

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN. Un aspecto de gran importancia dentro del proceso del entrenamiento deportivo es la evaluación y el control, herramientas necesarias para valorar el grado de avance en el rendimiento del atleta. Comprobar si lo que se realiza, rinde los frutos esperados permite modificar o enriquecer lo planeado siempre en busca de elevar el rendimiento atlético. En este sentido, la información que derive de los resultados de esta investigación, permitirá conocer con datos reales cual ha sido el comportamiento que ha tenido el equipo de los “Auténticos Tigres” en lo que se refiere al nivel de fuerza máxima, dada la importancia que ella tiene en el rendimiento atlético de una disciplina deportiva en la que esa capacidad física juega un papel primordial a la hora del juego.

Conociendo los antecedentes y la evolución del rendimiento de la fuerza en el equipo, se podrá contar con un elemento más que permita elaborar planes adecuados para las necesidades específicas del equipo.

Pensando a futuro, aunque no es el objetivo en esta investigación, los resultados que de ella se pudieran obtener podrían servir de base y como antecedentes para realizar un análisis comparativo del rendimiento de la fuerza máxima entre este y otros equipos, que pudieran ser de la misma liga o alguna otra equivalente y servir como referencia para ubicar el nivel de rendimiento frente a ellos.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA. La preparación física como parte integral del proceso de entrenamiento deportivo es la responsable de llevar a un estado de máximo rendimiento las capacidades condicionales en el atleta. El desarrollo de esas capacidades debe responder a las necesidades que exija cada disciplina deportiva en particular y apoyar la mejoría en el rendimiento técnico-táctico de la misma.

Cuando se realiza un plan de entrenamiento para desarrollar cualquiera de las capacidades físicas ya sea rapidez, resistencia, flexibilidad o fuerza, el objetivo primario que se busca alcanzar es el de elevar el rendimiento de esa capacidad y se da por hecho que como resultado lógico del entrenamiento se obtendrá un beneficio.

Precisamente, a lo largo de esta investigación se intentará identificar y evaluar los efectos de un programa de entrenamiento, diseñado para el desarrollo de la fuerza máxima, a través de un análisis que permita cuantificar los resultados y conocer los beneficios que se pudieran esperar en el rendimiento físico de esta capacidad.

El conocer qué tanto se puede mejorar, en este caso, el nivel de la fuerza máxima en un período determinado de tiempo puede resultar muy útil a la hora de realizar los programas de entrenamiento, ya que dependiendo del tiempo disponible, o mejor aún, en base a las competencias fundamentales, se podrían planear con tiempo los programas más adecuados para cada necesidad según la disciplina deportiva y las necesidades particulares del atleta.

1.3. OBJETIVO GENERAL. El fin principal que motivó la realización de la presente investigación fue el de identificar y evaluar los efectos que se presentaron en el rendimiento de la fuerza máxima como resultado de la aplicación del programa para el desarrollo de esta capacidad física, en los integrantes del equipo de Fútbol Americano de la institución Auténticos Tigres.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- A) Detectar en el período de preparación física, el estado que guardó el desarrollo de la fuerza con relación a ella misma pero en diferentes etapas del período de investigación.
- B) Realizar un análisis del comportamiento de la fuerza a lo largo del período investigado.
- C) Realizar un análisis comparativo del rendimiento de la fuerza con respecto a la temporada anterior.
- D) Establecer parámetros mínimos del rendimiento de la fuerza para los elementos que buscan integrarse al equipo.

1.5. HIPÓTESIS. La aplicación de un programa de entrenamiento con duración de 16 semanas, dará como resultado un aumento estimado del 10% en el rendimiento de la fuerza máxima.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2. ANTECEDENTES

2.2.1. LA FUERZA Y SU IMPORTANCIA. Actualmente en el deporte de competición ya no es posible obtener buenos resultados entrenando sólo la parte técnica de cualquier disciplina, ahora los altos rendimientos deportivos se logran gracias a las bases de una excelente preparación física que dispone al cuerpo humano para realizar las tareas más exigentes, con frecuencia realizadas en condiciones adversas para el organismo, de tal forma que el desarrollo de las capacidades físicas ya no es materia de relleno o complemento en las sesiones técnico-tácticas, sino que ahora bajo los modernos conceptos del entrenamiento deportivo, se incluyen en la planeación anual como parte integral de las actividades del programa en el renglón correspondiente al desarrollo de las capacidades condicionales y es aquí en donde se ubica la materia de la presente investigación.

La preparación física como parte integral del proceso de entrenamiento deportivo es la responsable de llevar a un estado de máximo rendimiento el desarrollo de las capacidades condicionales: la rapidez, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad. De ellas, la fuerza es reconocida por muchos educadores físicos y entrenadores deportivos como la base para el desarrollo de las otras, esto se debe en gran medida a que ella es una capacidad inherente a la actividad diaria del ser humano y sin ella no es posible concebir

el movimiento del cuerpo humano, es desde aquí en donde se toma conciencia de su importancia.

En el ámbito deportivo cobra una mayor importancia al coadyuvar en el rendimiento de las otras capacidades motoras, además de que juega un papel decisivo en la buena ejecución técnica. Ozolin (25) lo expone de la siguiente manera: “sin capacidad para desplegar la fuerza no hay posibilidades de alcanzar una técnica y una táctica perfeccionadas ni una maestría deportiva total”. La fuerza de los músculos determina en grado considerable la rapidez de los movimientos y desempeña un gran papel en el trabajo cuando este exige resistencia y agilidad.

González y Gorostiaga (11) apoyan la aseveración anterior al exponer que la fuerza juega un papel decisivo en la buena ejecución técnica. Ya que en muchos casos una técnica deficiente no es consecuencia de una falta de coordinación o habilidad, sino porque existe una ausencia de fuerza en los grupos musculares que intervienen en una fase concreta del movimiento.

Otros autores (8) se suman a estas afirmaciones al manifestar que la falta de fuerza influye negativamente en los demás factores de la condición física, ya que estos dependen en mayor o menor grado de la fuerza.

Una opinión basada en investigaciones de los Drs. Rasch y Burke (30) afirma: “La fuerza muscular es tal vez la más importante de todos los factores del rendimiento atlético”.

El Prof. Gene Logan en su libro “Adaptations of Muscular Activity” sostiene que la fuerza es la base para el desarrollo de todos los demás factores cuando se considera el funcionamiento total de los movimientos del cuerpo. “Sin suficiente fuerza, factores como la resistencia, flexibilidad y habilidad no pueden ser usadas eficientemente”. (30)

En torno a esta capacidad física habían existido hasta no hace mucho tiempo (en algunos casos todavía perduran) una serie de creencias negativas que afirmaban que el entrenamiento de tal capacidad y en especial el entrenamiento con pesas ocasionaba efectos negativos en el organismo del atleta, tales como: agarrotamiento muscular (sic), pérdida de flexibilidad, disminución de la velocidad, lesiones cardíacas, interferencia negativa en el crecimiento, etc. (13), provocando con ello que este tipo de entrenamiento no estuviera muy difundido en aquellas disciplinas que en apariencia no requerían de sus beneficios.

McArdle, F. y V. Katch (5) escriben a este respecto que una gran cantidad de atletas decidían evitar el entrenamiento de la halterofilia ya que pensaban que con ese tipo de ejercicios se volverían torpes en sus movimientos y que su masa muscular aumentaría hasta el grado en que perderían la flexibilidad de las articulaciones. Y luego agregan, “investigaciones posteriores demuestran que los ejercicios que fortalecen los músculos no reducen la velocidad ni la flexibilidad de movimiento, por el contrario en experimentos longitudinales realizados en sujetos sanos no entrenados, los ejercicios con una fuerte resistencia aumentaron tanto la velocidad como la potencia muscular”.

Afortunadamente para el deporte la experiencia ha demostrado su valiosa utilidad y ya casi nadie duda de sus beneficios.

Algunos investigadores, como Karpovich, Zorbas, O’Shea, Dehorme, Masley entre otros (en 13), han llegado a demostrar que:

- ◆ Los ejercicios de resistencia progresiva desarrollan la fuerza y resistencia muscular.
- ◆ La velocidad de movimiento de los segmentos del cuerpo investigados, no sólo no disminuyó, sino que aumentó, como consecuencia del entrenamiento con pesas.

- ◆ Que un corazón, o más ampliamente, que el sistema cardiovascular sano no es afectado negativamente por los ejercicios de resistencia progresiva.
- ◆ Que la coordinación motora es afectada favorablemente por el uso de los ejercicios con pesas.
- ◆ Que la práctica de estos ejercicios no reduce la flexibilidad.

Con el tiempo, la experiencia y las investigaciones, se han ido haciendo a un lado todos esos prejuicios y tabúes y ahora en la actualidad el entrenamiento de resistencia progresiva es cada vez más aceptado por entrenadores de cualquier disciplina deportiva y su difusión es mucho mayor en todos los niveles así como en el alto rendimiento, en el cual ahora forman parte indispensable en los planes de entrenamiento.

Como un ejemplo de la utilización del entrenamiento con pesas como método de apoyo para mejorar la fuerza en otras disciplinas se cita el siguiente (19): “en el karate hay tres cosas muy importantes: fuerza, velocidad (sic) y técnica. De esas tres podría decirse que la fuerza es la más importante. Sin embargo, la fuerza esta estrechamente asociada con la velocidad; por lo tanto el karateca no puede lograr la una sin la otra”. Y más adelante expone que: “para desarrollar la fuerza, las barras y las mancuernas son las mejores piezas de equipo que pueden usarse, ya que son perfectas para desarrollar los músculos”. (19)

El profesor Tadeusz Kepka reconocido entrenador de atletismo en nuestro país desde 1966, expone una serie de ideas acerca de la fuerza y su importancia en las pruebas de resistencia y de ellas se transmiten las siguientes: la base de todos los esfuerzos y en especial los deportivos, se encuentra en la fuerza. Su ausencia impide desarrollar las cualidades motrices restantes. Señala también que antes que nada el deportista tiene que desarrollar la fuerza muscular específica para el tipo de actividad que practica. Y continúa, si la resistencia es la capacidad de repetir un movimiento por

un tiempo largo, es indispensable que exista, primeramente la fuerza muscular que permita precisamente el esfuerzo sostenido. Además, cuando la demanda de resistencia sobrepasa la capacidad de fuerza muscular, el desempeño atlético sufre una caída. Por último, un adecuado nivel y calidad de la fuerza, es la condición primaria para presentar una adecuada coordinación en el movimiento. (15)

Afirmaciones como las que a continuación se transcriben, ponen de manifiesto la importancia de la fuerza en el Fútbol Americano:

“Fuerza, debe ser concluyente, es la ventaja más valuable para un jugador de Fútbol”. (30)

“Incrementa la fuerza muscular de las piernas de un jugador y este tendrá la habilidad de cubrir la misma distancia en un período de tiempo más corto, porque será más rápido”. (30)

“Refuerza los músculos de la circunferencia de los hombros y quedará garantizado que este golpeará más fuerte, porque tendrá más poder con que golpear”. (30)

“Incrementa su fuerza total corporal y será capaz de jugar todo un juego sin experimentar fatiga, ya que la resistencia es muy dependiente de la fuerza total del cuerpo”. (30)

“Construye a un jugador más fuerte en todo, con una atención especial en esas áreas críticas de articulaciones y este será menos propenso a una lesión, porque es el sistema muscular junto con la fuerza en los ligamentos y tendones los que mantienen unidas las articulaciones”. (30)

“Un jugador de Fútbol físicamente más fuerte, será más capaz de regresar al campo después de una lesión, ya que un cuerpo bien condicionado responderá a la terapia mucho más rápido que un cuerpo débil”. (30)

“Cualquier jugador de Fútbol que desee incrementar su habilidad, debe tomar en cuenta al entrenamiento de fuerza como su objetivo número uno”. (30)

Así como se ha puesto de manifiesto la importancia de la fuerza en esta sección, también es importante destacar que la fuerza por sí sola no es suficiente, no es la panacea de todos los males atléticos (30). De hecho durante los años 60s. Científicos y entrenadores de la Unión Soviética crearon un nuevo concepto para el poder y lo llamaron “Fuerza-Velocidad”, método que ha permitido un progreso importante en atletas de los países del Bloke del Este. (7)

El éxito en el Fútbol Americano demanda la combinación de esfuerzos de velocidad y fuerza. La incorporación de un programa de Fuerza-Velocidad es la piedra angular de un Fútbol de campeonato. (7)

2.2.2. CONCEPTO. En la bibliografía consultada se encontró que existen diversas y muy variadas definiciones que explican este concepto desde diferentes puntos de vista, principalmente el físico y el fisiológico, para efecto de esta investigación se atenderá la definición desde el enfoque fisiológico:

“Es la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante una tensión muscular de manera estática o dinámica”. (23)

“Tensión máxima, expresada en gramos y kilogramos, que los músculos son capaces de desarrollar”. (4)

“Capacidad del cuerpo humano para superar o contrarrestar resistencias mediante la actividad muscular”. (8)

“Máxima tensión manifestada por el músculo (o conjunto de grupos musculares) a una velocidad determinada”. (Knuttgen y Kraemer en 11)

“Máxima capacidad de tracción de un músculo”. (16)

“Facultad para vencer una resistencia independientemente del tiempo empleado”. (29)

“Capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse o, como se entiende habitualmente, al contraerse”. (11)

“Capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular”. (21)

“Capacidad de un músculo para ejercer una presión máxima contra una resistencia”. (10)

“Habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad del movimiento”. (Harman en 11)

Al analizar las definiciones anteriores es posible observar que en todas ellas existen elementos comunes descritos de diferente manera, pero que hacen referencia a un mismo concepto. El primer elemento común es el que habla de capacidad muscular, el músculo, actividad muscular, etc. que finalmente se refiere al trabajo, dinámico o estático, del sistema muscular en el cuerpo humano. Otro elemento común a estas definiciones, es la

de la resistencia que viene a ser la contraparte sobre la que la fuerza actúa y que puede ser vencida o no. Esta resistencia puede manifestarse de diferentes formas y por diferentes medios, tales como pesas, diversos implementos deportivos, el propio peso corporal etc.

Existen otros elementos que intervienen en los conceptos de fuerza, tales como la velocidad del movimiento, el tiempo empleado para desplegar la fuerza, el tipo de manifestación de la misma, etc. elementos que son inherentes a su ejecución y a partir de los cuales existe una variedad de opiniones.

2.2.3. CLASIFICACIÓN. Al hablar de los diferentes tipos de fuerza en el ámbito del entrenamiento deportivo, se puede observar diversos criterios de clasificación, se hace referencia a regímenes de trabajo, tipos de contracción, manifestaciones de la fuerza, etc., sin embargo dentro esta diversidad de opiniones, la mayoría de los autores coinciden en señalar tres formas principales. Antes de mencionarlas, presento la opinión de algunos autores:

(Fox 16) señala 4 tipos básicos de contracción muscular: isotónica, isométrica, excéntrica e isocinética.

Otro autor en su libro señala que existe la fuerza máxima, la fuerza explosiva o también llamada fuerza-rápida, haciendo referencia con estos dos conceptos a la potencia. Luego menciona la fuerza-resistencia y por último la fuerza-relativa. (29)

(Ozolin 25) hacía referencia a dos regímenes de esta capacidad: dinámico y estático. Mencionando que el trabajo dinámico se presenta de dos maneras, mediante un régimen motor o mediante un régimen resistente. También habla de la fuerza general y la especial aunque reconoce que esta división puede ser bastante relativa. En su libro menciona diferentes manifestaciones de la fuerza tales como fuerza-velocidad, fuerza explosiva y

fuerza máxima, refiriéndose más bien a las necesidades de desarrollo de esta capacidad, según el objetivo y la disciplina deportiva en cuestión.

Otro autor (14) se refiere a esta capacidad mencionando que existen tres formas principales: fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia de fuerza. Pero también la relaciona con el peso del cuerpo y aquí distingue dos tipos: fuerza absoluta y fuerza relativa. Como formas de trabajo muscular hace referencia a la fuerza estática y fuerza dinámica y dentro de esta, distingue contracciones isotónicas y auxotónicas.

Más reciente a los anteriores, Ehlenz, Grosser y Zimmermann (8) señalan que sólo existe una sola forma de fuerza muscular a la que denominan, fuerza de base. Luego continúan señalando que existen 2 formas de trabajo muscular: dinámico y estático. Así como formas de contracción muscular isotónica, isométrica y auxotónica. Terminan por mencionar que la fuerza de base se manifiesta de tres maneras diferentes en la práctica deportiva: fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza resistencia.

Otra opinión (4) explica que existen 3 tipos de regímenes de actividad muscular: isotónico, isométrico y pliométrico y clasifica dentro del primer tipo a: fuerza explosiva, fuerza velocidad y fuerza lenta. Sin embargo en esta bibliografía se menciona también a la fuerza rápida, la fuerza máxima y la fuerza-resistencia.

Otro punto de vista señala que según los objetivos y la estructura técnico-funcional de las acciones, la fuerza se clasifica en: máxima fuerza sedentaria, máxima fuerza inicial, máxima fuerza final, máxima fuerza explosiva, máxima fuerza muscular fisiológica, fuerza muscular absoluta, máxima fuerza dinámica. (Hollman, Hettinger en 11)

Como puede observarse al analizar esta gama de criterios, salvo algunas pequeñas diferencias, en esencia los autores aquí citados coinciden en que las manifestaciones de

la fuerza en la actividad deportiva son las mismas, aunque cada uno de ellos la presentan de diferente manera.

Otro autor (23), parece querer unificar esta gran variedad de opiniones y según su criterio presenta la siguiente clasificación:

1. - En función de la existencia de movimiento:

- 1.1. Fuerza estática: existe contracción muscular pero sin movimiento.
- 1.2. Fuerza dinámica: la contracción muscular se presenta con movimiento.

2. - En función del tipo de contracción:

- 2.1. Fuerza isométrica o estática: no hay acortamiento de inserciones musculares.
- 2.2. Fuerza anisométrica o isotónica: hay separación de inserciones musculares.
- 2.3. Fuerza concéntrica: al aplicar fuerza existe acortamiento de inserciones.
- 2.4. Fuerza excéntrica: hay separación de segmentos durante la tensión muscular.
- 2.5. Fuerza pliométrica: combina contracción excéntrica, isométrica y concéntrica.

3. - En función de la aceleración producida:

- 3.1. Fuerza explosiva: aplicación de fuerza en el mínimo tiempo.
- 3.2. Fuerza rápida: superar una resistencia no máxima con una alta velocidad.
- 3.3. Fuerza lenta: la aceleración tiende a cero.
- 3.4. Fuerza resistencia: realización de contracciones musculares por largos períodos de tiempo.

3.5. Fuerza máxima: tensión máxima del músculo en una sola contracción.

Para efectos prácticos dentro del entrenamiento deportivo, la opinión particular del autor, es que la fuerza se manifiesta principalmente de 3 maneras: fuerza máxima, fuerza rápida y fuerza resistencia. Los demás conceptos enunciados aquí, podrían considerarse como formas de trabajo muscular que tienen una aplicación particular y específica según el objetivo que se busque alcanzar y de acuerdo a cada disciplina deportiva.

Por fuerza máxima se entiende la capacidad neuromuscular de efectuar la máxima contracción voluntaria en condiciones estáticas o dinámicas. (2)

La fuerza rápida es la capacidad neuromuscular de superar resistencias con una alta velocidad de ejecución. (14)

La resistencia de fuerza es la capacidad muscular para realizar contracciones de intensidad media o submáxima durante un largo período de tiempo. (23)

2.2.4. FISIOLÓGÍA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR. En el cuerpo humano existen 3 tipos diferentes de músculos, el cardíaco, el liso y el esquelético o también llamado estriado (20), dada la naturaleza de esta investigación nos ocuparemos de este último. En el cuerpo humano el tejido muscular representa del 40 al 45% del peso corporal. El número de músculos en el cuerpo humano es difícil de precisar, pero según la bibliografía consultada podría ser desde 434 (24), 475 (31), hasta 500 (27). Existen diferentes tipos de músculos, tales como planos, laminares oblicuos, largos y delgados, fusiformes, etc. y se unen al sistema esquelético a través de los tendones.

El músculo se compone de fascículos rodeados de tejido conectivo llamado perimicio, estos fascículos contienen centenares de fibras musculares envueltas por el endomisio, a su vez, estas contienen a las miofibrillas dentro de las cuales se encuentran los elementos contráctiles o miofilamentos. (24)

Los elementos contráctiles son proteínas, una de ellas es de filamento grueso y se llama miosina, la otra es de filamento delgado y recibe el nombre de actina. El fenómeno de la contracción muscular se presenta cuando los filamentos de actina se deslizan sobre los filamentos de miosina, esto es posible gracias a los llamados puentes transversales o cruzados que derivan de los filamentos de miosina y actúan sobre los de actina deslizándolos hacia el centro del sarcómero que es el nombre que recibe la unidad funcional de la fibra. (20)

Ahora bien, para que se pueda llevar a cabo la contracción muscular, es necesario el estímulo que nace y se transmite por el sistema nervioso desde una motoneurona, en la médula espinal viajando a través de su axón y sus ramificaciones hasta la unión neuromuscular y de ahí a todas las fibras conectadas a ese axón. Todo este complejo de elementos recibe el nombre de unidad motora. (24)

2.2.5. TIPOS DE FIBRA MUSCULAR. Existen en el cuerpo humano dos tipos de fibras musculares, las rojas o tipo I, que son de contracción lenta y las blancas o tipo II, de contracción rápida. Las fibras rojas son más aptas y eficientes para deportes de resistencia y las blancas para actividades de fuerza y rapidez. Estas a su vez se clasifican en tipo IIA y IIB refiriéndose principalmente a su velocidad de contracción, las del tipo IIA son aptas para la velocidad pura y las IIB para pruebas de resistencia a la velocidad. (27)

Dadas las características de cada tipo de fibra muscular y a sabiendas de que es lo que se quiere desarrollar con el entrenamiento de la fuerza, es de vital importancia establecer el entrenamiento más adecuado que influya positivamente en el tipo de fibra que se quiere desarrollar.

2.2.6. FACTORES QUE DETERMINAN LA FUERZA. Existen diversos factores que determinan la capacidad del sistema muscular para desplegar fuerza, dentro de ellos,

tres son los más importantes y con los cuales la mayoría de los autores consultados coincide, estos son:

- ◆ La coordinación de los procesos neuromusculares
- ◆ El tamaño de la masa muscular, es decir, la sección transversal del músculo
- ◆ La capacidad para realizar grandes esfuerzos volitivos (25)

Además de los tres anteriores, también se sabe que intervienen otros factores tales como:

- ◆ Ordenamiento de las fibras musculares
- ◆ Fatiga
- ◆ Temperatura
- ◆ Depósitos energéticos en la masa muscular
- ◆ Nivel de entrenamiento
- ◆ Recuperación después del ejercicio
- ◆ Estados emocionales
- ◆ Inhibición
- ◆ Velocidad de contracción (20)
- ◆ Elongación del músculo antes del esfuerzo
- ◆ Metabolismo del músculo
- ◆ Momento respiratorio
- ◆ Peso corporal (4)
- ◆ Estado del aparato de apoyo ligamentoso (9)
- ◆ Sexo y edad (6)
- ◆ Palancas
- ◆ Tipos de fibra muscular

2.2.7. MEDIOS PARA DESARROLLAR LA FUERZA. Los medios no son otra cosa más que los recursos o implementos de que se vale el entrenamiento deportivo para desarrollar cada una de las capacidades físicas. Estos recursos varían de acuerdo a las necesidades particulares de cada disciplina deportiva, también se consideran como medios la infinidad de ejercicios utilizados para este fin, ya sea que se lleven a cabo con o sin implementos. Como ejemplo de lo anterior, tenemos a los ejercicios realizados con diferentes pesos, con balones medicinales, con el propio peso corporal, ejercicios volitivos, isométricos estáticos. (25)

En opinión de otro autor (29) se pueden clasificar los medios para el desarrollo de la fuerza de la siguiente manera: ejercicios a manos libres, ejercicios con un compañero, ejercicios con aparatos manuales (balón medicinal, mazas, etc.), ejercicios con aparatos de gimnasio y ejercicios con pesas.

Es importante considerar que para el desarrollo de la fuerza debe tenerse presente en todo momento el carácter particular y las necesidades específicas de cada deporte, de tal forma que los ejercicios a realizar mantengan una estructura de ejecución lo más parecida posible a los movimientos competitivos, para lo cual se debe trabajar con medios como los ejercicios competitivos, los especiales y los generales. (14)

2.2.8. MÉTODOS PARA DESARROLLAR LA FUERZA. El entrenador de cada disciplina deportiva o más específicamente el preparador físico como responsables en el desarrollo de las capacidades condicionales y en este caso de la fuerza, deben considerar diferentes aspectos a la hora de planificar su desarrollo a lo largo del macrociclo. Como lo mencionan Glez. y Gorostiaga (11), habrá que tomar en cuenta entre otras cosas: el efecto de las cargas a utilizar, sean estos positivos o negativos, el nivel de la fuerza que se requiere alcanzar, velocidades a las que será útil la fuerza alcanzada, efectos sobre el peso corporal, tiempo necesario para obtener una mejora en el rendimiento, tiempo límite para mantener un determinado tipo de entrenamiento, etc.

Existen diferentes métodos para desarrollar la fuerza, pero cada uno de ellos tiene una aplicación específica según el objetivo que se desee conseguir y sobre todo que debe tener en cuenta las necesidades particulares de la disciplina deportiva para la que se entrena. La gama de métodos para su desarrollo es muy amplia y algunos autores usan criterios diferentes a la hora de clasificarlos, pero en la mayoría de los casos son muy semejantes, a continuación se detallan algunos de ellos:

- ◆ Método de repeticiones
- ◆ Método de “hasta el rechazo”
- ◆ Método de los grandes esfuerzos
- ◆ Método de los esfuerzos máximos
- ◆ Método isométrico
- ◆ Método volitivo (25)

Otro autor clasifica los métodos de la siguiente manera:

- ◆ Método de entrenamiento con pesos medios y muchas repeticiones
- ◆ Método de peso limitado, sublimitado y pesos grandes
- ◆ Método de peso medio y repeticiones rápidas
- ◆ Método de electroestimulación
- ◆ Método de ejercicios isométricos (17)

Un criterio más de clasificación afirma que para el desarrollo de la fuerza existen:

- ◆ Método isométrico
- ◆ Método poco peso y muchas repeticiones
- ◆ Método de pesos y repeticiones intermedias
- ◆ Método de mucho peso y pocas repeticiones (4)

En opinión de Pila T. (29) se utilizan los siguientes:

- ◆ Método isotónico
- ◆ Método isométrico
- ◆ Método isocinético
- ◆ Método isotónico-estático

Otro punto de vista señala: (6)

- ◆ Método de las cargas altas
 - ❖ Trabajo dinámico concéntrico I
 - ❖ Trabajo dinámico concéntrico II
 - ❖ Trabajo con máximas tensiones estáticas
 - ❖ Trabajo con máximas tensiones excéntricas
 - ❖ Trabajo con máximas tensiones excéntricas-concéntricas
- ◆ Método de las cargas medias
 - ❖ Series extensivas (I) Split
 - ❖ Series extensivas (II) Trampa
 - ❖ Series extensivas (III) Pre-agotamiento
- ◆ Método de las cargas bajas
 - ❖ Método de cargas bajas I
 - ❖ Método de cargas bajas II
 - ❖ Método de cargas bajas III
 - ❖ Método de cargas bajas IV

- ◆ Método isokinético

- ◆ Método reactivo

La siguiente clasificación fue diseñada en base al objetivo y al tipo de fuerza que se quiera desarrollar: (8)

- ◆ Entrenamiento para la fuerza máxima:
 - ❖ Método de muchas repeticiones a baja intensidad
 - ❖ Método de intensidad elevada y máxima y pocas repeticiones
 - ❖ Método de cargas reactivas
 - ❖ Método de pirámide

- ◆ Entrenamiento para la fuerza explosiva:
 - ❖ Ejecución de movimientos específicos del deporte con el propio peso o con implementos que requiere cada disciplina

 - ❖ Ejecución de movimientos específicos del deporte reduciendo el peso corporal o el de los implementos.

- ◆ Entrenamiento para la fuerza resistencia:
 - ❖ Entrenamiento en fases
 - ❖ Entrenamiento en circuito con o sin aparatos

- ◆ Métodos complementarios para el desarrollo de la fuerza:

- ❖ Método de la contracción excéntrica
- ❖ Método de contracción isométrica
- ❖ Método de electroestimulación
- ❖ Método isocinético

Por último, la siguiente clasificación se basa en las cualidades fundamentales sobre las que más influencia tienen cada uno de ellos: (11)

Para la mejora de la fuerza máxima:

- ◆ Métodos en régimen de contracción concéntrica:
 - ❖ Método de intensidades máximas I
 - ❖ Método de intensidades máximas II
 - ❖ Método de repeticiones I
 - ❖ Método de repeticiones II
 - ❖ Método de repeticiones III
 - ❖ Método mixto: pirámide
 - ❖ Método concéntrico puro
 - ❖ Método de contrastes
 - ❖ Método basado en la potencia de ejecución
- ◆ Método en régimen de contracción isométrica
- ◆ Método en régimen de contracción excéntrica

Para mejorar el IFM: fuerza explosiva y elástico-explosiva:

- ◆ Método de intensidades máximas I
- ◆ Método concéntrico puro

- ◆ Método de contrastes con cargas altas y ligeras
- ◆ Método de esfuerzos dinámicos
- ◆ Método excéntrico-concéntrico explosivo
- ◆ Método pliométrico
- ◆ Método de ejercicios específicos con cargas
- ◆ Método basado en la potencia de ejecución

Para la fuerza reactiva:

- ◆ Método de pliométricos

Para la resistencia a la fuerza:

Dada la información anterior, la opinión del autor al respecto, es que actualmente los métodos que buscan desarrollar la fuerza en cualquiera de sus manifestaciones pueden ser tan variados como los mismos tipos o regímenes de fuerza puedan existir. Lo que realmente es importante en este punto, es el saber utilizar cada método de manera que permita obtener los resultados que se buscan, teniendo en cuenta siempre las necesidades individuales del atleta y los requerimientos de la disciplina deportiva. Además es importante señalar que la fuerza casi nunca se manifiesta de forma pura, es decir, los movimientos del cuerpo humano siempre son realizados en combinación de varias expresiones de la fuerza, de tal forma que aunque algunos métodos tienen efectos específicos sobre el rendimiento de determinado tipo de fuerza, la mayoría de ellos tienen influencia en mayor o en menor medida en los diferentes tipos de fuerza.

2.2.9. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. A través del tiempo y gracias a investigaciones realizadas en el campo del desarrollo de la fuerza, se ha observado que al seguir ciertos principios del entrenamiento, es posible optimizar el aprovechamiento en el desarrollo de la fuerza, el cumplimiento de estos principios básicos y generales conducen a mayores ganancias de fuerza. (David en 29)

(Fox 16) clasifica estos principios de la siguiente manera:

- ◆ Principio de la sobrecarga
- ◆ Principio de la resistencia progresiva
- ◆ Principio del ordenamiento
- ◆ Principio de la especificidad

Por su parte Pila T. (29) señala los siguientes principios:

- ◆ Principio del tipo de entrenamiento: total y específico
- ◆ Principio de la continuidad en el entrenamiento
- ◆ Principio de las sobrecargas progresivas del entrenamiento

Principio de la sobrecarga. Se refiere a que un músculo será capaz de aumentar su fuerza solamente si es sobrecargado, es decir, cuando el músculo es ejercitado con una carga máxima o cercana a ella, de otra manera el músculo al que se aplica la carga a la que ya se encuentra acostumbrado, entonces mantendrá su nivel de fuerza pero no aumentará.

Principio de la resistencia progresiva. Para lograr que un músculo continúe ganando fuerza, deberá ser sobrecargado periódicamente, lo que significa que una vez que el músculo ha logrado su adaptación a una carga determinada, esa carga deberá ser elevada para conseguir un nuevo incremento del nivel de fuerza.

Principio del ordenamiento. Al elaborar un programa de fuerza con pesas se deberá tener cuidado de evitar ordenar dos ejercicios consecutivos que impliquen la participación de los mismos grupos musculares y por otro lado evitar que los músculos pequeños sean entrenados antes que los grupos musculares mayores. Dos ejercicios que impliquen la participación de los mismos grupos musculares, no permite la recuperación para la realización adecuada del siguiente ejercicio y al anteponer el entrenamiento de

los músculos pequeños sobre los grandes, provoca una fatiga en los primeros impidiendo una sobrecarga apropiada de los mayores.

Principio de la especificidad. El entrenamiento de la fuerza por medio de las pesas debe de realizarse para los músculos que principalmente intervienen en el deporte que se practica, además deberá estar dirigido de manera que los ejercicios imiten lo más posible a los movimientos del deporte, de esta forma el entrenamiento será más benéfico para el atleta.

Principio del tipo de entrenamiento: total y específico. El entrenamiento para el desarrollo de la fuerza debe de realizarse en primer lugar, de una manera general para involucrar a los grandes grupos musculares del organismo y posteriormente sobre esa base, ejercitar de manera específica a los músculos que más intervienen en los movimientos del deporte que se entrena.

2.2.10. MEDICIÓN DE LA FUERZA. el control y la comprobación del estado que guardan las capacidades físicas del atleta en un momento determinado del macrociclo, son una parte insustituible en el proceso del entrenamiento deportivo. Estos controles o test pueden ser de diversa índole: físicos, médicos, psicológicos, etc. y su aplicación es muy importante en la medida que proporciona información que permite conducir de la manera más adecuada el entrenamiento en cada atleta.

Las pruebas biomecánicas permiten a los entrenadores deportivos valorar la bioenergética y la eficiencia de los movimientos deportivos. Las técnicas para llevar a cabo los análisis biomecánicos son: fotográficas, como cronociclofotografía, estroboscopia, trazados de luz (intermitentes o continuos); electrogoniometría; dinamometría; electromiografía, y mixta. El campo de aplicación cubre varias áreas: velocidad, técnica, movilidad, flexibilidad, resistencia local, fuerza y potencia, etc. (1)

Grosser y Starischka (12) hacen referencia a pruebas de condición motriz deportiva y las definen como el procedimiento realizado bajo condiciones estandarizadas, de acuerdo con criterios científicos para la medición de una o más características delimitables empíricamente del nivel individual de la condición. El objetivo de la medición es una información lo más cuantitativa posible acerca del grado relativo de manifestación individual de facultades motrices condicionales.

Otro autor (18) se refiere a estas pruebas como “test pedagógicos” y los define como las pruebas que realiza el entrenador para comprobar la marcha del entrenamiento y hacer los cambios, supresiones y enmiendas que sean necesarios para corregir el entrenamiento. El mismo autor los clasifica en:

- ◆ Test Pedagógicos
- ◆ Test Prácticos
- ◆ Test Competitivos

Incluye dentro de los test prácticos a los que miden las capacidades condicionales, al señalar que son aquellos que miden el estado de desarrollo y rendimiento de las capacidades en las diferentes etapas del entrenamiento.

Sobre el mismo tema otra opinión (12) manifiesta: la valoración funcional se puede definir como la evaluación objetiva de las capacidades funcionales de un sujeto para realizar una tarea deportiva o motriz. Dicho proceso requiere el registro y la medición (cuantificación) de una o más variables fisiológicas o físicas (indicadores) mediante la realización por parte del sujeto de una o varias tareas motrices determinadas.

Ahora bien, para medir la fuerza muscular se pueden utilizar varios métodos: (5)

- ◆ Tensiometría
- ◆ Dinamometría

- ◆ Una repetición máxima (1 RM)
- ◆ Por computadora

De los cuatro métodos, por razones prácticas los más utilizados por los entrenadores son la dinamometría y el de 1 RM y de ellos el último ya que se pueden realizar en cualquier gimnasio con el equipo que normalmente se encuentra en ellos como son barras, halteras y máquinas de pesas principalmente. Para los otros métodos, la dinamometría, el de tensiometría y por computadora se requiere de aparatos especiales en su mayoría sólo disponibles en instituciones educativas que cuentan con departamentos para deporte de alto rendimiento o centro especializados, lo que dificulta su aplicación, al menos para muchos atletas que no disponen de los recursos para tener acceso a ellos.

La tensiometría se realiza con un aparato llamado “tensiómetro” y puede aplicarse para diversos grupos musculares al ejercer la fuerza en un cable que desvía una aguja hasta indicar el valor de la fuerza aplicada por el sujeto.

La dinamometría se realiza aplicando una fuerza en el dinamómetro, esta ejerce una presión sobre un muelle de acero y la aguja es desplazada hasta el valor máximo aplicado.

El método de una repetición máxima consiste en la realización de un levantamiento, es decir, la ejecución de una sola repetición de un ejercicio determinado con el máximo peso, se utilizan para ello máquinas de pesas o pesas libres como barras, discos y mancuernas.

Para medir la fuerza muscular por medio del método de computadora, se requiere de equipo sofisticado que mide tanto la fuerza, como la aceleración y velocidad de los segmentos evaluados.

2.2.11. EL ENTRENAMIENTO Y SUS EFECTOS. el desarrollo de la fuerza puede ser orientado de diferentes maneras según sea el objetivo que se pretenda alcanzar, de tal forma que el entrenamiento de esta capacidad responderá a necesidades muy específicas. Así por ejemplo, se puede entrenar para el levantamiento olímpico o para el levantamiento de potencia. En ambos casos se busca levantar el máximo peso posible en una sola repetición a través de la ejecución de ciertos ejercicios como el Arranque, el Clin and Jerk, el Peso Muerto, el Bench Press y la Sentadilla, tales ejercicios son utilizados actualmente por muchas disciplinas deportivas como apoyo para el desarrollo de la fuerza y la potencia.

También se puede entrenar con fines estéticos (fisicoculturismo). Se considera como una disciplina deportiva y tiene como meta primordial el desarrollo de la masa muscular y su definición lográndolo a través de la realización de ejercicios con resistencia para cada grupo muscular. En un grado menor, un desarrollo muscular razonable y armónico se busca a través del llamado fitness.

En la actualidad el entrenamiento de fuerza también es enfocado desde un punto de vista que promueve la salud y el bienestar físico a través del entrenamiento con resistencia, se encuentra muy difundido en los clubs deportivos y gimnasios.

Otra utilidad del entrenamiento de la fuerza es el enfocado a la rehabilitación tanto en el deporte como fuera del mismo, buscando la recuperación de áreas del organismo que han sido dañadas.

Por último, el desarrollo de la fuerza utilizado como una herramienta más en el proceso del entrenamiento deportivo para elevar el nivel de rendimiento de los atletas en su propia disciplina. (6)

Es importante entender que el desarrollo de la fuerza al igual que el de las demás capacidades físicas, debe darse como un proceso dentro del entrenamiento deportivo.

Los requerimientos de fuerza varían según la disciplina deportiva y los efectos que puedan esperarse al aplicar un programa para desarrollarla debe responder a esas necesidades de tal forma que su planeación incluya programas adicionales, según afirma Morehouse, (20) a los entrenamientos del deporte de que se trate, de otra manera, el desarrollo de la fuerza estará limitado.

Cuando se inicia un programa de entrenamiento para desarrollar esta capacidad, el objetivo principal es precisamente incrementar la fuerza máxima de los músculos, es decir, se crea una base general sobre la cual posteriormente se tendrá que aplicar un entrenamiento específico que responda a las necesidades particulares de cada disciplina, así como al objetivo que cada una de ellas busque alcanzar en las diferentes etapas del macrociclo.

Ahora bien, si como se ha mencionado el aumento de la fuerza depende principalmente del diámetro de la fibra muscular, de la coordinación de los procesos musculares y de la capacidad para desplegar grandes esfuerzos volitivos, entonces se tendrá que empezar por atender estos 3 aspectos.

El desarrollo de la fuerza tiene su fundamento en el principio de la sobrecarga, esto quiere decir que la fuerza aumentará si la carga a la que se someten los músculos, son superiores a las normales para actividades diarias, si la carga disminuye, la fuerza disminuye. Esa intensidad puede ser variable de acuerdo al objetivo, pero se considera que la zona de entrenamiento se encuentra entre el 60 y 100% de la capacidad máxima, esto es, el máximo peso que se pueda levantar en una sola repetición. (26)

De Lorme y Watkins en (28), desarrollaron ciertos principios para el entrenamiento de la fuerza que ha través del tiempo han prevalecido y que hoy en día siguen siendo la base de la mayoría de los sistemas de entrenamiento para esta capacidad física. Ellos se encargaron de introducir el concepto de “una repetición máxima” (1 RM), que significa el peso máximo que un sujeto puede elevar en una sola repetición, en un ejercicio

determinado. De esta forma un 10 RM, significa el peso máximo que puede ser levantado no más de 10 veces continuas. Entonces el programa de entrenamiento en base al principio de resistencia progresiva, consiste en realizar 3 series de 10 repeticiones cada una. Levantando en la primer serie sólo la mitad del peso máximo utilizado en el 10 RM, la segunda serie se realiza con $\frac{3}{4}$ del peso utilizado en el 10 RM y para terminar, la última serie, que vendría a ser la más importante, en el sentido de que es la que provoca el efecto de la sobrecarga y por lo tanto la adaptación, en esta serie se utilizaría el peso total del 10 RM.

Aunque el incremento en la fuerza es mayor en los principiantes que en los ya entrenados en esta capacidad, se ha encontrado que el nivel de mejoría se encuentra aproximadamente en un 12% semanal en el caso de personas iniciadas o que se recuperaban de alguna lesión, afirma Morehouse (20). Otras investigaciones demuestran que ese aumento corresponde al 18.1% cuando se entrena con el régimen dinámico, aunque no se aclara el período de ese incremento. (14)

Aunque el aumento de la fuerza depende en parte del diámetro de la fibra muscular, la fuerza no es sinónimo de hipertrofia ya que el aumento de aquella en ausencia del volumen muscular, se debe al aumento en la activación neuromotriz del músculo. Sin embargo, si lo que se busca es la hipertrofia, entonces la condición para que se dé es la de trabajar con intensidades máximas o submáximas y con un estímulo que sea lo suficientemente largo. (26)

La hipertrofia es un fenómeno que consiste en el aumento del tamaño de la fibra muscular. Se ha observado que entre la hipertrofia y el aumento de la fuerza no existe relación con la unidad de peso, es decir, el entrenamiento con intensidades de entre 50 y 60% del máximo y muchas repeticiones conducen a la hipertrofia pero sin aumentos significativos de la fuerza. (20)

La hipertrofia muscular se presenta como resultado de la aplicación de ejercicios de fuerza y esta a su vez parece depender de la sección transversal del músculo, que según algunos autores, como Nilo (22) es de 4 a 6 Kg por cm² y en opinión de otros como McArdle y Katch (5) es de 3 a 4 Kg por cm².

Nilo (22) comparte la opinión de Morehouse al mencionar en su libro que el aumento en el volumen muscular o hipertrofia, aunque acarrea un incremento en la fuerza, esta no se da en relación directa al aumento del volumen muscular. Es decir, no existe una relación lineal entre volumen muscular y la fuerza del músculo.

A través de mediciones circunferenciales es posible calcular el grado de hipertrofia muscular, siempre y cuando las condiciones en que se realizan sean las mismas y que además no existan cambios en la composición corporal, ya que en las mediciones influyen factores como la vasodilatación, el porcentaje de grasa, la deshidratación y la longitud del músculo. El porcentaje de grasa es un dato muy importante ya que es notable que al inicio de un programa de entrenamiento el porcentaje de tejido adiposo disminuye mientras la masa muscular aumenta. Es recomendable además que las mediciones se realicen con los músculos relajados ya que en contracción se refleja menos el grado de hipertrofia. (20)

En términos generales es aceptado que el estímulo que mayor influencia tiene para promover la hipertrofia, es una intensidad de trabajo que permita realizar de 6 a 12 repeticiones máximas con una frecuencia de entrenamiento de tres veces por semana, trabajando en cada sesión todos los grupos musculares, sin embargo para atletas avanzados en este campo lo recomendado sería la realización de rutinas divididas y con un descanso de 48 horas antes de volver a entrenar el mismo grupo muscular. (23)

En lo referente al desarrollo de la fuerza máxima el elemento en el que la mayoría de los autores e investigadores coinciden, es en que al inicio de un programa se debe considerar un período de hipertrofia seguido por otro mayor para la fuerza máxima, esto

tiene su explicación en lo ya mencionado acerca de la sección transversal del músculo y los factores neuronales en el organismo. (23)

Para el desarrollo de la fuerza Morehouse (20) propone un sistema que denomina desarrollo muscular específico que se integra de tres fases: primero el desarrollo de la hipertrofia por medio de cargas que al principio pueden ser desde 50 hasta llegar al 80% justo antes de empezar la siguiente fase, los estímulos deben durar de 30 a 40 segundos y realizar de 15 a 20 repeticiones con períodos de descanso de 4 a 5 minutos. En la segunda fase se desarrolla la fuerza explosiva con intensidades del 90 al 100%, con estímulos de 5 a 10 segundos y de 1 a 5 repeticiones con descansos de 3 a 4 minutos. Finalmente la última fase se dedica al desarrollo de la resistencia de fuerza por medio de intensidades que van del 60 al 70%, con lapsos de 90 a 120 segundos y de 40 a 50 repeticiones con descansos de 1 a 2 minutos.

Otro autor en su libro (4) señala que el mejor camino para el desarrollo de la fuerza consiste en la combinación de los siguientes métodos: de poco peso y muchas repeticiones, de pesos y repeticiones intermedias y el de mucho peso y pocas repeticiones, recomendando empezar por el de pocas repeticiones. En el primero se desarrolla la fuerza -resistencia y se trabaja hasta con el 60% del máximo y arriba de 6 repeticiones, el segundo se refiere al desarrollo de la fuerza rápida a intensidades del 60 al 89% con repeticiones de 1 a 5 y el tercero se utiliza para el desarrollo de la fuerza máxima a intensidades del 90% y más y realizando de 1 a 3 repeticiones. Enfatiza que el verdadero éxito del programa radica en utilizar el método que mayor influencia tenga sobre el tipo de fuerza que necesite cada deporte, de tal forma que si lo que se requiere es resistencia de fuerza, entonces utilizar el mayor porcentaje de tiempo dedicado al desarrollo de esta capacidad, con el método mas adecuado para ese fin.

Para el desarrollo de la fuerza máxima los deportistas deben entrenar con cargas pesadas, es decir, entre el 85 y 100% del máximo y realizar de 2 a 8 repeticiones. En el caso de la fuerza rápida, se debe trabajar sobre la base de la fuerza máxima de tal forma

que se transforme ese potencial mejorado a través de ejercicios especiales y entrenamiento específico para la competencia, ya que de esta forma se exige la ejecución de velocidad de contracción muscular adecuada a las necesidades específicas de la disciplina. Los descansos deben ser de 3 a 5 minutos para permitir una recuperación completa del sistema neuromuscular que determina en gran parte la velocidad de las contracciones. Para el caso de la resistencia de fuerza se debe entrenar con resistencias mayores a las exigidas en condiciones de competencia a través de ejercicios especiales y competitivos. (14)

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO. Dada la naturaleza del tema de investigación, se consideró adecuado por parte del autor, trabajar con una disciplina deportiva en la que la fuerza máxima fuera una característica importante en su rendimiento, motivo por el cual se eligió al equipo de Fútbol Americano representativo de la institución “Auténticos Tigres” para realizarla.

Fue durante el período de preparación de la temporada 1998 en que se realizó el estudio y en esa ocasión los elementos integrantes del equipo fueron 68 jugadores.

3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA. Para definir la muestra se integraron al programa a todos aquellos elementos veteranos o aspirantes que se reportaran a entrenamientos y que cumplieran con los criterios de inclusión. Al final la muestra quedó integrada de la siguiente forma: 40 jugadores participaron por lo menos en dos de las evaluaciones realizadas en las pruebas de Power Clin y Press Militar, 42 en la prueba de Bench Press y 37 en la de Sentadilla. Esto representa el 58.82, 61.76 y 54.41% respectivamente del total de jugadores en el equipo. Cabe aclarar también que de esos participantes, 14 no realizaron las 4 pruebas correspondientes a cada evaluación.

EVALUACIONES REALIZADAS Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN

Prueba	E v a l u a c i ó n					
	1 ^a n	% de participación	2 ^a n	% de participación	3 ^a n	% de participación
Power Clin	30	44.12	37	54.41	37	54.41
Bench Press	31	45.59	37	54.41	41	60.29
Sentadilla	27	39.71	33	48.53	31	45.59
Press Militar	30	44.12	36	52.94	39	57.35
Promedio de participación	29.50	43.38	35.75	52.57	37	54.41

CUADRO N° 1: participación en las evaluaciones realizadas

PARTICIPANTES VETERANOS Y NOVATOS

	E v a l u a c i ó n					
	1 ^a n	% de participación	2 ^a n	% de participación	3 ^a n	% de participación
Veteranos	30	96.77 %	32	86.48 %	36	87.80 %
Novatos	1	3.23 %	5	13.52 %	5	12.20 %
Total de participantes	31	100 %	37	100 %	41	100 %

CUADRO N° 2: jugadores participantes veteranos o novatos

Todos los participantes son de sexo masculino, de ocupación estudiantes, con un rango de edad de 19 a 26 años, que en promedio fue de 21.9 ± 1.54 años. Jugadores

activos y con un promedio de experiencia dentro del Fútbol Americano de 12.05 ± 4.92 temporadas.

3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN. Fueron aceptados en esta investigación:

- A. Todos aquellos que tuvieran mínimo 19 y máximo 26 años.
- B. Aquellos que fueran estudiantes de cualquier institución educativa.

Fueron excluidos aquellos elementos que:

- A. Al final no fueran aceptados en el equipo que participó en la temporada del '98.
- B. No cumplieran al menos con 2 evaluaciones de una misma prueba

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO. Para llevar a cabo el programa de entrenamiento se procedió de la siguiente manera: cada semana se publicó en el gimnasio el programa de entrenamiento, en el cual se detallaba el nombre de cada uno de los ejercicios, el día que debían realizarse, las series y las repeticiones para cada uno de ellos, así como las instrucciones generales para darle cumplimiento. (Apéndice 1)

El gimnasio se mantenía abierto todo el día y cada jugador asistía a realizar su entrenamiento a la hora que le resultaba más accesible de acuerdo a sus actividades diarias, sin embargo, esa situación dio origen a una serie de problemas en el control del cumplimiento del programa ya que resultó muy difícil mantener a un responsable que supervisara y dirigiera el entrenamiento a lo largo del día.

Ante tal situación, se colocaba además del programa de entrenamiento, una hoja de registro que contenía el nombre de cada uno de los ejercicios para ese día, así como espacios en blanco en donde cada uno de los jugadores debía anotar su nombre y los pesos utilizados en cada serie. (Apéndice 2)

Con esa medida se buscó en primer lugar llevar un control de las asistencias y en segundo lugar para asegurar de alguna manera el cumplimiento en la realización del programa de entrenamiento.

3.4.2. EVALUACIONES. La investigación incluye tres evaluaciones realizadas durante un período de 18 semanas. La primera se llevó a cabo en febrero durante la primera semana, la segunda 8 semanas después durante el mes de abril, es decir, durante la semana número 9 y la última después de 8 semanas más, durante el mes de junio, es decir, en la semana número 18. Para el registro de los resultados de cada evaluación se utilizó el formato que se muestra en el apéndice 3.

Para valorar el nivel de fuerza máxima se utilizó un régimen dinámico por medio de la realización de 4 diferentes ejercicios con pesas, estos fueron los siguientes: el primer ejercicio fue el Power Clin, que es un levantamiento olímpico en el que intervienen muchos de los grandes grupos musculares del cuerpo tales como las piernas, cadera, espalda, abdomen, hombros y brazos entre otros.

El segundo ejercicio utilizado fue el Bench Press, un ejercicio básico en cualquier programa de resistencia progresiva y en el cual se valora principalmente la fuerza de los músculos pectorales, los deltoides y los tríceps.

El tercer ejercicio utilizado fue la Sentadilla, parte esencial en los entrenamientos de fuerza y potencia, en él se valora la fuerza de los grupos musculares de las piernas, tales como el cuádriceps y glúteos principalmente.

El cuarto y último ejercicio realizado fue el conocido como Press Militar, el cual involucra principalmente los músculos deltoides, pectorales superiores y tríceps, entre otros.

Así fue como quedó integrado el paquete de pruebas que se aplicaron a los integrantes del equipo. Se realizaron todas el mismo día estableciendo como criterio de aplicación el de ir de lo general a lo específico y siguiendo un orden que permitiera mantener el reposo suficiente de los grupos musculares que intervienen en dos levantamientos alternos, de tal forma que el orden de aplicación fue:

- 1° Power Clin
- 2° Bench Press
- 3° Sentadilla
- 4° Press Militar

Con este ordenamiento, al aplicar el Bench Press después del Power Clin, se permite un descanso adecuado para los músculos de las piernas, antes de volver a utilizarlos en la siguiente prueba de Sentadilla en la que también intervienen los mismos grupos musculares. Asimismo al aplicar el Press Militar en cuarto lugar se permite una recuperación adecuada de los músculos de los brazos después de realizar el Bench Press.

En las pruebas aplicadas, el objetivo final consistió en conocer el mayor peso que se pudiera levantar en una sola repetición (1MR), teniendo para ello tres oportunidades con un período de descanso suficiente entre cada una.

Para lo anterior el autor y un ayudante, quienes fueron los encargados de aplicar personalmente las pruebas, organizaron grupos de 5 elementos cada uno. Se pasaba por turnos de uno por uno a realizar su primer intento hasta que los 5 terminaban, posteriormente se agregaba más peso a la barra y se iniciaba la segunda ronda

manteniendo siempre el mismo orden, así se continuaba hasta terminar con esa prueba e inmediatamente se procedía a empezar con la siguiente.

En algunos casos los primeros intentos fueron realizados con pesos muy bajos por lo que fue necesario otorgar hasta 4 o 5 oportunidades.

El primer levantamiento se realiza de la siguiente manera: se encuentra la barra en el piso debidamente cargada con los discos del peso escogido, el jugador se coloca frente a la barra con los pies bajo la misma de tal forma que la proyección vertical de esta caiga sobre los dedos gordos, los pies se encuentran separados aproximadamente lo ancho de la cadera y con las puntas ligeramente hacia afuera.

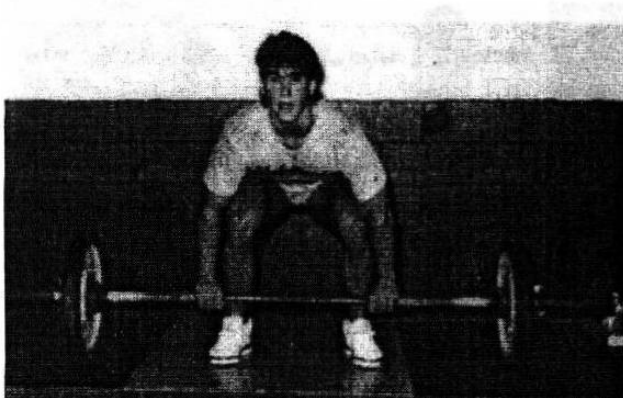
De esa posición se flexionan las piernas hasta que las manos toman la barra manteniendo una separación entre sí de aproximadamente lo ancho de los hombros, los brazos deben mantenerse extendidos, el tronco debe quedar hiperextendido, la cabeza ligeramente flexionada hacia atrás y las rodillas apuntando ligeramente hacia afuera.

Una vez en la posición anterior, el jugador inicia el levantamiento. Para lo cual extiende enérgicamente las piernas y despega la barra del piso, continúa con la extensión del tronco y la barra sigue en ascenso siempre muy cerca del cuerpo.

Al final de este primer jalón el cuerpo debe encontrarse completamente extendido y con los talones en alto, además comienza a flexionar los brazos llevando la barra lo más alto posible.

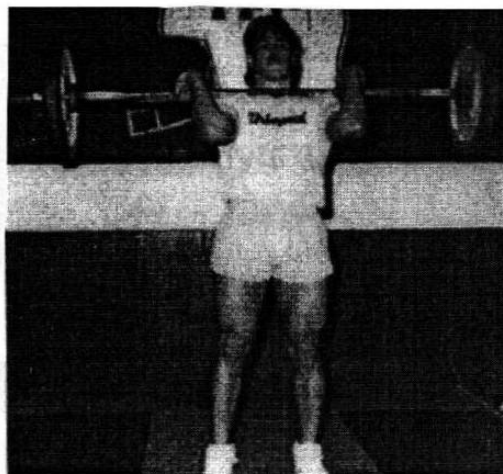
En el punto anterior se inicia un movimiento de semidesliz para colocarse bajo la barra, para lo cual el jugador desplaza los pies hacia los lados y comienza a flexionar las piernas. Una vez que los pies se apoyan firmemente en el piso se completa el semidesliz o media Sentadilla y se giran los codos sosteniendo firmemente la barra sobre el tórax anterior exactamente sobre los músculos deltoides e iniciando inmediatamente el

movimiento de recuperación que consiste en la extensión completa de las piernas y el tronco.



Posición inicial del Power Clin

Imagen reproducida de (7)



Posición final del Power Clin

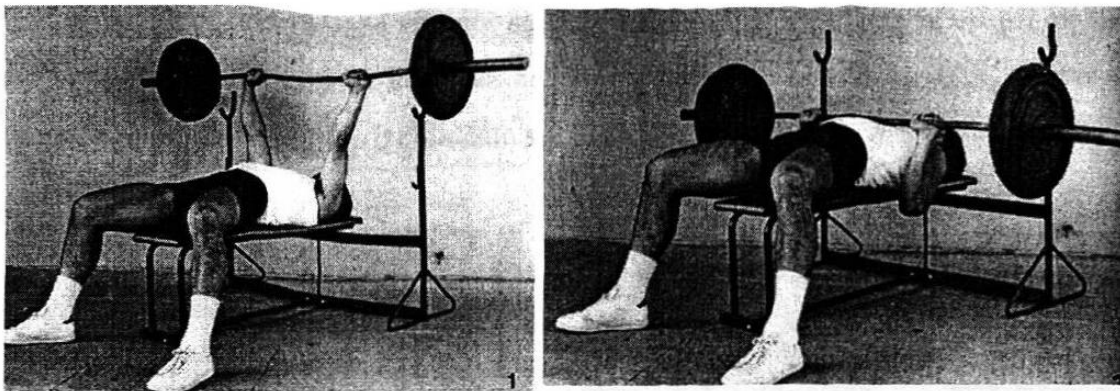
Imagen reproducida de (7)

La ejecución del segundo levantamiento es como sigue: la barra debidamente cargada con el peso escogido, se encuentra en los soportes de la banca. El jugador se acuesta en la banca en posición supina con la espalda completamente apoyada en la misma y los pies firmemente apoyados en el piso.

Se toma la barra con un agarre un poco más amplio que el ancho de los hombros y se sostiene sobre el tórax anterior al nivel de los músculos pectorales con los brazos completamente extendidos. En un movimiento continuo y explosivo se baja la barra hasta que toque el tórax anterior al nivel de los pezones manteniendo siempre los codos hacia afuera separados del tronco, inmediatamente y sin rebotarla se vuelve hacia arriba hasta completar la extensión de los brazos.

A elección de cada jugador es válido que dos ayudantes le coloquen la barra en la posición de inicio, así como también al final del mismo le pueden ayudar a sujetarla y colocarla nuevamente sobre los soportes. Sin embargo aunque estos ayudantes deben

estar atentos para auxiliar al jugador en caso necesario, no deberán proporcionar ningún tipo de ayuda mientras el levantamiento se realiza o se considerara como intento fallido.



Posición inicial y final del Bench Press

Imagen reproducida de (30)

Posición intermedia del Bench Press

Imagen reproducida de (30)

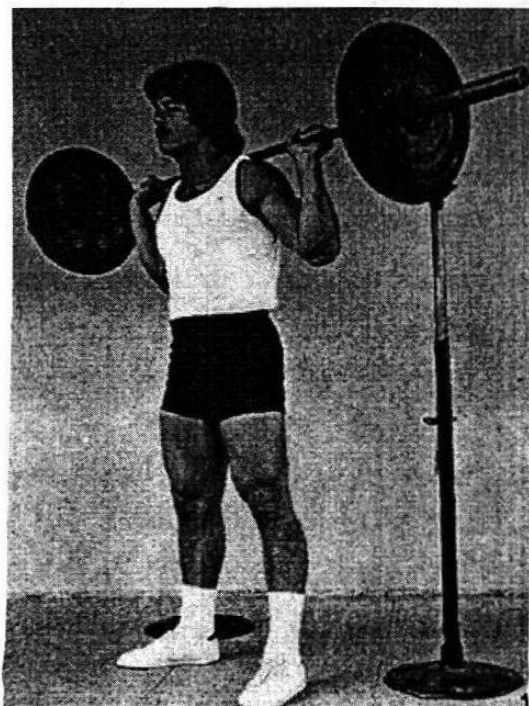
La técnica utilizada para el tercer levantamiento fue: la barra se encuentra en los soportes altos a una altura cómoda para cada jugador, es decir, de tal forma que pueda sacarla de los soportes sin tener que levantarse de puntas, esto es por su propia seguridad.

Una vez que la barra se encuentra lista, el jugador se coloca de pie bajo la misma y la apoya en la parte superior de la espalda sobre la base del cuello sujetándola firmemente con las manos. A partir de esta posición, saca la barra de los soportes y dando un paso hacia atrás se coloca con los pies separados aproximadamente lo ancho de los hombros y manteniendo en todo momento el tronco vertical, empieza a flexionar las piernas iniciando el descenso hasta llegar al plano horizontal de los muslos, es decir, a 90°.

Al llegar al punto anterior, regresa a la posición inicial extendiendo las piernas hasta alcanzar la posición original. Durante el movimiento se mantienen las plantas de los pies completamente apoyadas en el piso cuidando de no levantar los talones, esto es para no

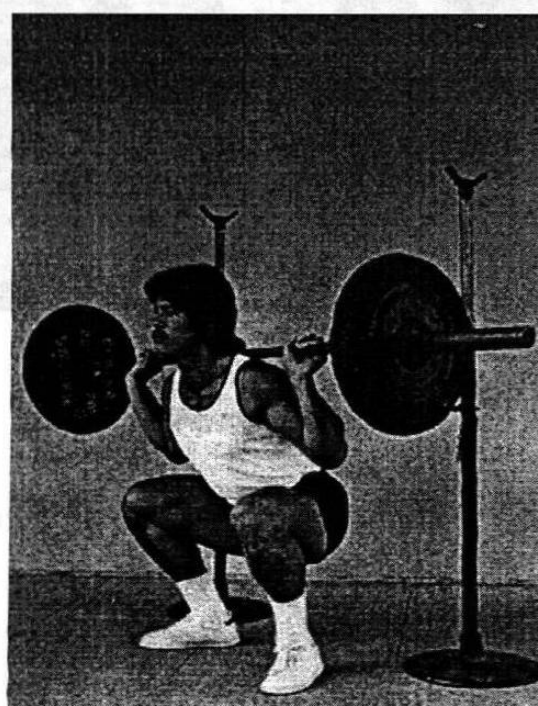
perder el equilibrio, asimismo la espalda debe mantenerse completamente recta y erguida cuidando de no inclinarse hacia adelante, por último, la cabeza debe levantarse y flexionarla ligeramente hacia atrás.

Al igual que en la prueba anterior es importante que un ayudante se encuentre atrás del jugador para auxiliarlo en caso necesario, pero no debe intervenir en ningún momento para prestar ayuda o el intento se considera fallido.



Posición inicial y final de la Sentadilla

Imagen reproducida de (30)

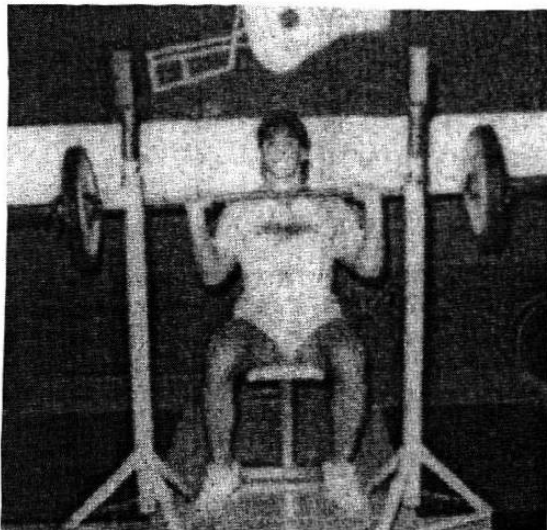


Posición intermedia de la Sentadilla

Imagen reproducida de (30)

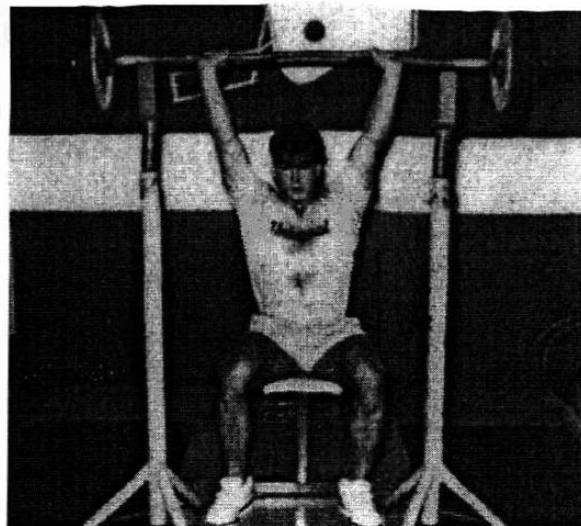
Para la última prueba se procedió como sigue: sentado en una banca frente a la barra que se encuentra en los soportes a nivel del cuello aproximadamente, se toma la barra con un agarre ligeramente más ancho que el de los hombros y sacándola de los soportes, la sostiene sobre la parte superior del tórax anterior con los brazos flexionados.

A partir de esa posición, el jugador empieza a extender los brazos y manteniendo la espalda recta y los pies apoyados firmemente en el piso, eleva la barra sobre la cabeza hasta lograr una extensión completa de los brazos, de aquí vuelve a la posición inicial.



Posición inicial Press Militar

Imagen reproducida de (30)



Posición final del Press Militar

Imagen reproducida de (30)

3.5. RECURSOS MATERIALES. Todas las evaluaciones se realizaron dentro de la institución en las instalaciones del estadio Chico Rivera de la U.A.N.L. en donde se encuentra ubicado el gimnasio de los Auténticos Tigres.

El material necesario para llevar a cabo las pruebas fue el siguiente:

- 1) 8 barras olímpicas de acero de alta resistencia con un peso 20 kilos cada una.
- 2) Discos de 2,4,5,10,11,15 y 20 kilos cada uno.
- 3) 5 Cintos para levantamiento de pesas.
- 4) 3 Bancas para Bench Press con sus respectivos soportes.
- 5) 5 Aparatos de soportes altos con varillas de seguridad para la Sentadilla.
- 6) 3 Bancas para Press Militar con sus respectivos soportes.

CAPÍTULO 4

PROCESO DE LA INFORMACIÓN

4.1. PROCESO ELECTRÓNICO DE DATOS. Una vez reunida la información se procedió a su captura para el proceso electrónico de datos utilizando para ello el paquete estadístico contenido en el programa excell de microsoft.

Se obtuvieron por este medio los datos correspondientes al promedio, la desviación estándar y la varianza para cada una de las pruebas de fuerza realizadas. Así como el análisis porcentual del nivel de rendimiento y de las mejorías obtenidas.

También se realizó un análisis comparativo del rendimiento de la fuerza máxima, entre las tres evaluaciones que se llevaron a cabo durante el período de investigación, así como un análisis comparativo con respecto al rendimiento de la temporada anterior, es decir, la del '97. Para tal efecto se utilizó la prueba de distribución "t" de student para datos apareados y para datos no apareados.