

37503
R8

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN FÍSICA
ESPECIALIZACIÓN: MENCIÓN TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

SERBIULA
Tulio Febres Cordero

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE FUERZA ISOTÓNICA
SOBRE LOS NIVELES DE FUERZA ISOMÉTRICA E ISOTÓNICA DE LOS
MIEMBROS INFERIORES Y SUPERIORES DEL EQUIPO
MASCULINO DE VOLEIBOL DE LA U.L.A.**

**Autor: Lic. Pablo R. Ruíz P.
Tutor: MsC. Bernhard Hoeger
Asesor: MsC. José R. Prado.**

MÉRIDA, FEBRERO 1999

C.C. Reconocimiento

TABLA DE CONTENIDOS

Aprobación del Tutor.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Tabla de Contenidos.....	vi
Lista de Cuadros y Gráficos.....	viii
Resumen.....	x
CAPÍTULO I	
El Problema	1
Planteamiento del Problema.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Importancia del estudio.....	4
Definición de Términos.....	5
CAPÍTULO II	
Marco Teórico	7
Concepciones Teóricas sobre el Entrenamiento Deportivo.....	9
Programas Isotónicos.....	12
Programas Isométricos.....	13
El Juego de Voleibol Moderno.....	14
CAPÍTULO III	
Metodología	16
Naturaleza del Estudio.....	18
Sujetos.....	18
Sitio Donde se Aplicaron las Mediciones.....	19
Condiciones y Características de los Participantes.....	19
Procedimiento de la Investigación.....	19
Variables.....	21
Instrumento de Recolección de Información.....	22
Materiales Utilizados.....	23
CAPÍTULO IV	
Análisis de los Resultados	31

CAPÍTULO V	
Conclusiones y Recomendaciones	60
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	64

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE CUADROS Y GRAFICOS

Cuadros:

Cuadro Referencial N° 1 Interrogantes del Investigador.....	8
Cuadro Referencial N° 2 Resumen del la Metodología.....	18
Cuadro 3 Programa de Entrenamiento Isotónico para el Desarrollo de Fuerza Máxima.....	30
Cuadro 4 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable sentadilla. (grupo experimental).....	31
Cuadro 5 Cálculo de la t de student.....	32
Cuadro 6 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press de Banco. (grupo experimental).....	33
Cuadro 7 Cálculo de la t de student.....	34
Cuadro 8 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press Militar. (grupo experimental).....	35
Cuadro 9 Cálculo de la t de student.....	36
Cuadro 10 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable extensión rodilla derecha(grupo experimental)..	37
Cuadro 11 Cálculo de la t de student.....	38
Cuadro 12 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable extensión rodilla izquierda(grupo experimental).	39
Cuadro 13 Cálculo de la t de student.....	40
Cuadro 14 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable flexión rodilla derecha (grupo experimental).....	41
Cuadro 15 Cálculo de la t de student.....	42
Cuadro 16 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable flexión rodilla izquierda (grupo experimental)...	43
Cuadro 17 Cálculo de la t de student.....	44
Cuadro 18 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable sentadilla. (grupo control).....	45
Cuadro 19 Cálculo de la t de student.....	46
Cuadro 20 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press de Banco. (grupo control).....	47
Cuadro 21 Cálculo de la t de student.....	48
Cuadro 22 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press Militar. (grupo control).....	49
Cuadro 23 Cálculo de la t de student.....	50
Cuadro 24 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable extensión rodilla derecha (grupo control).....	51
Cuadro 25 Cálculo de la t de student.....	52

Cuadro 26 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable extensión rodilla izquierda (grupo control).....	53
Cuadro 27 Cálculo de la t de student.....	54
Cuadro 28 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable flexión rodilla derecha (grupo control).....	55
Cuadro 29 Cálculo de la t de student.....	56
Cuadro 30 Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de Variable flexión rodilla izquierda (grupo control).....	57
Cuadro 31 Cálculo de la t de student.....	58

Gráficos

Gráfico 1. Medias pre y post test grupo experimental.....	33
Gráfico 2. Medias pre y post test grupo experimental.....	35
Gráfico 3. Medias pre y post test grupo experimental.....	37
Gráfico 4. Medias pre y post test grupo experimental.....	39
Gráfico 5. Medias pre y post test grupo experimental.....	41
Gráfico 6. Medias pre y post test grupo experimental.....	43
Gráfico 7. Medias pre y post test grupo experimental.....	45
Gráfico 8. Medias pre y post test grupo control.....	47
Gráfico 9. Medias pre y post test grupo control.....	49
Gráfico 10. Medias pre y post test grupo control.....	51
Gráfico 11. Medias pre y post test grupo control.....	53
Gráfico 12. Medias pre y post test grupo control.....	55
Gráfico 13. Medias pre y post test grupo control.....	57
Gráfico 14. Medias pre y post test grupo control.....	59

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN FÍSICA
ESPECIALIZACIÓN: MENCIÓN TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE FUERZA ISOTÓNICA
SOBRE LOS NIVELES DE FUERZA ISOMÉTRICA E ISOTÓNICA DE LOS
MIEMBROS INFERIORES Y SUPERIORES DEL EQUIPO
MASCULINO DE VOLEIBOL DE LA U.L.A.

Tutor: Msc. Bernhard Hoeger
Asesor: Msc. José R. Prado.
Año: 1999

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar el efecto causado por el programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros superiores e inferiores del equipo de voleibol masculino de la Universidad de Los Andes. El mismo se realizó con una muestra experimental de 10 jugadores a los cuales se les aplicaron dos mediciones durante el primer semestre del año 1998. Para ello se aplicaron pruebas isotónicas para los ejercicios de sentadilla, Press de Banco y Press Militar. Además se aplicaron pruebas isométricas para los ejercicios de extensión de rodillas y flexión de rodillas. Así mismo se utilizó una muestra control de 12 estudiantes de la mención de Educación Física de la U.L.A. Mérida, a los cuales se les aplicaron las mismas pruebas o ejercicios durante la misma fecha, con la diferencia de no recibir como tratamiento el programa de fuerza. Los resultados obtenidos se analizaron a través del estadístico t de student con los cuales se determinó los niveles de fuerza isotónico e isométrica de los jugadores de voleibol, esto como producto del programa de entrenamiento de fuerza isotónica. Por lo tanto se pudo demostrar las diferencias estadísticamente significativas entre las medias del pre y post test del grupo estudiado. Además se halló que no existen diferencias significativas en el pre y post del grupo control.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Suárez (1997), plantea que la preparación del deportista está compuesta por la preparación física, técnica, táctica, teórica y psicológica entre otros. Así mismo señala que dentro de esta composición la preparación física se divide en general y especial según la periodización del proceso de entrenamiento, buscando como tareas fundamentales el aumento de la capacidad física de trabajo y el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas.

Este mismo autor refiere que dentro de las capacidades condicionales se encuentra la fuerza ocupando uno de los lugares más importantes dentro de la preparación física, siendo esta parte fundamental de la preparación del deportista.

Por lo tanto señala, que en la actualidad el trabajo de fuerza se utiliza como un medio auxiliar para el desarrollo de distintas cualidades de fuerzas en la mayoría de los deportes, ya que ofrece la posibilidad de una dosificación correcta y de una gran gama de ejercicios para los distintos planos musculares.

Entonces, por lo señalado anteriormente se debe tener presente, que durante un encuentro de voleibol los jugadores realizan gran cantidad de movimientos produciendo contracciones musculares con desarrollo de tensión y movimientos observables en la longitud del músculo. Además ejecutan gran cantidad de posiciones estáticas, posiciones de alertas posiciones básicas y preparación para recibir o pasar un balón que amerita que durante este tiempo algunos músculos tanto inferiores y superiores desarrollen tensión sin producir movimientos.

Por lo tanto, se necesita cierto grado de fuerza (isotónica e isométrica) para concluir el juego de voleibol en el cual está participando el atleta. No obstante Fox (1987), señala que el sistema de entrenamiento isométrico fue muy utilizado en el pasado, pero su popularidad ha decaído significativamente en los últimos años, aunque plantea que tanto las formas isotónicas e isométricas son importantes para mejorar la fuerza muscular.

Por ello, Amusa y Obajuluwa (1986) y Berger (1963), citado por Hoeger (1994), concluyen en sus investigaciones que la fuerza muscular se puede incrementar tanto con los programas isotónicos como isométricos. Por lo antes expuesto se plantea concretamente la siguiente interrogante.

- a) ¿Cuáles son los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los integrantes de la selección masculina de voleibol de la U.L.A.?

Por esta razón e interrogante, así como la falta de información de trabajos de investigación científicas que respondan satisfactoriamente a

dicha interrogante surge en el investigador la siguiente expectativa referida a estudiar los efectos de un programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros inferiores y superiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A.

OBJETIVOS

General

Determinar los efectos de un programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros inferiores y superiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A.

Específicos

- Determinar los cambios sobre los niveles de fuerza isométrica en los ejercicios de flexión de rodillas y extensión de rodillas del equipo masculino de voleibol de la U.L.A., producido por el programa de entrenamiento de fuerza isotónica.
- Determinar los cambios sobre los niveles de fuerza isotónica en los ejercicios de sentadilla, Press de Banco y Press Militar del equipo masculino de voleibol de la U.L.A., producido por el programa de entrenamiento de fuerza isotónica.

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La importancia en el presente estudio radica en:

- Determinar la necesidad que tienen los entrenadores que trabajan en los diferentes deportes y en especial el voleibol sobre el empleo de la fuerza en el entrenamiento físico, resultando importante estudiar los efectos de un programa de fuerza isotónica en los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros inferiores y superiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A.
- Implementar pruebas físicas periódicas que permitan medir la fuerza isotónica e isométrica, siendo necesario realizar investigaciones de este tipo para buscar mejoras en el rendimiento físico.
- Un estudio de esta naturaleza contribuiría, a que las selecciones de voleibol, hagan uso de instrumentos científicos, que eleven los niveles dentro del entrenamiento deportivo.
- La aplicación de este estudio contribuiría, al desarrollo específico de programas de entrenamiento, basado en evaluaciones específicas y colaboraría con el entrenador, en el sentido de desarrollar una labor sistemática en el proceso de entrenamiento.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Contracción isotónica concéntrica: Es cuando un grupo muscular desarrolla suficiente tensión para superar una resistencia de manera que realmente se acorta, aproximadamente sus inserciones. (Suárez, 1997)

Contracción isotónica excéntrica: Es cuando un grupo muscular desarrolla una tensión continua con alargamiento y separación de los puntos de inserción. (Suárez, 1997)

Contracción isométrica o Estática: Es cuando un músculo desarrolla una tensión sin que existan cambios en su longitud, bien por mantenimiento, bien por que la resistencia a desplazar sea superior a la fuerza ejercida. (Suárez, 1997)

Entrenamiento Isotónico: Consiste en la realización de contracciones musculares con desarrollo de tensión y movimientos apreciables en la longitud del músculo. (Hoeger, 1992)

Entrenamiento Isométrico: Consiste en mantener posiciones fijas (estáticas) por varios segundos o tratar de mover objetos inmóviles o cargas invencibles. (Hoeger, 1992)

Fuerza: Es la capacidad para vencer resistencias o contrarrestarlas por medio de la acción muscular. (Suárez, 1997)

Fuerza Máxima: Se define como la mayor fuerza que puede desarrollar una persona, o también como la fuerza más alta que un individuo puede ejercer con una contracción voluntaria de los músculos. (Suárez, 1997)

Músculo: Nombre de los órganos carnosos productores de los movimientos en los organismos animales y compuestos de tejido fibroso, caracterizados principalmente por la contractibilidad. (Salvat, 1982)

Voleibol: Es un deporte colectivo, jugado por dos equipos de seis jugadores en una cancha dividida por una red. El balón se juega golpeando con las manos o los brazos. (Reglas Oficiales del Voleibol, 1989 -1992)

Máxima Repeticiones MR: Se define como la carga máxima que puede levantar un músculo o un grupo muscular un número dado de veces antes de experimentar fatiga. (Fox, 1984)

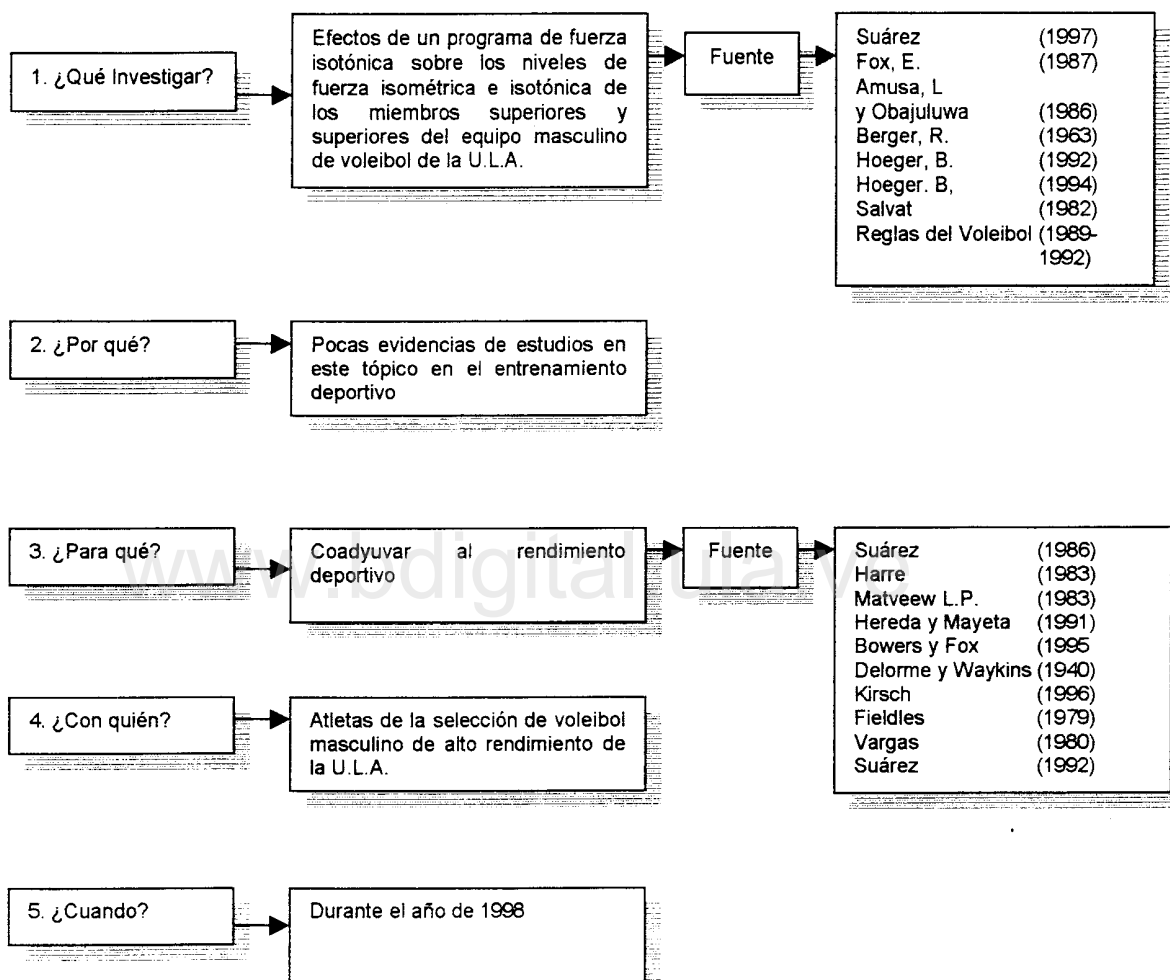
CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La revisión bibliográfica pretendió encontrar conceptos, modelos, teorías y experiencias que permitieran fundamentar, describir y/o sugerir soluciones a la situación problemática planteada. Con este propósito se consultaron autores cuyos trabajos estuvieran relacionados con las áreas del conocimiento vinculadas al desarrollo físico y el entrenamiento deportivo, esta búsqueda permitió al investigador: a) Conocer algunos estudios realizados sobre las concepciones teóricas sobre el entrenamiento deportivo. b) Revisar los elementos más resaltantes sobre los programas de entrenamiento isotónicos e isométricos. c) Conocer aspectos del juego de voleibol moderno

A continuación se presenta el gráfico relacional entre las interrogantes del investigador y las fuentes bibliográficas consultadas. (Cuadro Referencial N° 1). Ver p. 8). En dicho cuadro se pueden apreciar interrogantes que se plantean durante el proceso de estudio: ¿el qué investigar?, ¿El por qué?, ¿Él para qué?, ¿Con quién? y ¿Cuándo?

Cuadro Referencial N° 1: Interrogantes del investigador y las fuentes bibliográficas consultadas, para la derivación de posibles soluciones al problema de investigación (Modificado por Machado, M. 1990, p 13)



Concepciones Teóricas sobre el Entrenamiento Deportivo

Como señala Suárez (1986), en casi todas las ramas del deporte los resultados competitivos mejoran a pasos agigantados, lo cual resulta evidente en las marcas cada vez mejores que han alcanzado los atletas en los últimos años. Este progreso, a criterio de muchos especialistas, no deben mermar en el futuro ya que la preparación sistemática de entrenadores y técnicos se efectúa tomando en consideración los últimos logros de la ciencia y la experiencia práctica.

Así mismo, este autor plantea que en todo análisis científico de un programa físico deportivo es importante el dominio de las concepciones teóricas fundamentales brindadas por los especialistas más destacados de la materia.

Harre, D. (1983), señala:

El término entrenamiento deportivo es el proceso basado en los principios científicos especialmente pedagógicos, del perfeccionamiento deportivo, el cuál tiene como objetivo conducir a los deportistas a lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificado y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición para este.

De igual manera, L.P. Matveev (1983), señala:

El entrenamiento deportivo es la forma fundamental de la preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa, en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista (su perfeccionamiento deportivo)

De forma general, los especialistas citados con anterioridad coinciden en señalar que los ejercicios físicos influyen en la actividad de todos los órganos y sistemas del cuerpo humano, los cuales se ven obligados a grandes esfuerzos. La reacción del organismo sano al entrenamiento deportivo, se manifiesta en el perfeccionamiento de sus funciones y sistemas; por ello bajo la influencia del entrenamiento se mejora el equilibrio y la movilidad de los procesos nerviosos, asegurando de esta manera el aumento de la capacidad de trabajo del organismo y su rápida recuperación. Finalmente, la adaptación del organismo a la carga, es un índice de su entrenamiento y depende de esta adaptación a la mayoría de los resultados.

Para confirmar lo planteado anteriormente Herrera y Mayeta (1991), indican que la esencia de la preparación física consiste en garantizar el fortalecimiento de los órganos y sistemas, y está caracterizada por el incremento óptimo de la fuerza muscular, rapidez, resistencia, flexibilidad y agilidad.

Por otro lado, Suárez (1992), define que la preparación del deportista está compuesta por la preparación física, técnica, táctica y psicológica entre otras.

Así mismo indica que la preparación física se divide en general y especial según la periodización del proceso de entrenamiento, las tareas fundamentales son el aumento de la capacidad física de trabajo y el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas. Dentro de las

capacidades condicionales se encuentra por excelencia la fuerza ocupando uno de los lugares más importantes dentro de la preparación físico - deportiva.

A partir de lo expuesto se puede deducir que en diferentes movimientos deportivos hay una manifestación más o menos intensa de la fuerza ya que se deben vencer las resistencias provocadas por las masas movilizadas.

Programas Isotónicos

Bowers y Fox (1995), señalan que un programa isotónico implica ejercicios realizados contra una resistencia, que se tipifican por el levantamiento de pesas libres o de pesas apiladas como las que se emplean con ciertos tipos de equipos de gimnasia.

Estos dos autores coinciden en señalar que uno de los primeros programas sistemáticos de entrenamiento isotónicos con pesas fue el desarrollado por Delorme y Watkins a mediados de 1940. Aunque este programa fue elaborado principalmente con fines de rehabilitación, sus conceptos básicos continúan utilizándose en los programas atléticos actuales. Uno de los conceptos más importantes dentro de estos programas es el de máxima repetición (MR). El cual se refiere a la carga máxima que

puede levantar un músculo o un grupo de músculos un determinado número de veces antes de experimentar fatiga.

La mayor parte de los programas isotónicos actuales siguen los principios generales establecidos por Delorme y Watkins. Sin embargo, han surgido varias interrogantes. Por ejemplo: ¿cuáles son las cantidades óptimas de series y de carga MR en lo que respecta al desarrollo de la fuerza?

¿Cuál debe ser la frecuencia semanal, y duración del programa de entrenamiento para obtener ganancias óptimas de fuerza ?. Y por último, ¿Es posible obtener un nivel de fuerza muscular óptimo a partir de un programa único?

En cuanto a la primera interrogante Bowers y Fox (1995), señalan que se pueden obtener ganancias significativas de fuerza isotónica entre 1 y 3 series y con carga de 2 a 10 MR. En cuanto a la segunda interrogante indican que en la actualidad un programa de entrenamiento isotónico de tres días por semana, en sesiones interdiarias producirá ganancias significativas de fuerza sin correr riesgo de que se produzca una fatiga crónica produciéndose ganancias significativas de fuerza luego de programas de entrenamiento con pesas de 6 semanas de duración o más prolongados. En cuanto a la última interrogante señalan que es necesaria la realización de mayores investigaciones en esta área, para responder esta interrogante, es

importante tener presente que no existe un único programa que sea el mejor para todos los atletas.

Programas Isométricos

El entrenamiento isométrico es una forma especial de entrenamiento para desarrollar la musculatura en el cual no se realiza ningún tipo de trabajo dinámico sino una tensión estática.

Así mismo Kirsch (1996), señala que el entrenamiento isométrico es suficiente una tensión con fuerza máxima que duren tres segundos para conseguir un efecto en el entrenamiento, estos planteamientos coinciden con los de Bowers y Fox (1995), en el sentido de que una fuerza isométrica máxima es de cinco a diez contracciones máximas realizadas entre 3 y 5 segundos.

El Juego de Voleibol Moderno

El voleibol ha tenido un desarrollo vertical desde sus inicios a principios del siglo XIX. Fieldles (1979), indica que este deporte ocupa una posición de vanguardia en su expansión mundial al lado del baloncesto y el fútbol como juego deportivo internacional. A ese desarrollo exterior según este autor compete su posterior avance, al pasar de recreativo a deporte

olímpico, con grandes exigencias físicas, técnicas y tácticas y con una composición metodológica-pedagógica.

Vargas (1980), plantea que el voleibol es una especialidad deportiva realizada y llevada a cabo a través de actividades físicas, para este autor la preparación física es la base y el sustento donde se apoyan los demás aspectos del entrenamiento deportivo. Sobre todo el aspecto técnico – táctico.

De igual manera este mismo autor dice que el voleibol es una especialidad deportiva en la que se accionan pequeñas resistencias, se golpea un balón, se desplaza el peso corporal en vertical, entre otros. Por ello uno de los objetivos como fin de la preparación física específica es conseguir grandes índices de fuerza explosiva. La explosividad tiene máxima importancia en el voleibol debido a que, independientemente de tener que actuar frente a pequeñas resistencias es preciso aplicar el índice de fuerza en un mínimo espacio de tiempo.

Así mismo continua explicando que la velocidad de ejecución con que sean capaces de contraerse los grupos musculares de los voleibolistas, tiene vital importancia en la actuación y en el rendimiento del jugador. Todo ello obliga a observar en el trabajo para el desarrollo de la fuerza, que los esfuerzos hechos pueden llevarse a cabo con una velocidad considerable.

En síntesis, la información presentada en estos aspectos en cuanto a los aportes que se deriven de las investigaciones que se acometen en el

área del rendimiento físico, permitirán encontrar las pautas que permiten dar respuesta a la interrogante planteada, como lo es determinar los efectos de un programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros inferiores y superiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A. De tal manera que estos estudios generen la información de base necesaria para futuras investigaciones en el área de entrenamiento deportivo aplicado al voleibol.

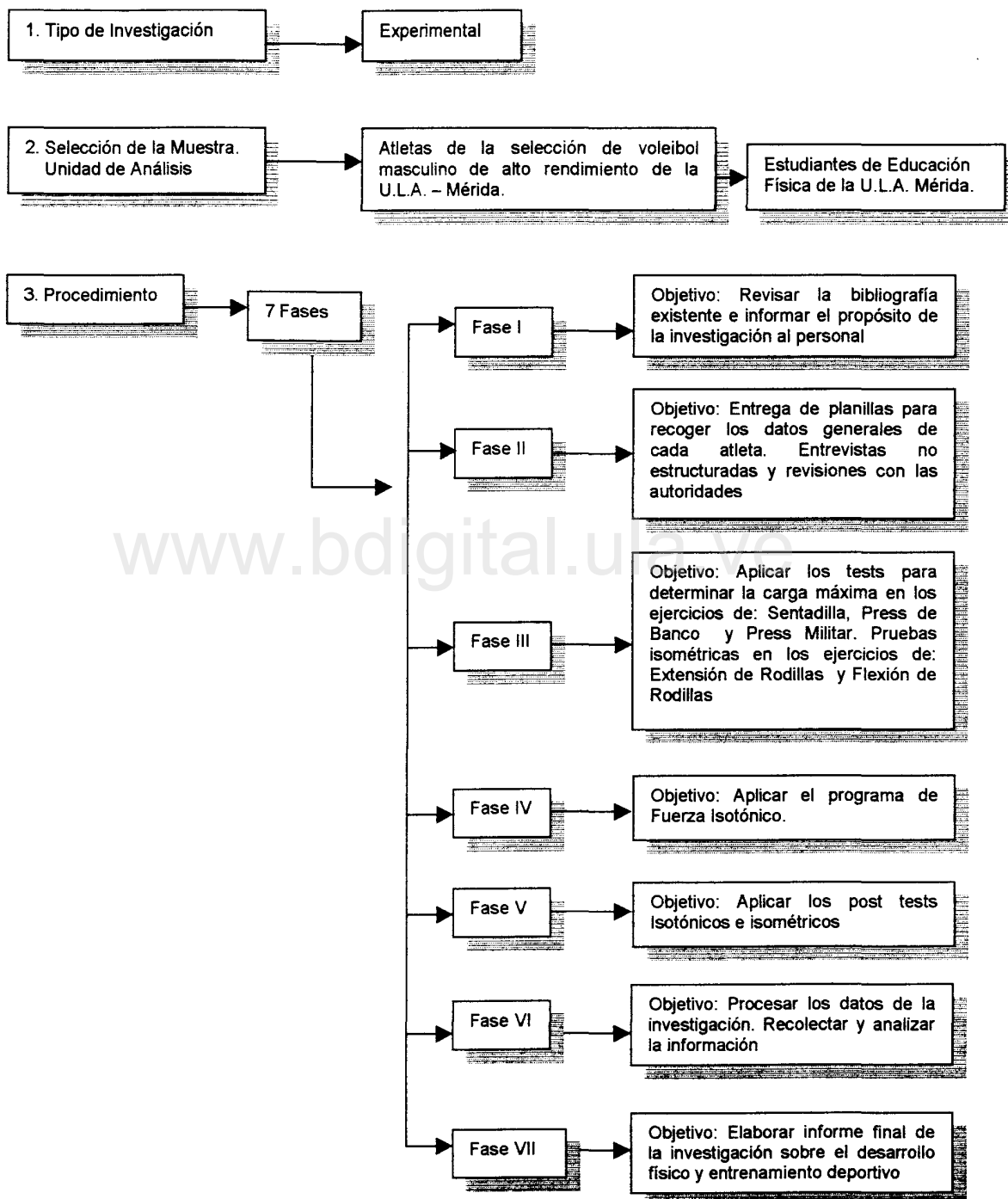
www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Este capítulo se refiere a la ubicación de la investigación en cuanto al tipo y método seleccionado. También es contentivo del procedimiento, de las técnicas empleadas para registrar e interpretar la información así como de las características de la muestra seleccionada y las instituciones de procedencia. Para dar una información gráfica del capítulo se consideró ilustrativo una síntesis del contenido el cual se describe a continuación (Ver Cuadro Referencial N° 2 p. 18). Dicho cuadro representa el tipo de investigación, la selección de la muestra y el procedimiento de la investigación distribuida en 7 fases.

Cuadro Referencial Nº 2: Resumen del Capítulo III. Metodología.
(Modificado de Machacho, M. 1990)



Naturaleza del Estudio

El estudio que se plantea corresponde a una investigación de tipo experimental donde el investigador manipula una variable no comprobada, con el fin de describir las causas que produce una situación o acontecimiento particular. En él se determinó la influencia de un programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros superiores e inferiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A. en el primer semestre del año 1998.

Para el grupo experimental se aplicó la prueba estadística de t de Student para muestra apareadas, con el fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los atletas, analizadas antes y después de haber aplicado el programa de entrenamiento de fuerzas isotónica. Para el grupo control se aplicó la misma prueba estadística t de student durante las mismas fechas, con la diferencia de no recibir la aplicación del programa de entrenamiento de fuerza

Sujetos

La muestra a estudiar estuvo conformada por diez (10) atletas de la selección de voleibol masculina de la U.L.A. de la Ciudad de Mérida. Además

se utilizó como grupo control una muestra de 12 estudiantes de la mención de Educación Física de la U.L.A. Mérida.

Sitio donde se aplicaron las mediciones

Se seleccionó para la aplicación de este método la sala múltiple de pesas de la U.L.A., ubicada en la Dirección de Deportes de la Universidad de Los Andes, sector la Hechicera.

Condiciones y características de los participantes

- Hispanoparlantes
- Estudiantes y atletas de la Universidad de Los Andes
- Sexo Masculino
- Mayores de Edad
- Decididos a participar en este estudio

Procedimiento de la Investigación

La investigación se realizó en el primer semestre del año 1998 luego de contar con el aval del director técnico del equipo U.L.A., y el profesor de la Cátedra de Voleibol II del Departamento de Educación Física de la U.L.A.,

para la cual se realizó una entrevista con la finalidad de informarle los objetivos y métodos de la medición.

En una fase posterior se procedió a recolectar la información de ambos grupos aplicando las pruebas de carga máxima en los ejercicios de sentadilla, Press de Banco y Press Militar isotónicamente y en la prueba isométrica en los ejercicios de flexión de rodillas y extensión de rodillas. Una vez culminada la recolección de datos se inició como tratamiento la aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza isotónico al grupo experimental en los diferentes ejercicios seleccionados.

Una vez concluido el programa de entrenamiento de fuerza isotónica (ver cuadro 3) el cual tuvo una duración de 11 semanas para determinar las diferencias numéricas, se aplicó la t de Student para cada grupo, con el fin de establecer las diferencias de las mediciones.

Según Haber y Runyon (1973), la t de student sirve para determinar el grado de diferencia de medias poblacionales tomando como hipótesis nula que ambas medias son estadísticamente iguales con la alternativa que existen algunas diferencias entre ellas

$$H_0: M_1 = M_2$$

$$H_1: M_1 \neq M_2$$

Sea M_1 las mediciones promedio de los atletas antes de recibir el programa de entrenamiento de fuerza isotónica; y M_2 las mediciones promedio de los atletas después de recibir el programa de entrenamiento.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre las mediciones promedio de los atletas antes y después de haber recibido el programa de entrenamiento de fuerza isotónica con una frecuencia de 3 sesiones semanales durante 10 semanas.

H_1 : Existen algunas diferencias significativas entre las mediciones promedios antes y después de haber recibido el programa de entrenamiento de fuerza isotónica con una frecuencia de 3 sesiones semanales durante 10 semanas.

Variables

En la siguiente investigación se plantean las siguientes variables:

- Variable Independiente: Programa de Entrenamiento de Fuerza Isotónica.
- Variables Dependientes:
 - Los niveles de Fuerza isotónicas: Sentadillas, Press de Banco y Press Militar.
 - Los niveles de Fuerza Isométricas: Flexión de rodillas y extensión de rodillas.

La recolección de la información se realizó en horario de entrenamiento con el fin de garantizar la asistencia y participación de los atletas en el proceso.

Instrumentos de Recolección de Información

A continuación se describen las pruebas utilizadas para determinar el nivel de fuerza isotónica en los ejercicios de sentadilla, Press de Banco y Press Militar. Y los utilizados para determinar el nivel de fuerza isométrica en los ejercicios de flexión y extensión de rodillas.

Test de Sentadilla

Objetivo: Medir la fuerza de las piernas en el descenso y el ascenso de una posición sentada.

Edad: Desde los 12 años en adelante

Sexo: Satisfactorio para ambos sexos

Materiales: Una banca o una serie de colchonetas dobladas, de tal manera que puedan ajustarse a la altura de las rodillas del ejecutante, una barra para pesas con suficientes discos (platos de pesas), una toalla gruesa y un cinturón.

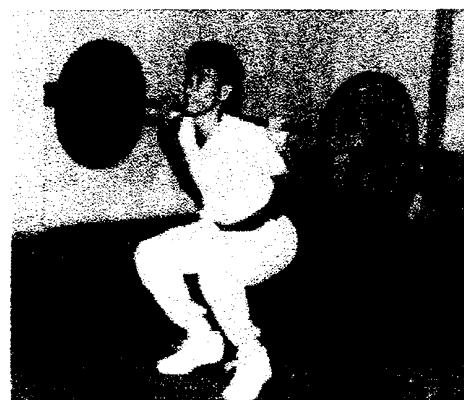
Procedimiento: Después de ajustar la cantidad de peso deseado en la barra, dos asistentes colocan la barra sobre los hombros (detrás de la nuca) del ejecutante que se encuentra parado en posición erecta, con los pié

cómodamente separados y una toma firme de la barra, el ejecutante realizará una sentadilla (flexión de las rodillas) hasta un ángulo aproximado de 90° y luego retornará a la posición inicial (ver figuras 1 y 2). Después que los asistentes retiren la barra, se puede ajustar de nuevo el peso si el ejecutante desea realizar otra repetición.

Calificación: El mejor peso levantado en los tres intentos (incluyendo el peso de la barra)

Para la realización del test de sentadilla se sugieren las siguientes recomendaciones adicionales.

1. Los ayudantes deben colocarse a un lado del ejecutante para tomar la barra en caso de cualquier vacilación de éste.
2. El uso del cinturón debe ser obligatorio para evitar lesiones de la espalda.



Figuras 1 y 2. Sentadilla

Test de Press de Banco

Objetivo: Medir la fuerza de extensión de los brazos en el ejercicio de pectorales, empujando la barra hacia arriba.

Edad: Desde los 12 años en adelante

Sexo: Satisfactorio para ambos sexos.

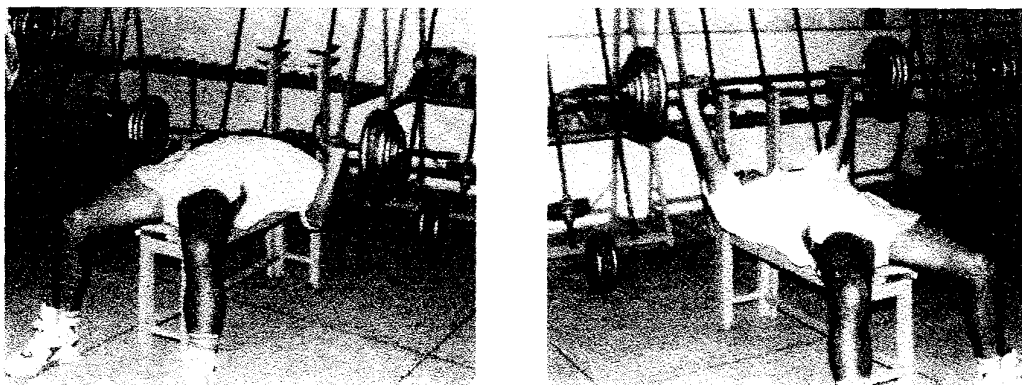
Materiales: Una banca, una barra para pesas con suficientes discos.

Procedimiento: Después de seleccionar la cantidad de peso adecuada, el ejecutante asume una posición de supinación en la banca. Dos asistentes colocan la barra en sus manos a la altura del pecho. Con las manos separadas a la anchura de los hombros, el ejecutante realiza una extensión completa de los brazos hasta que los codos estén completamente extendidos (ver figuras 3 y 4). Los asistentes pueden entonces remover la barra, y si el ejecutante desea realizar otra repetición puede reajustar el peso, para luego repetir el ejercicio.

Calificación: El mejor peso levantado en los tres intentos (carga máxima)

Para la realización del test de Press de Banco se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Los dos asistentes deben permanecer listos para tomar la barra en caso de que el ejecutante falle en el ejercicio.
2. Los codos deben estar completamente extendidos para que el test sea válido.



Figuras 3 y 4. Press de Banco.

Test de Press Militar

Objetivo: Medir la fuerza de hombros en el ejercicio Press Militar, empujando la barra hacia arriba.

Edad: Desde los 12 años en adelante.

Sexo: Satisfactorio para ambos sexos.

Materiales: Una banca, una barra para pesas con suficiente discos.

Procedimiento: Después de seleccionar la cantidad de peso adecuada, el ejecutante desde una posición sentada en un banco, dos asistentes colocan la barra en sus manos que deben estar separadas a la anchura de los hombros para que el ejecutante sostenga la barra sobre los hombros detrás de la cabeza, el ejecutante realiza una extensión completa de los brazos hasta que los codos estén completamente extendidos y luego regresar a la posición inicial (ver figuras 5 y 6). Los asistentes pueden entonces remover la barra, y si el ejecutante desea realizar otra repetición puede reajustar el peso, para luego repetir el ejercicio.

Calificación: El mejor peso levantado en los tres intentos. (carga máxima)

Para la realización del test de Press Militar se sugieren las siguientes recomendaciones adicionales:

1. Los dos asistentes deben permanecer listos para tomar la barra en caso de que el ejecutante falle en el ejercicio.
2. Los codos deben estar completamente extendidos para que el test sea válido.



Figuras 5 y 6. Press Militar.

Test de Fuerza Isométrica (extensión de rodilla derecha – izquierda)

Objetivo: Medir la fuerza isométrica de los músculos extensores de la pierna sin producir movimiento de la rodilla.

Edad: Desde los 12 años en adelante.

Sexo: Satisfactorio para ambos sexos.

Materiales: Un banco o mesa, un tensiómetro de cable, un correa, una cadena, cronómetro.

Procedimiento: Desde una posición sentada sobre la mesa y la rodilla flexionada a un ángulo de 115° realizar tensión hacia el frente manteniendo durante 5 segundos (ver figura 7).

Calificación: La mejor tensión lograda durante los 5 segundos.

Para la realización del test de fuerza isométrica se sugieren las siguientes recomendaciones adicionales:

1. Debe estar por lo menos un asistente para controlar el tiempo de ejecución.
2. Se debe ajustar con mucha precisión el correa del tensiómetro de manera que no resbale.

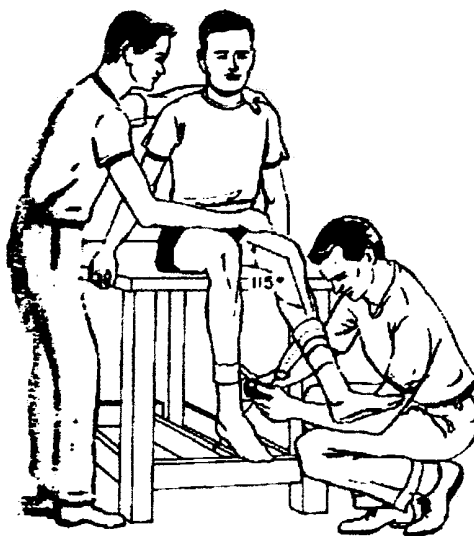


Figura 7. Extensión de rodillas.

Test de Fuerza Isométrica (extensión de rodilla derecha – izquierda)

Objetivo: Medir la fuerza isométrica de los músculos flexores de la pierna sin producir movimiento de la rodilla.

Edad: Desde los 12 años en adelante.

Sexo: Satisfactorio para ambos sexos.

Materiales: Un banco o mesa, un tensiómetro de cable, un correa, una cadena, cronómetro.

Procedimiento: Desde una posición decúbito ventral sobre la mesa con la pierna extendida, flexionar la rodilla hasta un ángulo de 165° realizar tensión hacia atrás manteniendo durante 5 segundos (ver figura 8).

Calificación: La mejor tensión lograda durante los 5 segundos.

Para la realización del test de fuerza isométrica se sugieren las siguientes recomendaciones adicionales:

1. Debe estar por lo menos un asistente para controlar el tiempo de ejecución.
2. Se debe ajustar con mucha precisión el correa del tensiómetro de manera que no resbale.

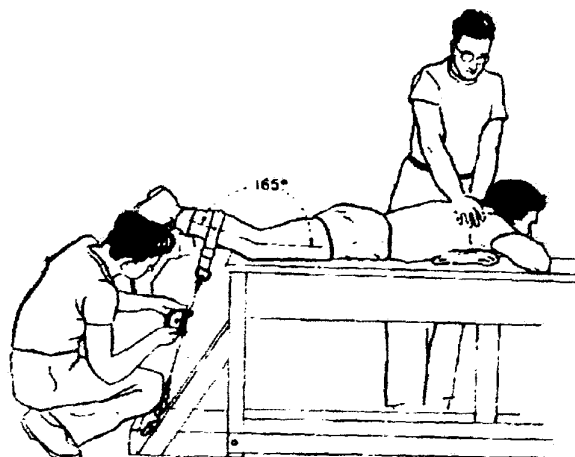


Figura 8. Flexión de rodillas.

Materiales Utilizados:

Para las diferentes mediciones físicas se utilizó el siguiente material:

- Un banco sueco.
- Barras olímpicas
- Discos de diferentes pesos
- Un citurón
- Ayudantes
- Marcadores
- Papel
- Lápices
- Cronómetro
- Ficha de anotación de datos
- Un tensiómetro de cable
- Un pito

El Programa (Metodología):

El programa de entrenamiento utilizado para desarrollar fuerza muscular consistió en sesiones interdiarias de tres series y tres repeticiones con un 80% de la carga máxima las primeras 5 semanas, y tres series de tres repeticiones con un 90% de la carga máxima las últimas 5 semanas. (ver cuadro 3)

Cuadro N° 3: Programa de Entrenamiento isotónico para el desarrollo de Fuerza Máxima

	Martes	Jueves	Sábado
Semana 1 03/02/98 – 07/02/98	Test Isotónicos	Test Isométrico	<u>3 x 3</u> 70% Iniciación
Semana 2 10/02/98 – 14/02/98	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%
Semana 3 17/02/98 – 21/02/98	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%
Semana 4 24/02/98 – 28/02/98	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%	<u>3 x 3</u> 80%
Semana 5 03/03/98 – 07/03/98	3 x 3 80%	3 x 3 80%	3 x 3 90%
Semana 6 10/03/98 – 14/03/98	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%
Semana 7 17/03/98 – 21/03/98	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%
Semana 8 24/03/98 – 28/03/98	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%
Semana 9 31/03/98 – 04/04/98	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%	<u>3 x 3</u> 90%
Semana 10 07/04/98 – 11/04/98	3 x 3 90%	3 x 3 90%	<u>3 x 3</u> 90%
Semana 11 14/04/98 – 18/04/98	Test Isotónicos	Test Isométricos	—

Semana 1: 3 x 3 = series de 3 repeticiones con una intensidad del 70% 70% de su carga máxima, con una velocidad de ejecución media lenta (iniciación)

Semana 2 a la 5: 3 x 3 = series de 3 repeticiones con una intensidad del 80% 80% de su carga máxima, con una velocidad de ejecución media lenta

Semana 6 a la 10: 3 x 3 = series de 3 repeticiones con una intensidad del 90% 90% de su carga máxima, con una velocidad de ejecución media lenta

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La finalidad de éste Capítulo es exponer en forma detallada, los resultados obtenidos durante el proceso de la investigación. Los mismos se presentan en relación con los objetivos planteados y se realizó basándose en un análisis cuantitativo, de esta forma se pudo comprender los datos obtenidos.

1 = Pre – Test Grupo Experimental

2 = Post – Test Grupo Experimental

Prueba de las Variables

1. Sentadilla 1: (M_1) vs Sentadilla 2 (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 4: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable sentadilla. (grupo experimental)

	SENT 1	SENT 2
Muestra	10	10
Medias	116,0 Kg	131,0 Kg
Desviación Estándar	13,9044	12,202
Valor Mínimo	100 Kg	115 Kg
Valor Máximo	150 Kg	160 Kg

La variable sentadilla en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 116 Kg con una desviación estándar de 13,9044; su valor mínimo es de 100 Kg y su máximo de 150 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 131 Kg con una desviación estándar de 12,202; su valor mínimo es de 115 Kg y su máximo de 160 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

www.bdigital.ula.ve

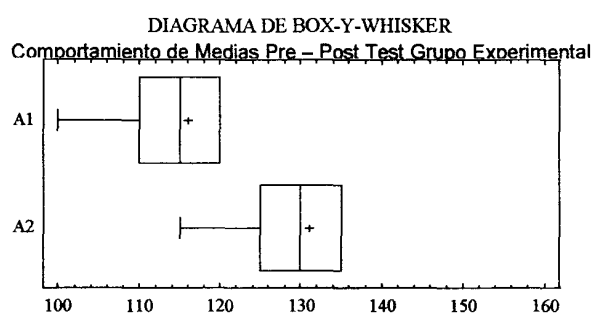
Cuadro N° 5. Cálculo de la t de Student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,56411	0,00975744

Según la t de Student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,00975744$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de sentadilla para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente el

programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 1



A1= Kgr. levantados en sentadilla para el grupo experimental en el pre-test.
A2= Kgr. levantados en sentadilla para el grupo experimental en el post-test.

www.bdigital.ula.ve

2. Press de Banco 1 (M_1) vs Press de Banco 2 (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 6: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press de Banco. (grupo experimental)

	Press B 1	Press B 2
Muestra	10	10
Medias	73,0 Kg	83,2 Kg
Desviación Estándar	6,74949	6,76264
Valor Mínimo	60,0 Kg	67,0 Kg
Valor Máximo	80,0 Kg	90,0 Kg

La variable Press de Banco en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 73 Kg con una desviación estándar de 6,74949; su valor mínimo es de 60 Kg y su máximo de 80 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 83,2 Kg con una desviación estándar de 6,76264; su valor mínimo es de 67 Kg y su máximo de 90 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

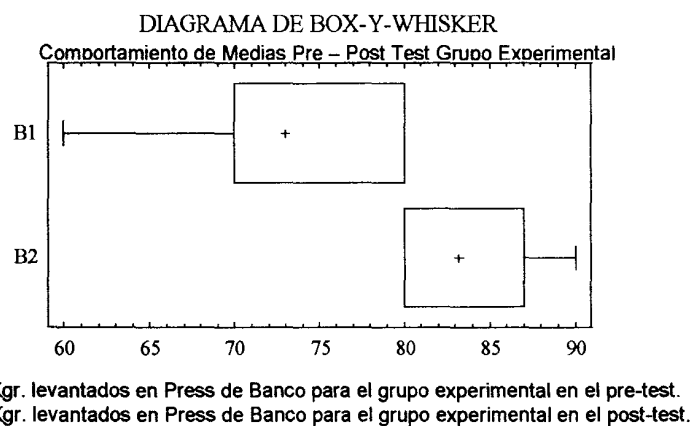
$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

Cuadro N° 7. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-3,37591	0,00168316

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,00168316$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de Press de Banco para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente el programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 2

3. Press Militar 1: (M_1) vs Press Militar 2 (M_2)**Estadística Descriptiva**

Cuadro N° 8: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press Militar. (grupo experimental)

	Press M 1	Press M 2
Muestra	10	10
Medias	52,0 Kg	61,0 Kg
Desviación Estándar	4,83046	5,16398
Valor Mínimo	40 Kg	50 Kg
Valor Máximo	55,0 Kg	65,0 Kg

La variable Press Militar en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 52,0 Kg con una desviación estándar de 4,83046;

su valor mínimo es de 40 Kg y su máximo de 55 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 61 Kg con una desviación estándar de 5,16398; su valor mínimo es de 50 Kg y su máximo de 65 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

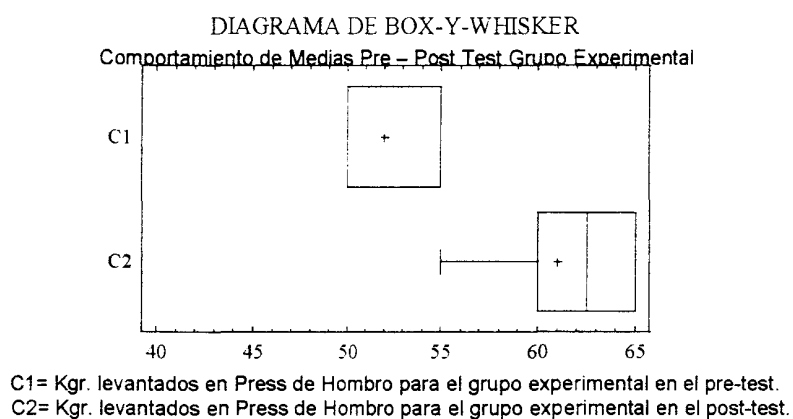
$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

Cuadro N° 9. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-4,02492	0,000397244

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,000397244$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de Press Militar para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente el programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 3

4. Extensión de rodilla derecha1: (M_1) vs Extensión de rodilla derecha2 (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 10: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable extensión de rodilla derecha. (grupo experimental)

	Extensión R. D. 1	Extensión R.D. 2
Muestra	10	10
Medias	56,8 Kg	61,0 Kg
Desviación Estándar	12,6649	10,9423
Valor Mínimo	38 Kg	55 Kg
Valor Máximo	80,0 Kg	86,0 Kg

La variable extensión de rodilla derecha en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 56,8 Kg con una desviación estándar de 12,6649; su valor mínimo es de 38 Kg y su máximo de 80 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 69,2 Kg con una desviación estándar de 10,9423; su valor mínimo es de 55 Kg y su máximo de 86 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

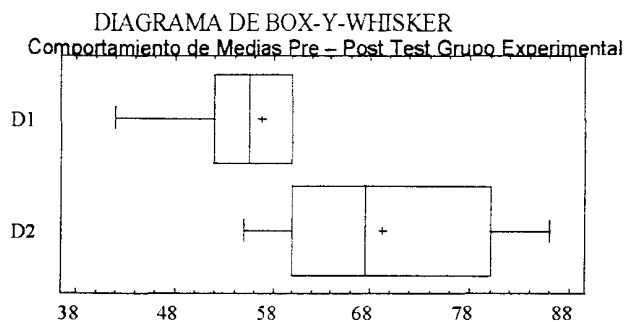
Cuadro N° 11. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,34282	0,015414

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,015414$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de extensión de rodilla derecha para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente

el programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 4



D1= Kgr. de fuerza en la extensión de la rodilla derecha para el grupo experimental en el pre-test.
D2= Kgr. de fuerza en la extensión de la rodilla derecha para el grupo experimental en el post-test.

5. Extensión de rodilla izquierda1: (M_1) vs Extensión de rodilla izquierda2: (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 12: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable extensión de rodilla izquierda. (grupo experimental)

	Extensión R. I. 1	Extensión R.I. 2
Muestra	10	10
Medias	59,5 Kg	72,7 Kg
Desviación Estándar	11,559	10,4992
Valor Mínimo	35 Kg	55 Kg
Valor Máximo	75,0 Kg	90,0 Kg

La variable extensión de rodilla izquierda en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 59,5 Kg con una desviación estándar de 11,559; su valor mínimo es de 35 Kg y su máximo de 75 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 72,7 Kg con una desviación estándar de 10,4992; su valor mínimo es de 55 Kg y su máximo de 90 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

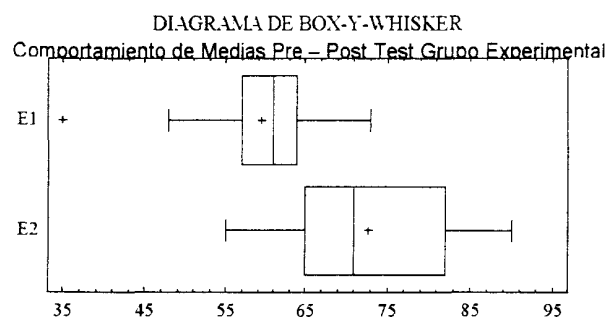
Cuadro N° 13. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,67311	0,00775572

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,00775572$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de extensión de rodilla izquierda para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que

efectivamente el programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 5



E1= Kgr. de fuerza en la extensión de la rodilla izquierda para el grupo experimental en el pre-test.
E2= Kgr. de fuerza en la extensión de la rodilla izquierda para el grupo experimental en el post-test.

6. Flexión de rodilla derecha1: (M_1) vs Flexión de rodilla derecha2 (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 14: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable flexión de rodilla derecha. (grupo experimental)

	Flexión R. D. 1	Flexión R.D. 2
Muestra	10	10
Medias	61,1 Kg	75,8 Kg
Desviación Estándar	14,6397	13,5138
Valor Mínimo	42 Kg	53 Kg
Valor Máximo	87,0 Kg	94,0 Kg

La variable flexión de rodilla derecha en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 61,1 Kg con una desviación estándar de 14,6397; su valor mínimo es de 42 Kg y su máximo de 87 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 75,8 Kg con una desviación estándar de 13,5138; su valor mínimo es de 53 Kg y su máximo de 94 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

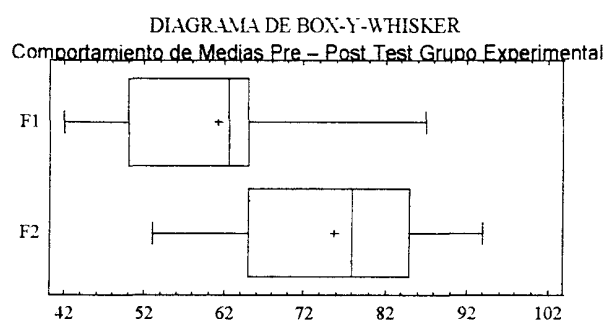
Cuadro N° 15. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,3332	0,0157188

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,0157188$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de flexión de rodilla derecha para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente el

programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 6



F1= Kgr. de fuerza en la flexión de la rodilla Derecha para el grupo experimental en el pre-test.
F2= Kgr. de fuerza en la flexión de la rodilla Derecha para el grupo experimental en el post-test.

7. Flexión de rodilla izquierda1: (M_1) vs Flexión de rodilla izquierda2 (M_2)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 16: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable flexión de rodilla izquierda. (grupo experimental)

	Flexión R.I. 1	Flexión R.I. 2
Muestra	10	10
Medias	62,3 Kg	76,8 Kg
Desviación Estándar	13,6549	12,5769
Valor Mínimo	43 Kg	57 Kg
Valor Máximo	88,0 Kg	97,0 Kg

La variable flexión de rodilla derecha en el pre-test para el grupo experimental presenta un promedio de 62,3 Kg con una desviación estándar de 13,6549; su valor mínimo es de 43 Kg y su máximo de 88 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 76,8 Kg con una desviación estándar de 12,5769; su valor mínimo es de 57 Kg y su máximo de 97 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_1 = M_2$$

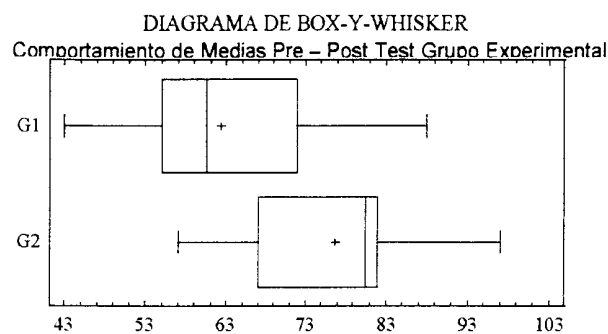
$$H_1 = M_1 \neq M_2$$

Cuadro N° 17. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,46996	0,01118714

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,01118714$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es menor que 0,05 por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La cual significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de flexión de rodilla izquierda para los pre y post tests del grupo experimental, permitiendo demostrar que efectivamente el programa de entrenamiento de fuerza isotónica causó efectos significativos en los atletas.

Gráfico N° 7



G1= Kgr. de fuerza en la flexión de la rodilla izquierda para el grupo experimental en el pre-test.
G2= Kgr. de fuerza en la flexión de la rodilla izquierda para el grupo experimental en el post-test.

3 = Pre – Test Grupo Control

4 = Post – Test Grupo Control

Prueba de las Variables

1. Sentadilla 3: (M_3) vs Sentadilla 4 (M_4)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 18: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable sentadilla. (grupo control)

	SENT 3	SENT 4
Muestra	12	12
Medias	107,5 Kg	105,833 Kg
Desviación Estándar	18,1534	15,3495
Valor Mínimo	90 Kg	90 Kg
Valor Máximo	160 Kg	150 Kg

La variable sentadilla en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 107,5 Kg con una desviación estándar de 18,1534; su valor mínimo es de 90 Kg y su máximo de 160 Kg. En el post-test para el grupo experimental presenta un promedio de 105,833 Kg con una desviación estándar de 15,3495; su valor mínimo es de 90 Kg y su máximo de 150 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

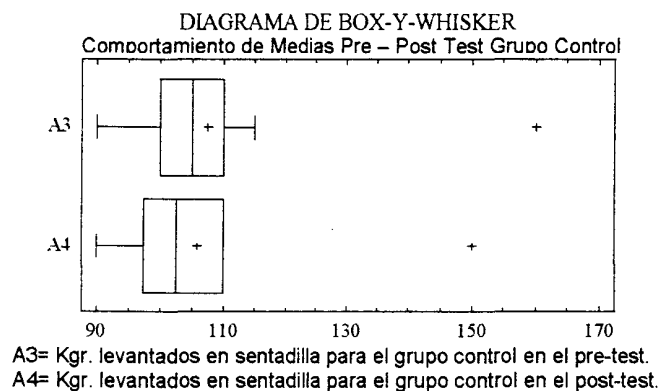
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 19. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-2,242861	0,594818

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,594818$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de sentadilla para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 8



2. Press de Banco 3 (M_3) vs Press de Banco 4 (M_4)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 20: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press de Banco. (grupo control)

	Press B 3	Press B 4
Muestra	12	12
Medias	60,4167 Kg	56,6667 Kg
Desviación Estándar	20,5004	18,7487
Valor Mínimo	45,0 Kg	40,0 Kg
Valor Máximo	120,0	110,0

La variable Press de Banco en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 60,4167 Kg con una desviación estándar de 20,5004; su valor mínimo es de 45 Kg y su máximo de 120 Kg. En el post-test para el grupo control presenta un promedio de 56,6667 Kg con una

desviación estándar de 18,7487; su valor mínimo es de 40 Kg y su máximo de 110 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

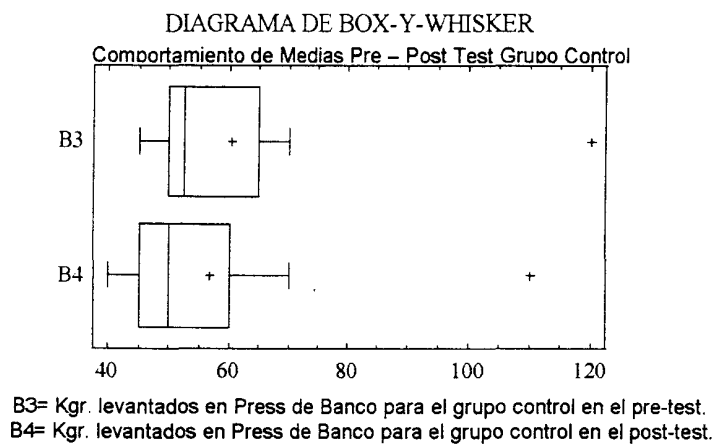
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 21. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
0,467601	0,677666

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,677666$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de Press de Banco para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 9

3. Press Militar 3: (M₃) vs Press Militar 4 (M₄)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 22: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable Press Militar. (grupo control)

	Press M 3	Press Mañana 4
Muestra	12	12
Medias	42,5 Kg	40,8333 Kg
Desviación Estándar	10,5529	10,6244
Valor Mínimo	30 Kg	30 Kg
Valor Máximo	70,0 Kg	70,0 Kg

La variable Press Militar en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 42,5 Kg con una desviación estándar de 10,5529; su valor mínimo es de 30 Kg y su máximo de 70 Kg. En el post-test para el grupo control presenta un promedio de 40,8333 Kg con una desviación estándar de 10,6244; su valor mínimo es de 30 Kg y su máximo de 70 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

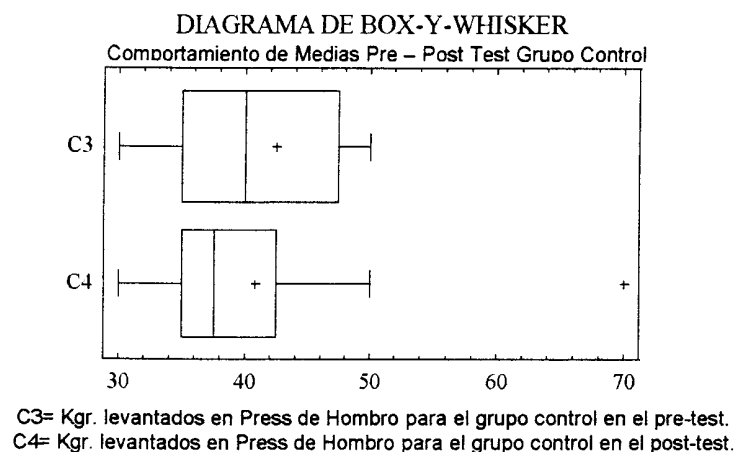
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 23. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
0,38555	0,648234

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p = 0,648234$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de Press Militar para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 10



4. Extensión de rodilla derecha3: (M_3) vs Extensión de rodilla derecha4: (M_4)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 24: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable extensión de rodilla derecha. (grupo control)

	Extensión R. D. 3	Extensión R.D. 4
Muestra	12	12
Medias	41,6667 Kg	41,5833 Kg
Desviación Estándar	11,4203	10,0223
Valor Mínimo	32 Kg	32 Kg
Valor Máximo	67,0 Kg	60,0 Kg

La variable extensión de rodilla derecha en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 41,6667 Kg con una desviación estándar de

11,4203; su valor mínimo es de 32 Kg y su máximo de 67 Kg. En el post-test para el grupo control presenta un promedio de 41,5833 Kg con una desviación estándar de 11,0223; su valor mínimo es de 32 Kg y su máximo de 60 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

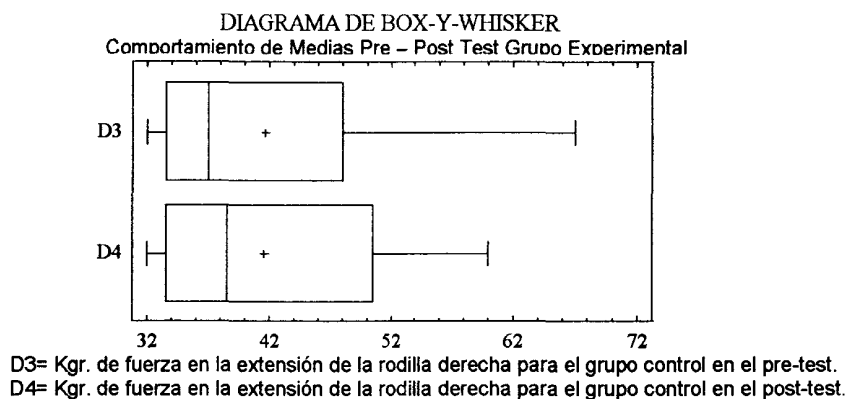
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 25. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
0,0189987	0,507493

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,507493$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de extensión de rodilla derecha para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 11



5. Extensión de rodilla izquierda3: (M_3) vs Extensión de rodilla izquierda4:
(M_4)

Estadística Descriptiva

Cuadro N° 26: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable extensión de rodilla izquierda. (grupo control)

	Extensión R. I. 3	Extensión R.I. 4
Muestra	12	12
Medias	48,5833 Kg	49,1667 Kg
Desviación Estándar	11,469	11,9227
Valor Mínimo	31 Kg	31 Kg
Valor Máximo	66,0 Kg	62,0 Kg

La variable extensión de rodilla izquierda en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 48,5833 Kg con una desviación estándar de

11,469; su valor mínimo es de 31 Kg y su máximo de 66 Kg. En el post-test para el grupo control presenta un promedio de 49,1667 Kg con una desviación estándar de 11,9227; su valor mínimo es de 31 Kg y su máximo de 62 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

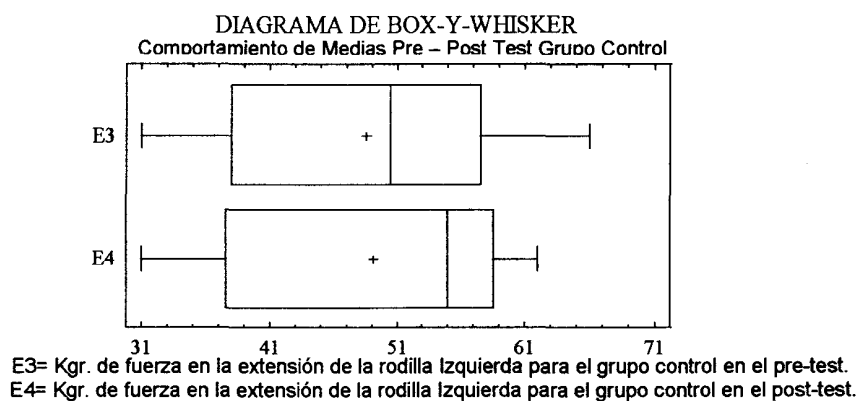
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 27. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-0,122146	0,903894

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,903894$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de extensión de de rodilla izquierda para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 12

6. Flexión de rodilla derecha3: (M₃) vs Flexión de rodilla derecha4 (M₄)**Estadística Descriptiva**

Cuadro N° 28: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable flexión de rodilla derecha. (grupo control)

	Flexión R. D. 3	Flexión R.D. 4
Muestra	12	12
Medias	48,1667 Kg	47,9167 Kg
Desviación Estándar	18,5611	14,7984
Valor Mínimo	22 Kg	30 Kg
Valor Máximo	76,0 Kg	66,0 Kg

La variable flexión de rodilla derecha en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 48,1667 Kg con una desviación estándar de 18,5611; su valor mínimo es de 22 Kg y su máximo de 76 Kg. En el post-test

para el grupo control presenta un promedio de 47,9167 Kg con una desviación estándar de 14,7984; su valor mínimo es de 30 Kg y su máximo de 66 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

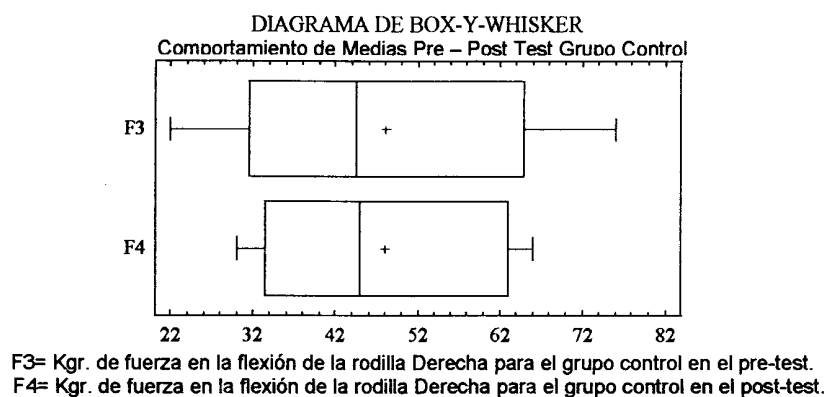
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 29. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-0,0364822	0,971227

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,971227$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de flexión de de rodilla derecha para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 13

7. Flexión de rodilla izquierda3: (M_3) vs Flexión de rodilla izquierda4: (M_4)**Estadística Descriptiva**

Cuadro N° 30: Valores promedios, mínimo, máximo y desviación estándar de la Variable flexión de rodilla izquierda. (grupo control)

	Flexión R.I. 3	Flexión R.I. 4
Muestra	12	12
Medias	47,9167 Kg	50,0833 Kg
Desviación Estándar	13,2422	11,8893
Valor Mínimo	27 Kg	27 Kg
Valor Máximo	77,0 Kg	67,0 Kg

La variable flexión de rodilla izquierda en el pre-test para el grupo control presenta un promedio de 47,9167 Kg con una desviación estándar de 13,2422; su valor mínimo es de 27 Kg y su máximo de 77 Kg. En el post-test

para el grupo control presenta un promedio de 50,0833 Kg con una desviación estándar de 11,8893; su valor mínimo es de 27 Kg y su máximo de 67 Kg.

Comparación de Medias

$$H_0 = M_3 = M_4$$

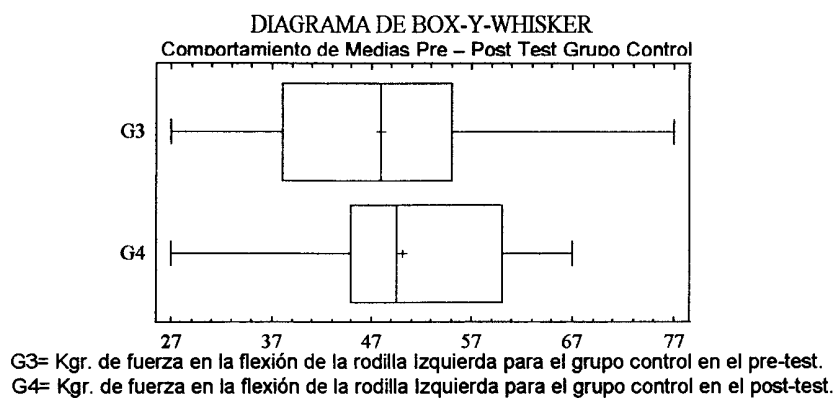
$$H_1 = M_3 \neq M_4$$

Cuadro N° 31. Cálculo de la t de student

Valor de la Prueba "t"	Significancia de la Prueba "Piscis"
-0,421745	0,677303

Según la t de student se obtiene la significancia de la prueba donde $p=0,677303$; teniendo un nivel de significancia de 0,05, se observa que el valor de la prueba p es mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la H_0 . La cual significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ejercicio de flexión de de rodilla izquierda para los pre y post tests del grupo control.

Gráfico N° 14



www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue determinar el efecto de un programa de fuerza isotónica sobre los niveles de fuerza isométrica e isotónica de los miembros inferiores y superiores del equipo masculino de voleibol de la U.L.A.. En consecuencia se puede concluir que:

1. Los participantes del grupo experimental de voleibol de la U.L.A., presentaron un incremento sobre los niveles de fuerza isotónica e isométrica en forma significativa tanto en los miembros superiores como en los miembros inferiores en las diferentes variables estudiadas.
2. Los estudiantes de la mención de Educación Física de la U.L.A. (grupo control), no presentaron cambios estadísticamente significativos sobre los niveles de fuerza isotónica e isométrica en las diferentes variables objeto de estudio.
3. La asistencia continua de los jugadores al cumplimiento del programa de entrenamiento de fuerza, permitió el incremento sobre los niveles de fuerza isotónica e isométrica.

RECOMENDACIONES

A continuación se dan a conocer las principales recomendaciones surgidas del presente estudio.

1. Los resultados obtenidos en el presente estudio sirven de base para la realización de otras investigaciones de fuerza isotónica e isométricas, con el objeto de lograr una mejor labor en el proceso de entrenamiento deportivo del equipo de voleibol masculino de la U.L.A.
2. Es necesario implementar pruebas físicas periódicas que permitan medir la fuerza isotónicas e isométricas, de esta forma poder evaluar y tomar decisiones con rigor científico y técnico al establecer los cambios de las cargas de trabajos de fuerza en el entrenamiento deportivo.
3. Dar a conocer al Director Técnico del equipo de voleibol masculino adscrito a la Dirección de Deportes de la U.L.A., los efectos del Programa para mejorar sistemáticamente el proceso de entrenamiento deportivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMUSA, L. O., y OBAJULUWA (1986) **Static versus dynamic training programs for muscular strenght using the knee extensores in healthy young men.** Journal og Anthopoeidic and sport physical therapy, Vol 8, Número 5. (pp. 243-24).
- BERGER, R. (1963) **Comparision betwen static training and varios dinamic training programs.** The Research Journal Quarterly. Vol. 34, número 2. (pp. 131-135)
- DELORME, T. and WATKINS (1948) **Techniques of prograssive resistance excercise.** Arch. Phys. Med. Rehabil. 29:263-273
- FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE VOLEIBOL (1989-1992). Reglas oficiales del voleibol.
- FIELDLES, R. (1979) **Técnicas y Tácticas del Voleibol.** Ediciones McGrawHill. Buenos Aires. Argentina.
- FOX, E. L. (1984) **Fisiología del Entrenamiento.** Buenos Aires, Argentina. Editorial médica. (p. 335)
- FOX, E. L. (1987) **Entrenamiento de Resistencia con pesas, métodos y efectos.** Buenos Aires, Argentina. Editorial médica. (pp. 116-149)
- HABER, A. y Runyon, R. (1973) **Estadística General.** Massachusets, E.U.A.: Fondo Educativo Interamericano S.A.
- HARRE, D. (1983) **Teoría del Entrenamiento Deportivo.** La Habana, Cuba. Editorial Científico – Técnica.
- HERRERA, A. y MAYETA, J. (1991) **Dirección de trabajo motor en levantadores de pesas escolares.** Santiago de Cuba. Editorial Oriente. (p. 9)
- HOEGER, B. (1992) **Educación Física de Base.** Primera Edición. Mérida, Venezuela. Editado por el Consejo de Publicaciones de la U.L.A. (pp. 55-72)

- HOEGER, B. (1994) **Effects of a dynamic constant resistance strength training program in isometric strength level.** Boise state University. Thesis.
- KIRSCH, M de. (1996) **Entrenamiento Isométrico.** Primera Edición. Editorial Paidotribo. Barcelona , España. (p. 15)
- MACHADO, M de. (1990) **Efectos de un programa niño o niña en un grupo de escolares de la ciudad de Caracas.** Tesis de maestría no Publicada. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- MATVEEV, L.P. (1983) **Fundamentos del Entrenamiento Deportivo.** Moscú. Editorial Raduga.
- BOWERS R. y Fox, E. (1995) **Fisiología del Deporte.** 3ª Ed. Editorial Médica Panamericana, S.A. Buenos Aires, Argentina.
- SALVAT EDITORES, S.A. (1982) **Diccionario terminológico de las ciencias méricas.** Undécima Edición. México:Salvat Mexicana de Ediciones, S.A. de C.V.
- SUÁREZ, I. (1986) **Levantamiento de Pesas – Período competitivo.** La Habana, Cuba. Editorial Científico – Técnica. (p.2)
- SUÁREZ, I. (1987) **Fisiología del Deporte.** Buenos Aires, Argentina. Editorial médica. (pp. 335)
- SUÁREZ, I. (1992) **Preparación de fuerza. Baloncesto. Sistema Práctico.** Imprenta ISCF “Manuel Fajardo” La Habana, Cuba.
- SUÁREZ, I. (1997) **Preparación de Fuerza para todos los deportes.** La Habana, Cuba.
- VARGAS R, Ricardo (1980) **La Preparación Física en el Voleibol.** Editorial Augusto E. Pila Teleña. Madrid, España.

ANEXOS

ANEXO A

Principales Músculos desarrollados en el programa de entrenamiento de fuerza isotónico.

ANEXO B

Ficha de Anotación de Datos

ANEXO A

Principales Músculos Desarrollados en el Programa de Entrenamiento de Fuerza

Ejercicios	Músculos Desarrollados
Sentadilla	El Cuádriceps, los músculos gluteales, el gastrocnemius, el soleus, el erector espinal y los izquicrurales
Press de Banco	El pectoral mayor, el tríceps y el deltoide
Pres Militar	El deltoide, el dorsal ancho, el tríceps y pectoral mayor (porción superior)

Principales Músculos Desarrollados en los Ejercicios Adicionales

Ejercicios	Músculos Desarrollados
Extensión de Rodillas	El cuádriceps
Flexión de Rodillas	Los izquiocurales

ANEXO B

Ficha de Anotación de Datos

Nombre: _____

Apellido: _____

Sexo: _____

Ejercicios	Test Isotónico 3 Intentos			Test isométrico 2 Intentos	
Sentadilla					
Press de Banco					
Press Militar					
Extensión de Rodilla D.					
Extensión de Rodilla I.					
Flexion de Rodilla D.					
Flexion de Rodilla I.					

www.bdigital.ula.ve

C.C. Reconocimiento