en el entrenamiento de oclusión.....	16
2.4.1 Adaptaciones agudas en entrenamiento de oclusión	16
2.4.2 Adaptaciones crónicas en entrenamiento de oclusión.....	17
2.5 Método de entrenamiento de la fuerza de hipertrofia tradicional.....	18
2.5.1 Método 10 x 10	18
2.6 Estimación de 1 RM (Repetición máxima)	19
2.7 Protocolo uso Tanita Ironam BC-54.....	21
2.7.1 Lectura	21

2.7.2	Composición corporal.....	21
-------	---------------------------	----

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1	Enfoque.....	23
3.2	Alcance.....	23
3.3	Diseño de la investigación.....	23
3.4	Población y muestras.....	23
3.5	Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5.1	Medición de volumen.....	26
3.5.2	Medición de composición corporal.....	27

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Presentación de resultados.....	29
4.2	Análisis de datos.....	45

V. CONCLUSIÓN.....

47

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....

49

ANEXO 1: Periodización.....

50

ANEXO 2: Planificación del entrenamiento.....

52

ANEXO 3: Base de datos.....

79

ANEXO 4: Indicaciones nutricionales.....

90

Resumen

En la actualidad, el entrenamiento de la fuerza enfocado a aumentar la masa muscular es un objetivo común por numerosos métodos, sin embargo, la metodología tradicional se adjudica una ventaja con respecto a las otras propuestas. No obstante, cada vez surgen novedosas técnicas, causando discusiones por saber cuál es la más efectiva.

Esta investigación se llevó a cabo para comprobar los efectos en la composición corporal y volumen muscular utilizando un reciente método que tiene como eje principal la oclusión, y a su vez, fue comparado por los métodos de hipertrofia tradicional, en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la universidad de Chile. Con el fin de determinar que metodología predomina al momento de entrenar, se realiza un pre test, considerando las mediciones en volumen de brazo y muslo por medio de una cinta métrica, y a su vez, de composición corporal utilizando un monitor de composición corporal marca Tanita, el cual consta de un análisis de impedancia bioeléctrica, a través de señales eléctricas de baja intensidad, que recorren el cuerpo libremente conducidos por la materia líquida muscular, arrojando resultados en peso, grasa y masa muscular.

Posterior a la evaluación inicial se obtuvo la máxima intensidad de trabajo, a través de la medición de 1 RM de cada sujeto. No solo se realizó la medición de 1 RM, sino que también, se efectuó un plan de entrenamiento contemplando ambas metodologías utilizadas durante dos meses. Al momento de efectuar el plan de entrenamiento, se formaron dos grupos de trabajo con parejas homogéneas en IMC y estatura, un grupo entrenó con el método de oclusión, mientras que el otro utilizó el método de hipertrofia tradicional.

Tras finalizar el periodo de entrenamiento se determinó que la metodología de hipertrofia tradicional fue más efectiva, en esta investigación, que la metodología de oclusión

Introducción

El deseo de incrementar la masa muscular a través del entrenamiento de la fuerza, ha sido un propósito que la mayoría de individuos ha explorado, la metodología más aceptada hasta el momento ha sido la propuesta por autores como Zatsiorsky, Yuri Verkhoshansky, Goldspnik entre otros, denominada como “Métodos de hipertrofia tradicional o clásico” el cual se caracteriza por trabajar sobre un 70% de 1 RM.

En la actualidad, ha surgido una nueva propuesta metodológica de entrenamiento de la fuerza orientado a incrementar los niveles de hipertrofia, que se caracteriza por aplicar oclusión en las extremidades y realizar ejercicios con cargas del 20% de 1 RM, contrastando la metodología de hipertrofia tradicional.

Frente a la discusión generada sobre cuál es el entrenamiento de la fuerza más efectivo para el aumento de masa muscular, entre el método de hipertrofia tradicional y método de oclusión. Se decide llevar a cabo un pre test y un post test junto a una planificación y seguimiento de ambos métodos en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la universidad de Chile.

Esta investigación procura comprobar los efectos de estos dos métodos de entrenamiento de la fuerza muscular, en la composición corporal y volumen muscular específicamente en brazo y muslo.

La metodología utilizada en nuestro estudio consta de un entrenamiento de 2 meses a razón de 3 sesiones semanales, donde 16 usuarios del gimnasio de pesas fueron separados en dos grupos iguales según IMC y estatura, un grupo entreno con el método de oclusión mientras que el otro utilizo el método de hipertrofia tradicional

Dado a que los estudios de la nueva metodología son recientes nuestra hipótesis es que el entrenamiento de la fuerza muscular con el método de oclusión es más efectivo que el método de hipertrofia tradicional.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación

Debido a la problemática generada sobre cuál sería el método más efectivo entre el entrenamiento de hipertrofia tradicional y el entrenamiento de oclusión, para desarrollar el aumento de masa muscular, en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la universidad de Chile. Se indagaron autores que ayudaron a reforzar el estudio como, Zatsiorsky quien habla de Método de esfuerzos máximos: levantamientos máximos que mejoran la coordinación intramuscular.

Zatsiorsky profesor de Kinesiología de la Universidad Estatal de Pennsylvania; 1995 Septiembre de 2004, Director del Laboratorio de Biomecánica de la Universidad Estatal de Pensilvania; 1991- 1993, profesor visitante, Laboratorio de Biomecánica del Departamento de Ejercicio y Ciencias del Deporte de la Universidad Estatal de Pensilvania.

Yuri Verkhoshansky, entrenador soviético de saltadores y para muchos considerado el padre de polimetría aplicada al deporte además; dentro de sus publicaciones plantea una pirámide de alto rendimiento un proceso largo y difícil; la realización de este logro se debe a la coordinación de tres capacidades condicionantes que son la velocidad, fuerza y resistencia, estas son la base de la pirámide de entrenamiento.

Siff y Verkhoshansky definen fuerza (1996) definen fuerza como la capacidad de un musculo o grupo de músculos de generar tensión muscular bajo condiciones específicas, Hablan de las manifestaciones de la fuerza dependiendo de las condiciones o situaciones, la fuerza se puede manifestar de diferentes formas y necesidades.

Julio Tous fajardo autor del libro nuevas tendencias de fuerza y musculación, donde habla del concepto de fuerza, que es la musculación, metodología del entrenamiento de la fuerza, métodos y sistemas provenientes de los deportes de fuerza, métodos y sistemas de entrenamiento

provenientes del culturismo y musculación. Máster en alto rendimiento deportivo por el comité olímpico Español y la universidad autónoma de Madrid, entrenador nacional de físico culturismo y musculación.

Gilles Cometti investigador, francés muy conocido en Italia y España, se posiciona como uno de los innovadores más característicos en el campo del entrenamiento y la preparación física de toda Europa. Propone de una manera concreta y práctica el libro de los métodos modernos de musculación, donde expone la fuerza como cualidad física fundamental y métodos de desarrollo de la fuerza así como también tipos de contracción muscular y métodos de desarrollo de la masa muscular etc.

Tudor O Bompa, el mayor experto mundial en la periodización, Bompa es profesor de la universidad de York, Toronto, Ontario, en Canadá. El mencionado profesor está liderando a especialistas mundiales en la teoría del entrenamiento, ha contribuido numerosos nuevos conceptos específicamente en la áreas de planificación y métodos de entrenamiento.

Por otra parte, los autores de la metodología de oclusión provienen de países orientales, la revisión bibliográfica de los estudios utilizados han sido publicados a partir del año 2005, pero las investigaciones provienen desde mucho antes.

Dr. Yoshiaki Sato, quién luego de una larga investigación, logró dar cuerpo al método que denominó Kaatsu, que tiene como eje fundamental la Oclusión.

En su investigación habla de este método, al momento de entrenar se debe realizar en situación de restricción de flujo sanguíneo y la intensidad necesaria para lograr un mejor resultado, como también la presión requerida para ejercer en cada una de las extremidades y el tiempo estimado a trabajar por sesión de entrenamiento.

Un Autor que no podemos dejar de mencionar a la hora de hablar de oclusión es el Dr. Abe T. quien a través de sus estudios ha demostrado la mayoría de las adaptaciones agudas y crónicas mediante el entrenamiento de oclusión, tales como, cambios en la fuerza, el tamaño muscular, aumentos en los volúmenes musculares y óseos, en una semana de trabajo, también se realizaron mediciones de fuerza antes, durante y hasta 10 días después de concluido el estudio y los cambios aún persistían.

1.2 Formulación del problema

Una de las características de la facultad de ingeniería de la universidad de Chile es promover la práctica de deportes y actividad física, con el fin de que los alumnos puedan llevar a cabo un plan de entrenamiento efectivo según sus propios objetivos a lograr.

Se observó la metodología utilizada por los alumnos usuarios del gimnasio de pesas que buscaban un incremento en la fuerza e hipertrofia muscular, en los cuales existía un cuestionamiento sobre que entrenamiento es más efectivo para lograr objetivo planteado

Se detectó que la teoría tradicional del entrenamiento de la fuerza muscular se cuestionaba por un nuevo método de oclusión que busca el mismo resultado que la teoría tradicional, es por esto que se plantea la siguiente pregunta.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos en la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo, tras la aplicación de los métodos de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional, en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la universidad de Chile, en la comuna de Santiago del año 2015?

1.4 Justificación del problema

La intención de este estudio es comprobar los efectos en la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo, tras la aplicación del método de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional. Debido a que se produjo un cuestionamiento sobre que metodología era más efectiva para el aumento de la masa muscular. Con esta problemática se decidió realizar el estudio enfocado a la preparación física y al entrenamiento de la fuerza e hipertrofia muscular, para así identificar los efectos de estos, así como también analizar los datos recopilados y comparar los resultados de cada uno de estos.

Al mismo tiempo darle continuidad a los estudios de las nuevas metodologías de desarrollo de la fuerza muscular, guiándonos de referencias de estudios anteriores y diversos autores a nivel mundial. Por tanto los principales beneficios entregados en esta investigación es que favorece el aspecto práctico, por esta razón, los beneficiados son los alumnos del gimnasio de pesas de la universidad de Chile así como también las personas que deseen realizar este entrenamiento.

Respecto al aspecto teórico, la investigación brindara información cuantificable respecto a resultados y estadísticas a través del entrenamiento de oclusión e hipertrofia tradicional, lo que permite comparar y comprobar investigaciones anteriores para facilitar futuros estudios relacionados con este método.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Comprobar los efectos en la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo tras la aplicación del método de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los efectos en la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo, tras la aplicación del método de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional

- Analizar los datos recopilados con respecto a la composición corporal y volumen muscular de brazo y muslo tras la aplicación del método de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional

- Comparar los resultados sobre la composición corporal y volumen muscular tras la aplicación del método de entrenamiento de la fuerza muscular de oclusión e hipertrofia tradicional.

1.6 Hipótesis

El entrenamiento de la fuerza muscular con el método de oclusión es más efectivo en el cambio de la composición corporal y volumen muscular que el método de hipertrofia tradicional.

1.7 Variables

1.7.1 Variable dependiente

- Volumen Muscular

- Volumen: Se considera el espacio ocupado por un cuerpo

- Muscular: Adquirir o desarrollar fuerza

- Volumen Muscular: El tamaño o grosor que posee un musculo.

- Composición Corporal

- Composición: juntar varias cosas y colocarlas en orden para formar una serie de elementos

- Corporal: perteneciente o relativo al cuerpo

Composición Corporal: La composición corporal es el método de fraccionamiento del peso o masa corporal en compartimentos (masa esquelética, masa muscular, masa grasa, etc.) y la relación entre sus componentes con la actividad física, aplicable tanto a deportistas de élite como a la población sedentaria. Serrano et al. (2007)

1.7.2 Variable Independiente

- Método de entrenamiento de oclusión

- Método: Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado.

- Entrenamiento: Es un proceso de modificación del estado físico motor, psíquico, cognitivo y afectivo.

- Método de entrenamiento: procedimiento planificado de Transmisión y configuración de contenidos, dentro de unas formas de entrenamiento dirigidas a un objetivo

- Oclusión: Es una condición que se produce cuando algo que suele estar abierto se encuentra bloqueado o cerrado. (Obstrucción de una vena, una arteria o un capilar).

- Método de entrenamiento de Oclusión: Consiste en la restricción de flujo sanguíneo por medio de manguito de compresión sobre las extremidades en la zona más proximal. Se caracteriza por trabajar entre el 15% y 30% de la RM.

- Método de entrenamiento hipertrofia Tradicional

- Hipertrofia: Engrosamiento de las fibras musculares como consecuencia de un incremento en el número y la talla de las miofibrillas, acompañado de un aumento de tejido conectivo, ligamento, tendones, cartílagos (*McDonagh y Davies 1984*).

- Entrenamiento 10x10 o alemán: Consiste en trabajar entre el 70%-75% del RM en 10 series de 10 repeticiones por grupo muscular.

- Piramidal: Se caracteriza por trabajar entre el 70%-95% del RM, su estructura varía dependiendo de la pirámide, que esta pueden ser desde 5 – 8 series con 1 – 12 repetición. Es una combinación de los métodos de Zatsiorsky

1.7.3 Definición operacional de la variable

- Volumen Muscular: Realización de mediciones de masa muscular
- Composición Corporal: Realización de mediciones de composición corporal

Dimensiones

- Volumen Muscular: Realización de mediciones de volumen musculara través del perímetro de Brazo y muslo
- Composición Corporal:
 - Realización de mediciones de composición corporal peso kg
 - Realización de mediciones de composición corporal % grasa
 - Realización de mediciones de composición corporal % masa muscular
 - Realización de mediciones de composición corporal IMC

1.8 Viabilidad y Limitaciones

Este estudio es viable, ya que los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la facultad de ingeniería de la universidad de Chile colaboraron desinteresadamente e incondicionalmente, por lo tanto los resultados de la investigación también son de su interés y motivación. Al mismo tiempo contamos con la implementación necesaria para el desarrollo del trabajo como las dependencias de deportivas de la facultad de ingeniería (gimnasio de pesas), las bandas de oclusión para la realización del método de restricción de flujo sanguíneo, monitor de composición corporal modelo bc-554 Ironman marca TANITA, cinta métrica para medir perímetro corporal.

Las limitaciones son básicamente en el desarrollo de los entrenamientos en el cual no podremos controlar el 100% de las sesiones por las posibles inasistencias, la alimentación y los periodos de descanso o recuperación (horas de sueño)

Otra limitación será que mediremos la fuerza al no tener el instrumento necesario y específico, por ello solo usaremos el método de 1RM (una repetición máxima) para evaluar su fuerza y así determinar los pesos necesarios para los programas de entrenamientos de los alumnos.

II. MARCO TEORICO

2.1 Fuerza

Respecto al concepto de fuerza nos hemos encontrado con un gran número de definiciones como autores, en lo general se da a entender como la máxima tensión que logra alcanzar un músculo o grupo muscular; definición que sólo considera un tipo de tensión, la máxima, pero no da respuesta a tensiones menores.

La aproximación más acertada la entregan Siff y Verkhoshansky (1999, p20), *"La fuerza se define como la capacidad de un musculo o grupo muscular para generar una fuerza muscular bajo condiciones específicas; es el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso"*.

Sin embargo Grosser y Müller (1989), ofrecen una definición que aclara aún más la anterior y la definen como *"Capacidad del sistema neuromuscular de superar resistencias a través de la actividad muscular, (trabajo concéntrico), de actuar en contra de las mismas, (trabajo excéntrico) o bien mantenerlas (trabajo isométrico)"*.

Entendiendo que la fuerza no suele manifestarse de forma pura y lo hará de forma diferente según el tipo de movimiento. El autor Julio Tous (1999), menciona que es importante destacar que la fuerza se manifiesta mediante tensión muscular. Lo más simple sería diferenciar las manifestaciones en función del tipo de tensión empleada, algunas manifestaciones de la fuerza son: fuerza estática máxima, fuerza estática sub máxima, máxima dinámica, explosiva, elástico explosivo, reflejo elástica explosiva.

Si bien existen numerosas manifestaciones de la fuerza, sin haber una más importante que la otra, para nuestro estudio es primordial comprender el concepto de fuerza dinámica máxima ya que la veremos presente a lo largo del estudio.

La fuerza dinámica máxima, es aquella que aparece al mover, sin limitación de tiempo, la mayor carga posible, en un solo movimiento. Un ejemplo sería una repetición con el máximo peso posible en una sentadilla completa. (Julio Tous, 1999 P. 29)

2.2 Adaptaciones generales de la fuerza

El entrenamiento sistemático de la fuerza provoca ciertos cambios estructurales y fisiológicos conocidos como adaptaciones en el cuerpo. El nivel de adaptación se manifiesta con el tamaño y definición de los músculos, entendiéndose esto, cabe mencionar que el entrenamiento solo beneficia al deportista si obliga al cuerpo a adaptarse a la tensión del trabajo físico, es decir, si el cuerpo se enfrenta a una demanda superior a la que está acostumbrándose adaptara al elemento estrés volviéndose más fuerte (Tudor O. Bompa, 2013 P.29)

Tudor O. Bompa (2013) distingue diferentes tipos de adaptación, en este caso vamos a hablar de solo dos tipos; adaptaciones crónicas, es decir, adaptaciones al entrenamiento perdurables en el tiempo y adaptaciones agudas, las que se producen inmediatamente al poco tiempo de entrenar con una carga determinada. Éstas últimas mencionadas, son las responsables de que muchas veces, cuando paramos brusco, perdemos rápidamente el nivel de rendimiento en el que nos encontrábamos.

Uno de los signos más visibles de la adaptación al entrenamiento de la fuerza es el aumento del tamaño de los músculos, conocido como hipertrofia. Este fenómeno responde al aumento del área de una sección transversal de las fibras de un musculo individual, es así como la adaptación fisiológica al entrenamiento adopta dos formas (Tudor O. Bompa, 2013)

- La hipertrofia a corto plazo, como su nombre indica, dura solo unas pocas horas y es el resultado del efecto de “bombeo” típico del culturismo. Este bombeo responde a la cantidad de agua contenida por los espacios intracelulares del musculo, haciéndolo parecer incluso mayor. El agua vuelve a la sangre unas pocas horas después del entrenamiento y el bombeo desaparece.

- La hipertrofia crónica constante es el resultado de los cambios estructurales a nivel muscular. Como se produce por un aumento del número o tamaño de los filamentos musculares. Este tipo de hipertrofia es el deseado por los deportistas que practican el entrenamiento de la fuerza para mejorar su rendimiento deportivo.

Otros autores nos ayudan a comprender lo necesario que debemos saber respecto a esta materia, es así, como en la búsqueda bibliográfica encontramos a Julio Tous (1999), quien menciona dos tipos de hipertrofia:

Hipertrofia sarcoplásmica: Se incrementa el volumen de las proteínas no contráctiles y del sarcoplasma. El área de sección transversal del músculo aumenta, pero la densidad de fibras musculares por unidad motora disminuye, por lo que no ocurre un incremento en la fuerza del músculo.

Hipertrofia sarcomérica: Se incrementa el número y tamaño de los sarcomeros, además de las propias miofibrillas del músculo, por lo que aumenta el número de filamentos de actina y miosina disponibles. Al sintetizar proteínas contráctiles y aumentar la densidad de los filamentos, esta hipertrofia se acompaña de un incremento de la fuerza muscular, de ahí que se le denomine hipertrofia funcional

McDougal (1982), en uno de sus estudios nos muestra ambos tipos de hipertrofia representados en la siguiente figura

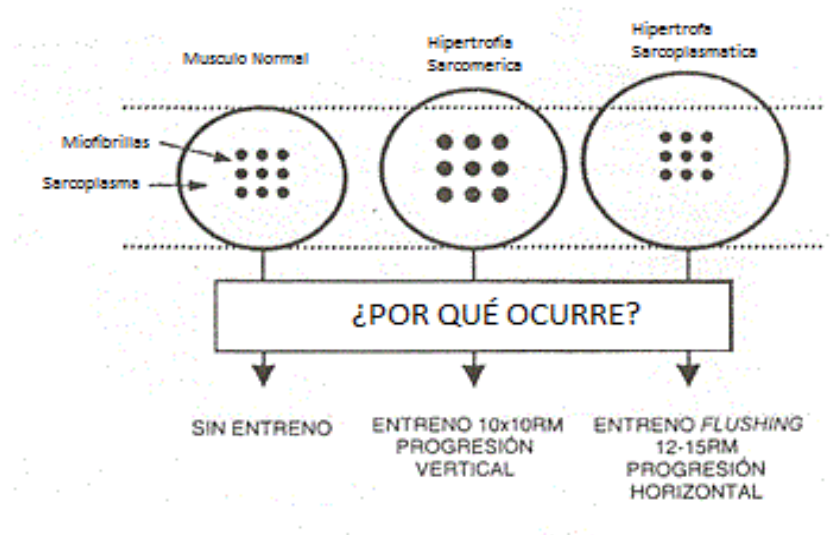


Figura 1 (Tipos de hipertrofia)

Al analizar la figura 1, tomaremos en cuenta la definición entregada por Siff y Verkhoshansky (1996) "*La teoría energética propone que la hipertrofia ocurre como resultado de la supercompensación en la síntesis de proteínas después de un ejercicio de alta intensidad*".

Entendiendo estas definiciones nos abocaremos a la hipertrofia sarcomérica, si bien nuestro estudio no contempla la medición de la fuerza en nuestras variables, debemos saber en qué nivel están los entrenando, ya que ambos métodos de entrenamiento a comparar son enfocados a lo funcional.

2.3 Método de entrenamiento de la fuerza por Oclusión

En relación al método por oclusión, nos encontramos con diversos autores, la gran mayoría de países orientales. Pero sin duda el Dr. Yoshiaki Sato logro dar estructura a este tipo de entrenamiento, quien denomino Kaatsu, el cual, tiene como eje fundamental, La Oclusión. La característica principal de este tipo de entrenamiento radica en aplicar una presión en las extremidades del cuerpo para generar una restricción del flujo sanguíneo. Para ello, se ha recomendado el empleo de manguitos de oclusión en los que se regularía la presión en función de la anchura y el tamaño del manguito, soliendo variar ésta entre valores de 60 a 140 mmHG para la extremidad superior y 140 a 260 mmHG para la extremidad inferior (Yoshiaki Sato, 2005).

En cuanto a la modalidad de ejercicio con restricción del flujo sanguíneo en el entrenamiento de fuerza, según el Dr. Yoshiaki Sato (2006), se ha de utilizar cargas de baja intensidad, situadas entre el 20 - 30% de 1 RM. Habiendo encontrado los mejores resultados con el 20% de 1 RM.

La oclusión suele aplicarse sobre las extremidades. Yasuda, Ogasawara, Sakamaki, Bembem, y Abe (2011) Nos indican que la aplicación de la restricción del flujo sanguíneo, no tendrá un carácter local, proponiéndose que la musculatura circundante podría experimentar una respuesta similar a la que recibe directamente la oclusión. De este modo, la aplicación de oclusión en el brazo podría ser efectiva en la realización de un ejercicio de press de banca, por ejemplo.

2.4 Adaptaciones en el entrenamiento de oclusión

2.4.1 Adaptaciones agudas en entrenamiento de oclusión

Autores como Takarada e shii (2000), han demostrado que el entrenamiento de oclusión favorecer el reclutamiento de unidades musculares tipo II ante bajas intensidades de trabajo. Dicho reclutamiento podría deberse a la situación de hipoxia localizada que necesariamente requiere aumentar el metabolismo anaeróbico láctico para poder hacer frente a la resíntesis de ATP. A su vez el incremento progresivo de lactato favorece la secreción de GH (hormona de crecimiento) por consecuencia, induce directamente el crecimiento muscular.

Según Takano, Kato y Hirata (2005) La imposibilidad de retorno de parte de la sangre venosa, como respuesta a la oclusión, hace que el volumen sistólico disminuya y que, como consecuencia, tanto la frecuencia cardíaca como la tensión arterial tengan que elevarse con objeto de normalizar el gasto cardíaco.

En cuanto a otros posibles mecanismos que explicasen el efecto anabólico de este tipo de entrenamiento autores como Abe y col (2005), Indican existir un menor efecto catabólico al atenuar la respuesta del cortisol al ejercicio, al tiempo que disminuye los niveles de creatinkinasa marcador indirecto de daño muscular inducido por el ejercicio. Todas estas respuestas anabólicas o anti catabólicas serían favorables en un entrenamiento de fuerza.

2.4.2 Adaptaciones crónicas en entrenamiento de oclusión

Importantes estudios se han hecho en relación al entrenamiento por oclusión, así como variados autores respaldan su efectividad.

Yasuda, Loenneke, Thiebaud, y Abe (2012) quisieron comprobar las respuestas tras 6 semanas de entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo mediante un trabajo exclusivamente concéntrico o excéntrico en un grupo de hombres que no habían realizado entrenamiento contra resistencias con anterioridad. Tras dicha intervención se observaron mejoras significativamente superiores en los valores de fuerza máxima isométrica (8,6%) y el área de sección transversal del brazo (12%) y del volumen muscular (11,7%) en el brazo que se ejercitó concéntricamente con respecto al que se ejercitó excéntricamente.

Otro estudio a cabo por otro grupo de investigadores que quisieron comprobar el efecto del entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo en un brazo con respecto a un entrenamiento con los mismos parámetros de la carga en el brazo contrario en un grupo de jóvenes universitarios no entrenados en fuerza, Wheatherholt, Beekley, Greer, Urtel, y Mikesky, (2013) fueron dichos autores. Tras 8 semanas en el que se realizaron 3 sesiones semanales de entrenamiento consistentes en 75 repeticiones por sesión al 20% de 1 RM se comprobó que el brazo que se ejercitó con restricción del flujo sanguíneo obtuvo mejoras más importantes sobre el diámetro del brazo, el área de sección transversal y la fuerza dinámica máxima en un ejercicio de extensión de brazos.

Un estudio Realizado por Nakajima, Kurano, Iida, Takano, Madarame, Yasuda, Sato, y Morita, (2010) obtuvo sorprendentes resultados. En personas que habían sido sometidas a una operación de bypass en la arteria coronaria que realizaron un entrenamiento de 4 series hasta la fatiga con cargas situadas entre el 20-30% de 1 RM con una frecuencia de 2 sesiones semanales con restricción del flujo sanguíneo, se observaron mejoras significativas en los niveles de fuerza (del 10,4% al 18%) e incrementos superiores al 5% en el área de sección transversal del cuádriceps. Además, se comprobó que en este grupo de sujetos, con muy bajo nivel de acondicionamiento físico, este programa de entrenamiento de fuerza provocó mejoras significativas en variables cardio-respiratorias, como el VO₂máx (10,7%)

2.5 Método de entrenamiento de la fuerza de hipertrofia tradicional

2.5.1 Método 10 x 10

Los datos científicos indican que el número de repeticiones ideal para lograr el desarrollo de masa muscular se sitúa alrededor de 10 repeticiones máximas (1 RM significa un repetición efectuada con la carga que le permite realizar una sola repetición). Por tanto conocemos el número de repeticiones en una serie y luego queda determinar los números de series y los tiempos de descanso. (G. Cometti 2012)

Según Zatsiorsky (1966) el número de series debe ser muy importante para que provoque el agotamiento de las reservas del musculo. Este autor propone 10 series. Con respecto al tiempo de descanso entre series es de 3 minutos. La recuperación debe ser relativamente corta para favorecer la fatiga del musculo, pero al mismo tiempo lo suficiente para permitir un número importante de series. La ejecución de los movimientos debe hacerse a la velocidad máxima para provocar tensiones máximas (lo que favorece la sollicitación de todas las fibras y por tanto su agotamiento)

G. Cometti (2012), menciona que desde el punto de vista fisiológico, la hipertrofia muscular es provocada teóricamente por cuatro causas: Aumento de las miofibrillas, desarrollo de los recubrimientos musculares (tejidos conjuntivo), aumento de la vascularización, aumento del número de fibras

Macdaigall (1986) propone que los cambios sobre las miofibrillas por el trabajo de hipertrofia muscular consisten en tener tendencia a aumentar de tamaño y a multiplicarse. Toda esta transformación es el resultado de la suma de miosina y actina en la periferia de las miofibrillas que permite no alternar la disposición de los puentes de ACTINA-MIOSINA

Según MacDougall (1984), demostró que el colágeno y los otros tejidos no contráctiles representan el 13% de volumen muscular. Pero de ese 13%, un 6 % corresponde al colágeno y el 7% restante a los otros tejidos. Demostró, por otro lado, que esa proporción era constante tanto en culturistas como en los sujetos sedentarios, lo que demuestra que la hipertrofia está acompañado de un aumento de tejido conjuntivo.

Aumento de la vascularización

El número de capilares por fibra es dos veces más importante en los culturistas que en los sujetos sedentarios (Schantz 1982).

Sin embargo se determinó que en trabajos de resistencias es mayor la vascularización.

2.6 Estimación de 1 RM (Repetición máxima)

La RM es el peso máximo que una persona puede levantar en un solo movimiento para lograr una repetición máxima. Con este método se controlan las repeticiones a realizar en lugar de la carga a levantar, lo cual en su momento fue un gran progreso y aún hoy en día utilizado. Para conocer el máximo peso que un sujeto es capaz de levantar.

Según el autor Jiménez, A. (2011, p251) las acciones musculares predominantes en la vida diaria, en los gestos deportivos y en el entrenamiento físico son de tipo dinámicas, mal llamadas isotónicas (Sale 1991). Existen muchas metodologías para valorar los niveles de fuerza muscular (Logan y Col, 2000), una de las pruebas de evaluación más reconocidas para valorar este tipo de tensiones es el test de una repetición máxima (1 RM).

El nivel de fuerza dinámica máxima está asociado al mayor peso movilizado en un ejercicio cuando se realiza 1 repetición y no pueden realizarse 2 en forma consecutiva (Bompa 1995). Este valor de peso máximo es determinado por el test de 1 máxima repetición (1RM)

Es importante contemplar los siguientes factores a tener en cuenta en la estimación de la RM, Según kraemer (1995) se deberían seguir 4 pasos para estimar:

- Ligero calentamiento de 5 a 10 repeticiones al 40-60% del máximo percibido
- Después de descansar 1 minuto y realizar unos estiramientos suaves, ejecutar de 3-5 repeticiones al 60-80% del máximo percibido.
- El 2º paso llevará al sujeto cerca de su RM percibida. Se aumentara el peso y se intentara realizar una repetición. Si se consigue, se concederán de 3 a 5 minutos de descanso, después de los cuales se seguirá aumentando el peso hasta que no consiga levantarlo.
- El valor de 1 RM será aquel correspondiente al peso del último levantamiento exitoso

Es importante establecer una comunicación constante con el sujeto valorado, preguntándole por sus sensaciones y su estimación de lo cerca que está de su 1rm.

- a) Instrucciones de ejecución adecuadas.
- b) Calentamiento adecuado
- c) Lugar de partida de la resistencia y ángulo articular
- d) Velocidad de ejecución
- e) Técnica de ejecución
- f) Intervalos de descanso
- g) Feedback verbal al sujeto, animar
- h) Hidratación
- i) Familiarización: Es necesario que los sujetos tengan una toma de contacto con el equipamiento a utilizar al menos una sección antes de valorar la RM
- j) Fiabilidad (repetividad): Se deberían realizar dos intentos en dos días diferentes para conseguir datos los más fiables posibles (Jones et al., 19997) y evitar la gran variabilidad en las mediciones (Paterson el al., 1996).

Con este test se obtiene el valor de la fuerza máxima dinámica en ese momento, lo que permite comparar sistemas de entrenamiento y el nivel de un período de entrenamiento a otro.

2.7 Protocolo uso Tanita Ironman BC-54

2.7.1 Lectura

Para asegurar la precisión, las lecturas se deberían tomar desnudo y bajo condiciones constantes de hidratación. Si no se desviste, quítese siempre los calcetines o medias y asegúrese que los pies estén limpios antes de subirse a la báscula.

Asegúrese de alinear los talones correctamente con los electrodos en la báscula.

No se preocupe si sus pies son demasiado grandes para la báscula: se pueden conseguir lecturas exactas incluso si sus dedos sobresalen de la báscula.

Es mejor tomar las lecturas a la misma hora del día. Intente esperar unas tres horas después de levantarse, de comer o de hacer ejercicio antes de tomar las medidas.

Aunque las lecturas realizadas bajo otras circunstancias pueden no tener los mismos valores absolutos, tienen la precisión necesaria para determinar el porcentaje de cambio, siempre que las lecturas se tomen de manera consistente. Para controlar el progreso, compare el peso y porcentaje de grasa corporal tomado en las mismas condiciones durante un período de tiempo.

2.7.2 Composición corporal.

- Pulse su Tecla personal pre programada. (Suelte la tecla antes de 3 segundos o aparecerá “Error” en la pantalla.) La unidad emitirá un pitido y la pantalla mostrará los datos programados. La unidad volverá a emitir un pitido y la pantalla mostrará “0.0”. Súbase ahora a la báscula.

Nota: Si se sube a la plataforma antes de que aparezca “0.0”, la pantalla mostrará “Error” y no obtendrá una lectura. Por el contrario, si no se sube a la báscula en un plazo de 30 segundos desde que aparece “0.0”, el aparato se apagará automáticamente.

- Después de tomar las medidas, automáticamente aparecerán las lecturas en el orden que se enumera a continuación o a la derecha.

Parpadeará un ícono por cada lectura que se muestre.

Después de que aparezca la última lectura, la lectura del peso aparecerá nuevamente y entonces la unidad se apagará en forma automática.

En cualquier momento durante y después del “Proceso de Auto Display”, el usuario podrá utilizar los botones para desplazarse a través de los distintos resultados.

Para un desplazamiento avanzado, el usuario podrá pulsar y mantener presionados los botones.

Después de obtener las lecturas deseadas, suelte el botón para visualizar el resultado. Las lecturas aparecerán durante

30 segundos y después la unidad se apagará automáticamente.

Para los niños (entre 7 y 17 años), la unidad sólo mostrará el Peso y el Porcentaje de grasa corporal (no mostrará el Indicador de margen saludable).

- Para obtener lecturas anteriores, pulse el botón Configurar mientras se muestran las lecturas.

El siguiente resultado de lecturas previas aparecerá si utiliza los botones.

- Peso
- Porcentaje de grasa corporal
- Porcentaje de agua corporal
- Masa muscular
- Vuelva a pulsar el botón Configurar para regresar al resultado actual

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque

El enfoque de la investigación será cuantitativo, puesto que se utilizara la recolección de datos y el análisis de estos mismos para contestar la pregunta de investigación y así comprobar la tesis establecida.

3.2 Alcance

El alcance de la investigación es descriptiva, porque buscamos especificar propiedades, características y rasgos importantes del grupo investigado y al mismo tiempo definimos variables.

3.3 Diseño de la investigación.

El diseño es Cuasi-Experimental, ya que no hay un control efectivo de las variables de selección y por consecuencia la muestra no fue elegida aleatoriamente.

3.4 Población y muestras.

Población: 1000 alumnas (os) usuarios del gimnasio de pesas.

Descripción	Total	% de población
Alumnos	700	70
Alumnas	300	30
Total	1000	100

Tabla 1. Composición de la población en cantidad y en porcentaje.

Respecto a la selección de la muestra, 18 sujetos que han sido elegidos de forma directa con el criterio de la edad y género. En este caso se seleccionaron individuos del género masculino. Además se les mide un pre-test donde recabaremos la información de las variables en estudio, con las cuales calcularemos el IMC. Junto con esta variable, más la estatura podremos hacer la clasificación para separarlos en grupos de trabajo.

Sujeto	Edad	Volumen Brazos	Volumen Muslo	% Grasa	Masa Muscular (Kg)	Peso	Estatura	IMC	Clasificación IMC
1	18	30	56	15,1	56,2	69,7	1,76	22,50	Normal
2	19	30	58	14,9	61,6	76,2	1,76	24,60	Normal
3	19	30	59	17,4	56,9	72,5	1,74	23,90	Normal
4	22	26	62	18,6	58,7	75,9	1,71	25,96	S. Peso
5	18	30	56	13,6	61,4	74,7	1,79	23,30	Normal
6	20	31	63	16,6	65,0	82,0	1,82	24,76	Normal
7	19	29	59	11,9	62,6	74,7	1,84	22,10	Normal
8	20	31	58	13,5	58,9	75,0	1,85	21,91	Normal
9	19	30	58	23,6	64,4	88,7	1,78	28,00	S. Peso
10	18	31	60	21,7	65,9	88,6	1,80	27,35	S. Peso
11	18	32	61	15,6	71,0	88,4	1,88	25,00	S. Peso
12	20	31	64	19,2	71,3	92,8	1,88	26,26	S. Peso
13	21	31	54	16,7	50,5	63,8	1,65	23,43	Normal
14	21	32	62	19,0	51,8	67,4	1,60	26,33	S. Peso
15	22	30	58	15,4	60,6	75,4	1,79	23,50	Normal
16	23	30	58	12,5	64,2	77,2	1,81	23,56	Normal
17	22	32	64	21,5	62,6	83,8	1,80	25,90	S. Peso
18	23	30	57	17,5	60,0	76,5	1,78	24,14	Normal

Tabla 2. Medición de los alumnos de la muestra en estudio según su género, edad, Imc y estatura

Posterior a la selección de la muestra y realizar el pre test, es necesario segregar a los sujetos y establecer dos grupos de trabajo, uno entrenara con la metodología de oclusión mientras que el otro utilizara la metodología tradicional

Sujetos de Oclusión

Sujetos de Tradicional

Parejas	Sujetos	Genero	Edad	IMC	Estatura		Sujetos	Genero	Edad	IMC	Estatura
1	1	Hombre	18	22,50	1,76	→	10	Hombre	19	24,90	1,76
2	2	Hombre	19	23,90	1,74	→	11	Hombre	22	24,22	1,71
3	3	Hombre	18	23,30	1,79	→	12	Hombre	20	24,40	1,82
4	4	Hombre	19	22,10	1,84	→	13	Hombre	20	21,90	1,85
5	5	Hombre	19	28,00	1,78	→	14	Hombre	18	27,30	1,80
6	6	Hombre	18	25,00	1,88	→	15	Hombre	20	26,30	1,88
7	7	Hombre	21	23,43	1,65	→	16	Hombre	21	26,30	1,60
8	8	Hombre	22	23,50	1,79	→	17	Hombre	23	23,60	1,81
9	9	Hombre	22	25,90	1,80	→	18	Hombre	23	24,10	1,78

Tabla 3. Parejas y grupos separados según su IMC y estatura.

3.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Medición de volumen

Los perímetros son medidos con una cinta métrica de 0,5 cm de ancho y 2 m de largo, de marca Lufkin, con una resolución de lectura de 0.1 cm. La cinta es sostenida solo por el cuarto y quinto dedo de la mano derecha durante todas las mediciones; ello permite que los pulgares e índices de ambas manos controlen el grado de tensión y alineamiento de esta sobre la piel.

La técnica utilizada es llamada técnica cruzada, donde con la mano izquierda se toma el extremo de la cinta y se lo pasa alrededor del segmento a medir, luego de contorneado el perímetro, la cinta es yuxtapuesta (una parte arriba de la otra), produciéndose la lectura donde la marca 0 intersecta al valor de la cinta yuxtapuesta. Cuando la cinta es contorneada al segmento, el extremo final es transferido a la mano derecha, la cual por un momento la sostiene. La mano izquierda controla la ubicación de la cinta en el lugar específico de medición, que la cinta no quede floja con partes fuera de contacto con la piel o que no comprimo y deprima el contorno a medir.

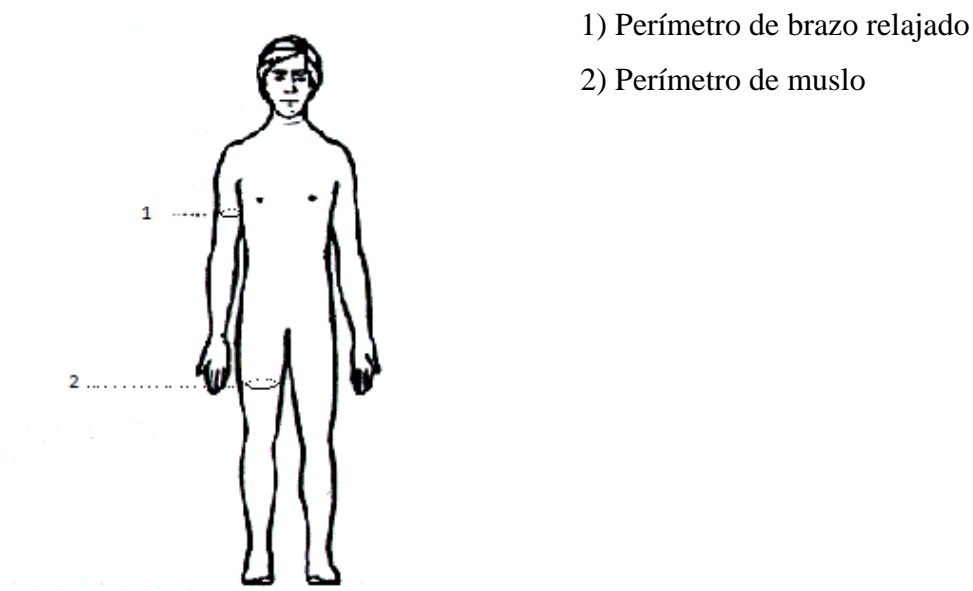


Figura 2 (Sitios de medición de perímetros de brazo y muslo)

1) Perímetro de brazo relajado: distancia perimetral del brazo derecho en ángulo recto al eje longitudinal del húmero, cuando el sujeto está parado erecto con el brazo relajado colgando al costado del cuerpo (palma mirando el muslo). La cinta es colocada en la marca que determina la distancia media entre los puntos acromial y radial (línea media acromial-radial).

2) Perímetro de muslo: Es medido con el sujeto parado erecto con los pies ligeramente separados y el peso corporal distribuido entre ambos miembros inferiores, equilibradamente. La cinta es ubicada 1 a 2 cm debajo del pliegue glúteo. Se usa la técnica de las manos cruzadas; debe controlarse el nivel de la cinta en la cara interior del muslo. Los dedos índices y pulgares son usados para manipular y fijar la cinta, a fin de que el nivel de la misma esté perpendicular al eje longitudinal del fémur

3.5.2 Medición de composición corporal

En las siguientes mediciones se utiliza un Monitor de composición corporal, marca Tanita, modelo BC-554. Para asegurar la precisión, las lecturas se tomarán bajo condiciones constantes de hidratación, los pies deben estar limpios antes de subirse a la báscula. El sujeto a medir tendrá los talones alineados correctamente con los electrodos en la báscula, posición erguida y sin una flexión de las rodillas.

Antes de medir se esperará tres horas después de levantarse, de comer o de hacer ejercicio. Aunque las lecturas realizadas bajo otras circunstancias pueden no tener los mismos valores absolutos, tienen la precisión necesaria para determinar el porcentaje de cambio, siempre que las lecturas se tomen de manera consistente. Es por ello, que se someterá a los sujetos a 3 instancias de medición durante los dos meses que dure el estudio.

Los monitores de composición corporal calculan la composición del cuerpo haciendo análisis de impedancia bioeléctrica. Las almohadillas de la plataforma de análisis hacen pasar señales eléctricas de baja intensidad inofensivas a través del cuerpo. Las señales atraviesan libremente la materia líquida de los músculos y de otros tejidos del cuerpo pero encuentran resistencia al atravesar materia grasa porque contiene poco fluido, esta resistencia se conoce como impedancia.

Utilizando el monitor de composición corporal se obtienen parámetros como: peso corporal, porcentaje de grasa, porcentaje de agua, nivel de grasa visceral, metabolismo basal, edad metabólica, masa muscular, complejidad física

IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

A continuación describiremos los resultados de la investigación realizadas a los alumnos usuarios del gimnasio de pesas de la Universidad de Chile.

- Los resultados de las mediciones (pre-test) de toda la muestra de la investigación con respecto a su composición corporal, RM en press banca, RM prensa inclinada, índice de masa corporal (IMC) y su volumen muscular de brazo y muslo para luego separa el grupo de entrenamiento de oclusión y tradicional.
- Los resultado de la discriminación para armar las parejas para el estudio según su índice de masa corporal (IMC) y su estatura.
- Los resultados de la segunda medición realizadas a los alumnos con respecto a su composición corporal, RM en press banca, RM prensa inclinada, índice de masa corporal (IMC) y su volumen muscular de brazo y muslo para luego separa el grupo de entrenamiento de oclusión y tradicional.
- Los resultados de la tercera medición realizadas a los alumnos con respecto a su composición corporal, RM en press banca, RM prensa inclinada, índice de masa corporal (IMC) y su volumen muscular de brazo y muslo para luego separa el grupo de entrenamiento de oclusión y tradicional.
- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto al volumen de brazos, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.

- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto al volumen de muslo, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto a la masa muscular, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto a la grasa corporal, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la variación porcentual promedio de ambos grupos de trabajo con respecto al volumen de brazos y muslo, la variación promedio por grupo y el grafico de comparación de ambas variables con los entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la variación porcentual promedio de ambos grupos de trabajo con respecto al masa muscular y porcentaje de grasa, la variación promedio por grupo y el grafico de comparación de ambas variables con los entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto RM de press banca, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.
- Los resultados de la primera y última medición realizadas a los alumnos de la muestras con respecto RM de prensa inclinada, su variación porcentual y el gráfico de comparación de dicha variable en los grupos de entrenamiento por Oclusión y Tradicional.

- Los resultados de la variación porcentual promedio de ambos grupos de trabajo con respecto a la press banca y prensa inclinada, la variación promedio por grupo y el grafico de comparación de ambas variables con los entrenamientos por Oclusión y Tradicional.

A continuación se presenta la tabla de base de datos de la primera medición o pre test de los sujetos a estudiados, los cuales han sido medidos en: Volumen muscular, composición corporal, Test de 1 RM.

Sujeto	Edad	Perímetro Brazos	Perímetro Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf.	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.
1	18	30	56	70,0	250	22,50	Normal	1,76	69,7	15,1	59,0	56,2	5	1779	12
2	19	30	58	65,0	215	24,60	Normal	1,76	76,2	14,9	59,7	61,6	5	1937	13
3	19	30	59	70,0	250	23,90	Normal	1,74	72,5	17,4	58,0	56,9	5	1799	19
4	22	26	62	85,0	305	25,96	S. Peso	1,71	75,9	18,6	57,8	58,7	5	1841	24
5	18	30	56	60,0	250	23,30	Normal	1,79	74,7	13,6	60,3	61,4	5	1952	12
6	20	31	63	75,0	290	24,76	Normal	1,82	82	16,6	57,3	65,0	5	2043	18
7	19	29	59	60,0	220	22,10	Normal	1,84	74,7	11,9	60,8	62,6	5	1956	12
8	20	31	58	70,0	275	21,91	Normal	1,85	75	13,5	50,0	58,9	5	1789	13
9	19	30	58	65,0	240	28,00	S. Peso	1,78	88,7	23,6	55,5	64,4	2	2059	36
10	18	31	60	70,0	250	27,35	S. Peso	1,80	88,6	21,7	54,3	65,9	2	2105	30
11	18	32	61	87,5	285	25,00	S. Peso	1,88	88,4	15,6	57,4	71,0	5	2246	13
12	20	31	64	70,0	275	26,26	S. Peso	1,88	92,8	19,2	54,6	71,3	5	2258	24
13	21	31	54	75,0	280	23,43	Normal	1,65	63,8	16,7	60,4	50,5	5	1598	17
14	21	32	62	70,0	215	26,33	S. Peso	1,60	67,4	19,0	59,9	51,8	5	1659	24
15	22	30	58	70,0	275	23,50	Normal	1,79	75,4	15,4	58,5	60,6	5	1887	17
16	23	30	58	85,0	275	23,56	Normal	1,81	77,2	12,5	61,5	64,2	5	1985	12
17	22	32	64	87,5	265	25,90	S. Peso	1,80	83,8	21,5	54,2	62,6	2	1971	33
18	23	30	57	85,0	265	24,14	Normal	1,78	76,5	17,5	57,1	60,0	5	1871	23

Tabla 4. Primera medición o pre test de los alumnos a estudiar de volumen muscular y composición corporal.

A continuación se presenta la tabla de base de datos separado según su Imc y estatura para organizar parejas

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf. Imc	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
1	18	30,0	56,0	70,0	250	22,50	Normal	1,76	69,7	15,1	59,0	56,2	5	1779	12	3,0
3	19	30,0	59,0	70,0	250	23,90	Normal	1,74	72,5	17,4	58,0	56,9	5	1799	19	3,0
5	18	30,0	56,0	60,0	250	23,30	Normal	1,79	74,7	13,6	60,3	61,4	5	1952	12	3,2
7	19	29,0	59,0	60,0	220	22,10	Normal	1,84	74,7	11,9	60,8	62,6	5	1956	12	3,3
9	19	30,0	58,0	65,0	240	28,00	S. Peso	1,78	88,7	23,6	55,5	64,4	2	2059	36	3,4
11	18	32,0	61,0	87,5	285	25,00	S. Peso	1,88	88,4	15,6	57,4	71,0	5	2246	13	3,7
13	21	31,0	54,0	75,0	280	23,43	Normal	1,65	63,8	16,7	60,4	50,5	5	1598	17	2,7
15	22	30,0	58,0	70,0	275	23,50	Normal	1,79	75,4	15,4	58,5	60,6	5	1887	17	3,2
17	22	32,0	64,0	87,5	265	25,90	S. Peso	1,80	83,8	21,5	54,2	62,6	2	1971	33	3,3

Tabla 5. Base de datos de pre-test de los alumnos que trabajaran oclusión.

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf. Imc	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
2	19	30,0	58,0	65,0	215	24,60	Normal	1,76	76,2	14,9	59,7	61,6	5	1937	13	3,2
4	22	26,0	62,0	85,0	305	25,96	S. Peso	1,71	75,9	18,6	57,8	58,7	5	1841	24	3,1
6	20	31,0	63,0	75,0	290	24,76	Normal	1,82	82,0	16,6	57,3	65,0	5	2043	18	3,4
8	20	31,0	58,0	70,0	275	21,91	Normal	1,85	75,0	13,5	0,5	58,9	5	1789	13	3
10	18	31,0	60,0	70,0	250	27,35	S. Peso	1,80	88,6	21,7	54,3	65,9	2	2105	30	3,4
12	20	31,0	64,0	70,0	275	26,26	S. Peso	1,88	92,8	19,2	54,6	71,3	5	2258	24	3,7
14	21	32,0	62,0	70,0	215	26,33	S. Peso	1,60	67,4	19,0	59,9	51,8	5	1659	24	2,8
16	23	30,0	58,0	85,0	275	23,56	Normal	1,81	77,2	12,5	61,5	64,2	5	1985	12	3,3
18	23	30,0	57,0	85,0	265	24,14	Normal	1,78	76,5	17,5	57,1	60,0	5	1871	23	3,1

Tabla 6. Base de datos de pre-test de los alumnos que trabajaran hipertrofia tradicional.

A continuación se presenta la tabla de base de datos de la segunda medición de los alumnos estudiados, los cuales han sido medidos en: Volumen muscular, composición corporal, Test de 1 RM.

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf. Imc	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
1	18	31,0	57,0	70,0	260	21,95	Normal	1,76	68,0	15,0	56,0	55,3	5	1786	12	3,0
3	19	30,8	60,0	70,0	260	24,44	Normal	1,74	74,0	16,5	58,0	58,6	5	1819	19	3,0
5	18	30,6	57,0	60,0	265	23,41	Normal	1,79	75,0	13,1	60,0	62,6	5	1967	12	3,2
7	19	30,0	59,0	65,0	230	22,15	Normal	1,84	75,0	12,0	59,9	63,1	5	1960	12	3,3
9	19	30,6	58,9	70,0	250	27,14	S.Peso	1,78	86,0	22,3	58,0	65,1	3	2059	36	3,4
11	18	33,0	62,0	90,0	300	25,46	S.Peso	1,88	90,0	15,0	58,0	73,0	5	2289	13	3,7
13	21	31,8	56,0	77,5	290	23,47	Normal	1,65	63,9	15,5	58,1	51,6	5	1600	17	2,7
15	22	30,0	59,0	72,5	285	23,72	Normal	1,79	76,0	15,1	58,0	61,5	5	1890	17	3,2
17	22	32,6	64,5	90,0	300	25,31	S.Peso	1,80	82,0	19,3	55,0	62,8	3	1987	33	3,3

Tabla 7. Segunda medición del grupo de oclusión

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf. Imc	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
2	19	31,3	59,8	65,0	245	25,18	S. Peso	1,76	78	15,0	60,0	62,3	5	2001	13	3,2
4	22	29,0	63,7	90,0	320	26,06	S. Peso	1,71	76,2	17,6	57,8	60,0	5	1980	23	3,1
6	20	31,0	65,0	75,0	305	25,36	S. Peso	1,82	84	15,6	60,0	67,0	5	2060	17	3,4
8	20	33,0	59,0	75,0	300	22,79	Normal	1,85	78	13,0	52,0	60,0	5	1800	12	3
10	18	32,0	61,6	75,0	280	27,78	S. Peso	1,8	90	20,1	56,0	66,0	3	2189	30	3,4
12	20	31,7	65,0	75,0	290	26,77	S. Peso	1,88	94,6	19,0	55,8	73,2	5	2345	23	3,7
14	21	32,0	62,8	75,0	230	26,56	S. Peso	1,6	68	19,0	60,6	53,0	5	1734	23	2,8
16	23	30,9	60,0	90,0	290	24,11	Normal	1,81	79	12,5	60,7	66,0	5	2020	12	3,3
18	23	30,9	58,2	90,0	270	24,62	Normal	1,78	78	17,0	58,7	62,0	5	1919	22	3,1

Tabla 8. Segunda medición del grupo de hipertrofia tradicional

A continuación se presenta la tabla de base de datos de la última (tercera) medición de los alumnos estudiados, los cuales han sido medidos en: Volumen muscular, composición corporal, Test de 1 RM.

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf.	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
1	18	31,8	57,0	73,0	280	22,24	Normal	1,76	68,9	14,7	57,0	57,0	5	1801	12	3,0
3	19	32,2	63,0	75,0	280	25,10	S.Peso	1,74	76,0	16,0	57,0	60,0	5	1880	17	3,0
5	18	31,2	58,0	65,0	280	23,72	Normal	1,79	76,0	13,0	58,9	63,9	5	2002	12	3,2
7	19	31,8	60,0	67,5	268	22,09	Normal	1,84	74,8	12,0	59,0	64,9	5	1970	12	3,3
9	19	32,0	60,0	72,5	270	27,14	S.Peso	1,78	86,0	21,0	59,0	66,0	3	2199	36	3,4
11	18	33,5	62,7	95,0	320	24,84	Normal	1,88	87,8	15,0	56,9	70,0	5	2220	15	3,6
13	21	32,3	56,0	82,5	305	24,10	Normal	1,65	65,6	15,2	59,6	53,0	5	1670	15	2,7
15	22	31,0	61,0	75,0	305	24,03	Normal	1,79	77,0	14,1	59,0	62,9	5	1930	17	3,2
17	22	33,5	67,0	93,0	315	25,31	S.Peso	1,80	82,0	18,1	56,0	65,0	3	1999	30	3,3

Tabla 9. Base de datos de la tercera medición de los alumnos que trabajaran oclusión.

Sujeto	Edad	P. Brazos	P.Muslo	Press B.	Prensa	IMC	Clasf.	Estatura	Peso	% Grasa	%Agua	M.Musc. Kg	Complex	M.Basal	Edad Met.	M Osea
2	19	31,9	61,9	67,5	240	24,54	Normal	1,76	76	15,2	58,0	63,3	5	2009	13	3,2
4	22	31,0	65,0	90,0	325	25,65	S. Peso	1,71	75	16,5	58,9	64,0	5	1978	23	3,1
6	20	31,5	68,0	80,0	320	26,26	S. Peso	1,82	87	14,3	60,0	70,0	5	2100	15	3,4
8	20	34,5	61,0	77,5	315	23,37	Normal	1,85	80	12,7	56,0	65,0	5	1906	12	3,0
10	18	33,2	62,7	77,5	290	28,40	S. Peso	1,80	92	19,5	57,0	67,0	3	2100	30	3,4
12	20	32,1	67,0	75,0	305	26,88	S. Peso	1,88	95	18,2	60,0	74,6	5	2455	23	3,7
14	21	33,0	63,4	77,5	235	25,78	S. Peso	1,60	66	17,9	60,8	54,0	5	1789	21	2,8
16	23	31,3	62,0	90,0	315	24,36	Normal	1,81	79,8	12,0	59,0	68,0	5	2028	12	3,3
18	23	31,7	60,0	90,0	290	24,30	Normal	1,78	77	16,6	59,8	64,2	5	2000	20	3,1

Tabla 10. Base de datos de la tercera medición de los alumnos que trabajaran hipertrofia tradicional.

Brazo	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1° Medición	30,0	30,0	30,0	29,0	30,0	32,0	31,0	30,0	32,0
3° Medición	31,8	32,2	31,0	31,8	32,0	33,5	32,3	31,0	32,8
Variación %	6,0%	7,3%	3,3%	9,7%	6,7%	4,7%	4,2%	3,3%	2,5%

Tabla 11. Mediciones y variación porcentual de perímetro de brazos en sujetos de oclusión.

Brazo	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1° Medición	30,0	28,0	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	30,0	30,0
3° Medición	31,9	31,0	31,5	34,5	33,2	32,1	33,0	31,3	31,7
Variación %	6,3%	10,7%	1,6%	11,3%	7,1%	3,5%	3,1%	4,3%	5,7%

Tabla 12. Mediciones y variación porcentual de perímetro de brazos en sujetos de hipertrofia tradicional.

Variación % Brazo	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
	Oclusión	6,0%	7,3%	3,3%	9,7%	6,7%	4,7%	4,2%	3,3%
Tradicional	6,3%	10,7%	1,6%	11,3%	7,1%	3,5%	3,1%	4,3%	5,7%
Diferencia	0,3%	3,4%	-1,7%	1,6%	0,4%	-1,1%	-1,1%	1,0%	3,2%

Tabla 13. Base de datos de la variación y diferencia porcentual en la variable volumen muscular de brazos de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

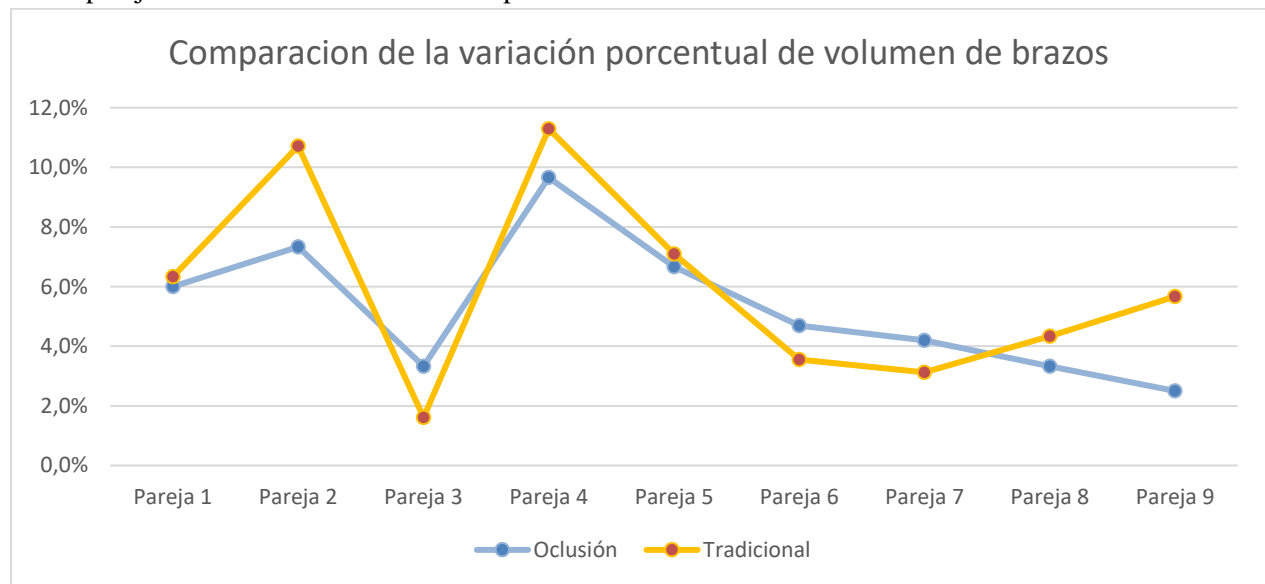


Gráfico 1. Gráfico de comparación variación porcentual de volumen de brazos entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Muslo	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1° Medición	56,0	59,0	56,0	59,0	58,0	61,0	54,0	58,0	64,0
3° Medición	57,0	63,0	58,0	60,0	60,0	62,7	56,0	61,0	67,0
Variación %	1,8%	6,8%	3,6%	1,7%	3,4%	2,8%	3,7%	5,2%	4,7%

Tabla 14. Mediciones y variación porcentual de perímetro de muslo en sujetos de oclusión.

Muslo	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1° Medición	58,0	62,0	63,0	58,0	60,0	64,0	62,0	58,0	57,0
3° Medición	61,9	65,0	68,0	61,0	62,7	67,0	63,4	62,0	60,0
Variación %	6,7%	4,8%	7,9%	5,2%	4,5%	4,7%	2,3%	6,9%	5,3%

Tabla 15. Mediciones y variación porcentual de perímetro de muslo en sujetos de hipertrofia tradicional.

Variación % Muslo	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
	Oclusión	1,8%	6,8%	3,6%	1,7%	3,4%	2,8%	3,7%	5,2%
Tradicional	6,7%	4,8%	7,9%	5,2%	4,5%	4,7%	2,3%	6,9%	5,3%
Diferencia	4,9%	-1,9%	4,4%	3,5%	1,1%	1,9%	-1,4%	1,7%	0,6%

Tabla 16. Base de datos de la variación y diferencia porcentual en la variable volumen muscular de muslo de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

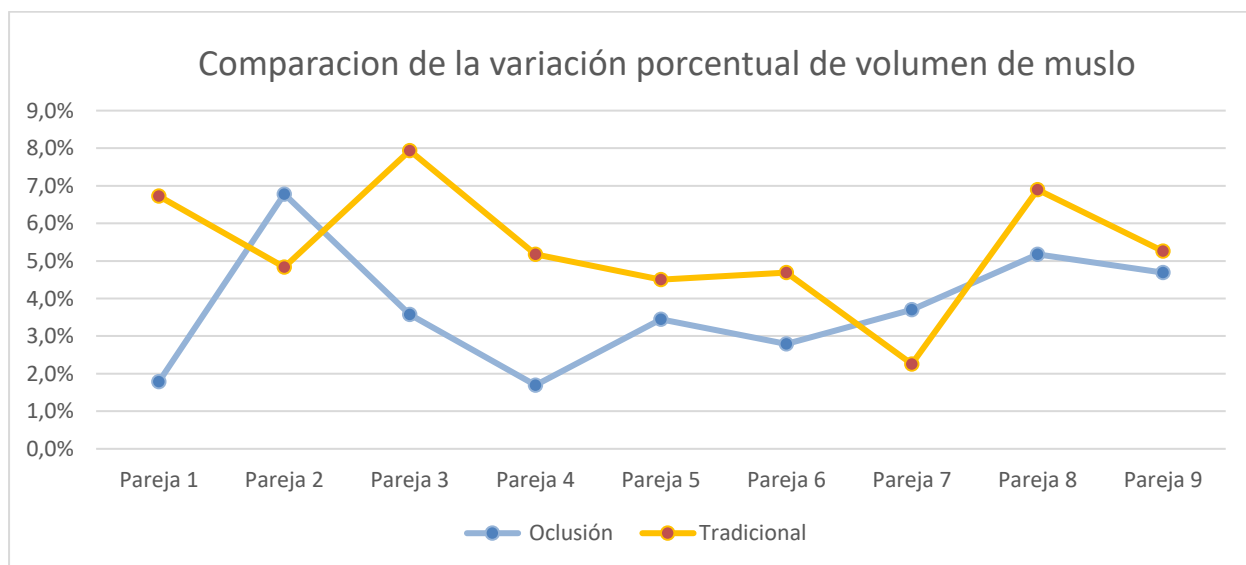


Gráfico 2. Gráfico de comparación variación porcentual de volumen de muslo entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional.

M. Muscular	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1° Medición	56,2	56,9	61,4	62,6	64,4	71,0	50,5	60,6	62,6
3° Medición	57,0	60,0	63,9	64,9	66,0	73,0	53,0	62,9	65,0
Variación %	1,42%	5,45%	4,07%	3,67%	2,48%	2,82%	4,95%	3,80%	3,83%

Tabla 17. Mediciones y variación porcentual de la masa muscular en sujetos de oclusión.

M. Muscular	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1° Medición	61,6	58,7	65,0	58,9	65,9	71,3	51,8	64,2	60,0
3° Medición	63,3	64,0	70,0	65,0	67,0	74,6	54,0	68,0	64,2
Variación %	2,8%	9,0%	7,7%	10,4%	1,7%	4,6%	4,2%	5,9%	7,0%

Tabla 18. Mediciones y variación porcentual de la masa muscular en sujetos de hipertrofia tradicional

Variacion % M. Muscular	Pareja								
	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
Oclusión	1,4%	5,4%	4,1%	3,7%	2,5%	2,8%	5,0%	3,8%	3,8%
Tradicional	2,8%	9,0%	7,7%	10,4%	1,7%	4,6%	4,2%	5,9%	7,0%
Diferencia	1,3%	3,6%	3,6%	6,7%	-0,8%	1,8%	-0,7%	2,1%	3,2%

Tabla 19. Base de datos de la variación y diferencia porcentual en la variable masa muscular de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

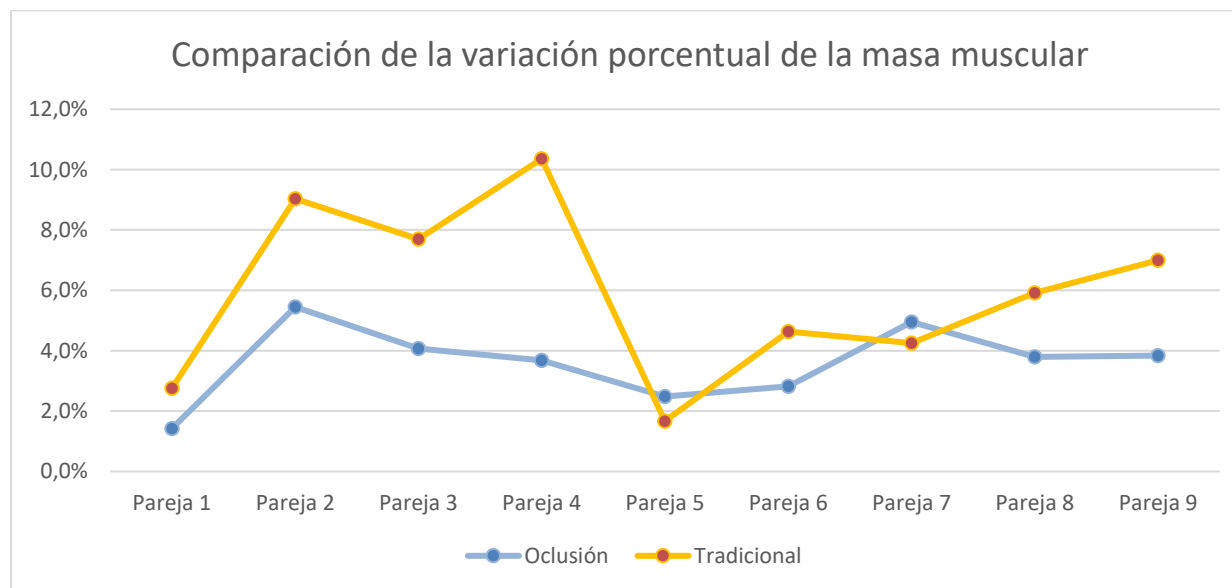


Gráfico 3. Gráfico de comparación variación porcentual de masa muscular entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Grasa corporal.	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1° Medición	15,1%	17,4%	13,6%	11,9%	23,6%	15,6%	16,7%	15,4%	21,5%
3° Medición	14,7%	16,0%	13,0%	11,3%	21,0%	15,0%	15,2%	14,1%	19,1%
Variación %	-2,6%	-8,0%	-4,4%	-5,0%	-11,0%	-3,8%	-9,0%	-8,4%	-11,2%

Tabla 20. Mediciones y variación porcentual de la grasa corporal en sujetos de oclusión

Grasa corporal.	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1° Medición	14,9%	18,6%	16,6%	13,5%	21,7%	19,2%	19,0%	12,5%	17,5%
3° Medición	14,2%	16,5%	14,3%	12,2%	19,5%	18,2%	17,9%	11,5%	16,6%
Variación %	-4,7%	-11,3%	-13,9%	-9,6%	-10,1%	-5,2%	-5,8%	-8,0%	-5,1%

Tabla 21. Mediciones y variación porcentual de la grasa corporal en sujetos de hipertrofia tradicional

Variación %									
Grasa corporal	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
Oclusión	-2,6%	-8,0%	-4,4%	-5,0%	-11,0%	-3,8%	-9,0%	-8,4%	-11,2%
Tradicional	-4,7%	11,3%	-13,9%	-9,6%	-10,1%	-5,2%	-5,8%	-8,0%	-5,1%
Diferencia	-2,0%	-3,2%	-9,4%	-4,6%	0,9%	-1,4%	3,2%	0,4%	6,0%

Tabla 22. Base de datos de la variación y diferencia porcentual en la variable grasa corporal de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

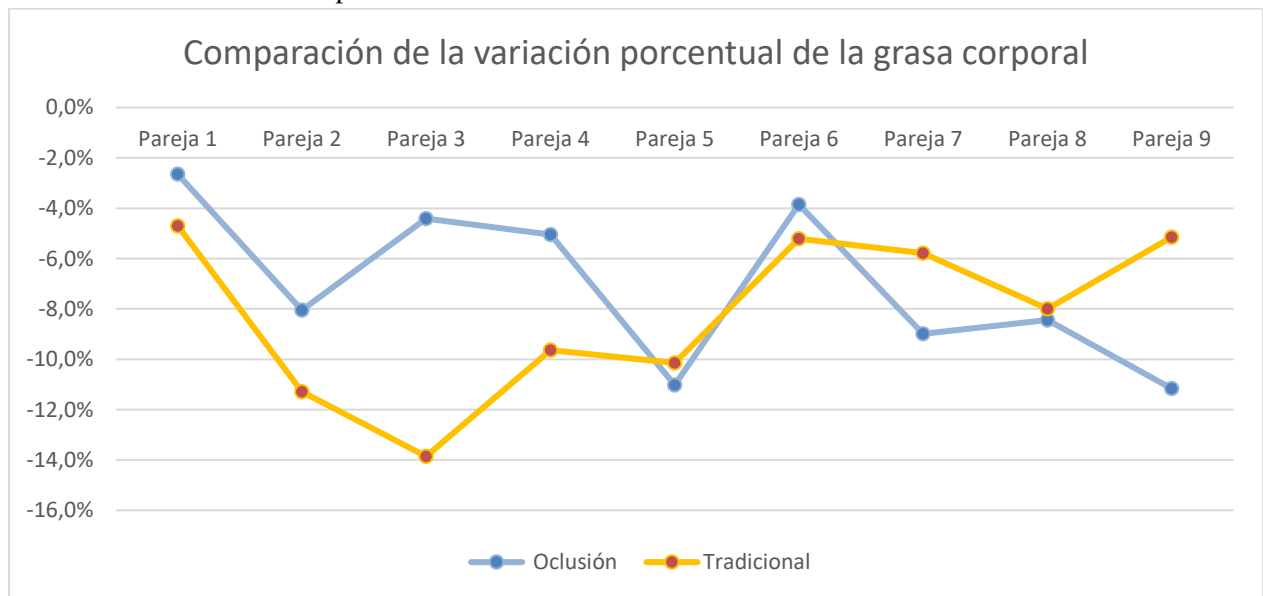


Gráfico 4. Gráfico de comparación variación porcentual de grasa corporal entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional

Variación %		
Volumen Brazo	Promedio	Variación de promedio
% Oclusión	5,30%	
% Tradicional	5,97%	0,67%
Volumen Muslo		
% Oclusión	3,74%	
% Tradicional	5,36%	1,63%

Tabla 23. Base de datos de la variación porcentual promedio y variación neta de los promedio en la variable volumen muscular de brazo y muslo de grupos de trabajo de oclusión e hipertrofia tradicional.

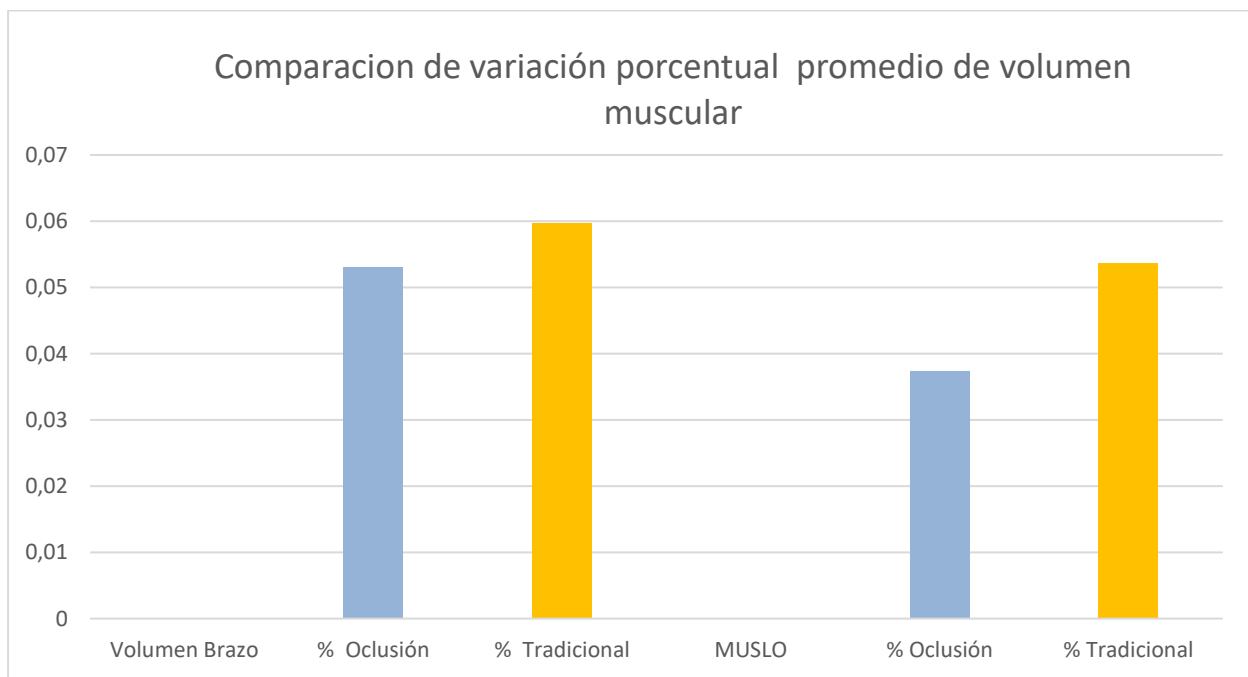


Gráfico 5. Gráfico de comparación variación porcentual promedio de las variables volumen muscular de brazo y muslo entre los grupos de trabajos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Variación %		
Masa muscular	Promedio	Variación de promedio
% Oclusión	3,61%	
% Tradicional	5,92%	2,31%
% Grasa corporal		
% Oclusión	-7,07%	
% Tradicional	-8,19%	-1,13%

Tabla 24. Base de datos de la variación porcentual promedio y variación neta de los promedio en las variables masa muscular y porcentaje de grasa corporal de grupos de trabajo de oclusión e hipertrofia tradicional.

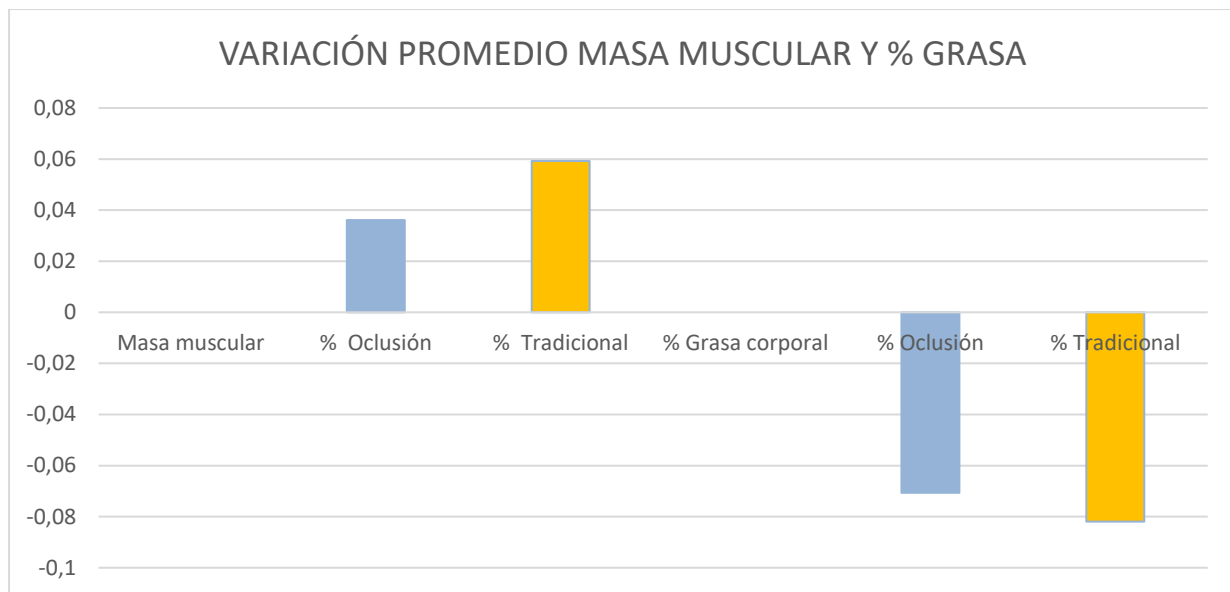


Gráfico 6. Gráfico de comparación variación porcentual promedio de las variables de masa muscular y porcentaje de grasa corporal entre los grupos de trabajos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Press banca kg	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1° Medición	70,0	70,0	60,0	60,0	65,0	87,5	75,0	70,0	87,5
3° Medición	73,0	75,0	65,0	67,5	72,5	95,0	82,5	75,0	93,0
Variación	3,0	5,0	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	5,5

Tabla 25. Mediciones y variación de RM de press banca en sujetos de oclusión

Press banca kg	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1° Medición	65,0	85,0	75,0	70,0	70,0	70,0	70,0	85,0	85,0
3° Medición	67,5	90,0	80,0	77,5	77,5	75,0	75,5	90,0	90,0
Variación	2,5	5,0	5,0	7,5	7,5	5,0	5,5	5,0	5,0

Tabla 26. Mediciones y variación de RM de press banca en sujetos de hipertrofia Tradicional

Variación									
Press Banca	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
% Oclusión	11,5%	6,3%	4,3%	7,1%	8,3%	8,6%	10,0%	7,1%	12,5%
% Tradicional	10,7%	5,9%	3,8%	5,9%	6,7%	7,1%	7,9%	5,9%	10,7%
variación	0,8%	0,4%	0,4%	1,3%	1,7%	1,4%	2,1%	1,3%	1,8%

Tabla 27. Base de datos de la variación y diferencia porcentual del RM de press banca de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

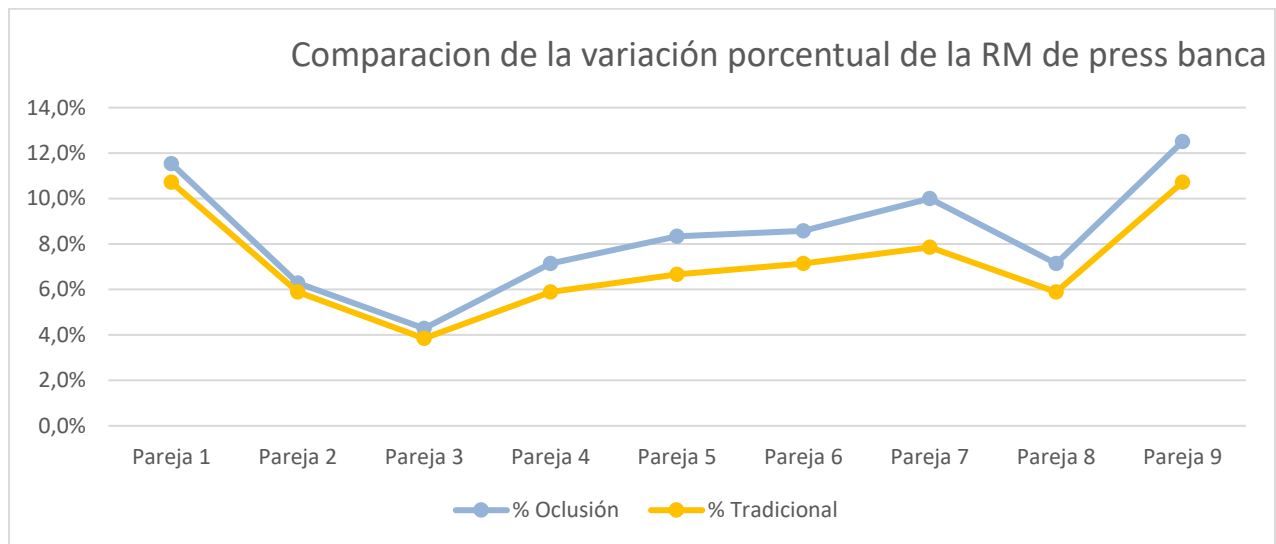


Gráfico 7. Gráfico de comparación variación porcentual de RM de press banca entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Prensa inclinada kg	Sujeto 1	Sujeto 3	Sujeto 5	Sujeto 7	Sujeto 9	Sujeto 11	Sujeto 13	Sujeto 15	Sujeto 17
1º Medición	250	250	250	220	240	285	280	275	265
3º Medición	280	280	280	268	270	320	305	305	315
Variación	30	30	30	48	30	35	25	30	50

Tabla 28. Mediciones y variación de RM de prensa inclinada en sujetos de oclusión

Prensa inclinada kg	Sujeto 2	Sujeto 4	Sujeto 6	Sujeto 8	Sujeto 10	Sujeto 12	Sujeto 14	Sujeto 16	Sujeto 18
1º Medición	215	305	290	275	250	275	215	275	265
3º Medición	240	325	320	315	290	305	235	315	290
Variación	25	20	30	40	40	30	20	40	25

Tabla 29. Mediciones y variación de RM de prensa inclinada en sujetos de hipertrofia Tradicional

Variación									
Prensa inclinada	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3	Pareja 4	Pareja 5	Pareja 6	Pareja 7	Pareja 8	Pareja 9
% Oclusión	12,5%	18,9%	12,0%	12,0%	12,0%	12,3%	8,9%	10,9%	21,8%
% Tradicional	16,0%	9,4%	11,6%	6,6%	10,3%	10,9%	9,3%	14,5%	14,5%
Variación	-3,5%	9,4%	0,4%	5,4%	1,7%	1,4%	-0,4%	-3,6%	7,3%

Tabla 30. Base de datos de la variación y diferencia porcentual del RM de prensa inclinada de las parejas en métodos de oclusión e hipertrofia tradicional.

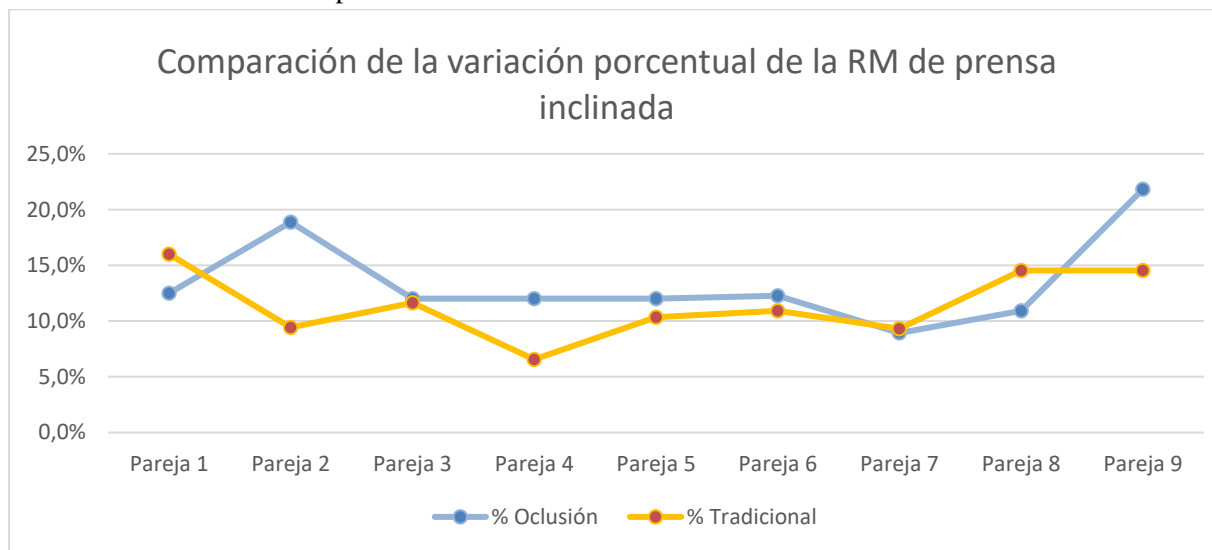


Gráfico 8. Gráfico de comparación variación porcentual de RM de prensa inclinada entre los sujetos de oclusión e hipertrofia tradicional.

Variación %		
Press banca	Promedio	variación de promedio
%Oclusión	8,42%	1,25%
%Tradicional	7,18%	
Prensa inclinada		
%Oclusión	13,48%	2,00%
%Tradicional	11,47%	

Tabla 31. Base de datos de la variación porcentual promedio y variación neta de los promedio en las variables de RM de press banca y prensa inclinada de grupos de trabajo de oclusión e hipertrofia tradicional.

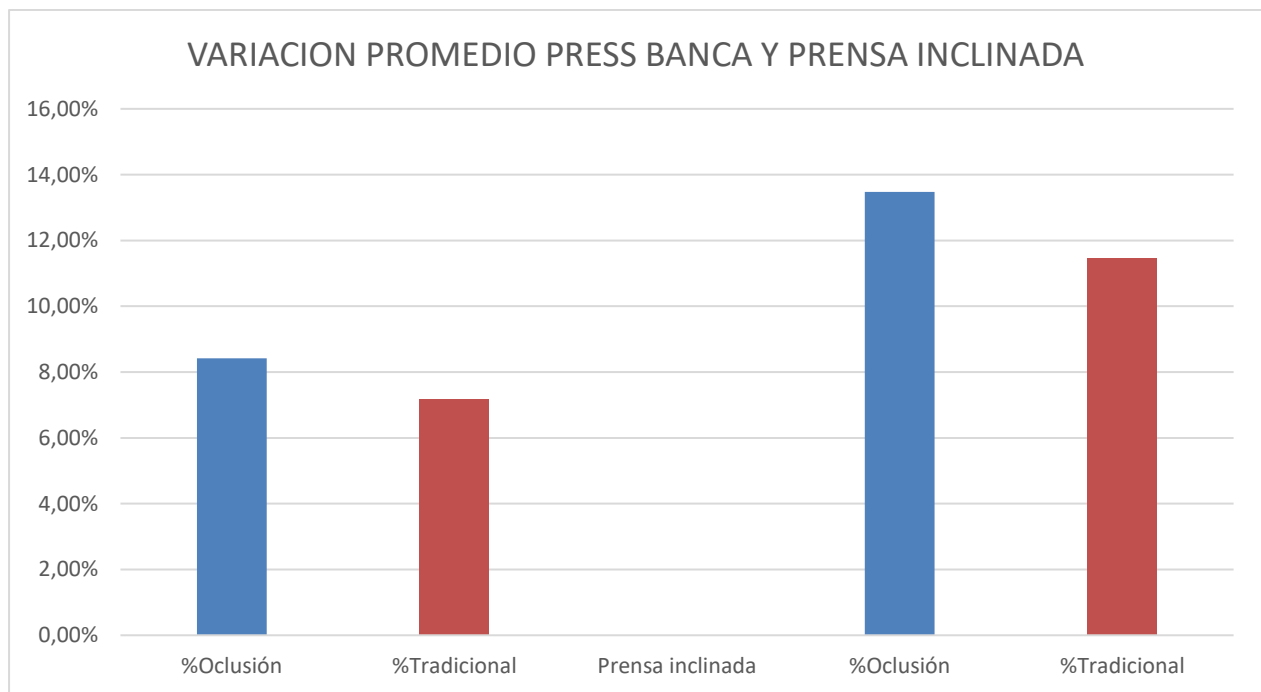


Gráfico 9. Gráfico de comparación variación porcentual promedio de las variables RM de press banca y prensa inclinada entre los grupos de trabajos de oclusión e hipertrofia tradicional.

4.2 Análisis de datos

En el grafico 1 de efecto de volumen de brazo, se visualiza que en 6 de las 9 parejas, el entrenamiento de hipertrofia tradicional superan a la línea de entrenamiento de oclusión, con esto inferimos que los alumnos del grupo de entrenamiento tradicional logran más volumen de brazo que los alumnos de oclusión.

En el grafico 2 de efecto de volumen de muslo, se visualiza que 7 de las 9 parejas, el entrenamiento de hipertrofia tradicional superan a la línea de entrenamiento de oclusión, con esto queda en evidencia que los alumnos del grupo de entrenamiento tradicional obtuvieron más volumen de muslo que los alumnos de oclusión.

Así mismo, en el grafico 3 de efecto masa muscular, se visualiza que 7 de las 9 parejas, el entrenamiento de hipertrofia tradicional superan a la línea de entrenamiento de oclusión, con esto inferimos que los alumnos del grupo de entrenamiento tradicional logran mayor masa muscular que los alumnos de oclusión.

En el grafico 4 de efecto del porcentaje de grasa corporal, se visualiza que 5 de las 9 parejas, el entrenamiento de hipertrofia tradicional están por debajo de la línea de entrenamiento de oclusión, esto implica que los alumnos de entrenamiento de hipertrofia tradicional bajaron en mayor cantidad su porcentaje de grasa corporal en relación los alumnos de oclusión.

En la grafico 5 de comparación de variación promedio de volumen de brazo y muslo, se visualiza que ambas barras naranja de entrenamiento de hipertrofia tradicional es superior al de oclusión. Sin embargo también podemos inferir que la diferencia porcentual de volumen de muslo en entrenamiento de hipertrofia tradicional fue de 1,63%, muy superior con respecto a la diferencia porcentual de volumen de brazo del mismo entrenamiento que fue tan solo de 0,67 %.

En la grafico 6 de comparación de variación promedio de masa muscular y porcentaje de grasa, la variación de la masa muscular fue de 2,31 % a favor del entrenamiento tradicional siendo muy superior a la del porcentaje de variación de grasa corporal que fue de tan solo 1,12% y que también fue a favor del entrenamiento tradicional.

En el grafico 7 de variación en RM en press banca, se visualiza que 9 de las 9 parejas de entrenamiento de oclusión superan a la línea de entrenamiento de hipertrofia tradicional, con esto inferimos que los alumnos del grupo de entrenamiento de oclusión lograron aumentar más su RM en press banca que los alumnos de oclusión.

En el grafico 8 de variación en RM en prensa inclinada, se visualiza que 6 de los 9 puntos del entrenamiento de oclusión superan a la línea de entrenamiento de hipertrofia tradicional, con esto inferimos que los alumnos del grupo de entrenamiento de oclusión lograron aumentar más su RM en prensa inclinada que los alumnos de oclusión.

En la grafico 9 de comparación de variación promedio de porcentaje de RM en press banca y RM en prensa inclinada, se denota que ambas barras azules de entrenamiento de oclusión es superior al tradicional, quedando en evidencia que la diferencia porcentual de RM prensa inclinada de 2,01 % fue superior con respecto al RM de press banca que fue tan solo de 1,24%.

V. CONCLUSIÓN

Tras realizar las mediciones iniciales de volumen de brazo y volumen de muslo, y la composición corporal con el monitor (masa muscular y porcentaje de grasa corporal), luego aplicar el entrenamiento de oclusión e hipertrofia muscular tradicional en los grupos designados con sus respectivas rutinas y posteriormente medir nuevamente los mismos parámetros, podemos concluir que el entrenamiento de hipertrofia muscular obtuvo mayor ganancia de volumen muscular de brazos y muslo, y al mismo tiempo también lo fue en los componentes de masa muscular y porcentaje de grasa, con respecto al entrenamiento de oclusión.

Si bien en cierto, el entrenamiento tradicional logró mayores ganancia en las variables estudiadas, hubo muchas parejas del estudio donde el sujeto de oclusión fue el que obtuvo notables márgenes positivos, esto seguramente debido a las variables como la alimentación, la genética, etc.

Ahora bien, con la necesidad de diseñar los planes de trabajo o rutinas para los diferentes grupos, se requirió tomar el test de RM para press banca y prensa inclinada. Con esta información hicimos un análisis con las variaciones de dichas variables, y con ellas concluimos que en ambas mediciones, press banca y prensa inclinada de piernas, el entrenamiento de oclusión obtuvo mejor ganancia de RM en todas las parejas sin excepción, sin embargo el margen de diferencia con el entrenamiento de hipertrofia muscular tradicional no fue tan grande.

Entonces, se puede señalar que la hipótesis planteada no fue comprobada, ya que el método de hipertrofia muscular tradicional en el promedio porcentual de las variables de volumen muscular de brazo y volumen muscular de muslo, y la composición corporal de masa muscular y porcentaje de grasa es más efectiva que el método de oclusión.

Finalmente concluimos que el entrenamiento de hipertrofia muscular es más efectivo que el de oclusión con respecto a las variables estudiadas, pero esto no quiere decir que este último no sea efectivo, ya que sus resultados positivos con respecto a las mediciones de RM fueron superiores al entrenamiento de oclusión.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carlos Reina-Ramos, Raúl Domínguez (2014), Entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo e hipertrofia muscular, P. 366-382, N° 38 <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03806>

G. Cometti (2012), Los métodos modernos de Musculación (4ta edición) Badalona (España)

Jiménez, A (2011), entrenamiento personal bases, fundamentos y aplicaciones (3era Edición). Barcelona, España. Inde.

Julio Tous, J. (1999) Nuevas tendencias en fuerza y Musculación. Barcelona: Ergo, (1era edición).

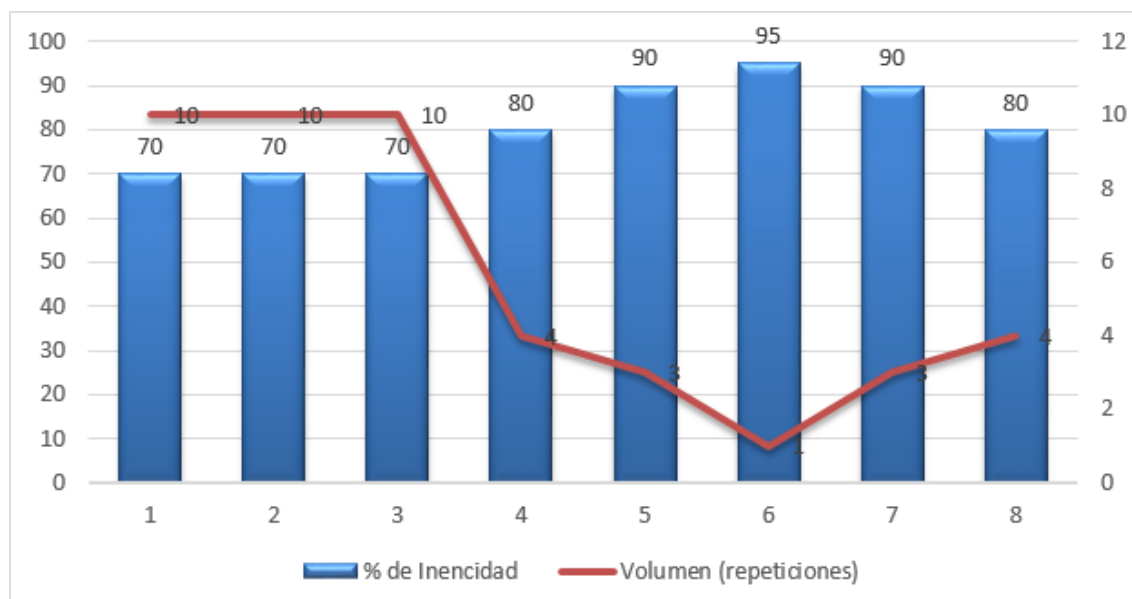
Tudor O Bompa, Phd (2013) periodización del entrenamiento deportivos (3era edición)

Sampiere, R (2010). Metodología de la investigación (5ta edición) México, México: Mc Graw-Hill educación.

Sato Y.; Yoshitomi, A., Abe, T. (2005). Acute growth hormone response to low-intensity KAATSU resistance exercise: Comparison between arm and leg.
<http://dx.doi.org/10.3806/ijktr.1.45>

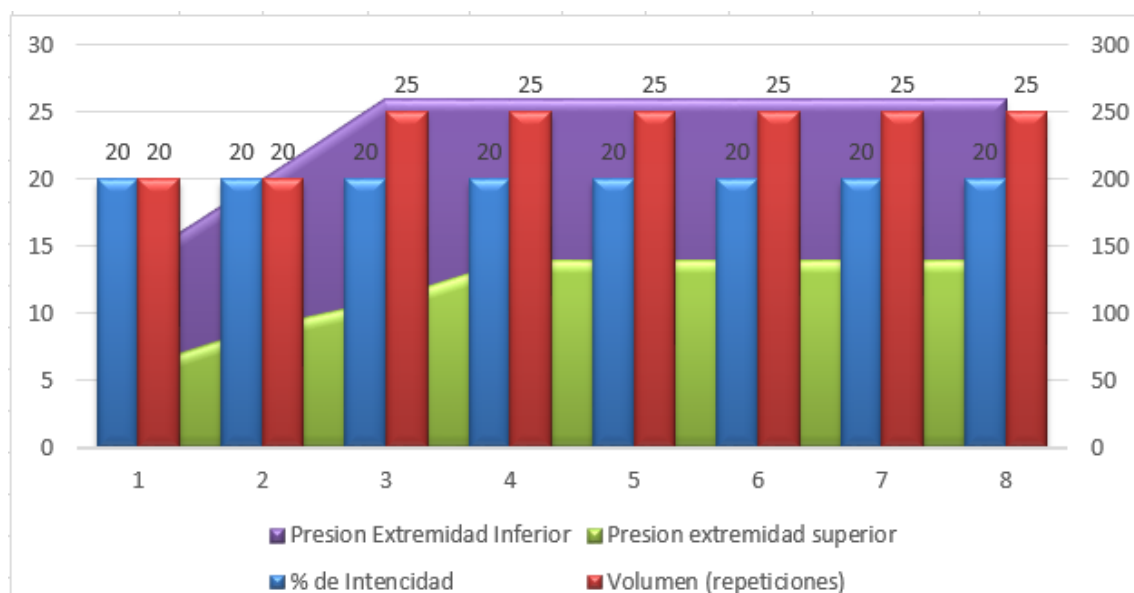
ANEXO 1: Periodización

A continuación se presenta la periodización de entrenamiento utilizada en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas correspondiente a la metodología de hipertrofia tradicional



Objetivo	Adaptación			Hipertrofia muscular					
Meses	Octubre			Noviembre					
Fechas	Lun.	12	19	26	2	9	16	23	30
	Mie.	14	21	28	4	11	18	25	2
	Vie.	16	23	30	6	13	20	27	4
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	
Evaluación	Lun 12			Lun 9			Vier 4		
Intensidad	Intermedio			Alta y muy alta					
Volumen	10 Rep.			2 - 15 Rep.					
Metodología	Método Alemán			Método Alemán Método Piramidal					

A continuación se presenta la periodización de entrenamiento utilizada en los alumnos usuarios del gimnasio de pesas correspondiente a la metodología de Oclusión



Objetivo	Adaptación	Hipertrofia Muscular							
Meses	Octubre				Noviembre				
Fechas	Lun.	12	19	26	2	9	16	23	30
	Mie.	14	21	28	4	11	18	25	2
	Vie.	16	23	30	6	13	20	27	4
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	
Evaluación	Lun 12				Lun 9				Vier 4
Intensidad	baja								
Volumen	20 - Máxima Voluntaria								
Presión	Sup	60 - 70 - 80	90-100-110	110-120-130	140				
	Inf	140-160-180	200-220-240	260					
Metodología	Oclusión								

ANEXO 2: Planificación entrenamiento

A continuación se muestra la planificación de entrenamiento de los sujetos que entrenaron con la metodología de oclusión

RUTINA 1				
Músculo	Bíceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps con barra en polea baja	3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas	3	20 – 20 - fallo	20%

RUTINA 1				
Músculo	Tríceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Extensión de codos con cuerda en polea alta	3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Extensión de codos con barra en polea alta agarre pronación	3	20 – 20 - fallo	20%

RUTINA 2				
Músculo	Cuádriceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina	3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada	3	20 – 20 - fallo	20%

RUTINA 2				
Músculo	Isquiotibial	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de piernas alternas en polea baja	3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas en maquina	3	20 – 20 - fallo	20%

Horario de entrenamiento							
Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	Rutina 1		Rutina 2		Rutina 1		
2	Rutina 2		Rutina 1		Rutina 2		
3	Rutina 1		Rutina 2		Rutina 1		
4	Rutina 2		Rutina 1		Rutina 2		

Metodología de entrenamiento:

Calentamiento: 1 serie de 30 repeticiones al 20% de 1Rm máximo con 30'' de pausa.

La presión de inicio:

En tren superior es de 60 Mm. /Hg. (aumentar 10 Mm. /Hg. en cada sesión de entrenamiento hasta llegar a los 140 Mm. /Hg.)

En tren inferior es de 140 Mm. /Hg. (aumentar 20 Mm. /Hg. en cada sesión de entrenamiento hasta llegar a los 260 Mm. /Hg.)

Ubicación del D.N.O. dispositivo neumático de oclusión

Se ubica en la parte del segmento más proximal al tronco

Series preparatorias o de calentamiento:

Van desde las 15 a las 30 repeticiones.



Las pausas entre series:

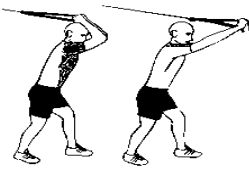
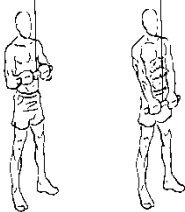
30'' para los trabajos preparatorios o de calentamiento, como para el entrenamiento.

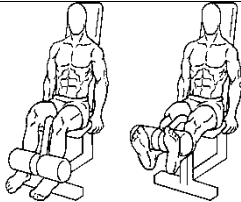
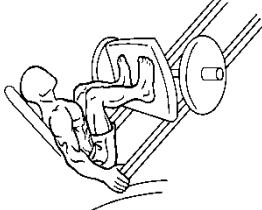
Tiempo de ejecución: 2'' concéntrico y 2'' excéntrico

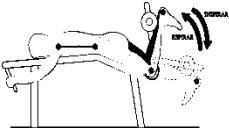
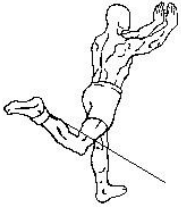
Semana 1

Rutina 1



Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%

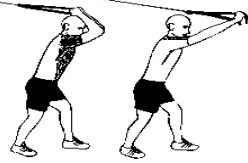
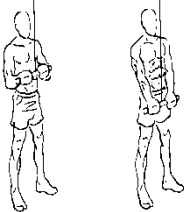
Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 – 20 - fallo	20%

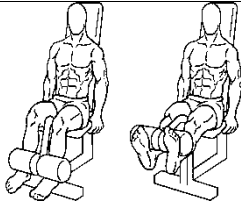
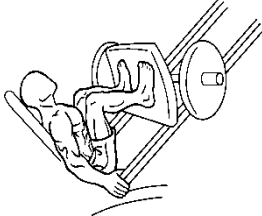
Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 – 20 - fallo	20%

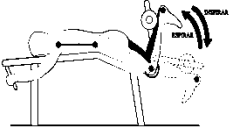
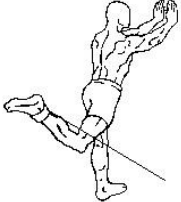
Rutina 1

Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%



Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

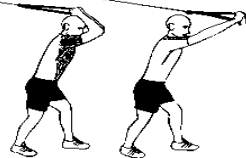
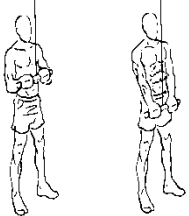
Semana 2

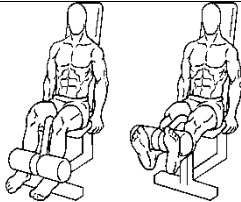
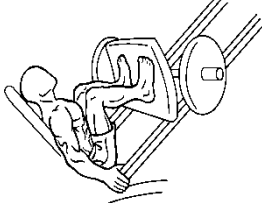
Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 – 20 - fallo	20%

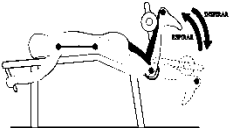
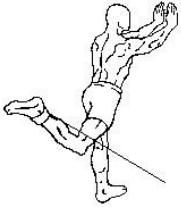
Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 1



Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%

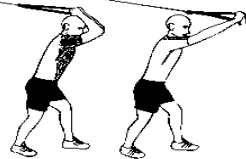
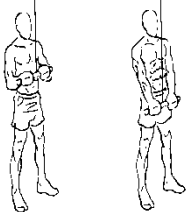
Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

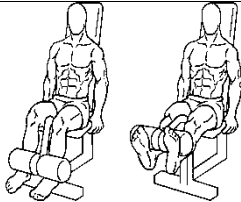
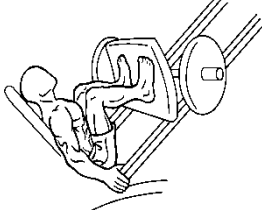
Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 - 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 - 20 - fallo	20%

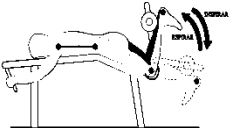
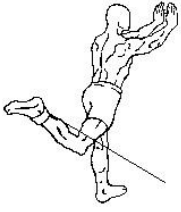
Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 - 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 - 20 - fallo	20%

Semana 3



Rutina 1					
Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%

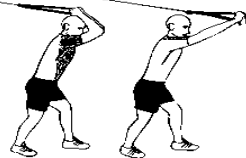
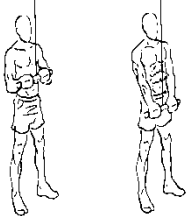
Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 – 20 - fallo	20%

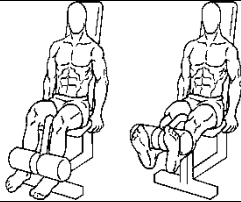
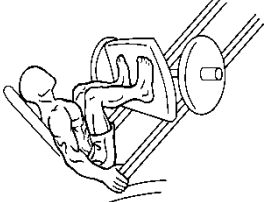
Rutina 1

Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%

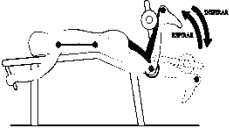
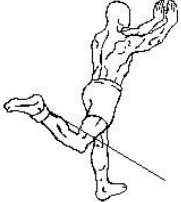
Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

Semana 4



Rutina 2

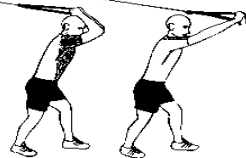
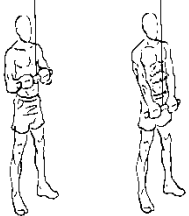
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 - 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 - 20 - fallo	20%

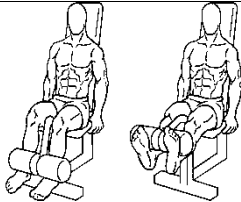
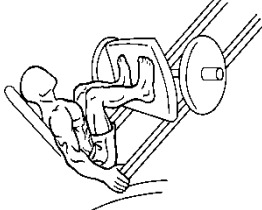
Rutina 2

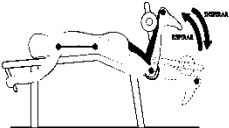
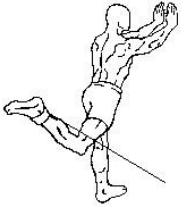
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 - 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 - 20 - fallo	20%

Rutina 1

Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	20 – 20 - fallo	20%

Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	20 – 20 - fallo	20%

Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	20 – 20 - 25	20%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	20 – 20 - fallo	20%

A continuación se muestra la planificación de entrenamiento de los sujetos que entrenaron con la metodología de oclusión

RUTINA 1				
Músculo	bíceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra	3	10 – 10 - 10	75%




RUTINA 1				
Músculo	Triceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Extensión vertical alternada de los codos con mancuernas	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Extensión de codos en polea alta agarre pronación	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos	3	10 – 10 - 10	75%

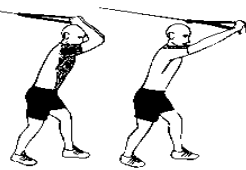
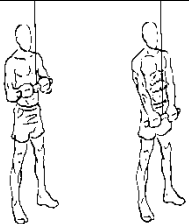

RUTINA 2				
Músculo	cuádriceps	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra	3	10 – 10 - 10	75%

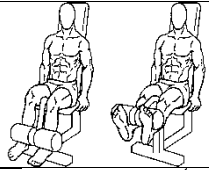
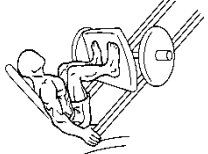
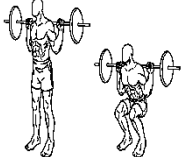
RUTINA 2				
Músculo	Isquiotibial	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja	3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra	3	10 – 10 - 10	75%

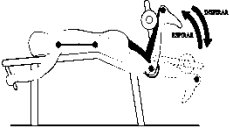
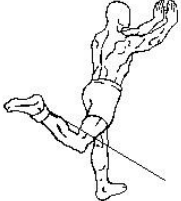
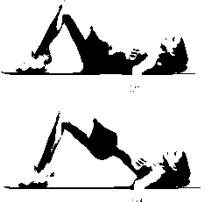
Horario de entrenamiento							
Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	Rutina 1		Rutina 2		Rutina 1		
2	Rutina 2		Rutina 1		Rutina 2		
3	Rutina 1		Rutina 2		Rutina 1		
4	Rutina 2		Rutina 1		Rutina 2		

Semana 1




Rutina 1					
Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 – 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	10 – 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	10 – 10 - 10	70%

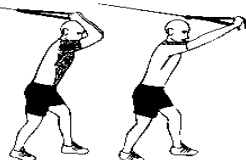
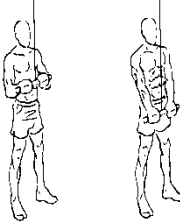

Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 – 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

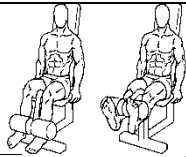
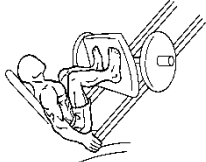
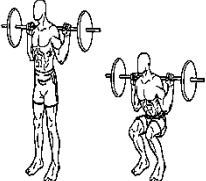
Rutina 1

Musculo	Bíceps	Viernes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	10 - 10 - 10	70%

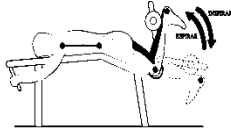
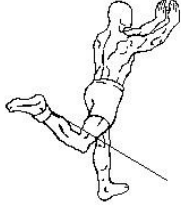
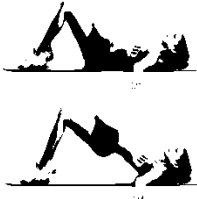
Musculo	tríceps	Viernes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 - 10 - 10	75%

Semana 2




Rutina 2

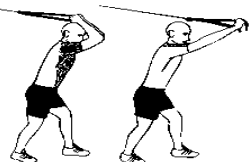
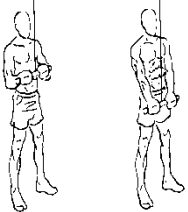

Musculo	Cuádriceps	Lunes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

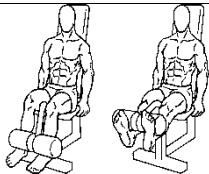
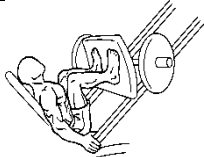
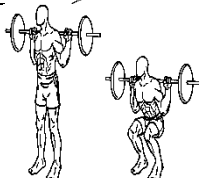
Rutina 2

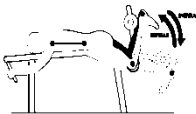
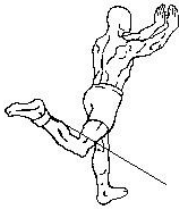
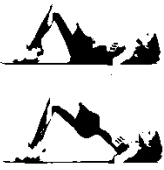
Musculo	Isquiotibial	Lunes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 1




Musculo	Bíceps	Miércoles	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	10 - 10 - 10	70%

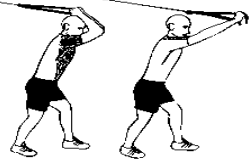
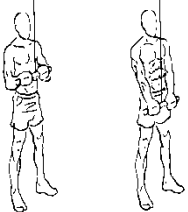

Musculo	Tríceps	Miércoles	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 - 10 - 10	75%

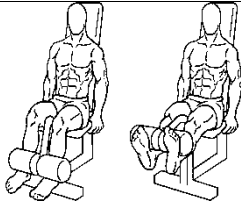
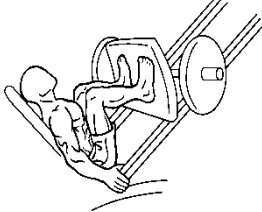
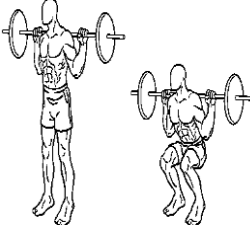
Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Viernes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

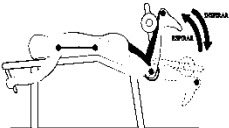
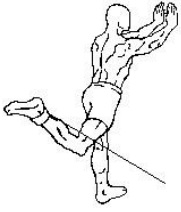
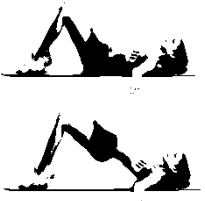
Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Viernes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

Semana 3




Rutina 1					
Musculo	Bíceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curly de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curly de bíceps con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curly de bíceps en polea baja, con barra		3	10 - 10 - 10	70%

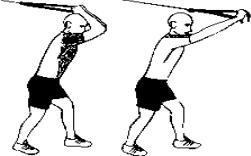
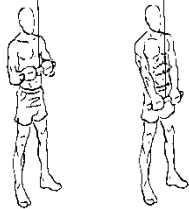

Musculo	tríceps	Lunes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Miércoles	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

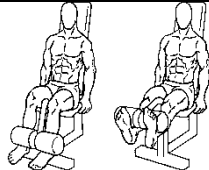
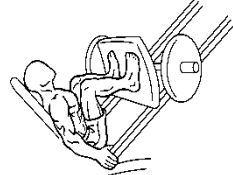
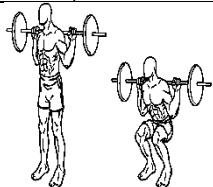
Rutina 1

Musculo	Bíceps	Viernes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	10 - 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	10 - 10 - 10	70%

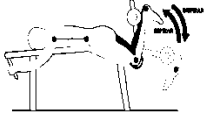
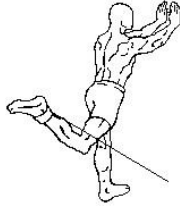
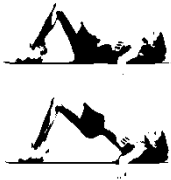
Musculo	tríceps	Viernes	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 - 10 - 10	75%

Semana 4




Rutina 2

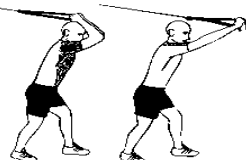
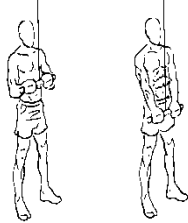

Musculo	Cuádriceps	Lunes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

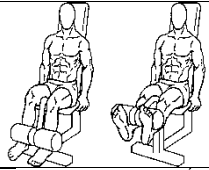
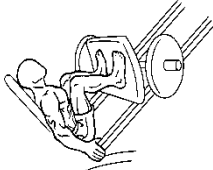
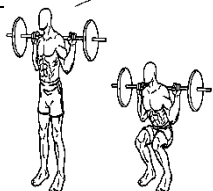
Rutina 2

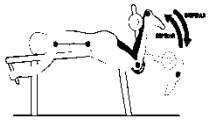
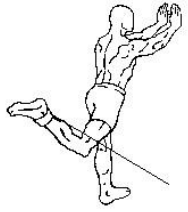
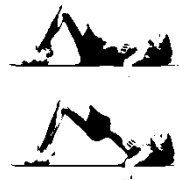
Musculo	Isquiotibial	Lunes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 1

Musculo	Bíceps	Miércoles	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	Curls de bíceps concentrado con mancuernas		3	10 – 10 - 10	70%
Ejercicio 2	Curls de bíceps con mancuernas		3	10 – 10 - 10	70%
Ejercicio 3	Curls de bíceps en polea baja, con barra		3	10 – 10 - 10	70%

Musculo	Tríceps	Miércoles	Series	Rep.	Int.
Ejercicio 1	extensión de codos con cuerda, en polea alta		3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 2	extensión de codos con barra, en polea alta, agarre pronación		3	10 – 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Extensión de codos sentado con mancuernas a dos manos		3	10 – 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Cuádriceps	Viernes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Extensión de rodillas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Prensa de piernas inclinada		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Sentadilla con barra en maquina		3	10 - 10 - 10	75%

Rutina 2					
Musculo	Isquiotibial	Viernes	Series	Rep.	Int
Ejercicio 1	Curls de piernas en maquina		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 2	Curls de piernas alternas en polea baja		3	10 - 10 - 10	75%
Ejercicio 3	Elevación de cadera con disco o barra		3	10 - 10 - 10	75%

ANEXO 3: Base de datos

Base de datos de Oclusión

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
PABLO	ZAMORANO	21	12-Oct-15	31	54	75	280	23,43	NORMAL	
			09-Nov-15	31,8	56	77,5	290			
			04-Dic-15	32,3	56	82,5	305			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
21	HOMBRE	165	63,8	16,7	60,4	50,5	5	1598	17	2,7
			63,9	15,5	58,1	51,6	5	1600	17	2,7
			65,6	15,2	59,6	53	5	1670	15	2,7

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
FELIPE	GATEÑO	18	12-Oct-15	30	56	70	250	22,5	NORMAL	
			09-Nov-15	31	57	70	260			
			04-Dic-15	31,8	57	73	280			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
18	HOMBRE	1.76	69,7	15,1	59	56,2	5	1779	12	3
			68	15	56	55,3	5	1786	12	3
			68,9	14,7	57	57,0	5	1801	12	3

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
SEBASTIAN	DEL PINO	19	12-Oct-15	29	59	60	220	22,1	NORMAL	
			09-Nov-15	30	59	65	230			
			04-Dic-15	31,8	60	67,5	268			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
19	HOMBRE	1,84	74,7	11,9	60,8	62,6	5	1956	12	3,3
			75	12,0	59,9	63,1	5	1960	12	3,3
			74,8	12,0	59,0	64,9	5	1970	12	3,3

Base de datos de Oclusión

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
FIDEL	GARCES	19	12-Oct-15	30	59	70	250	23,9	NORMAL	
			09-Nov-15	30,8	60	70	260			
			04-Dic-15	32,2	63	75	280			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
19	HOMBRE	1,74	72,5	17,4	58	56,9	5	1799	19	3
			74	16,5	58	58,6	5	1819	19	3
			76	16	57	60	5	1880	17	3

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
MARTIN	SANDOVAL	18	12-Oct-15	30	56	60	250	23,3	NORMAL	
			09-Nov-15	30,6	57	60	265			
			04-Dic-15	31,2	58	65	280			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
18	HOMBRE	179	74,7	13,6	60,3	61,4	5	1952	12	3,2
			75	13,1	60	62,6	5	1967	12	3,2
			76	13	58,9	63,9	5	2002	12	3,2

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
PATRICIO	CONTRERAS	18	12-Oct-15	32	61	87,5	285	25	S. PESO	
			09-Nov-15	33	62	90	300			
			04-Dic-15	33,5	62,7	95	320			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
18	HOMBRE	1,88	88,4	15,6	57,4	71	5	2246	13	3,7
			90	15	58	73	5	2289	13	3,7
			87,8	15	56,9	70	5	2220	15	3,6

Base de datos de Oclusión

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
PABLO	GONZALEZ	22	12-Oct-15	32	64	87,5	265	25.9	S. PESO	
			09-Nov-15	32,6	64,5	90	300			
			04-Dic-15	32	67	93	315			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
22	HOMBRE	1,8	83,8	21,5	54,2	62,6	2	1971	33	3,3
			82	19,3	55	62,8	3	1987	33	3,3
			82	18,1	56	65	3	1999	30	3,3

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
SEBASTIAN	LEVANCINI	22	12-Oct-15	30	58	70	275	23,5	NORMAL	
			09-Nov-15	30	59	72,5	285			
			04-Dic-15	31	61	75	305			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
22	HOMBRE	1.79	75.4	15,4	58,5	60,6	5	1887	17	3,2
			76	15,1	58	61,5	5	1890	17	3,2
				14,1	59	62,9	5	1930	17	3,2

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
MATIAS	CONTRERAS	19	12-Oct-15	30	58	65	240	28	S. PESO	
			09-Nov-15	30,6	58,9	70	250			
			04-Dic-15	32	60	72,5	270			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
19	HOMBRE	1,78	88,7	23,6	55,5	64,4	2	2059	36	3,4
			86	22,3	58	65,1	3	2134	36	3,4
			86	21,0	59	66	3	2199	36	3,4

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASFI.	
CAMILO	SALVADOR	20	12-Oct-15	31	58	70	275	21,9	NORMAL	
			09-Nov-15	33	59	75	300			
			04-Dic-15	34,5	61	77,5	315			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
20	HOMBRE	1,85	75	13,5	51%	58,9	5	1789	13	3
			78	13	52%	60	5	1800	12	3
			80	12,7	56%	65	5	1906	12	3

DATOS						RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASFI.	
JOSE	OLIVARES	20	12-Oct-15	31	63	75	290	24,4	NORMAL	
			09-Nov-15	31	65	75	305			
			04-Dic-15	31,5	68	80	320			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
20	HOMBRE	1,82	82	16,6	57,3	65	5	2043	18	3,4
			84	15,6	60	67	5	2060	17	3,4
			87	14,3	60	70	5	2100	15	3,4

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
LUCA	MOSCIATTI	23	12-Oct-15	30	58	85	275	23,6	NORMAL	
			09-Nov-15	30,9	60	90	290			
			04-Dic-15	31,3	62	90	315			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
23	HOMBRE	1,81	77,2	12,5	61,5	64,2	5	1985	12	3,3
			79	12,5	60,7	66	5	2020	12	3,3
			79,8	12,0	59,0	68	5	2028	12	3,3

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
CRISTOBAL	HENRIQUEZ	19	12-Oct-15	30	58	65	215	24,9	NORMAL	
			09-Nov-15	31,3	59,8	65	245			
			04-Dic-15	31,9	61,9	67,5	240			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
19	HOMBRE	1,76	76,2	14,9	59,7	61,6	5	1937	13	3,2
			78	15	60	62,3	5	2001	13	3,2
			76	15,2	58	63,3	5	2009	13	3,2

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
JOSE	PEREZ	21	12-Oct-15	32	62	70	215	26,3	SOBRE PESO	
			09-Nov-15	32	62,8	75	230			
			04-Dic-15	33	63,4	77,5	235			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
21	HOMBRE	1,6	67,4	19	59,9	51,8	5	1659	24	2,8
			68	19	60,6	53	5	1734	23	2,8
			66	17,9	60,8	54	5	1789	21	2,8

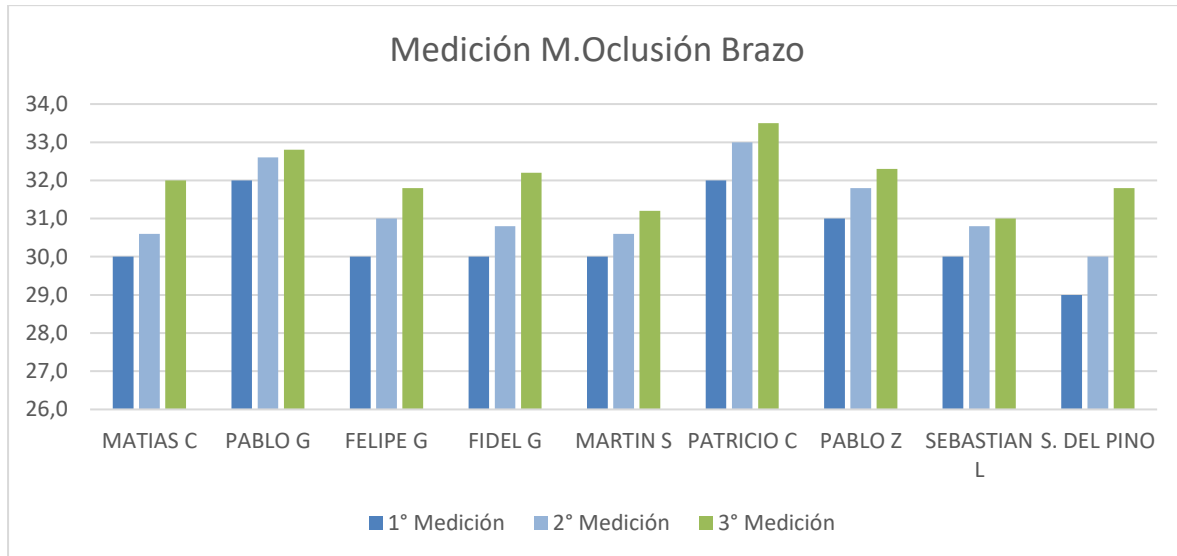
DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
NICOLAS	PACHECO	23	12-Oct-15	30	57	85	265	24,1	NORMAL	
			09-Nov-15	30,9	58,2	90	270			
			04-Dic-15	31,7	60	90	290			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
23	HOMBRE	1,78	76,5	17,5	57,1	60	5	1871	23	3,1
			78	17	58,7	62	5	1919	22	3,1
			77	16,6	59,8	64,2	5	2000	20	3,1

DATOS				VOLUMEN CM		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS BANCA	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
PABLO	SARMIENTO	20	12-Oct-15	31	64	70	275	26.3	SOBRE PESO	
			09-Nov-15	31,7	65	75	290			
			04-Dic-15	32,1	67	75	305			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
20	HOMBRE	1,88	92,8	19,2	54,6	71,3	5	2258	24	3,7
			94,6	19	55,8	73,2	5	2345	23	3,7
			95	18,2	60	74,6	5	2455	23	3,7

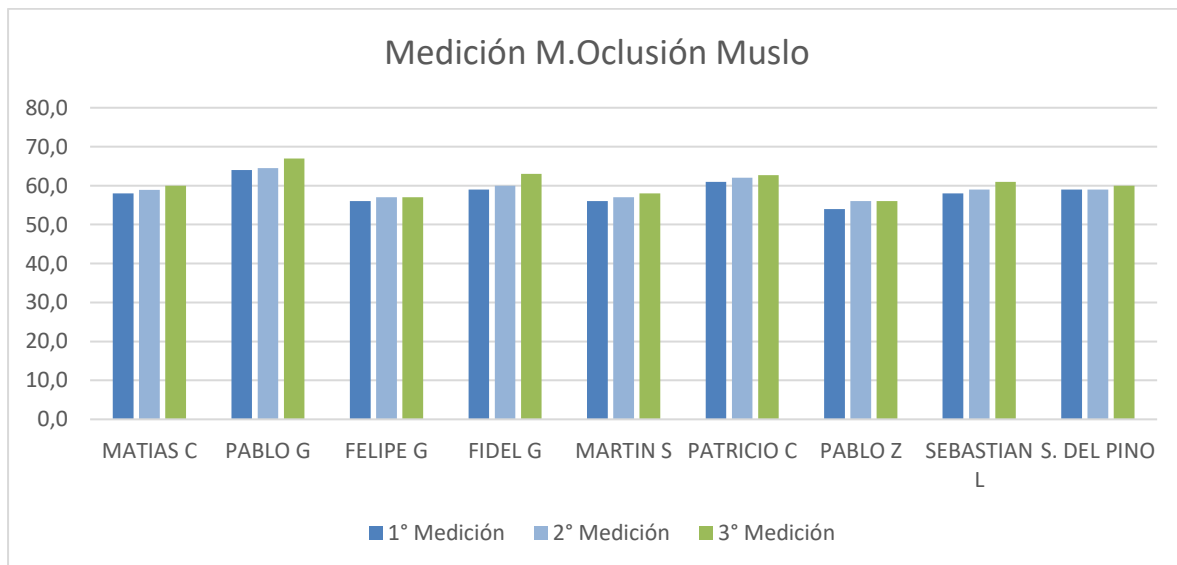
DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
CRISTOBAL	ROJAS	18	12-Oct-15	31	60	70	250	27.3	SOBRE PESO	
			09-Nov-15	32	61,6	75	280			
			04-Dic-15	33,2	62,7	77,5	290			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
18	HOMBRE	1,8	88,6	21,7	54,3	65,9	2	2105	30	3,4
			90	20,1	56	66	3	2189	30	3,4
			92	19,5	57	67	3	2100	30	3,4

DATOS				PERIMETRO		RM		IMC		
NOMBRE	APELLIDO	EDAD	FECHA	BRAZOS	MUSLO	PRESS B.	PRENSA	INDICE	CLASIF.	
DIEGO	RIVERA	22	12-Oct-15	26	62	85	305	25,96	SOBRE PESO	
			09-Nov-15	29	63,7	90	320			
			04-Dic-15	31	65	90	325			
TANITA										
EDAD	GENERO	ESTATURA	PESO	% GRASA	%AGUA	M.MUSC.	COMPLEX	M.BASAL	EDAD MET	M OSEA
22	HOMBRE	1.71	75,9	18,6	57,8	58,7	5	1841	24	3,1
			76,2	17,6	57,8	60	5	1980	23	3,1
			75	16,5	58,9	64	5	1978	23	3.1

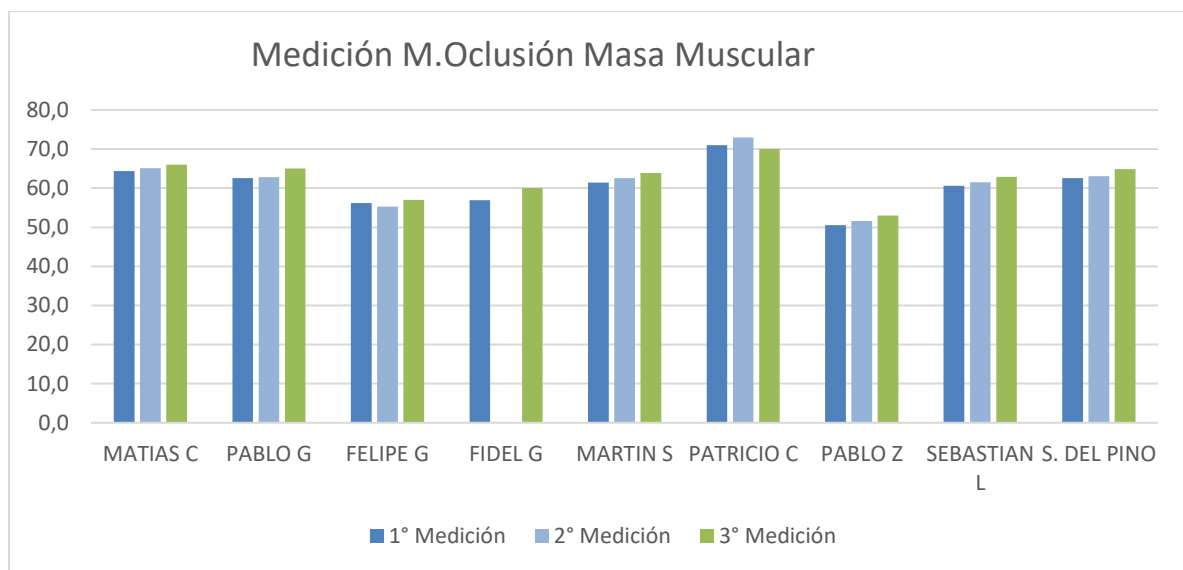
BRAZO	MATIAS C	PABLO G	FELIPE G	FIDEL G	MARTIN S	PATRICIO C	PABLO Z	SEBASTIAN L	S. DEL PINO
1° Medición	30,0	32,0	30,0	30,0	30,0	32,0	31,0	30,0	29,0
2° Medición	30,6	32,6	31,0	30,8	30,6	33,0	31,8	30,8	30,0
3° Medición	32,0	32,8	31,8	32,2	31,2	33,5	32,3	31,0	31,8



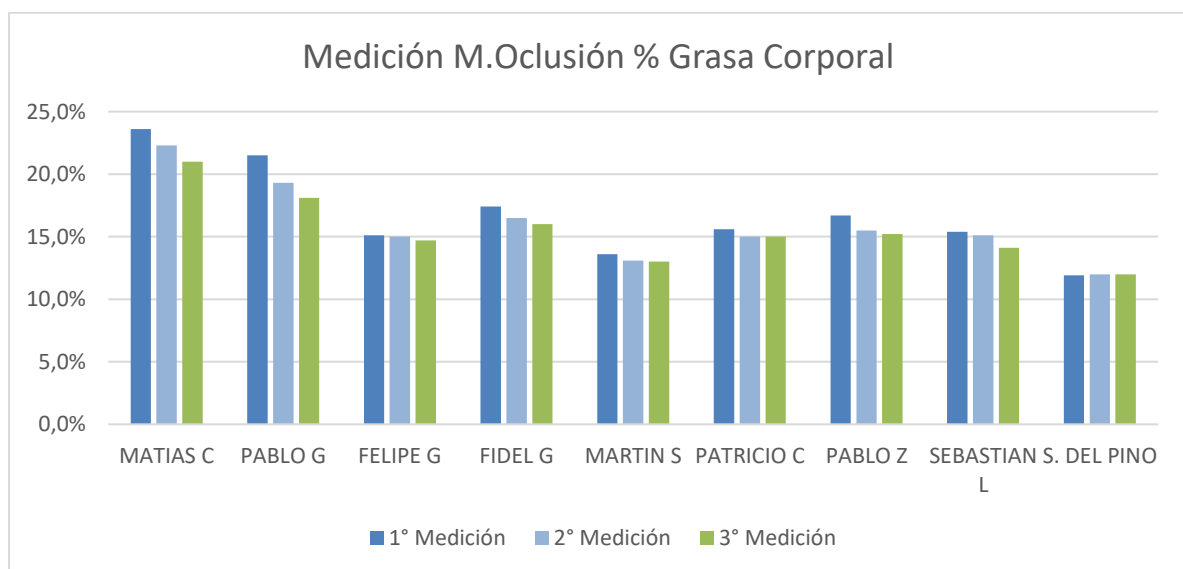
MUSLO	MATIAS C	PABLO G	FELIPE G	FIDEL G	MARTIN S	PATRICIO C	PABLO Z	SEBASTIAN L	S. DEL PINO
1° Medición	58,0	64,0	56,0	59,0	56,0	61,0	54,0	58,0	59,0
2° Medición	58,9	64,5	57,0	60,0	57,0	62,0	56,0	59,0	59,0
3° Medición	60,0	67,0	57,0	63,0	58,0	62,7	56,0	61,0	60,0



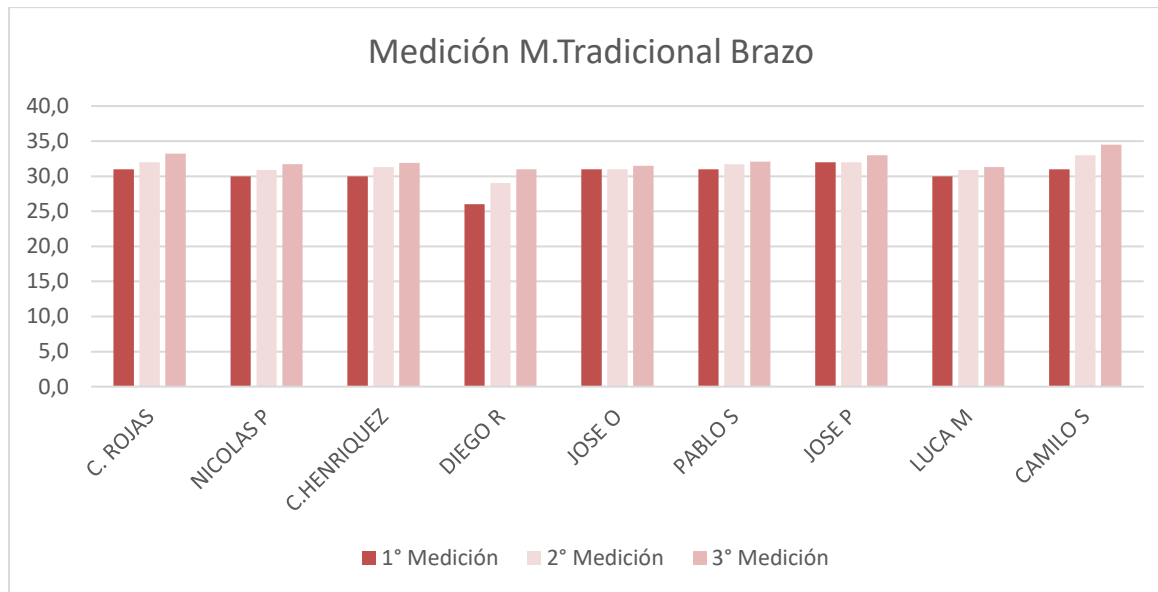
MASA M.	MATIAS C	PABLO G	FELIPE G	FIDEL G	MARTIN S	PATRICIO C	PABLO Z	SEBASTIAN L	S. DEL PINO
1° Medición	64,4	62,6	56,2	56,9	61,4	71,0	50,5	60,6	62,6
2° Medición	65,1	62,8	55,3	58,6	62,6	73,0	51,6	61,5	63,1
3° Medición	66,0	65,0	57,0	60,0	63,9	70,0	53,0	62,9	64,9



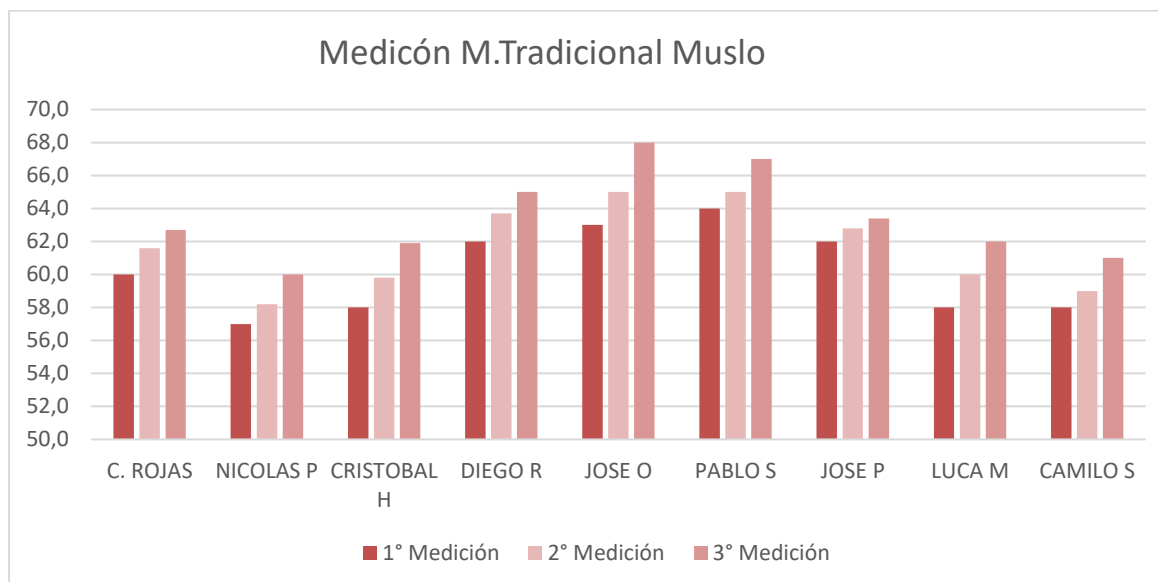
% GRASA C.	MATIAS C	PABLO G	FELIPE G	FIDEL G	MARTIN S	PATRICIO C	PABLO Z	SEBASTIAN L	S. DEL PINO
1° Medición	23,6%	21,5%	15,1%	17,4%	13,6%	15,6%	16,7%	15,4%	11,9%
2° Medición	22,3%	19,3%	15,0%	16,5%	13,1%	15,0%	15,5%	15,1%	12,0%
3° Medición	21,0%	18,1%	14,7%	16,0%	13,0%	15,0%	15,2%	14,1%	12,0%



BRAZO	C. ROJAS	NICOLAS P	C.HENRIQUEZ	DIEGO R	JOSE O	PABLO S	JOSE P	LUCA M	CAMILO S
1° Medición	31,0	30,0	30,0	26,0	31,0	31,0	32,0	30,0	31,0
2° Medición	32,0	30,9	31,3	29,0	31,0	31,7	32,0	30,9	33,0
3° Medición	33,2	31,7	31,9	31,0	31,5	32,1	33,0	31,3	34,5

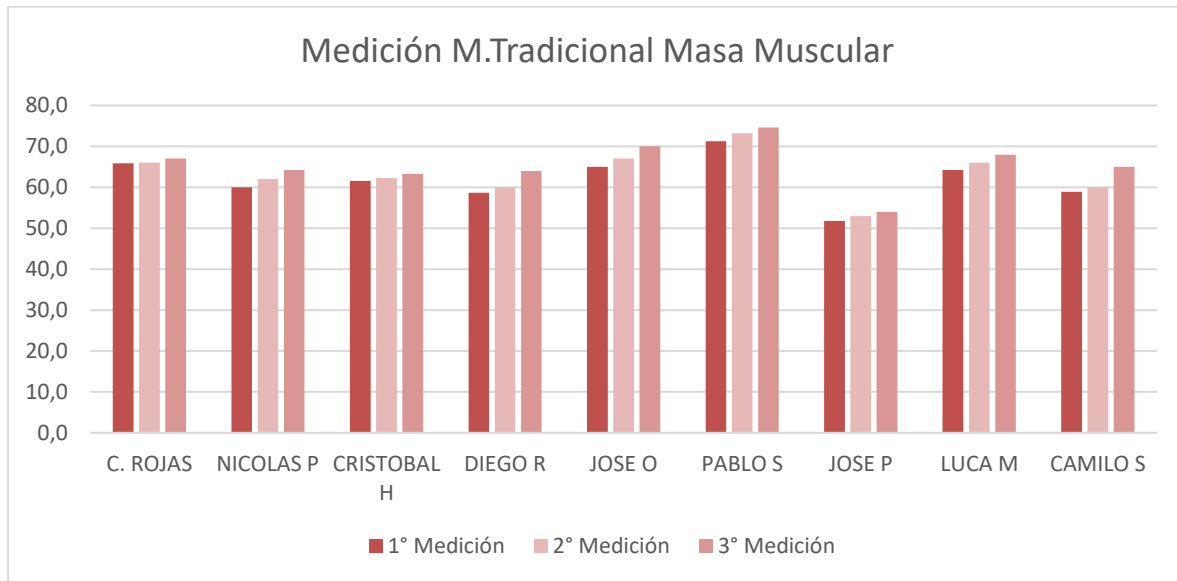


MUSLO	C. ROJAS	NICOLAS P	CRISTOBAL H	DIEGO R	JOSE O	PABLO S	JOSE P	LUCA M	CAMILO S
1° Medición	60,0	57,0	58,0	62,0	63,0	64,0	62,0	58,0	58,0
2° Medición	61,6	58,2	59,8	63,7	65,0	65,0	62,8	60,0	59,0
3° Medición	62,7	60,0	61,9	65,0	68,0	67,0	63,4	62,0	61,0

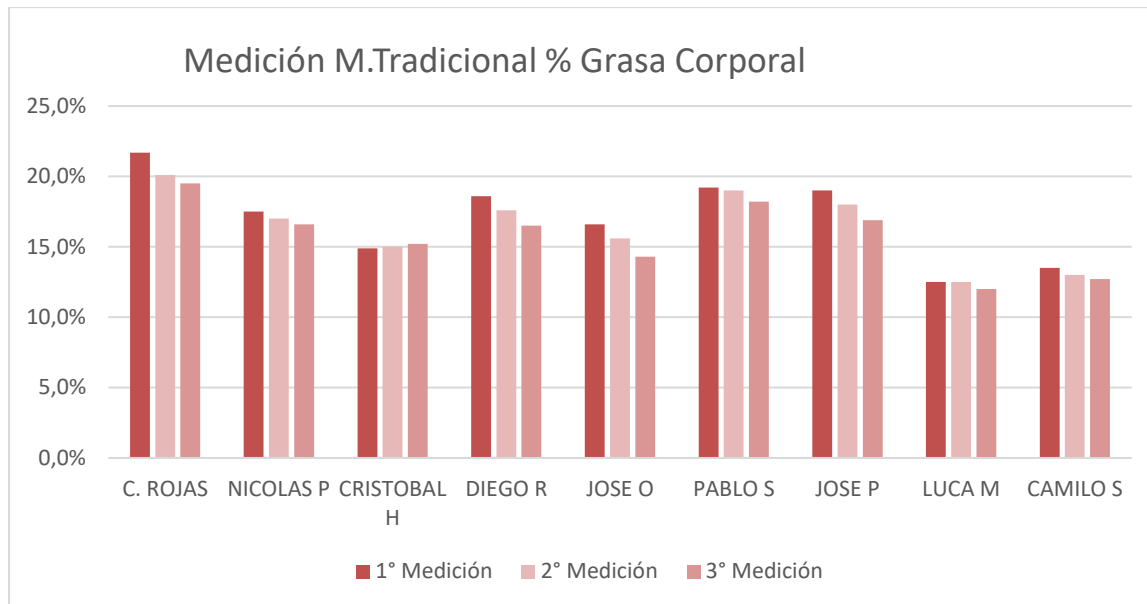


MASA M.	C. ROJAS	NICOLAS P	CRISTOBAL H	DIEGO R	JOSE O	PABLO S	JOSE P	LUCA M	CAMILO S
---------	----------	-----------	-------------	---------	--------	---------	--------	--------	----------

1° Medición	65,9	60,0	61,6	58,7	65,0	71,3	51,8	64,2	58,9
2° Medición	66,0	62,0	62,3	60,0	67,0	73,2	53,0	66,0	60,0
3° Medición	67,0	64,2	63,3	64,0	70,0	74,6	54,0	68,0	65,0



% GRASA C.	C. ROJAS	NICOLAS P	CRISTOBAL H	DIEGO R	JOSE O	PABLO S	JOSE P	LUCA M	CAMILO S
1° Medición	21,7%	17,5%	14,9%	18,6%	16,6%	19,2%	19,0%	12,5%	13,5%
2° Medición	20,1%	17,0%	15,0%	17,6%	15,6%	19,0%	18,0%	12,5%	13,0%
3° Medición	19,5%	16,6%	15,2%	16,5%	14,3%	18,2%	16,9%	12,0%	12,7%



ANEXO 4: Indicaciones nutricionales

Una dieta equilibrada y suficiente es esencial para aumentar la fuerza muscular. Se estima que se requieren de 2300 a 3500 calorías para formar 0.5 kg de músculo.

Lista de Alimentos para Ganar Masa Muscular Rápidamente

Los siguientes alimentos son recomendados para las personas que desean aumentar sus músculos, ya que ofrecen una considerable cantidad de proteínas, elementos necesarios para la formación de tejido muscular magro

Carnes magras y pescado

Estos alimentos son todos considerados como proteínas animales, y son esenciales para formar buena masa muscular. Así que consúmelos por lo menos 3 veces al día en porciones grandes.

Leche y quesos bajos en grasa

Estos alimentos también son proteínas animales de buena calidad. Al ser bajos en contenido graso no aportan mucha grasa al cuerpo y en general proporcionan otros nutrientes esenciales para poder formar músculos fácilmente.

Legumbres y frutos secos

Esta variedad de alimentos nos proporcionan las proteínas de origen vegetal. Entre ellos, se recomiendan las legumbres como los frijoles rojos, así como la leche y el queso de soja, y frutos secos como almendras y nueces.

Huevos

El huevo es el rey de las dietas para agrandar los músculos. La mayor cantidad de proteína se encuentra en su clara, así que puedes consumir varias claras al día, sobre todo en el desayuno. Uno o dos huevos enteros es el límite por día, pero con las claras puedes ir más allá.

Elige siempre aquellos que sean bajos en grasa y prepáralos asados, al vapor, hervidos y de cualquier forma que no agregue grasas innecesarias. Pollos, pavos y atunes apenas tienen grasa y su proteína es la que mejor asimila tu cuerpo.

Pasta, arroz y pan.

Integrales para favorecer su digestión. Son los hidratos que necesitas para que tu cuerpo aproveche la generosa cantidad de proteína con la que le vas a obsequiar y esas tostadas y rebanadas son los mejores soportes físicos para tus carnes y revueltos.

Cantidades diarias de entre **1,3 a 1,8 gramos de proteínas por kilo de peso corporal**, distribuidas en 3 a 4 comidas diarias, maximizan la síntesis de proteínas musculares, siendo especialmente favorecedor la presencia de leucina y posiblemente, otros aminoácidos ramificados en la dieta, según lo indica un estudio publicado en el año 2006 *Bibliografía consultada | Journal of the American Dietetic Association. Volume 109, Issue 9, Pages 1582-1586, September 2009; International SportMedJournal. Vol-13-No2-2012.*

Uno de los factores decisivos es la planificación nutricional, el otro son las rutinas de ejercicio (rutinas de hipertrofia) y el otro son los hábitos y estilo de vida. Os vamos a ir dejando algunos consejos rápidos para alcanzar el preciado objetivo.

1. Comer 5-6 veces por día

Descarta de primeras la posibilidad de hacer 3 comidas al día. No es indicado para crecer. Puedes conseguir otros objetivos por esa vía, pero no la hipertrofia. Comer 5-6 veces al día también mantendrá sus niveles de azúcar en la sangre y elevará tu metabolismo. Te proporcionará un suministro constante de nutrientes, justo lo que necesitas para recuperarte de un duro entrenamiento.

2. Beber agua

El agua es muy importante por muchas razones. Tiene salud y ventajas de rendimiento. Mantiene tus órganos funcionando correctamente, elimina toxinas, reduce el exceso de sodio en el cuerpo, hidrata las células musculares. La deshidratación, por el contrario, causará una disminución importante en el rendimiento.

El agua desempeña un papel importante en la voluminización celular. Los nutrientes son arrastrados dentro de la célula muscular causando una multitud de reacciones que conducen al crecimiento del músculo. El agua es muy importante en muchos procesos, incluyendo la digestión, el transporte y la absorción de nutrientes. Debe beber como media al menos 30 mililitros de agua por kilogramo de peso corporal. Esta es una cifra que puede incrementarse dependiendo de muchos factores que afectan al nivel de hidratación.

3. Dormir

Tu cuerpo se repara y se recupera de su entrenamiento mientras que duermes. El tejido muscular se repara y crece durante los periodos de descanso, de ahí su importancia. Dicha importancia del sueño para obtener resultados e hipertrofiar el músculo.

4. Maximizar el consumo de carbohidratos

Los hidratos de carbono... son fundamentales a la hora de establecer una planificación nutricional adecuada dentro de una rutina de hipertrofia, debes consumir de 1,5 a 3 gramos de carbohidratos por kilo de peso corporal al día.

La mayoría de los carbohidratos que puedes consumir cuando se está tratando de subir de categoría de peso debe provenir de los hidratos de carbono complejos. Estos los incluye la avena, la pasta de trigo integral, las patatas, el arroz integral, y otros como la quinua, etc.

No olvidemos los carbohidratos fibrosos como las ensaladas y verduras. Estos son muy importantes y deben ser consumidos con al menos 3 de tus comidas diarias. La fibra es muy importante en el proceso de digestión y la eliminación de toxinas del cuerpo.

5. Bebe leche

La proteína de la leche, que es la caseína, se trata de una fuente de proteína más lenta que la proteína de suero. También suministra **hidratos de carbono simples, vitaminas y minerales**. La leche entera es muy interesante cuando se busca un aumento de masa acelerado ya que proporciona valiosas calorías.

6. Consumir carne

Carne sí, pero carne magra. Esto no incluye tocino, jamón, salchichas, embutidos, carne seca, chorizo o salchichón. Tu dieta debe incluir pechugas de pollo, cortes de carne magra, carne, pavo, ternera. Por lo menos una comida del día debe consistir en carne roja y las otras comidas pueden estar compuestas de pescado y carnes magras blancas como el pavo y el pollo. Asegúrese de que los cortes son magros y elimine cualquier grasa visible.

- **regla número 1.** Comer gran cantidad de proteínas. Como mínimo, por lo menos 1 gramo por kilo de peso corporal.
- **regla número 2.** Comer carbohidratos de combustión lenta como avena, arroz y patatas para absorber energía de forma sostenible.
- **regla número 3.** Comer por lo menos dos comidas anteriores al entrenamiento (puedes hacer cuatro, antes de ir al gimnasio por la tarde, lo cual es fácil si despiertas a las 5:00 de la mañana).

Fórmula de Harris-Benedict

En el anterior método nos dejábamos algunos de los factores subjetivos mencionados con anterioridad, aunque como comentaba, si puede ser un buen comienzo.

Para profundizar un poco más, se suele utilizar la fórmula de Harris-Benedict, la cual tiene en cuenta aspectos tan relevantes como:

- Género
- Altura
- Peso
- Edad

Y añade el factor de “nivel de actividad”... por lo que se tiende a realizar una aproximación mucho más exacta que en el caso anterior, adecuando la actividad del ejercicio en cuestión que la persona practique.

Pese a que se añade la variable del peso, esta puede no ser del todo correcta, y no funcionar muy bien para personas que partan con bastante peso. Además los hombres suelen tener más masa muscular que las mujeres...

En este caso se realizan dos pasos

1. Cálculo del metabolismo basal (BMR)
2. Aplicar a BMR el factor de actividad ó principio de Harris-Benedict

El factor de actividad también es algo un poco ambiguo, y alguien puede entrenar todos los días, sí... pero a qué ritmo e intensidad...

En este sentido, para el primer paso, se discretiza en género:

Para mujeres: $BMR = 655,0955 + (9,5634 \times \text{peso}) + (1,8496 \times \text{altura}) - (4,6756 \times \text{edad})$

Para hombres: $BMR = 66,473 + (13,7516 \times \text{peso}) + (5,0033 \times \text{altura}) - (6,755 \times \text{edad})$

Una vez obtenido este primer dato, le aplicamos el factor de actividad. En este caso se especifican diferentes rangos, según la intensidad:

- Sedentario (trabajo de oficina, sin ejercicio) -> 1,2
- Actividad Ligera (ejercicio de 1 a 3 días por semana) -> 1,375
- Actividad Moderada (ejercicio de 3 a 5 días por semana) -> 1,55
- Actividad Intensa (ejercicio de 6 a 7 días por semana) -> 1,725
- Actividad Muy Intensa (ejercicio 2 veces al día, ejercicios de gran intensidad, fuerza y potencia, atletas) -> 1,9

Ejemplo

Si soy un hombre de 29 años, mi peso es 80kg, y mido 175cm, donde realizo ejercicio de lunes a domingo, mi gasto necesario a aportar mediante la dieta será:

$$\text{BMR} = 66,473 + (13,7516 \times 80) + (5,0033 \times 175) - (6,755 \times 29)$$

$$\text{BMR} = 1846 \text{ kcal} \quad \text{BMR} \times 1,725 = 3184 \text{ kcal.}$$