



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA”.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física
Médica

AUTOR: Aguirre Obando Luis Fernando

DIRECTOR: Lcdo. Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc.

IBARRA – ECUADOR

2021

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE EL DIRECTOR DE TESIS

Yo, LCDO. RONNIE ANDRÉS PAREDES GÓMEZ MSC., en calidad de tutor de tesis titulada **“EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA”**, de autoría de LUIS FERNANDO AGUIRRE OBANDO, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que esta apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de agosto de 2021

Lo certifico:

(Firma).....

Lcdo., Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc.

C.I.: 1003637822

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

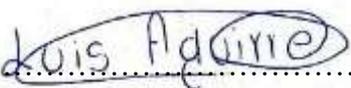
DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE CIUDADANIA:	1004065551		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Aguirre Obando Luis Fernando		
DIRECCIÓN:	Galo Plaza Lasso		
EMAIL:	lfaguirreo@utn.edu.ec		
TELEFONO FIJO:	062660265	TELF. MOVIL:	0996397336
DATOS DE LA OBRA			
TITULO:	"EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA"		
AUTOR (A):	Aguirre Obando Luis Fernando		
FECHA:	2021/08/13		
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR (A)/ DIRECTOR (A):	Lcdo. Ronnie Andrés Paredes Gómez Msc.		

2. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin viola derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de agosto de 2021

EL AUTOR:

(Firma) .....

Luis Fernando Aguirre Obando

C.C. 1004065551

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: 23 de enero del 2021

AGUIRRE OBANDO LUIS FERNANDO “EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA” / Trabajo de Grado Licenciatura en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTOR: Lcdo. Ronnie Andrés Paredes Gómez Msc.

El principal objetivo de la presente investigación fue identificar evaluación de la flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en personas que practican fisicoculturismo del comité de Ibarra. Entre los objetivos específicos constan: Determinar las características sociodemográficas de la población de estudio, Evaluar los componentes de la condición física de los atletas, Relacionar la flexibilidad con fuerza y resistencia.

Fecha: Ibarra, 23 de enero del 2021

.....
Lcdo. Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc.

Director

.....
Aguirre Obando Luis Fernando

Autor

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo primeramente a Dios quien me dio la fortaleza y salud para culminar el presente trabajo investigativo como etapa final de mi proceso de titulación, siendo los aspectos más importantes en la actualidad que vivimos. Agradezco también a mi familia, mi mamá, mis tías y tíos, el cuál uno ya no está presente en vida, pero me acompaña desde el cielo siendo mi ángel de la guarda, en especial a mi tía Ceci que ha sido un gran apoyo en los momentos buenos y malos de mi vida, a mi tía Merce y a mi tía Roció Castillo que han sido una gran ayuda para mí, estando pendientes de mi cada día en esta etapa y finalmente a mis abuelitos quienes son como mi madre y padre y especialmente a mi abuelito que, aunque no esté conmigo presencialmente desde el cielo me acompaña, me guía y sé que estaría orgulloso de todo lo que he logrado, a mi novia Melany que ha estado siempre apoyándome y dándome fuerzas en cada paso que he dado.

A mis amigos, con su apoyo me han demostrado que para triunfar en la vida hay que dar lo mejor de uno mismo, a mi entrenador que dado muchas fuerzas y consejos tanto personales como académicos, también agradezco a mi tutor de tesis que le considero un ejemplo a seguir por su trayectoria profesional y su vocación en la docencia.

A todas las personas mencionadas dedico mi trabajo final de grado.

Luis Fernando Aguirre Obando

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios que junto a la compañía de él pude culminar esta etapa muy importante de mi vida que es obtener mi título universitario y por estar siempre conmigo.

A mi familia que ellos siempre estuvieron en cada paso que daba apoyándome, siendo mi fortaleza y motivación.

A la Universidad Técnica del Norte, institución que me brindó la oportunidad de estudiar la carrera de mi agrado y así obtener mi profesión.

A la carrera de Terapia Física Medica, la cual considero como la mejor carrera universitaria por sus excelentes docentes, lo cuales supieron compartieron sus conocimientos con motivación.

Al MSc. Ronnie Paredes, quien, con su tiempo, paciencia y sobre todo fue un gran mentor, un gran profesional que por su guía pude terminar mi trabajo investigativo.

A mi Instructor del Gimnasio cuya ayuda fue fundamental en la realización de mi proceso de investigación porque me colaboro con las personas para la participación del proyecto investigativo. pude encontrar a personas que realicen esta actividad y así poder terminar mi investigación.

Luis Fernando Aguirre Obando

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE EL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
Índice de tablas.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El Problema de investigación	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación de problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivo Específicos	5
1.5. Preguntas de investigación	6
CAPÍTULO II	7
2. Marco Teórico	7
2.1. Sistema óseo mioarticular.....	7
2.1.1. Hueso	7
2.1.2. Ligamentos.....	9
2.1.3. Tendón.	10
2.2. El musculo.	13
2.2.1. Tipo de Músculos.....	16
2.3. Tipos de fuerza	24

2.3.1. Fuerza estática.....	24
2.3.2. Fuerza dinámica.....	24
2.3.3. Principios del entrenamiento de fuerza.....	25
2.3.4. Efectos beneficiosos del entrenamiento de fuerza.....	26
2.4. Resistencia.....	27
2.4.1. Tipos de resistencia.....	27
2.5. Marco Legal y Ético.....	30
2.5.1. Marco Legal.....	30
CAPÍTULO III.....	35
3. Metodología de la Investigación.....	35
3.1. Diseño de la investigación.....	35
3.2. Tipo de la investigación.....	35
3.3. Localización y ubicación del estudio.....	36
3.4. Población.....	36
3.5. Muestra.....	36
Criterios de inclusión.....	36
Criterios de exclusión.....	36
3.6. Operacionalización de variables.....	37
3.7. Métodos de recolección de información.....	41
3.7.1. Técnicas e instrumentos de investigación.....	41
CAPÍTULO IV.....	43
4. Análisis y discusión de resultados.....	43
4.1. Análisis de resultados.....	43
4.2. Respuestas de las preguntas de investigación.....	52
CAPÍTULO V.....	54
5. Conclusiones y recomendaciones.....	54
5.1. Conclusiones.....	54
5.2. Recomendaciones.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	63
Anexo 1. Aprobación del anteproyecto.....	63
Anexo 2. Consentimiento informado.....	65

Anexo 3. Galería fotográfica	67
Anexo 4. Aprobación del CAI (Abstract)	69
Anexo 5. Urkund	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de la población según la edad	43
Tabla 2. Caracterización de la población según el género.	44
Tabla 3. Caracterización de la población según su etnia	45
Tabla 4. Evaluación del nivel de flexibilidad.....	46
Tabla 5. Evaluación del nivel de fuerza explosiva.....	47
Tabla 6. Evaluación del nivel de resistencia física (Test de Cooper).	48
Tabla 7. Flexibilidad relacionada con el nivel de fuerza explosiva.	49
Tabla 8. Flexibilidad relacionada con el nivel de fuerza resistencia.....	51

RESUMEN

EVALUACION DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACION CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA.

Autor: Aguirre Obando Luis Fernando

Correo: lfaguirreo@utn.edu.ec

La actividad física presenta varios beneficios, la mayoría de los atletas anteriormente no han sido evaluados con los diferentes test por ese motivo hemos desconocido el nivel de la condición física de los atletas, la cual presenta los componentes físicos que serán evaluados como es la flexibilidad, fuerza explosiva y resistencia física. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la flexibilidad y su relación con los componentes de fuerza y resistencia de las personas que practican el fisicoculturismo en la ciudad de Ibarra. La metodología de la presente investigación cuenta con un diseño no experimental de corte transversal de tipo descriptiva y un enfoque cuantitativo. La muestra del estudio para la presente investigación cuenta con 30 personas la cual corresponde en un 69,0% al género masculino y con el 31,0% al femenino, entre las edades tenemos que la mediana 27,0% , los cuales corresponden a la etnia mestiza con el 93,3%. Los resultados entre la relación de nivel de flexibilidad con el nivel de fuerza explosiva en donde la población que se encontraba en un nivel muy malo de flexibilidad con el 40,0% en un nivel muy bajo de fuerza explosiva, y los resultados obtenidos de la relación de flexibilidad con el nivel de resistencia física fue que la población de nivel que se encontraba muy malo de flexibilidad presenta un porcentaje de 40,0% en una categoría de nivel bajo de resistencia física.

Palabras claves: Actividad física, flexibilidad, fuerza explosiva, fuerza resistencia

ABSTRACT

EVALUATION OF FLEXIBILITY AND ITS RELATION TO STRENGTH AND RESISTANCE IN PEOPLE WHO PRACTICE FISICOCULTURISM OF THE IBARRA COMMITTEE.

Author: Aguirre Obando Luis Fernando.

E-mail: lfaguirreo@utn.edu.ec

Physical activity has several benefits, most of the athletes have not previously been evaluated with the different tests, for that reason we have not known the level of the athletes' physical condition, which presents the physical components that will be evaluated, such as flexibility, explosive strength and physical endurance. The present research aimed to evaluate flexibility and its relationship with the strength and resistance components of people who practice bodybuilding in the city of Ibarra. The methodology of this research has a descriptive non-experimental cross-sectional design and a quantitative approach. The sample of the study for the present investigation has 30 people, which corresponds in 69.0% to the male gender and with 31.0% to the female gender, between the ages in the median is 27.0%, which correspond to the mestizo ethnic group with 93.3%. The results between the relationship of the level of flexibility with the level of explosive force where the population that was in a very bad level of flexibility with 40.0% in a very low level of explosive force, and the results obtained from the The relationship of flexibility with the level of physical resistance was that the population with a level that was very poor in flexibility presented a percentage of 40.0% in a category of low level of physical resistance.

Keywords: Physical activity, flexibility, explosive strength, endurance strength.

TEMA

“EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA”

CAPÍTULO I

1. El Problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

La actividad física históricamente es vista como una práctica indispensable para mejorar la calidad de vida de las personas, de donde se deriva varias formas de aplicación y deportes en específico como son el fisicoculturismo.

La Organización Mundial de la Salud dispone de recomendaciones sobre la cantidad mínima de actividad para mejorar la salud en todos los grupos de edad, pero es importante ser consciente de que algo de actividad física siempre es mejor que nada. Las personas inactivas deben comenzar realizando pequeñas cantidades de actividad física como parte de su rutina diaria e incrementar gradualmente su duración, frecuencia e intensidad. Por lo cual, los países y comunidades deben tomar medidas para ofrecer a las personas más oportunidades de mantenerse activas (1).

A nivel mundial se conoce que el fisicoculturismo es una disciplina deportiva que tiene como factor determinante el aspecto físico, conformación muscular y la simetría del cuerpo (2). Los fisicoculturistas aplican ejercicios anaeróbicos para tener la mayor cantidad de masa muscular, y la menor cantidad de grasa corporal, aspectos necesarios para obtener los mejores rendimientos deportivos a nivel competitivo (3).

En Europa la actividad física, la salud y la calidad de vida están íntimamente conectadas. El cuerpo humano fue diseñado para moverse y necesita por tanto una actividad física regular para funcionar de manera óptima y evitar la enfermedad. Se ha demostrado que un estilo de vida sedentario es un factor de riesgo para el desarrollo de muchas enfermedades crónicas, incluyendo las enfermedades cardiovasculares, por eso en la actividad física trae otros buenos beneficios y una esperanza de vida (4).

En Latinoamérica se considera que la fuerza muscular, la potencia, la resistencia y la flexibilidad son componentes del fitness, importantes para la salud y el rendimiento físico. Los fisicoculturistas, por lo general realizan más series y repeticiones de ejercicios, así como también más ejercicios por segmento corporal cuando se les compara con deportistas de fuerza o levantadores olímpicos o de potencia (estos últimos, sin embargo, son mal llamados “de potencia”, pues en sus levantamientos generan potencias muy inferiores a las observadas en un arranque o cargada de tipo olímpica). Su meta es construir músculos grandes, definidos y simétricos. Es decir, se destacan aspectos del entrenamiento y tipos de ejercicios que se emplean, pero no de las pérdidas de las capacidades del cuerpo (5).

A nivel nacional se registran investigaciones similares, sino existen las que hacen referencia a la condición física, la metodología que se aplica durante el entrenamiento, estado anímico y psicológicos como son la ansiedad, donde se establece que el fisicoculturismo es un deporte que se enfoca en la simetría corporal, desarrollo y definición muscular. Sin embargo, no se toman en cuenta otras condiciones físicas que se pierden durante el proceso de adquisición de fuerza y masa muscular como son la flexibilidad y la fuerza, por esta razón es importante destacar este tipo de estudio.

1.2. Formulación de problema

¿Cuál es el resultado de la flexibilidad y su relación con la fuerza- resistencia en atletas de fisicoculturismo en la ciudad de Ibarra?

1.3. Justificación

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre la flexibilidad con la fuerza y la resistencia de los atletas de fisicoculturismo de la ciudad de Ibarra. Se evaluó las partes básicas de los componentes como la flexibilidad, fuerza y resistencia; esta fue la fuente para la obtención de datos, con la finalidad de establecer la relación entre adquirir fuerza, perder o ganar flexibilidad y resistencia dentro de la muestra de estudio.

Se consideró que la investigación fue factible debido a que cuenta con test validados para la evaluación de la resistencia, fuerza y flexibilidad y la obtención de datos reales en el estudio, con diferentes pruebas y evaluándolas, teniendo en consideración que algunos pueden presentar mayor flexibilidad o resistencia en comparación a otros sujetos parte del estudio.

El estudio fue viable debido a la apertura de los gimnasios ya que con la pandemia estuvieron cerrados y solo personas que estaban involucradas en este ámbito del deporte estaban asistiendo y ahora que iniciaron con la reapertura trabajan con una capacidad del 30% en la realización de la investigación.

La presente investigación tuvo como beneficiarios directos a todas las personas que formaron parte del estudio al igual que sus entrenadores y preparadores físicos y al mismo investigador debido a la puesta en práctica de los conceptos aprendidos a lo largo de la universidad en la toma, evaluación e interpretación de los datos. Como beneficiarios indirectos a la Universidad Técnica del Norte y a futura investigaciones que puedan surgir a partir del mismo.

Impacto social ya que genera un nuevo conocimiento para aquellos deportistas que practican y quieren poner en practica este deporte y de salud ya que ayuda a mejorar a cada persona su condición y capacidad física para así dar una mejora al conocimiento.

La investigación contribuye con el conocimiento de los entrenadores y personal sanitario especialmente en el fisicoculturismo.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la flexibilidad y su relación con los componentes de fuerza y resistencia de las personas que practican el fisicoculturismo en la ciudad de Ibarra.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Determinar las características de la muestra de estudio según: edad, genero, etnia y ocupación.
- Describir los componentes de la condición física de la muestra de estudio.
- Relacionar la flexibilidad con fuerza explosiva y resistencia.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según edad, genero, etnia y ocupación?
- ¿Cuál es el resultado de la evaluación de los componentes físicos de la muestra de estudio?
- ¿Cuál es la relación entre la flexibilidad con la fuerza y resistencia?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Sistema óseo mioarticular

2.1.1. Hueso

El hueso es el único tejido del organismo capaz de regenerarse, el hueso es un tejido conjuntivo mineralizado muy vascularizado e innervado que está estructurado en laminillas de matriz osteoide calcificada gracias a estas laminillas es la que determina que el hueso sea cortical o esponjoso.

El hueso cortical o compacto se estructura en conductos de Havers recubiertos de laminillas en disposición concéntrica donde se sitúan los osteocitos y el hueso esponjoso o trabecular lo constituyen las laminillas óseas en forma de red que delimitan cavidades areolares en cuyo interior se encuentra médula ósea (6).

Desde un punto de vista histológico, el hueso es un tejido conjuntivo mineralizado muy vascularizado e innervado, que está estructurado en laminillas de matriz osteoide calcificada. La disposición de estas laminillas es la que determina que el hueso sea cortical o esponjoso. Ambos están constituidos por osteonas. El hueso cortical o compacto se estructura en conductos de Havers recubiertos de laminillas en disposición concéntrica donde se sitúan los osteocitos. El hueso esponjoso o trabecular lo constituyen laminillas óseas en forma de red que delimitan cavidades areolares en cuyo interior se encuentra médula ósea (7).

Los osteoblastos son células grandes (20-30 μm), de forma poliédrica, con citoplasma basófilo y con un aparato de Golgi y un retículo endoplásmico rugoso de tamaño importante. Proceden de las células mesenquimales pluripotenciales de la médula ósea,

endostio, periostio y pericitos perivasculares. Emiten procesos citoplasmáticos hacia la matriz, que comunican con la red de osteocitos y con osteoblastos vecinos. Los osteoblastos y osteocitos se comunican entre sí por proteínas transmembrana o integrinas, que actúan de enlace entre células o entre una célula y la matriz extracelular, permitiendo el paso de mensajeros como calcio, citoquinas o prostaglandinas. En estas células la conexión intercelular es la Conexina 43 (6).

Los osteoblastos sintetizan la matriz orgánica o sustancia osteoide a un ritmo de 2 a 3 μm por día y expresan una enzima característica la fosfatasa alcalina (ALP), que permite la mineralización a un ritmo de 1-2 μm por día. Actualmente, se sabe que: sintetizan las proteínas colágenas y no colágenas de la matriz orgánica del hueso, dirigen la disposición de las fibrillas de la matriz extracelular, contribuyen a la mineralización de la sustancia osteoide, gracias a la fosfatasa alcalina, median en la reabsorción llevada a cabo por los osteoclastos a través de la síntesis de citoquinas específicas y sintetizan factores de crecimiento (7).

Las células encargadas de la reabsorción son los osteoclastos. Se trata de células grandes (100 μm), multinucleadas, ricas en mitocondrias y vacuolas. Los osteoclastos contienen fosfatasa ácida tartrato resistente (TRAP), que permite la desfosforilación de las proteínas, cuya actividad es aprovechada para su identificación, tanto in vivo como in vitro. Además, tienen receptores para calcitonina (7).

Las arterias penetran en los huesos por el periostio. Las arterias periósticas entran por muchos lugares para irrigar y nutrir el hueso. Por eso, si se elimina el periostio, el hueso muere. Una arteria nutricia atraviesa de manera oblicua el hueso compacto para alimentar el hueso esponjoso y la médula ósea. Los extremos de los huesos se nutren de las arterias metafisarias y epifisarias. Las venas acompañan a las arterias a su paso por los orificios nutricios. Los vasos linfáticos abundan en el periostio. Los nervios acompañan a los vasos sanguíneos que nutren los huesos. El periostio tiene una inervación generosa de nervios sensitivos, responsables del dolor. El periostio es muy sensible al desgarro o a la tensión, lo que explica el dolor agudo de la fractura ósea.

En cambio, el hueso apenas tiene terminaciones sensitivas. Los nervios vasomotores causan vasoconstricción o dilatación de los vasos sanguíneos del interior del hueso y regulan el flujo por la médula ósea (7).

Hay diferencias generales y específicas. La diferencia general es de tamaño y peso, el del varón es más pesado y grande. Las diferencias específicas se refieren a la forma de los huesos pélvicos y a la cavidad pelviana. La pelvis masculina es profunda e infundibuliforme, con arco púbico angosto (menor a 90°). La pelvis femenina es ancha y poco profunda y extendida hacia los lados, con ángulo púbico amplio (mayor a 90°) (7).

2.1.2. Ligamentos.

Los ligamentos son esenciales para la estabilidad articular y así es controlado el rango de movilidad y aportando propiocepción. Esta estructuralmente formado por fuertes haces de colágeno y con unas fibras elásticas que esto une dos huesos y alrededor de las articulaciones.

Anatomía Macroscópicamente, los ligamentos pueden encontrarse como bandas o cordones blancos, densos, brillantes y tensos formados por fascículos de fibras paralelos. De la orientación de dichos haces dependerá su función específica. En otros casos, aparecen como refuerzos capsulares, inmersos en dichas estructuras. Microscópicamente poseen un característico patrón ondulado, importante para la amortiguación ante el estrés mecánico al estiramiento de sus fibras, Su pobre vascularización la reciben principalmente del aporte de su capa de revestimiento, el epiligamento en el caso del extra articulares o de la membrana sinovial en los intraarticulares, que se continuará con el periostio en la inserción ósea (8).

El epiligamento es rico en células y posee vasos y nervios que aportan a éste sensibilidad, propiocepción y nocicepción. El ligamento se inserta en el hueso correspondiente mediante una zona de transición llamada entesis. Ésta puede ser fibrosa (indirecta) o fibrocartilaginosa (directa). Las primeras se forman de la

perforación ósea de las fibras de colágeno (fibras de Sharpey), como ocurre en la inserción tibial del ligamento colateral medial de la rodilla. Las segundas presentan cuatro zonas: fibrosa (fibroblastos y colágeno I y III), fibrocartílagos (condrocitos hipertróficos y colágeno X), fibrocartílagos mineralizados (fibrocondrocitos y colágeno I y II) y hueso mineralizado (colágeno tipo I y alto contenido mineral). Esta disposición tiene el objetivo de aumentar gradualmente la rigidez de la estructura, minimizando la concentración de estrés y permitiendo la transferencia de carga efectiva desde el ligamento al hueso. Un ejemplo sería la inserción femoral del ligamento colateral medial de la rodilla (8).

Propiedades biomecánicas del ligamento:

- **Fase I:** Es una fase muy corta, en la que el ligamento sufre una elongación rápida ante fuerzas proporcionalmente muy pequeñas, fruto de la capacidad de absorción de energía (atribuible fundamentalmente a la ondulación y al reclutamiento progresivo de fibras).
- **Fase II:** Va aumentando la elongación en proporción a la fuerza aplicada.
- **Fase III:** Cuando se llega a una fase de meseta comienza una rotura de algunas fibras y aumenta el daño cuando avanza.
- **Fase IV:** Aquí viene la rotura completa del ligamento (8).

2.1.3. Tendón.

tendón es un elemento esencial de la unidad musculotendinosa. En general actúa como intermediario entre las fibras musculares y la superficie ósea. Los tendones, derivados del tejido mesenquimatoso, tienen forma variable y diversos anexos. Están formados por haces de colágeno de tipo I y elastina, entre los que se disponen los tenocitos (células conjuntivas especializadas) (9).

El tendón es un elemento viscoelástico apto para almacenar energía y restituirla de forma secundaria, lo que le permite adaptarse al ejercicio físico. Según su localización anatómica y su función, los tendones presentan distintas propiedades mecánicas: el tendón del músculo tríceps sural tiene una distensibilidad muy superior a la del tendón del músculo tibial anterior, el cual controla la posición del tobillo, mientras que el primero produce la propulsión necesaria para la marcha (9).

Los tendones surgen a partir del mesodermo que conforma el esbozo correspondiente, el cual da lugar inicialmente a un primordio tendinoso del que se diferencian los demás tendones de los músculos que hacen parte de la extremidad, para formar finalmente las uniones miotendinosas (10).

Uno de los marcadores más precisos en la formación de tendones es Scleraxis (Scx), expresado tanto por las células indiferenciadas como en los tejidos postnatales. La expresión genética de Scx, es controlada por las proteínas morfogénicas óseas o Bone Morphogenic Proteins (BMP) como inhibidores de la expresión. A su vez, la acción de BMP-2 y BMP-7 entre otras, es antagonizada por Noggin. Si bien se ha descrito durante el desarrollo embrionario, se considera que Scx podría influir en la regeneración del tendón posterior al nacimiento, asociado a BMP-2 y otros factores, que influyen tanto en la proliferación celular como en los procesos de angiogénesis, los cuales se exhiben durante la neoformación del tendón después de la lesión tisular (10).

Otro factor descrito en el desarrollo embrionario del tendón corresponde al factor de crecimiento y diferenciación, perteneciente a la familia del factor de crecimiento transformante B (TGF-B), del cual es importante el subtipo GDF-5 en la diferenciación del tejido cartilaginoso a nivel de la unión osteotendinosa (10).

De la misma manera, durante la fibrillogénesis, son importantes los colágenos tipo XII y XIV, los cuales presentan diferentes patrones de expresión durante el desarrollo de los tendones. Hacia el día 14, en embriones de aves, se ha observado la formación de redes dentro y entre los fascículos tendinosos inicialmente formados a su vez por

fibrillas de colágeno que darán lugar a fibras intermedias y finalmente a una fibra madura con orientación paralela al resto de fibras que constituyen el tendón (10).

En este proceso de formación es necesario un equilibrio entre Tcf4, producido por las células del mesodermo, el cual estimula la vía canónica Wnt-B catenina expresada en el tejido conectivo intramuscular para el establecer el patrón muscular, el desarrollo y sobrevivencia del mismo durante la formación y, el ácido retinoico, relacionado con la diferenciación y los mecanismos apoptóticos de aumento de enzimas como la catepsina D y la caspasa 3 (10).

De esta manera, la función del conectivo en la organización del músculo, llega a su fase final con la unión de las fibras musculares al tendón; así, las señales expresadas en el tendón de atracción y de sobrevivencia para los miocitos, evidencian la influencia de esta estructura en la formación del músculo. Es el tejido óseo el que induce la formación de entésis, término que indica los sitios de unión ya sea con tendones o ligamentos. Para la unión osteotendinosa, las fibras de Sharpey gruesas, junto con el periostio, se unen a las fibras colágenas del tendón. Así mismo, se ha observado una región de cartílago fibroso que gradualmente presenta mineralización al aproximarse al hueso y corresponde a la evidencia de un potencial condrógeno y osteógeno por parte del periostio. Es de aclarar que también se presentan las entésis fibrosas que no presentan condrocitos en su estructura; las entésis múltiples que se definen como el sitio de unión de más de un ligamento o tendón; por ejemplo, a nivel del tibial posterior y el ligamento plantar-calcáneo-navicular (10).

Componentes del tendón:

- Está constituido por distintos elementos que es la célula, sustancia fundamental, y fibras de colágeno (11).
- **Células:** Tiene fibroblastos es la célula predominante producen colágeno y sustancia fundamental necesarias para la cicatrización.

- **Sustancias fundamentales:** Elementos más frecuentes proteoglicanos y agua, organiza y controla el tejido, colágeno, actúa como barrera ante algunas sustancias facilita la nutrición, soporta las propiedades mecánicas durante la compresión (11).
- **Fibras de colágeno:** Moléculas de colágeno empaquetadas como miofibrillas microfibrillas empaquetadas como fibras de colágeno tipo I más presente en el tendón gran fuerza tensil (11).

Los tendones están diseñados para resistir grandes fuerzas de tensión, para esto el colágeno dispone de una estructura muy particular tanto a nivel primario como su pramolecular. Los tendones muestran un punto de extensibilidad lo que se debe al colágeno y las presencias por la composición de fibras elásticas (11).

Unión musculo tendinosa:

- Es la zona de contacto del musculo con el tendón. Se ve sometida a una gran tensión mecánica durante la transmisión de la fuerza. El tendón se encarga de transmitir las fuerzas generadas gracias al musculo al hueso y así se puede generar movimientos (11).
- También posee terminaciones nerviosas de: Corpúsculos de Ruffini, órganos tendinosos de Golgi, corpúsculos de vatter paccini y terminaciones nerviosas libres.

2.2. El musculo.

Fisiología de la contracción muscular es un proceso que nos permite generar la fuerza para mover o resistir la carga, como se mencionó antes aquí actúan las fibras musculares con tendencia a que estas se acorten (12).

En la fisiología muscular la fuerza generada por el músculo que se contrae se denomina tensión muscular, la carga es un peso o una fuerza que se opone a la contracción de un músculo. La generación de tensión en un músculo es un proceso activo que requiere un aporte energético por parte del ATP (12).

Inicialmente se pensó que los músculos estaban constituidos por moléculas que se encogían y se acortaban cuando se activaban y se estiraban de nuevo al relajarse, algo opuesto a lo que ocurre con los elementos elásticos. Estas teorías se reforzaron al observar que la miosina formaba una molécula helicoidal y que se acortaban con el calor (fenómeno por el cual un filete de carne se reduce cuando se cocina) (12).

En la realidad, para que se lleve a cabo el fenómeno de la contracción muscular entre la actina y la miosina se requiere la presencia de calcio, que permite dejar libres los puntos de unión actina-miosina, y del nucleótido ATP, el cual, gracias a la actividad ATPasica de la miosina, se hidroliza liberando energía procedente de un enlace fosfato (12).

Esta energía es la que permite el golpe de movimiento. Cuando en las células musculares se dispone el calcio pero no de ATP, se produce el estado de rigor en el que actina y miosina se encuentran fuertemente unidas sin deslizamiento de los filamentos, y por tanto sin que genere fuerza (12).

Sin embargo, cuando añadimos ATP, la unión del ATP conduce a la rápida disociación de los puentes de unión entre actina y miosina y permite generar fuerza. El principal movimiento del brazo de palanca de la molécula de miosina se produce al liberarse el fosfato del ATP, ya que este cambio se asocia con una gran cantidad de energía libre liberada (12).

La teoría para explicar la contracción muscular en situación de reposo, los filamentos finos y gruesos de un sarcómero se solapan ligeramente. Durante la contracción, los filamentos finos y gruesos se deslizan unos sobre otros aproximado las líneas Z hacia

el centro del sarcómero. Para que esto ocurra la actina y la miosina tiene que estar en contacto a través de los denominados puentes de unión (12).

Durante la contracción, la banda I se acorta (compuesta por filamentos de actina cuando no están solapados con los de miosina) y la banda A permanece constante. También se acorta la zona H (zona que solo tiene la miosina) y en consecuencia el sarcómero se acorta. Estos cambios son compatibles con la teoría que solo los filamentos finos se deslizan sobre los filamentos gruesos aproximándose sobre los extremos del sarcómero hacia el centro (12).

El musculo esquelético es un tejido capaz de hacer frente un amplio rango de demandas funcionales, desde realizar movimientos de gran precisión para los que se requiere poca fuerza, hasta contracciones máximas, pasando por el mantenimiento de la postura del cuerpo. Esta versatilidad del musculo esquelético se debe, en parte, a la existencia de varios tipos de células o fibras musculares, que poseen características funcionales, metabólicas y moleculares distintas (12).

Los diferentes tipos de fibras se encuentran en proporciones variables dentro de cada músculo. Así cada uno de ellos es un mosaico con diversas proporciones de los distintos tipos de fibras, lo que le confiere propiedades especiales y una perfecta adaptación a la tarea funcional para la que está destinado (12).

Está constituido por células contráctiles, que igual a esto está la energía almacenada en forma de ATP es transformada por el tejido muscular en energía mecánica y esto es lo que produce movimiento o tensión. Existen tres tipos de músculos que son: esquelético, cardíaco y liso (13).

2.2.1. Tipo de Músculos

2.2.1.1. Músculo Esquelético

Este tipo de musculo es considerado como musculo estriado la mayor parte de este musculo se encuentra en el cuerpo que es de tipo esquelético se hallan en los miembros, tórax, pared abdominal, etc (13).

Las células de este musculo son alargadas y finas a que se denominan fibras musculares que en el aspecto microscópico se presentan en una estriación transversal, esta contracción de este musculo es voluntaria y es contralada por el sistema nervioso somático (13).

El musculo juega un papel importante ya que tiene movimientos voluntarios del esqueleto y en el mantenimiento de la postura esta también implicado en los movimientos de la lengua y del globo ocular (13).

Fibras tipo I es de aparato contráctil, estas fibras presentan una isoforma de cadena pesada de la miosina denominada MHC-B/show, cuya actividad ATPasa es la de menor velocidad máxima dentro de la familia de las MHC. Es decir, las fibras de tipo I son las que más despacio hidrolizan el ATP para contraerse. Este fenómeno determina a su vez que la velocidad máxima de acortamiento de las fibras sea la menor dentro de los distintos tipos de fibras, y es por esta razón por lo que se han denominado fibras lentas. Asimismo las fibras tipo I expresan cadenas ligeras de la miosina características de este tipo de fibra, ya que existe una estrecha coordinación entre la expresión de las cadenas pesadas y ligeras dentro de una misma célula muscular (12).

Fibras de tipo II presentan una velocidad de contracción de tres a cinco veces mayor que las de tipo I. dentro de este grupo de fibras de tipo II, encontramos distintos subgrupos que se diferencian fundamentalmente en el tipo de miosina que expresan, por lo tanto, en su velocidad de contracción. En general, las fibras IIB constituirían la forma más rápida, con un metabolismo mas glucolítico, las IIA serían las más lentas y

de carácter más oxidativo de todas las rápidas, mientras que las IIX o IID presentarían características intermedias (12).

Las fibras de tipo II son más dependientes del glucolisis como fuente de energía que las de tipo I (por tanto, poseen elevadas actividades glucógenolíticas y glucolíticas), con menor importancia relativa respecto al metabolismo oxidativo, razón por la que presentan una menor densidad mitocondrial y mitocondrias más pequeñas. Dentro de los subtipos de fibras rápidas, son las IIB las que poseen mayor capacidad glucolítica y menor capacidad oxidativa, frente a las IIA que tienen un carácter más oxidativo que glucolítico, y las IIX, que presentan características intermedias entre ambas. Por esta razón antes se denominaba FOG a las fibras que hoy conocemos como IIA nombre que produce del inglés fast oxidative glycolitic, y FG que es fast glycolitic a las IIB (12).

2.2.1.2. Musculo Cardíaco

Este musculo recibe el nombre de miocardio, es igual que el musculo esquelético ya que tiene una forma ordenada y tiene filamentos de actina y miosina, es musculo pertenece al componente muscular del corazón (13).

También da contracciones espontaneas y rítmicas estas contracciones pueden permitir la relajación del miocardio y que el corazón se pueda llenar de sangre. El miocardio bombea sangre desoxigenada

a los pulmones y a la sangre oxigenada a los tejidos del resto del cuerpo (13).

2.2.1.3. Musculo Liso

Este músculo no es como los otros este no es estriado es involuntario, es el más primitivo de los demás, forma la túnica contráctil de los vasos sanguíneos y la cavidad para los órganos internos como lo son los intestinos y la vejiga (14).

En este musculo los filamentos se organizan a lo largo del eje longitudinal de la célula, no existen ningún límite a la amplitud de acortamiento, ya que se contrae lentamente puede ejercer una gran tensión durante un largo periodo de tiempo (14).

- **Flexibilidad**

La Flexibilidad es una manera que se realizan estiramientos y tienen el mismo objetivo, los estiramientos parecen ser un medio muy indicado para el cuidado y la prevención y el mantenimiento de las capacidades físicas de cada individuo o para el desarrollo de la población investigada.

La flexibilidad es de las sesiones de acondicionamiento físico viene dadas por la relación que siempre ha existido entre el entrenamiento de la flexibilidad y sus beneficios como son los de aumentar la temperatura de la masa muscular al igual la disminución del dolor, el aumento de la tolerancia al estirar.

Para algunos deportes la flexibilidad es muy buena porque es de mejorar el rango de movimiento de una o varias articulaciones, pero en otros deportes como el que investigamos aquí del fisicoculturismo que es un deporte de fuerza pero que en la flexibilidad si es un poco transitorio por que se pierde algunos movimientos de las articulaciones. (15)

La flexibilidad tiene como la capacidad de los tejidos corporales que determinan el máximo rango de movimiento sin llegar a lo que es a la lesión del deporte, es una capacidad física básica para el rendimiento en cualquier deporte (16).

La flexibilidad se define como la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado (17).

La elasticidad también se manifiesta en la motricidad humana, y es un factor importante en los movimientos en que se requiere desarrollar fuerza reactiva, como se da, por ejemplo, en los saltos en profundidad (entrenamiento pliométrico), en los que se producen fuerzas elásticas que se suman a las fuerzas del tejido contráctil, permitiendo una mayor proyección del cuerpo en el aire. Como se dijo antes, al teorizar sobre la flexibilidad se ha considerado la elasticidad como sinónimo de estiramiento muscular, pero tomando como referencia lo anotado y la información científica existente actualmente en nuestro campo de estudio sería un error mantenerse en este criterio, porque además de que no permite una adecuada comprensión de estos conceptos, podrían orientarse mal los procesos de investigación que se realicen en esta área del conocimiento y, en el caso específico de la elasticidad, podría no entenderse la importancia que tiene su manifestación en el desarrollo de fuerzas musculares reactivas (18).

la flexibilidad en el campo de la motricidad humana: a partir de las necesidades de su manifestación (general, especial), de la forma de movimiento (dinámica, estática), de la participación o no de la musculatura agonista en el ejercicio de flexibilidad (activa, pasiva), del grado de expresión cuantitativa de movimiento (cantidad de elongamiento muscular y de desplazamiento angular de la articulación), entre otras conocidas. De acuerdo con este último criterio, la flexibilidad ha sido tradicionalmente definida como la capacidad máxima de elongar un segmento muscular alrededor de una articulación. Pero si comparamos este concepto con el de flexibilidad desde su connotación etimológica como "capacidad de un cuerpo de ser doblado o curvado", vemos que cualquier rango, y no únicamente el máximo, puede ser considerado como expresión de ella en el movimiento humano (18).

Una explicación de por qué se define la flexibilidad sólo como capacidad máxima de podría estar dada por la tendencia a definir así las capacidades físicas o porque para su desarrollo, en el campo del entrenamiento de algunos deportes, como la gimnasia artística, es necesario ejercitarla en límites máximos y esto se transfiere sin reflexión alguna a otros deportes y actividades físicas, tanto en la teoría como en la práctica (18).

como los deportes de conjunto, es suficiente desarrollar la flexibilidad residual en algunas regiones corporales en límites maximales cada vez mayores. En otros, como los deportes de conjunto, es suficiente desarrollar la flexibilidad residual en rangos no maximales que van únicamente más allá de la exigencia de las variadas técnicas de la modalidad en una región corporal específica. Por ejemplo, un nivel de flexibilidad absoluta desarrollado en un futbolista en miembros inferiores podría predisponer al deportista a lesiones, igual que si no entrenara la flexibilidad e inclusive podría disminuir su capacidad de generar fuerza explosiva al patear el balón (18).

El desarrollo de la flexibilidad es particular para cada segmento articular y aun para cada forma de movimiento que se pueda generar a él. Es posible que un deportista requiera una velocidad maximal en miembros inferiores, pero no maximal en miembros superiores. Igualmente, por ejemplo, puede requerir en la articulación de la cadera una capacidad maximal de estiramiento de músculos aductores, pero no de flexores o extensores (18).

- **Fisiología de la flexibilidad**

Son varias estructuras que son puestas en tensión que ocurren en el musculo y en el tejido conectivo intramuscular más que en el tendón, se transmite por varios conductos nerviosos esta fuerza dirigida a elongar el musculo que es transmitida por el tejido conjuntivo a través de la membrana muscular y va dirigido a los elementos no contráctiles y esto se hace a expensas del componente elástico en serie y paralelo (17).

- **Fuerza**

La fuerza es necesario para la ejecución de un movimiento, siendo por tanto una capacidad condicional desde el punto de vista de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Knuttgen y Kraemer (1987) la definen más concretamente como la capacidad de tensión que puede generar cada grupo muscular a una velocidad específica de ejecución contra una resistencia (19).

Se suelen usar como sinónimos los términos entrenamiento con resistencias, entrenamiento de fuerza, y entrenamiento con pesas. En este sentido, se podría decir que la cantidad de fuerza que sea capaz de generar una persona en un momento determinado dependerá de cómo interactúen todos ellos (19).

Como beneficios el entrenamiento de la fuerza debidamente planificado y supervisado ha mostrado mejorar significativamente los niveles de fuerza en niños y jóvenes por encima del crecimiento normal y la maduración. Durante la infancia, el incremento de la fuerza se relaciona con la maduración del sistema nervioso central. En esta etapa, se producen adaptaciones neuromusculares, como reclutamiento de unidades motoras, mayor capacidad de contracción y relajación de las fibras, y adaptaciones musculares intrínseca (20).

En la adolescencia, además del mayor desarrollo neural, se suman los cambios hormonales, que en varones facilitan la hipertrofia y ponen en evidencia las diferencias de fuerza muscular relacionadas con el sexo, que es mayor en varones que en mujeres. El incremento de la fuerza se consigue después de 8 semanas de entrenamiento, el cual debe realizarse en forma continua para mantener los beneficios logrados. Si se suspende el entrenamiento por un período (8-12 semanas), diversas adaptaciones musculares adquiridas pueden retornar hacia los valores basales (20).

Los programas de entrenamiento deben proporcionar el tiempo suficiente para el descanso y la recuperación. Un programa variado, con una periodización bien diseñada, debe tener en cuenta, además de la edad biológica y la edad cronológica, la edad de entrenamiento del individuo (20).

El entrenamiento de la fuerza correctamente prescrito y supervisado tiene la capacidad de poder generar mejoras del rendimiento en habilidades motoras (saltar, correr, lanzar), en edades infantiles y juveniles, y es un componente esencial para diferentes deportes, se ha demostrado que la participación regular en actividades físicas con sobrecarga aumenta la densidad mineral ósea durante la niñez y la adolescencia (20).

El fortalecimiento del sistema músculo esquelético se relaciona con la disminución del riesgo de lesiones en la práctica deportiva. Los programas multifacéticos que aumentan la fuerza muscular, mejoran la mecánica del movimiento y las habilidades funcionales pueden ser la estrategia más eficaz para reducir las lesiones relacionadas con el deporte en los atletas jóvenes (20).

El entrenamiento de la fuerza, junto con la educación nutricional y el asesoramiento conductual, pueden ser el inicio de una actividad física sostenida en el tiempo, ya que logran confianza en sí mismos, mejoran la fuerza muscular y, lo más importante en esta etapa de la vida, favorecen las interacciones sociales agradables. Con esto se disfrutan porque son períodos cortos de actividad física intercalados con períodos breves de descanso entre sesiones y ejercicios (20).

Se da a conocer de igual manera varios factores de riesgos la mayoría de las lesiones fueron provocadas por las técnicas de levantamiento inapropiadas, por el levantamiento de cargas máximas o por la falta de supervisión calificada. El riesgo de lesión del cartílago de crecimiento es mayor en adolescentes que en preadolescentes; en esta última población, el cartílago es más fuerte y resistente (20).

No existe evidencia que sugiera que el entrenamiento de la fuerza afecte en forma adversa el crecimiento en niños y adolescentes, lo que descarta el “mito” de que entrenar la fuerza reduce la talla final alcanzada en la adultez (20).

Son frecuentes las lesiones en el hombro, la espalda y la pelvis, asociadas a técnicas inadecuadas o cargas de entrenamiento excesivas. Su disminución se logra con ejercicios protectores específicos, la mayoría de las lesiones agudas relacionadas con el entrenamiento de la fuerza son accidentales provocadas por el uso inapropiado del equipamiento en niños de entre 8 y 13 años, es importante prestar atención a la alineación postural y a la competencia técnica en todos los ejercicios del programa para garantizar una práctica segura y eficaz (20).

Factores de producción de la fuerza:

- Factor estructural: Se da este factor para la hipertrofia de las fibras musculares, que viene los tipos de fibras musculares y el aumento de los sarcómeros en serie.
- Factor neuromuscular: Es el reclutamiento de las unidades motrices y la sincronización de las unidades motrices.
- Factor energético: Fuentes de energía diferenciadas.
- Factor hormonal: Balance energético/catabólico.
- Factor mecánico: En este factor se da a conocer la longitud del musculo, la velocidad del trabajo y el comportamiento elástico del músculo.
- Factor funcional: Aquí se da los tipos de contracción muscular.
- Factor sexual: Diferencia entre hombre y mujer (19).

Mecanismos de la fuerza:

- Fuerza estática – isométrica.
- Fuerza dinámica – isotónica.

Todas las actividades deportivas requieren ciertos niveles de fuerza y esto se logra gracias al aparato locomotor activo (músculos) y al sistema de dirección (S.N central) que envía las órdenes para la contracción (21).

Existen varios mecanismos de la fuerza:

- **Mecanismo estructural:** Las cargas entre el 50% y 80% del máximo. Hipertrofia significa un aumento del área transversal del músculo debido a (aumento del número de miofibrillas, aumento del tamaño de las miofibrillas) (21).

- **Mecanismo nervioso:** Reclutamiento de unidades motoras: la diferencia entre una persona entrenada y otra no entrenada es la cantidad de unidades motoras que ponen en marcha. Esto se trabaja con cargas del 0% al 80%. Con cualquier carga se consigue aumentar el número de motoneuronas. Una vez que tengo a todas las motoneuronas tengo que hacer que trabajen todas a la vez y eso es la sincronización, se debe también a la coordinación entre los músculos agonistas y antagonistas que sería el aprendizaje de la técnica. Por tanto, la HIPERTROFIA se trabaja con muchas repeticiones y poca carga, aproximadamente el 60-70% de la máxima contracción voluntaria. Y la COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR con menor número de repeticiones y mayor carga, aproximadamente el 80-90% de la máxima contracción voluntaria (21).
- **Mecanismo elástico:** componente elástico en paralelo (fascina; el tejido conectivo: epimisio, perimisio, endomisio) que es el elemento pasivo. A mayor componente elástico en paralelo mayor fuerza total. Componente elástico en serie (puentes de actina-miosina (21)).

2.3. Tipos de fuerza

2.3.1. Fuerza estática

Esta Fuerza es la que se produce por una contracción isométrica, la cual se genera una tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio en la longitud en la estructura muscular. Se produce una tensión estática en la que no existe trabajo físico, ya que el producto de la fuerza por la distancia recorrida es nulo (22).

2.3.2. Fuerza dinámica

Es un tipo de fuerza que se produce como resultado de una contracción isotónica en la cual se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y un cambio de

longitud en la estructura muscular, también tiene el alargamiento de las fibras musculares (23).

2.3.3. Principios del entrenamiento de fuerza.

Se plantea que si bien en el proceso de entrenamiento de la fuerza se deben seguir los principios básicos de la adaptación (supercompensación, incremento de la carga, heterocronía en los procesos de recuperación y carácter específico de la carga), y del entrenamiento, para el entrenamiento de la fuerza adquieren una gran importancia los principios de “especificidad”, “sobrecarga” y “progresión” (24).

- **Principio de progresión:** Se hace referencia a la adaptación de la carga de trabajo a las variaciones del rendimiento y que se ve a lo largo de un proceso de entrenamiento (24).
- **Principio de sobrecarga:** Se basa en el efecto positivo del entrenamiento de fuerza, que se centra a su vez en que el organismo sea forzado a realizar esfuerzos de mayores magnitudes respecto a los realizados habitualmente de hecho, el control y la actualización permanente de los estímulos de entrenamiento, posibilitarían estar más cerca del cumplimiento de los objetivos planteados y a su vez esto estará muy relacionado al principio anterior (progresión) (24).
- **Principio de especificidad:** Hace referencia a considerar los objetivos particulares de cada sujeto. Por ejemplo, en el caso de una persona que desea incrementar masa muscular, planificar las cargas de entrenamiento para que se cumpla específicamente ese objetivo (24).

Los elementos a tener en cuenta en la planificación del entrenamiento con sobrecarga deben cumplir con los pasos generales de planificación en cualquier ámbito del

entrenamiento físico, ya que de esta manera seguramente habrá mayores probabilidades de obtener el éxito en el proceso. Son las siguientes (24):

- Análisis de las necesidades
- Selección de los ejercicios
- Frecuencia del entrenamiento
- Orden de los ejercicios
- Carga del entrenamiento y repeticiones
- Volumen
- Periodos de recuperación (24).

Los primeros trabajos de la década de los 60 y 70 señalaban la poca adecuación del entrenamiento de la fuerza en edades tempranas. concluían que niños japoneses que estaban habitualmente sometidos a sobrecargas presentaban una estatura reducida; sin embargo, hay que matizar que las sobrecargas tenían procedencia laboral, en concreto el transporte de cestos pesados en los mercados, lo que no se asemeja en nada a un programa sistematizado y controlado de desarrollo de fuerza. han confirmado estas conclusiones, indicando que la fuerza muscular puede ser mejorada durante los años de niñez (hasta un 67% de incremento de la fuerza sobre 1RM en 8 semanas de entrenamiento) y abogan por una frecuencia de entrenamiento óptima de dos veces por semana para niños que participan en un programa de iniciación en el entrenamiento de fuerza (25).

2.3.4. Efectos beneficiosos del entrenamiento de fuerza.

Se produce una mejora en la eliminación de Lípidos en sangre mediante un entrenamiento de fuerza. el cual incorporaba ejercicios que involucraban grandes masas musculares (por ejemplo. flexiones de brazos. abdominales. flexiones de piernas. etc.) (26).

el entrenamiento de fuerza en general suponga una gran mejora en el estatus de salud del individuo. Un punto clave y común en todas las investigaciones fueron los resultados positivos en la mayoría de parámetros para la mejora de la salud física mediante la aplicación de un alto volumen de entrenamiento y la utilización de numerosos ejercicios multiarticulares que involucraban grandes masas musculares (26).

2.4. Resistencia

La resistencia es la cualidad física por sostener un esfuerzo en función del tiempo y cuando ya no se puede sostener el esfuerzo en los niveles iniciales se habla de la fatiga. También la musculatura implicada si se utiliza menos de 1/7 de la musculatura total se denomina resistencia localizada, cuando se supera esta cifra se trata de resistencia global depende del metabolismo empleado, la resistencia se define como aeróbica. (27)

2.4.1. Tipos de resistencia

2.4.1.1. Aeróbica

En esta parte es del ejercicio continuo, submáximo de duración corta, mediana y larga esto es un tipo global.

2.4.1.2. A cíclica

En esta parte va el esfuerzo submáximo y máximo con pausas, realizado por tiempos prolongados deporte de conjunto.

2.4.1.3. De la fuerza

En esta etapa son contracciones musculares submaximas con alto número de repeticiones es de tipo local.

2.4.1.4. De la velocidad

En esta etapa es la capacidad de sostener la velocidad al final de un sprint o capacidad de repetir el tiempo de un sprint después de recuperación (27).

- **Test de Cooper**

Tiene como principal objetivo medir la capacidad máxima aeróbica de media duración. En esta prueba da como de medición aeróbica (carrera continua durante 12 minutos), es necesario añadir que el sobreesfuerzo que realiza el sujeto, en los últimos metros o minutos, con el objeto de aumentar la distancia recorrida crea una situación aeróbico - anaeróbica.

Los autores García Manso afirman que, según la distancia registrada en esta prueba, se puede determinar el VO₂ máx. de un individuo, ya que éste está relacionado con el agotamiento que sufre el cuerpo tras someterse a un esfuerzo constante.

Este test se basa en recorrer la mayor distancia posible de 12 minutos en una velocidad constante es una prueba de exigencia donde todo se debe poner en máximo y llevar cerca del agotamiento, debe consultar al médico si es que sufre algún problema de salud porque este es una prueba que tiene que ir al máximo. (28)

- **Test de sit and rich:**

Esta prueba es el más fiable para evaluar la flexibilidad en el ámbito de la actividad física de la espalda baja y extremidad inferior puede medir la flexibilidad isquiosural y en menor medida la flexibilidad de la zona lumbar (29).

Autores como laubach y McConville indicaban que este test sit and reach era más fiable que otras mediciones simples para evaluar la flexibilidad de flexión de tronco por eso es que se puede medir la flexibilidad de la cadera y de la zona lumbar en adolescentes ya que sus resultados son comparables (29).

- **Test de Fuerza (Test salto vertical)**

El salto es una acción multiarticular que demanda niveles de fuerza en concordancia con un buen control motor, coordinación intramuscular y una correcta coordinación intermuscular. Los principales músculos que participan en la capacidad de salto son extensores de rodilla, cadera y tobillo los cuales contribuyen en valores aproximados al 49%, 28% y 23% respectivamente (30).

Evalúa la fuerza explosiva del tren inferior a partir de un salto vertical con contra movimiento en la cual la activación concéntrica es precedida por una actividad excéntrica (contra movimiento), el uso del reflejo miotático tiene un papel importante que se refleja en la mejor prestación respecto al test anterior (30).

- Colócate de lado a la pared y bajo el metro que habrás colocado anteriormente de forma vertical. Medida sin salto: Al inicio del test mantén los pies planos sobre el suelo y estira el brazo hacia arriba lo más alto posible. Registra la distancia alcanzada (recuerda tener los pies completamente planos en el suelo).
- Medida tras el salto: Sepárate aproximadamente a 1-2 palmos de la pared. Flexiona ligeramente las piernas y salta hacia arriba lo más alto posible. Toca la pared en el punto más alto del salto. El dedo corazón pintado de tiza, habrá dejado una marca en la pared. Registra la altura alcanzada.
- Puedes realizar la prueba hasta tres veces. La altura más elevada de los tres intentos (30).

2.5. Marco Legal y Ético

2.5.1. Marco Legal

El presente trabajo investigativo se basará en la constitución de la República del Ecuador, ley orgánica de salud que establece los artículos necesarios para la realización de este trabajo investigativo, al igual que el código deontológico del fisioterapeuta y el plan del buen vivir.

2.5.1.1. Constitución de la República del Ecuador

La constitución de la República del Ecuador expedida en el año 2008 establece los derechos de los ecuatorianos para tener una atención de salud digna, y se considera los siguientes artículos:

***Que, el artículo 32** de la constitución de la República del Ecuador señala que la Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir. El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales educativas y ambientales, y el acceso permanente oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de la salud, salud sexual y salud reproductiva, La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional (31).*

***Que, el artículo 359** de la constitución de la República del Ecuador, dispone que el Estado organizará un Sistema Nacional de Salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias*

del sector, el mismo que funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa (31).

Que, el artículo 39.- *El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público. El Estado reconocerá a las jóvenes y los jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El Estado fomentará su incorporación al trabajo en condiciones justas y dignas, con énfasis en la capacitación, la garantía de acceso al primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento (31).*

Que el artículo 44.- *El Estado, la sociedad y la familia promoverán de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurarán el ejercicio pleno de sus 36 derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas (31).*

Plan Nacional de desarrollo de toda una vida

Eje 1: Derechos para todos durante toda una vida

Este eje posiciona al ser humano como sujeto de derechos a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del Régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008). Esto conlleva el reconocimiento de la condición inalterable de cada persona como titular de derechos, sin discriminación alguna (32).

Objetivo 1: *Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para las personas.*

El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas –individuales y colectivas–, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos (32).

Cualquier proyecto responsable debe contener un conjunto de orientaciones éticas, utópicas y teóricas que permitan delimitar el camino y asegurar la factibilidad de sus sueños. Estas orientaciones guían las grandes decisiones dentro de las cuales operan los actores sociales, políticos y económicos y permiten visualizar, en cada momento de la marcha, si se está o no en la ruta adecuada. Este Plan no es la excepción (32).

Las orientaciones que fundamentan el Plan Nacional para el Buen Vivir buscan oponerse a la idea de que el presente es una pura fatalidad histórica a la que debemos resignarnos o acostumbrarnos, como se habitúa el peatón al paisaje que observa todos los días. La negación de la posibilidad del cambio obliga al ciudadano común a ver el futuro desde el conformismo y niega así la posibilidad de construir en el presente opciones de transformación y acuerdos colectivos que permitan creer que otras formas de vida social son posibles. Por eso la necesidad de plantear orientaciones emancipadoras y recuperar el derecho a concebir un futuro mejor (32).

Se buscó que este Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 esté alejado de la visión estática y rígida de la planificación tradicional. En cambio, se intentó convertirlo en un instrumento comprensible y dinámico, dirigido a la ciudadanía. Es importante recalcar, a razón de esto, que se contó con la participación tanto de expertos académicos como con la de varias agencias de la Organización de las Naciones Unidas, tales como la Organización Internacional del Trabajo, Organización Internacional para las Migraciones y ONU Mujeres, mismas que aportaron en los contenidos de las propuestas, así como en el desarrollo metodológico del mismo (32).

De esta manera, el presente Plan Nacional ha reconocido la importancia de promover el desarrollo integral de los individuos durante todo el ciclo de vida, de implementar el enfoque basado en el ejercicio y garantía de derechos y consolidar el Régimen del Buen Vivir (plasmado en la Constitución de Montecristi). En este sentido, el Plan ha puesto como centro a la naturaleza y a las personas –en sus distintas expresiones colectivas y organizativas–, como sujetos titulares de derecho; en este carácter, son la primera prioridad para el proceso de desarrollo nacional. Para esto, a su vez, se ha propuesto que el sistema estatal sea portador de obligaciones y garante de los mismos, bajo los principios de transparencia, rendición de cuentas, igualdad y no discriminación (32).

Las políticas contenidas en este Plan son de carácter nacional y responden a una lógica integral de gestión estatal y social, la cual reconoce la responsabilidad de las distintas funciones del Estado, niveles de gobierno, la sociedad y diversos actores económicos en el cumplimiento de los objetivos y metas para el país (32).

A causa de esto, una de las características que distinguen al presente Plan Nacional de Desarrollo de versiones anteriores es que no cuenta con lineamientos para implementación de políticas, en la medida en que se

considera que el Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa se concibe como un ente dinámico y complementario con las distintas herramientas de planificación nacional y territorial anteriormente mencionadas (32).

- ***Ley Orgánica de Salud del Ecuador***

Considerando los derechos establecidos en la Constitución del Ecuador y enfocándose en los artículos 32, 359 y 34; se crea la Ley Orgánica de salud del Ecuador con el objetivo de establecer los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que regirá en todo el territorio nacional. Se considera

El artículo 6, *de Modelo de Atención que plantea El Plan Integral de Salud que se debe desarrollar con base en un modelo de atención, con énfasis en la atención primaria y promoción de la salud, en procesos continuos y coordinados de atención a las personas y su entorno, con mecanismos de gestión desconcentrada, descentralizada y participativa. Se desarrollará en los ambientes familiar, laboral y comunitario, promoviendo la interrelación con la medicina tradicional y medicinas alternativas (33)*

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1. Diseño de la investigación

- **No experimental:** Se realizó sin manipular las variables y se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los deportistas son observados en su ambiente natural (34).
- **Transversal.** En este tipo de diseño, se abordó un estado de la cuestión en la materia, es decir, se recopilan datos a partir de un momento único en el tiempo, con el fin de describir las variables presentes (35).

3.2. Tipo de la investigación

- **Descriptiva:** Permitted describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. Al contrario que el método analítico, no describe por qué ocurre un fenómeno, sino que se limita a observar lo que ocurre sin buscar una explicación (36).
- **Enfoque cuantitativo:** Utilizó la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (37).

3.3. Localización y ubicación del estudio

El presente trabajo investigativo se realizó en la ciudad de Ibarra ubicada en la provincia de Imbabura, fundada el 28 de septiembre de 1606. En el Gimnasio Force Gym en las calles Teodoro Gómez cerca del terminal terrestre.

3.4. Población

La población de estudio quedó establecida por 120 fisicoculturistas de la ciudad de Ibarra.

3.5. Muestra

El tipo de muestra con el que se desarrolló la investigación es de tipo no probabilístico, el cual quedo determinada por el numero 30 personas.

Criterios de inclusión

- Fisicoculturistas colaborativos que firmen el consentimiento informado.
- Todos los deportistas que formen parte de gimnasios de la ciudad de Ibarra en competencias nacionales o internacionales.
- Atletas que se encuentren realizando periódicamente su actividad.
- Deportista que cumplan el rango de edad que es 20 a 40 años.

Criterios de exclusión

- Atletas que no tengan disposición para colaborar.
- Fisicoculturistas que falten a la realización de las pruebas.
- Deportistas que presenten lesión física durante el estudio.
- Deportistas que no hayan cumplido con la firma del consentimiento informado.

3.6. Operacionalización de variables

Variable de caracterización

CATEGORÍAS	CLAFISICACIÓN	DIMENSIONES	INSTRUMENTO	ESCALA	DEFINICIÓN
Género	Cualitativa Nominal Politómico	Género al que pertenece	Hojas de datos	Masculino Femenino LGBTI	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico (38).
Edad	Cualitativo Ordinal Politómico	Grupos de edad Según la Organización Mundial de la Salud		20- 40 años	La edad es un modo de evaluación relacionado con el desarrollo físico del individuo y con la sucesión de etapas. Los rangos de edad, fueron establecidos según la OMS (39).
Etnia	Cualitativo Nominal Politómico	Característica cultura y social		Mestizo Indígena Blanco Afroecuatoriano	Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales, etc. (40).

Variables de interés

CATEGORÍAS	CLAFISICACIÓN	DIMENSIONES	INSTRUMENTO	ESCALA			DEFINICIÓN
					M (cm)	F (cm)	
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Capacidad de flexibilidad	Sit and Reach		M (cm)	F (cm)	Puede entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un movimiento articular (41).
				Superior	>27	>30	
				Excelente	17 a 26.9	21 a 29.9	
				Buena	6 a 16.9	11 a 20.9	
				Promedio	0 a 0.9	1 a 10.9	
				Deficiente	-8	-7	
				Pobre	0.1	0.9	
				Muy pobre	< -19 a 8.1	< -14.1	
Fuerza Explosiva	Cualitativa Ordinal Politómica	Capacidad de fuerza	Test de salto vertical		M (cm)	F (cm)	La fuerza explosiva puede definirse como

				Excelente	>=58	>=65	el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello (42).		
				Bueno	57-47	64-50			
				Medio	46-36	49-40			
				Bajo	35-26	39-30			
				Muy bajo	<=25	<=29			
Resistencia física	Cualitativa Ordinal politómica	Capacidad de resistencia	Test de cooper	Masculino					Habilidad que permite sostener un determinado nivel de tensión muscular (esto quiere decir mantener una contracción muscular por un periodo prolongado de tiempo o contraer un músculo una y otra
				Muy mala	Menos de 1.600	Menos de 1.500 m	Menos de 1.400 m	Menos de 1.300 m	
				Mala	1.600 a 2.199 m	1.500 a 1.899 m	1.400 a 1.699 m	1.300 a 1.599 m	
				Regular	2.200 a 2.399 m	1.900 a 2.299 m	1.700 a 2.099 m	1.600 a 1.999 m	
				Buena	2.400 a 2.800 m	2.300 a 2.700 m	2.100 a 2.500 m	2.000 a 2.400m	
				Excelente	Mas de 2.800 m	Mas de 2.700 m	Mas de 2.500 m	Mas de 2.400 m	
				Femenino					
				Edad	Menos de 30 años	De 30 a 39 años	De 40 a 49 años	50 años o mas	

				Muy mala	Menos de 1.500 m	Menos de 1.400 m	Meons de 1.200 m	Meons de 1.100m	vez durante un periodo prolongado de tiempo) (5).
				Mala	1.500 a 1.799 m	1.400 a 1.699 m	1.200 a 1.499 m	1.100 a 1.399m	
				Regular	1.800 a 2.199 m	1.700 a 1.999 m	1.500 a 1.899 m	1.400 a 1.699m	
				Buena	2.200 a 2.700 m	2.000 a 2.500 m	1.900 a 2.300 m	1.700 a 2.200 m	
				Excele nte	Mas de 2.700 m	Más de 2.500 m	Más de 2.300 m	Más de 2.200 m	

3.7. Métodos de recolección de información

- **Inductivo:** Se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios, es decir que los fenómenos individuales se reflejan en lo común (37).
- **Estadístico:** La aplicación de pruebas permitió la tabulación de datos, discusión y determinación de conclusiones, siguiendo las etapas: recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis (43).
- **Bibliográfico:** Se efectuó una investigación documental, es decir que se basa en la organización categórica de los documentos y referencias en múltiples formatos (44).

3.7.1. Técnicas e instrumentos de investigación.

Encuesta y observación. (Ficha de datos personales)

Test de Sit and Reach: Esta prueba es el más fiable para evaluar la flexibilidad en el ámbito de la actividad física de la espalda baja y extremidad inferior puede medir la flexibilidad isquiosural y en menor medida la flexibilidad de la zona lumbar. Autores como laubach y McConville indicaban que este test sit and reach era más fiable que otras mediciones simples para evaluar la flexibilidad de flexión de tronco por eso es que se puede medir la flexibilidad de la cadera y de la zona lumbar en adolescentes ya que sus resultados son comparables, fiabilidad relativa que fue medida a través del ICC, con valores en torno a 89% - 99% (29).

Test de Salto Vertical: El salto es una acción multiarticular que demanda niveles de fuerza en concordancia con un buen control motor, coordinación intramuscular y una correcta coordinación intermuscular. Los principales músculos que participan en la capacidad de salto son extensores de rodilla, cadera y tobillo los cuales contribuyen en

valores aproximados al 49%, 28% y 23% respectivamente. Evalúa la fuerza explosiva del tren inferior a partir de un salto vertical con contra movimiento en la cual la activación concéntrica es precedida por una actividad excéntrica (contra movimiento), el uso del reflejo miotático tiene un papel importante que se refleja en la mejor prestación respecto al test anterior, se mostró buena fiabilidad con un porcentaje de entre 0,93 y 0,98 y coeficiente de variación de 2,5% (30).

Test de cooper: Tiene como principal objetivo medir la capacidad máxima aeróbica de media duración. En esta prueba da como de medición aeróbica (carrera continua durante 12 minutos), es necesario añadir que el sobreesfuerzo que realiza el sujeto, en los últimos metros o minutos, con el objeto de aumentar la distancia recorrida crea una situación aeróbico - anaeróbica. Los autores García Manso afirman que, según la distancia registrada en esta prueba, se puede determinar el VO₂ máx. de un individuo, ya que éste está relacionado con el agotamiento que sufre el cuerpo tras someterse a un esfuerzo constante. Este test se basa en recorrer la mayor distancia posible de 12 minutos en una velocidad constante es una prueba de exigencia donde todo se debe poner en máximo y llevar cerca del agotamiento, debe consultar al médico si es que sufre algún problema de salud porque este es una prueba que tiene que ir al máximo, su viabilidad es de 1.7 % (28).

CAPÍTULO IV

4. Análisis y discusión de resultados

4.1. Análisis de resultados

Tabla 1.

Caracterización de la población según la edad

Datos estadísticos	N.
Media	27,1
Mediana	27
Desv.est.	5,9
Mínimo	16
Máximo	37

Los resultados obtenidos en la caracterización de la muestra según la edad marcan una media de 27,1 correspondiente a la media y una máxima de 37 años datos que discrepan con el estudio realizado en España en el año 2014 en donde las muestras fueron de edades de entre 14 a 17 años de edad escogieron a deportistas que eran de alto rendimiento otros que eran amateur y otros que no eran deportistas (45).

Tabla 2.

Caracterización de la población según el género.

Genero	Frecuencias	Porcentajes
Masculino	21	69,0 %
Femenino	9	31,0 %
Total	30	100 %

El resultado obtenido en la caracterización de la población según el género marca un 69,0% corresponde al género masculino, y el 31,0% corresponde al género femenino. Datos que no coinciden con los datos obtenidos investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) donde el último censo que se realizó en el año 2010 donde el género femenino predominó con un 51,0% mientras que el género masculino salió con un 49,0% (46).

Tabla 3.

Caracterización de la población según su etnia

Etnia	Frecuencias	Porcentajes
Mestizo	28	93,3%
Indígena	2	6,7%
Total	30	100 %

Los resultados obtenidos en la caracterización de la población según la etnia el 93,3% corresponde a la población mestiza, seguido de un 6,7% la población indígena.

Estos datos estadísticos que concuerdan con el estudio realizado en Ecuador por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) que fue en el año 2016, con un 72,6% que fueron mestizos y un 7,0% indígena, reflejado en una relación (47).

Tabla 4.*Evaluación del nivel de flexibilidad*

Nivel de flexibilidad	Frecuencias	Porcentajes
Muy bueno	1	3,3%
Bueno	6	20,0%
Malo	11	36,7%
Muy malo	12	40,0%
Total	30	100 %

Los resultados obtenidos en la evaluación del nivel de flexibilidad con un 40,0% corresponde al nivel muy malo, seguido de un 36,7% se encuentra en un nivel malo, con un 20,0% corresponde al nivel bueno, y finalmente con un 3,3% corresponde al nivel muy buen. Datos que guardan similitud con un estudio realizado en Argentina en el 2015 donde tuvo por objetivo la flexibilidad de varios deportistas universitarios, donde se evidencio que un 50% en nivel promedio, se observó que entre quienes tienen los niveles más bajos de flexibilidad ha sufrido más lesiones. En relación a la investigación actual el mayor porcentaje de flexibilidad fue de muy malo quien se toma en cuenta que tienen mucho riesgo de lesiones ya que el deporte que realizan no les permiten tener mucha flexibilidad (48).

Tabla 5.*Evaluación del nivel de fuerza explosiva.*

Fuerza explosiva	Frecuencias	Porcentajes
Excelente	1	3,3 %
Bueno	2	6,7%
Normal	8	26,7 %
Bajo	7	23,3 %
Muy bajo	12	40,0 %
Total	30	100 %

Los resultados obtenidos dentro del nivel de fuerza explosiva con un 40,0% corresponde al nivel muy bajo en los deportistas, seguido de un 26,7% que tiene el nivel normal, con un 23,3% corresponde al nivel bajo de fuerza explosiva, también se da un 6,7% que da al nivel de bueno, y finalmente con un 3,3% queda con el nivel de excelente que son pocos los deportistas.

Datos que difieren con el estudio que se realizó en Colombia, en un equipo de baloncesto donde se evaluó el nivel de fuerza explosiva donde se aplicó a selecciones masculina y femenina del equipo y pudo determinar que el 100% de deportistas masculinos dentro de un rango promedio de fuerza explosiva (49).

Tabla 6.*Evaluación del nivel de resistencia física (Test de Cooper).*

Resistencia física	Frecuencias	Porcentajes
Excelente	1	3,4 %
Muy bueno	7	23,3 %
Bueno	6	20,0 %
Regular	10	33,3 %
Pobre	6	20,0 %
Total	30	100 %

Los resultados obtenidos en la evaluación del nivel de resistencia física con un 33,4% corresponde al nivel regular, seguido con un 23,3% que da con el nivel muy bueno, tenemos una igualdad de 20,0% que corresponde a los niveles bueno y pobre, y finalmente con un 3,3 tenemos al nivel de excelente que son pocos deportistas. Relacionando con una investigación realizada en el Ecuador en el Club deportivo.

Datos que se relacionan con el estudio realizado en Ecuador en el club de fútbol Barcelona Sporting Club en el 2017 en el que se encuentra que 33,3% esta categorizado con un nivel regular. (50).

Tabla 7.*Flexibilidad relacionada con el nivel de fuerza explosiva.*

		Fuerza					Total	P	
		Excelente	Bueno	Normal	Bajo	Muy bajo			
Flexibilidad	Muy bueno	Frecuencia	0	0	1	0	0	1	0.501
		%	0.0%	0.0%	3.3%	0.0%	0.0%	3.3%	
	Bueno	Frecuencia	0	1	0	4	1	6	
		%	0.0%	3.3%	0.0%	13.3%	3.3%	20.0%	
	Malo	Frecuencia	0	0	5	1	5	11	
		%	0.0%	0.0%	16.7%	3.3%	16.7%	36.7%	
	Muy malo	Frecuencia	1	1	2	2	6	12	
		%	3.3%	3.3%	6.7%	6.7%	20.0%	40.0%	
	Total	Frecuencia	1	2	8	7	12	30	
		%	3.3%	6.7%	26.7%	23.3%	40.0%	100.0%	

Los resultados entre la relación del nivel de flexibilidad con el nivel de fuerza explosiva en donde la población que se encontraba en un nivel muy malo de flexibilidad presenta un mayor porcentaje de 20,0% en un nivel muy bajo de fuerza explosiva, siguiendo con una igualdad del nivel malo de flexibilidad que es de 16,7% en un nivel muy bajo y normal de fuerza explosiva, con un nivel bueno de flexibilidad de un 13,3% en un nivel bajo de fuerza explosiva, y finalmente con un nivel muy bueno de flexibilidad que es de 3,3% con un nivel normal de fuerza explosiva.

Estos datos difieren con la investigación realizada en donde en comparación el resultado de esta investigación de Cobo Cueto LF – de la incidencia del sobre peso la flexibilidad y la fuerza explosiva se encuentran con un buen nivel de 30,0% dice que las razones que podrían explicar los mejores resultados de los sujetos con sobrepeso son las características especiales de la muestra en cuanto a su actividad física habitual, pues cabe esperar que sea dada la especialidad de sus estudios. la influencia del sobre peso sobre la flexibilidad y fuerza explosiva no afecta negativamente en este grupo (51).

Tabla 8.*flexibilidad relacionada con el nivel de fuerza resistencia*

		Resistencia aeróbica					Total	P
		Excelente	Bueno	Regular	Muy malo			
Flexibilidad	Muy bueno	Recuento	0	1	0	0	1	0.466
		% del total	0.0%	3.3%	0.0%	0.0%	3.3%	
	Bueno	Recuento	2	2	2	0	6	
		% del total	6.7%	6.7%	6.7%	0.0%	20.0%	
	Malo	Recuento	2	1	6	2	11	
		% del total	6.7%	3.3%	20.0%	6.7%	36.7%	
	Muy malo	Recuento	4	2	2	4	12	
		% del total	13.3%	6.7%	6.7%	13.3%	40.0%	
Total	Recuento	8	6	10	6	30		
	% del total	26.7%	20.0%	33.3%	20.0%	100.0%		

Los resultados obtenidos de la relación de flexibilidad con el nivel de fuerza resistencia fue que la población que se encontraba en un nivel muy malo de flexibilidad presenta un porcentaje de 40,0% en una categoría de nivel bajo de fuerza resistencia, seguido de un nivel malo de flexibilidad con un porcentaje de 36,7% en un nivel bajo de fuerza resistencia, luego con un nivel bueno de flexibilidad un porcentaje de 20,0% que queda con un nivel bajo de fuerza resistencia y finalmente con un nivel muy bueno de flexibilidad de pocos deportistas con 3,3% en un nivel bajo de fuerza resistencia.

Datos que difieren con el estudio realizado por Meinel y Schabel en 1988 que sobre la evolución de las diferentes capacidades físicas básicas en función del sexo de los individuos que las flexibilidades de cada deportista son elevadas en las chicas con un 70.0% aunque de forma diferente según el tipo de articulación con relación a la resistencia que de igual forma mostrando incremento anuales en las mujeres (52).

4.2. Respuestas de las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según edad, genero, etnia?

Las características de los sujetos de estudios fueron de 30 personas, de sexo masculino prevalecían con el 69,0% equivalente a 21 hombres, con respecto al género femenino presenta 9 mujeres, representando por el 31,0%. De igual manera dentro de la edad de 28 a 37 años, 12 sujeto de estudio equivale al 40,0%, dentro de la edad de 16 a 25 años, 11 sujeto de estudio equivale al 36,6% y de 26 a 27 años, equivale a 7 personas con el 23,4%. Seguido con la etnia mestiza prevalecían con el 93,3% equivale a 28 personas, con respecto al género indígena con el 6,7% es de 2 personas.

¿Cuál es el resultado de la evaluación de los componentes físicos?

En la hoja de evaluación se encontró que en la flexibilidad atletas que tienen un nivel muy malo con un 40,0% fue el porcentaje más alto, seguido de un 36,7% se encuentra en un nivel malo, con un 20,0% corresponde al nivel bueno, y finalmente con un 3,3% corresponde al nivel muy buen. mientras que en la evaluación de fuerza explosiva se da a conocer que el mayor número de personas están en un nivel muy bajo con un porcentaje de 40,0%, seguido de un 26,7% que tiene el nivel normal, con un 23,3% corresponde al nivel bajo de fuerza explosiva, también se da un 6,7% que da al nivel de bueno, y finalmente con un 3,3% queda con el nivel de excelente que son pocos los deportistas, y finalmente la condición física de resistencia la mayor prevalencia de personas están en un nivel regular con un porcentaje de 33,3%, seguido con un 23,3% que da con el nivel muy bueno, tenemos una igualdad de 20,0% que corresponde a los niveles bueno y pobre, y finalmente con un 3,3 tenemos al nivel de excelente que son pocos deportistas.

¿Cuál es la relación entre la flexibilidad con la fuerza y resistencia?

Existe una elevada relación de estas variables, donde podemos encontrar que en la flexibilidad tenemos en mayor porcentaje con un 20,0% en un nivel muy malo, y un

nivel muy bajo de fuerza explosiva, siguiendo con una igualdad del nivel malo de flexibilidad que es de 16,7% en un nivel muy bajo y normal de fuerza explosiva , con un nivel bueno de flexibilidad de un 13,3% en un nivel bajo de fuerza explosiva, y finalmente con un nivel muy bueno de flexibilidad que es de 3,3% con un nivel normal de fuerza explosiva .

En cuanto a la relación de flexibilidad con la resistencia física fue que la población se encontraba con un porcentaje alto en el nivel muy malo de flexibilidad de un 40,0%, en un nivel bajo de resistencia física , seguido de un nivel malo de flexibilidad con un porcentaje de 37,7% en un nivel bajo de resistencia física , seguidamente con un nivel bueno de flexibilidad de 20,0% que queda con un nivel bajo de resistencia física y finalmente con un nivel muy bueno de flexibilidad con un 3,3% en un nivel bajo de resistencia física.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En la caracterización de los sujetos de estudio de etnia predomina la mestiza, el género masculino fue mayor frente al género femenino y con la edad con una media de 27 años.
- La evaluación de los componentes físicos presentó, en flexibilidad una condición categorizada como muy mala. En cuanto a la fuerza explosiva presenta valores “muy bajos “en su mayoría, mientras que en la resistencia física en los deportistas se encuentra en un nivel regular en ambos géneros.
- Se concluye que entre la flexibilidad con la fuerza explosiva no se encuentra relación de los atletas evaluados, mientras que la flexibilidad con la resistencia física tampoco se encuentra una relación importante

5.2. Recomendaciones

- Es importante realizar una evaluación cuando el deportista inicia el entrenamiento para poder determinar su nivel de rendimiento e identificar sus objetivos.
- Implementar test para la valoración de los componentes físicos dentro de los gimnasios, con el afán de mejorar el rendimiento de cada deportista o persona.
- Realizar capacitaciones a los atletas o personas que realicen actividad física en los gimnasios para que tengan conocimientos sobre el estado de la condición física.
- Continuar realizando estudios sobre el estado de la condición física en los atletas y personas que asisten a estos establecimientos, en análisis a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. 10 datos sobre la actividad física. [Online].; 2017 [cited 2020 Agosto 8]. Available from: https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/.
2. Evans N. Bodybuilding Anatomy. Segunda ed.: Human Kinetics; 2015.
3. Chaves R, Mohamed H, Krinski K, da Silva SG. Composição corporal dos fisiculturistas amadores do Brasil: estudo de caso. Lecturas: Educación Física y Deportes. 2010 Noviembre; 15(150): p. 1-7.
4. Lars Bo A. Directrices de actividad física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar. 2008 Oct.
5. Alvarez Lepin C, Ramírez Campillo R. Fuerza, potencia y flexibilidad muscular: revisión de aspectos básicos. Revista Horizonte Ciencias de la Actividad Física. 2012 Mayo; 3(1): p. 36-69.
6. Fernández-Tresguerres Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, del Canto Pingarrón M, Blanco Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal. 2006 Jan; 11(1).
7. Fernández I, Hernández-Gil T, Alobera Gracia MA, del Canto Pingarrón M, Blanco Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. 2006 Febrero.
8. Sáez Picó JJ, Arribas Sáenz B. LIGAMENTOS: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN. PRINCIPIOS Y TÉCNICAS. In Sáez Picó JJ, Arribas Sáenz B.. p. 5.
9. Wavreille G, Fontaine C. Tendón normal: anatomía y fisiología. ELSEVIER. 2009; 42.
10. Rosero D, Moreno F. Aspectos histológicos y moleculares del tendón como matriz extracelular extramuscular. 2016 Mayo;(29-36).
11. Jurado Bueno A, Medina Porqueres. Tendón valoración y tratamiento en fisioterapia. primera ed. España: Editorial Paidotribo; 2008.

12. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 3rd ed. Alcocer A, editor. Madrid: Editorial Medica Panamerica,S. A.; 2006.
13. Knight S, Biswas S. Lo esencial en Sistema musculoesquelético y piel. Segunda ed. Madrid: Elsevier; 2004.
14. Le Vay D. Anatomía y Fisiología Humana. Segunda ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
15. Ayala F, Sainz de Baranda P, Cejudo A. El Entrenamiento de la flexibilidad:tecnicas de estiramiento. Medicina del deporte. 2012 Sep; 5.
16. Sainz de Baranda P, Cejudo A, Ayala F, Santoja F. PERFIL ÓPTIMODE FLEXIBILIDAD DEL MIEMBROINFERIOR EN JUGADORAS DE FÚTBOL SALA. [Online].; 2015 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/2726/2875>.
17. Hernández P. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. [Online].; 2006 [cited 2020 Agosto 7. Available from: <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>.
18. Pareja Castro LA. Educación física y deporte. Educación física y deporte. 1995 Enero; 17.
19. García García Ó, Serrano Gómez V, Martínez Lemos , Cancela Carral JM. La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas. Investigación en Educación. 2010;(8).
20. Miembros del comité Nacional e Medicina del Deporte Infantojuvenil. Entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. 2018 Diciembre;(116).
21. Domínguez La Rosa P, Espeso Gayte E. BASES FISIOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA CON NIÑOS Y ADOLESCENTES. Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2003; III(9): p. 61-68.

22. Centro Impulso. Contracciones musculares más comunes. [Online].; 2018 [cited 2020 Agosto 7. Available from: [https://centroimpulso.es/contracciones-musculares-mas-comunes/#:~:text=La%20fuerza%20est%20C3%A1tica%20es%20aquella,muscular%20\(Kirsch%2C%201993\).](https://centroimpulso.es/contracciones-musculares-mas-comunes/#:~:text=La%20fuerza%20est%20C3%A1tica%20es%20aquella,muscular%20(Kirsch%2C%201993).)
23. Rodríguez García PL. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Revista de la facultad de Educacion de la Universidad de Muircia. 2007;; p. 17.
24. de Paz Díaz AJ. GENERALIDADES DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. GENERALIDADES DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. 2007.
25. García García Ó, Serrano Gómez V, Martínez Lemos I, Cancela Carral JM. La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas básicas y las habilidades deportivas específicas básicas y las habilidades deportivas específicas básica. 2010;(8).
26. Ortiz Cervero V. ENTRENAMIENTO DE FUERZA PARA LA SALUD. In Educacion fisica y Deportes.; 1996. p. 94-99.
27. Roa Serrato M. Medicina del deporte Bogota.D.C: Universidad del Rosario; 2008.
28. Martinez López EJ. APLICACIÓN DE LA PRUEBA COOPER, COURSE. Internacional de Medicina y Ciencias de la activiad fisica y el deporte. 2004 Sep; 4.
29. Carrasco M, Sanz-Arriba I, Martínez-de-Haro V, Cid-Yagüe L, Martínez I. ¿EL TEST “SIT AND REACH” MIDE LA FLEXIBILIDAD? UN ESTUDIO DE CASOS. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2013; 13(52): p. 749-770.
30. Luarte R C, González V , Aguayo A O. EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE SALTO VERTICAL EN VOLEIBOL FEMENINO EN RELACIÓN A LA POSICIÓN DE JUEGO. Ciencias de la Actividad Física UCM. 2014;(15).
31. Constitución de la Republica del Ecuador. Constitución de la Republica del Ecuador. [Online]. Montecristi: Lexis; 2008 [cited 2020 Agosto 8. Available from: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.

32. Correa Delgado R. REPÚBLICA DEL ECUADOR CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION. 2009 Febrero.
33. Publica MdS. Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud. [Online].; 2002 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ley-sis-nac-salud.pdf>.
34. Melendez M, Velazquez L, Canelo N. Diseño no Experimental Transeccional. [Online].; 2014 [cited 2020 Julio 22. Available from: https://issuu.com/mariaalexandrums/docs/dise_ os_no_experimentales.
35. Raffino ME. Investigación no Experimental. [Online].; 2020 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://concepto.de/investigacion-no-experimental/#:~:text=Investigaciones%20de%20dise%C3%B1o%20transversal.,lo%20acontecido%20en%20la%20investigaci%C3%B3n>.
36. Martínez C. Investigación descriptiva: definición, tipos y características. [Online].; 2017 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>.
37. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la Investigación. Sexta ed. México D.F.: Ed. McGRAW-HILL; 2014.
38. Española RA. Diccionario de la lengua española. [Online].; 2014 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://dle.rae.es/género?m=form>.
39. Miranda B. Relaciones de género con Equidad. Primera ed. El Salvador: Zocalo de Liderazgo; 2001.
40. Española RA. Diccionario de lengua española. [Online].; 2014 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://dle.rae.es/etnia>.
41. Bragança MM, Salguero A. Flexibilidad: conceptos y generalidades. EFdeportes Digital. 2008 Enero; 12(116).
42. Medina Maes K. Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. Digital Buenos Aires. 2015 Mayo;(204).
43. UNAM. El método estadístico. [Online].; 2020 [cited 2019 Agosto 8. Available from: <https://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/83050-el-metodo-estadistico#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20estad%C3%ADstico%20consiste>

[%20en,%2C%20presentaci%C3%B3n%2C%20s%C3%ADntesis%20y%20an%C3%A1lisis.](#)

44. Gómez E, Fernando Navas D, Aponte G, Betancourt L. Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*. 2014 Abril; 81(184): p. 158-163.
45. García-Naveira A, Ruiz-Barquín , J. Ortín F. Optimismo y competitividad en jóvenes atletas de rendimiento. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2014 Aug.
46. Ferreira Salazar C, García García K, Macías Leiva L, Pérez Avellaneda A, Tomsich C. MUJERES Y HOMBRES del Ecuador en Cifras III. MUJERES Y HOMBRES del Ecuador en Cifras III. 2010.
47. Ferreira Salazar C, García García K, Macías Leiva L, Pérez Avellaneda A, Tomsich C. MUJERES Y HOMBRES del Ecuador en cifras III: Ecuador; 2016.
48. Germán A. Relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior y lesiones músculo tendinosas en jugadores de rugby. Proyecto de Investigación de la Universidad FASTA. 2015.
49. Gordillo Jiménez SP, Benítez Vargas D, Acosta Tova PJ, Sanabria Arguello YD. FUERZA EXPLOSIVA Y AGILIDAD EN JUGADORES DE BALONCESTO. *Actividad Física y Deporte*. 2019 Jan; 5.
50. Gutiérrez Cruz M, Perlaza Concha FA, Singre Álvarez JC, Zavala Plaza MJ, Espinoza Burgos ÁD, Romero Frómata E. Estudio de la resistencia aerobia en el equipo reserva del Barcelona sportin club. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017; 3(36).
51. Cobo Cueto LF, Aguilera Crespo J, Dr. Fernandez García JC. Incidencia del sobre peso sobre la flexibilidad y la fuerza explosiva. Incidencia del sobre peso sobre la flexibilidad y la fuerza explosiva. 2011 Apr.
52. Rodríguez Barrios A, Rabadán de Cos I. Las capacidades físicas básicas dentro de la educación secundaria: una aproximación conceptual a través de la revisión del temario para oposiciones. *EFDeportes.com*. 2010 Aug;(147).
53. Española RA. Diccionario de la lengua española. [Online].; 2014 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://dle.rae.es/fuerza>.

54. Rivero RA. Metodología de la Investigación. [Online].; 2020 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <https://instituciones.sld.cu/ih/metodologia-de-la-investigacion/>.
55. Rodríguez Jiménez A, Pérez Jacinto A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. [Online].; 2017 [cited 2020 Agosto 8. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>.
56. SENPLADES. Plan Nacional para el Buen Vivir. [Online].; 2009 [cited 2020 Agosto 7. Available from: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf.
57. SENPLADES. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. [Online].; 2017 [cited 2020 Agosto 8. Available from: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_OK.compressed1.pdf.
58. Asturias CPdFdPd. Código Deontológico del Fisioterapeuta. [Online].; 1997 [cited 2020 Agosto 7. Available from: https://www.cofispa.org/descargas/codigo_deontologico.pdf.
59. Diéguez Papí J. Entrenamiento funcional en programas de fitness. Primera ed. Barcelona: INDE; 2007.
60. Bautista IJ, Chiroso IJ, Chiroso LJ. Análisis de la fiabilidad test-retest. Movimiento Humano. 2012 Apr.
61. Tapia Tamayo A. Reseña Historica de Ibarra. La Hora. 2006 Aug.
62. Vinuesa I, Vinuesa M. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico Madrid; 2016.
63. Mirella R. Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
64. García Vera JJ, Gómez Palomo JM. CLASIFICACIÓN FRACTURAS. PRINCIPIOS GENERALES. In García Vera JJ, Gómez Palomo JM.. p. 4.
65. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 3rd ed. a A, editor. Madrid: Panamerica; 2006.

66. Vaquero CR, González MI, Ros , Alacid F. EVOLUCIÓN DE LA FUERZA, FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO, RESISTENCIA Y AGILIDAD DE MUJERES MAYORES ACTIVAS EN RELACIÓN CON LA EDAD. Motricidad. European Journal of Human Movement. 2012;(29-47).

ANEXOS

Anexo 1. Aprobación del anteproyecto.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-973-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 388-CD
Ibarra, 20 de agosto de 2020

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 04 de agosto de 2020, conoció oficios N. 702-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana, y oficio N. 028-CA-TFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente del Anteproyecto de Trabajo de Grado de los estudiante de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE**.- Aprobar el Anteproyecto de la estudiante de la carrera de Terapia Física Médica; de acuerdo al siguiente detalle:

N°	ESTUDIANTE	TEMA TESIS	DIRECTOR DE TESIS
1	AGUIRRE OBANDO LUIS FERNANDO	Evaluación de la flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en personas que practican fisicoculturismo del Comité de Ibarra	MSc. Ronnie Paredes
2	CARVAJAL PONCE LISETH ESTEFANÍA	Prevalencia de los síntomas osteomusculares en trabajadores del Centro de Salud Otavalo tipo A, periodo 2020-2021.	MSc. Verónica Potosí
3	CIFUENTES GUERRA NATHALY DANIELA	Factores de riesgo en salud asociados a la calidad de vida en docentes de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno Zona de Intag, periodo 2020-2021	MSc. Daniela Zurita
4	DE LA CRUZ VENEGAS DIEGO ALEXANDER	Índice metabólico y nivel de actividad física en el personal administrativo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tulcán provincia del Carchi 2020	MSc. Jacinto Méndez
5	IMBACUAN ERIRA DIANA ELIZABETH	Actividad física, sedentarismo y calidad de vida en estudiantes de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte durante la emergencia sanitaria	MSc. Jacinto Méndez
6	IPIALES RUANO CHRISTIAN EDUARDO	"Incapacidad funcional lumbar y su relación con el nivel de IMC en docentes del colegio UTN que teletrabajan en el periodo 2020-2021"	MSc. Juan Vásquez
7	JATIVA BENAVIDES PAOLA YAMILETH	Evaluación de trastornos músculos esqueléticos de los trabajadores del personal administrativo de la empresa de EMAPA –2020 de la Ciudad de Ibarra.	MSc. Juan Vásquez

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13

Ibarra-Ecuador

CONSEJO DIRECTIVO

8	ORTIZ BOLAÑOS CINDHY LOURDES	Síndrome de sobrecarga y su impacto en la calidad de vida de los cuidadores de los pacientes del centro de desarrollo integral para personas con discapacidad Luz y vida de la ciudad de San Gabriel -Carchi.	MSc. Cristian Torres
9	PASPUEL VERA KEVIN SEBASTIAN	Estudio del nivel de actividad física durante la época de confinamiento social en los deportistas de la disciplina de BMX RACE de la Federación Deportiva del Carchi, en el periodo de marzo-junio del 2020.	MSc. Jacinto Méndez
10	QUISHPE QUIROZ EMILY DANIELA	Evaluación del grado de incapacidad funcional por dolor lumbar, en conductores de la cooperativa de taxis Atahualpa de la ciudad de Tulcán mediante la escala de Oswestry.	MSc. Juan Vásquez
11	QUITO AGUILAR ALEXIS DANIEL	Actividad Física y Gasto Energético como consecuencia por la emergencia sanitaria por Covid 19 en jóvenes de noveno año de la Unidad Educativa Sánchez y Cifuentes de la ciudad de Ibarra. 2020-2021	MSc. Jacinto Méndez
12	SARZOSA CASTILLO YADIRA ALEXANDRA	Trastorno temporomandibular e incapacidad cervical en los estudiantes de la Carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica Del Norte	MSc. Katherine Esparza

Alientamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocío Castillo
DECANA

Dr. Jorge Guevara E.
SECRETARIO JURIDICO

Copia. Decanato

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 2. Consentimiento informado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

Ibarra – Ecuador



CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN PERSONAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO DEL COMITÉ DE IBARRA.

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte, realizará evaluaciones mediante el uso de tres test, con el fin de conocer sus datos sociodemográfica, la flexibilidad, resistencia física, fuerza explosiva.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:

La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD:

Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica del estudiante y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones para conocer la flexibilidad y relacionar con la fuerza explosiva y la resistencia física.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN:

Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director del Proyecto de investigación, Lic. Ronnie Paredes Msc.

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a MELANY LISBETH ESPINOZA VERA, he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento
Firma..........

el 10 de Abril del 2021

Anexo 3. Galería fotográfica



Descripción: Firmando el consentimiento informado.

Autor: Aguirre Luis



Descripción: Aplicación del test de cooper.

Autor: Aguirre Luis.



Descripción: Aplicación de Test Sit and Reach.

Autor: Aguirre Luis.



Descripción: Aplicación de Test Salto Vertical.

Autor: Aguirre Luis.

Anexo 4. Aprobación del CAI (Abstract)



ABSTRACT

Author: Aguirre Obando Luis Fernando.

E-mail: lfaguirreo@utn.edu.ec

EVALUATION OF FLEXIBILITY AND ITS RELATION TO STRENGTH AND RESISTANCE IN PEOPLE WHO PRACTICE BODYBUILDING OF THE IBARRA COMMITTEE.

Physical activity has several benefits; most of the athletes have not previously been evaluated with the different tests, for that reason we have not known the level of the athletes' physical condition, which presents the physical components that will be evaluated, such as flexibility, explosive strength, and physical endurance. The present research aimed to evaluate flexibility and its relationship with the strength and resistance components of people who practice bodybuilding in the city of Ibarra. The methodology of this research has a descriptive non-experimental cross-sectional design and a quantitative approach. The sample of the study has 30 people, which corresponds to 67.7% to the male gender and with 29.0% to the female gender, 40.0% are in the ages of 28 to 37 years of age, which correspond to the mestizo ethnic group with 93.3%. The results between the relationship of the level of flexibility with the level of explosive force where the population that was in a very bad level of flexibility with 20.0% in a very low level of explosive force. The results obtained from the relationship of flexibility with the level of physical resistance were that the population with a level that was very poor in flexibility presented a percentage of 40.0% in a category of low level of physical resistance. In conclusion, the relationship between flexibility and explosive strength is not found in the evaluated athletes, while flexibility with physical endurance is not in a relationship either.

Keywords: Physical activity, flexibility, explosive strength, endurance strength.

Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri

Anexo 5. Urkund



Document Information

Analyzed document	urkund-tesis.docx (D110177430)
Submitted	7/5/2021 10:58:00 PM
Submitted by	
Submitter email	lfaguirreo@utn.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	kgesparza.utn@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://docplayer.es/75348872-Quito-septiembre-2011.html Fetched: 9/30/2019 1:51:33 AM	 4
W	URL: http://repositorio.uai.edu.ar:8080/bitstream/123456789/1813/1/00525822_2451 Fetched: 12/2/2020 8:25:03 AM	 1
SA	MARCO TEORICO PLIOMETRIA.docx Document MARCO TEORICO PLIOMETRIA.docx (D14462461)	 1

Lic. Ronnie Paredes G. Hsc
Director de tesis