



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

TEMA:

ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FÚTBOL FORMATIVO FEMENINO “SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL” Y EL CLUB DE FÚTBOL “SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA”, EN EL PERIODO 2021-2022.

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Licenciada en Terapia Física
Médica

AUTORA: Andrade Sánchez Alexandra Marcela

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí MSc.

IBARRA-ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí MSc. En calidad de tutora de la tesis titulada: **“ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FÚTBOL FORMATIVO FEMENINO “SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL” Y EL CLUB DE FÚTBOL “SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA”, EN EL PERIODO 2021-2022”** de autoría de: **Andrade Sánchez Alexandra Marcela**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 12 días del mes de Abril de 2022.

Lo certifico

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Verónica Potosí', written over a faint grid background.

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

CI: 1715821813

DIRECTORA DE TESIS

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			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	1003972328		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Andrade Sánchez Alexandra Marcela		
DIRECCIÓN:	Otavalo		
EMAIL:	amandrades@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062922829	TELÉFONO MÓVIL:	0984826224
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	Entrenamiento de ejercicios Nórdicos para fuerza de miembro inferior en el club de fútbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra” en el periodo 2021-2022		
AUTOR (A):	Andrade Sánchez Alexandra Marcela		
FECHA:	04-05-22		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR/DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.		

2. CONSTANCIA

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 06 días del mes de Mayo de 2022.

EL AUTOR



Firma:

Andrade Sánchez Alexandra Marcela

C.C. 1003972328

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

GUÍA: FCS-UTN

FECHA: 12/04/22

Andrade Sánchez Alexandra Marcela "ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FÚTBOL FORMATIVO FEMENINO "SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL" Y EL CLUB DE FÚTBOL "SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA", EN EL PERIODO 2021-2022". Trabajo de grado Licenciatura en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTORA: Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

El objetivo general de esta investigación fue, evaluar los efectos del entrenamiento de ejercicios Nórdicos para fuerza de miembro inferior en el club de fútbol formativo femenino "San Miguel De Ibarra Saitel" y el club de fútbol "Santa Fé Sporting Club de Ibarra" en el periodo 2021-2022. Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar a la muestra según edad y etnia. Comparar fuerza explosiva de miembro inferior pre y post intervención. Analizar los valores de fuerza absoluta de isquiotibiales pre y post intervención.



DIRECTORA

Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.
CI: 1715821813



Andrade Sánchez Alexandra Marcela
AUTORA

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres, Lucía Sánchez y Marcelo Andrade, quienes han sabido guiar y acompañar toda mi carrera universitaria con su apoyo, amor incondicional, fortaleza y mucha paciencia, además de ser un gran ejemplo de honestidad y trabajo. A mis hermanos, Paola, Sebastián, Andrés y Katty por comprenderme e inspirarme en cada paso que doy.

A mis cuñados(as), sobrinos(as), tíos(as), primos(as) y novio por estar prestos a ayudar, confiar y creer en mis capacidades.

Como un homenaje póstumo, a mi abuelita Charito, y a mi tía Margarita, quienes con su amor y fortaleza supieron enseñarme a nunca darme por vencida, por ser los ángeles que guían mi camino. Con mucho cariño para ustedes.

Andrade Sánchez Alexandra Marcela

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la vida por permitirme estar junto a las personas que más amo en cada logro realizado.

A mis padres, por todo el sacrificio que hacen día a día para que nunca nos falte nada. A toda mi familia, novio y amigos(as), que de una u otra manera me han apoyado e impulsado a seguir con mis sueños.

A la Universidad Técnica del Norte, por dejarme desarrollar mis conocimientos, en especial a mi tutora de tesis, Lcda. Verónica Potosí MSc, por ser una guía como excelente docente y profesional de la cual aprendí mucho.

Andrade Sánchez Alexandra Marcela

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR 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	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
TEMA:	xiii
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de investigación	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.5. Preguntas de investigación.....	6
CAPITULO II	7
2. Marco teórico	7
2.1. Anatomía de miembro inferior	7
2.2. Capacidades físicas básicas	11
2.3. Capacidades físicas del fútbol.....	14
2.4. Tipos de contracción muscular	18
2.5. Instrumentos de evaluación de fuerza absoluta	19
2.6. Instrumentos de evaluación de fuerza explosiva	20
2.7. Ejercicios Nórdicos.....	21
2.8. Marco legal y ético	22
CAPITULO III.....	26
3. Metodología de la investigación	26
3.1. Diseño de la investigación	26

3.2. Tipo de investigación.....	26
3.3. Localización y ubicación del estudio	27
3.4. Población y muestra.....	27
3.5. Operacionalización de variables	26
3.6. Método de recolección de información.....	28
3.7. Técnicas.....	28
3.8. Instrumentos de evaluación.....	28
3.9. Desarrollo de la investigación.....	29
3.10. Análisis y presentación de los datos.....	29
CAPÍTULO IV	30
4. Resultados	30
4.1 Análisis y discusión de resultados	30
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación	35
CAPÍTULO V	37
5. Conclusiones y recomendaciones	37
5.1. Conclusiones	37
5.2. Recomendaciones	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	44
Anexo 1. <i>Resolución cambio de tema</i>	44
Anexo 2. <i>Aprobación del tribunal</i>	45
Anexo 3. <i>Consentimiento informado</i>	46
Anexo 4. <i>Ficha de evaluación personal</i>	48
Anexo 5. <i>Protocolo de intervención</i>	49
Anexo 6. <i>Normas de bioseguridad</i>	53
Anexo 7. <i>Abstract</i>	58
Anexo 8. <i>URKUND</i>	59
Anexo 9. <i>Evidencia fotográfica</i>	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra de estudio según edad.....	43
Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según etnia.....	44
Tabla 3. Distribución de la fuerza explosiva de miembro inferior en la muestra de estudio.....	45
Tabla 4. Distribución de la fuerza absoluta de miembro inferior de la pierna no dominante.....	46
Tabla 5. Distribución de la fuerza absoluta de miembro inferior de la pierna dominante.....	47

RESUMEN

ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FÚTBOL FORMATIVO FEMENINO “SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL” Y EL CLUB DE FÚTBOL “SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA”, EN EL PERIODO 2021-2022.

Autora: Alexandra Marcela Andrade Sánchez

Correo: amandrades@utn.edu.ec

En Ecuador el deporte con mayor prevalencia es el fútbol, sin embargo, al referirse al fútbol femenino se denota poco interés a pesar de los logros obtenidos. En los últimos años algunos clubes femeninos lograron afiliarse a equipos profesionales de varones, lo que ha causado un aumento importante en la visión de este deporte.

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar los efectos del entrenamiento de ejercicios nórdicos para fuerza de miembro inferior en el club de fútbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra”. El diseño fue cuasi experimental, de corte longitudinal, de tipo cuantitativo, analítico y de campo. Los instrumentos de evaluación utilizados fueron: Test de fuerza test de salto vertical y Dinamómetro para miembro inferior. Este estudio se lo realizó con una muestra de 19 futbolistas. Los resultados obtenidos fueron: el promedio de edad de 20 años, con un predominio de etnia mestiza; con referencia a los valores de fuerza explosiva de miembro inferior pre intervención se obtuvo una media de 39,2 cm y post intervención una media de 41,8 cm obteniendo un aumento de 2,6 cm. En cuanto a la fuerza absoluta en la pierna dominante y no dominante se adquirió un aumento en la media de 39,3N y 44,2 N respectivamente. Se puede concluir que después de las 7 semanas de aplicación de los ejercicios Nórdicos hubo un aumento en la fuerza explosiva y absoluta en la muestra de estudio.

Palabras clave: fuerza explosiva, fuerza absoluta, fútbol femenino, ejercicios Nórdicos.

ABSTRACT

TRAINING OF NORDIC EXERCISES FOR LOWER LIMB STRENGTH IN THE “SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL” FEMALE TRAINING FOOTBALL CLUB AND THE “SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA” FOOTBALL CLUB, 2021- 2022.

Author: Alexandra Marcela Andrade Sánchez

E-mail: amandrades@utn.edu.ec

Soccer is the most popular sport in Ecuador, although, despite its triumphs, there is little interest in women's soccer in the country. In recent years, several women's clubs have been able to join professional men's teams, resulting in a substantial shift in the sport's perception. The overall goal of this study was to see how Nordic exercise training affected lower limb strength in the women's football team "San Miguel de Ibarra Saitel" and the men's football team "Santa Fé Sporting Club de Ibarra." The design was a quasiexperimental, longitudinal, field, quantitative and analytical. The techniques used were observation and questionnaires; the evaluation instruments used were: a strength test vertical jump test, and a dynamometer for the lower limb. This study was carried out with a sample of 19 soccer players. The results obtained were: the average age of 20 years, with a predominance of mestizo ethnicity; With reference to the values of explosive strength of the lower limb before the intervention, an average of 39.2 cm was obtained and after the intervention an average of 41.8 cm, obtaining an increase of 2.6 cm. Regarding the absolute force in the dominant and non-dominant leg, an increase in the mean of 39.3N and 44.2N respectively was acquired. It can be concluded that after 7 weeks of applying the Nordic exercises there was an increase in explosive and absolute strength in the study sample.

Keywords: explosive strength, absolute strength, women's soccer, Nordic exercises.

TEMA:

ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FÚTBOL FORMATIVO FEMENINO “SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL” Y EL CLUB DE FÚTBOL “SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA”, EN EL PERIODO 2021-2022.

IBARRA 2022

CAPÍTULO I

1. Problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad el fútbol femenino presenta un constante crecimiento participativo, no solo a nivel nacional sino a nivel mundial (1). La práctica del balompié, en estadísticas, registra 13 millones de jugadoras (2).

La Confederación de Fútbol Sudamericano (CONMEBOL) emitió resoluciones que presionan para elevar la disciplina del fútbol femenino, por un lado, todos los clubes que deseen participar en torneos internacionales deben contar con un equipo de fútbol femenino. Asimismo, deben asegurar la presencia de (al menos) dos mujeres en el cuerpo técnico (3).

En Ecuador, algunos de los clubes femeninos son filiales a los equipos profesionales de varones, en donde participan en la Superliga femenina organizada por la Federación Ecuatoriana de Fútbol (FEF), sin embargo, esta competición no es profesional ya que la mayoría de jugadoras de los clubes que participan en esta competición, son aficionadas y juveniles, o surgieron de los comúnmente llamados “barriales” (fútbol amateur) (4).

En el fútbol es importante el entrenamiento de fuerza en miembro inferior, ya que esta es considerada como una capacidad condicional, porque se emplea para todas y en cada una de las acciones deportivas como los saltos, cambios de velocidad y dirección, golpeo del balón, etc. y resulta un factor importante para el rendimiento competitivo del deportista. En este tipo de deportes, intervienen múltiples factores más allá de los condicionales (técnica, táctica, psíquicos, cognitivos) (5).

En el estudio realizado por Jacob R, y Bobbert M. que habla sobre la “Salida mecánica de los músculos individuales durante las extensiones explosivas de las piernas: el papel de los músculos biarticulares” nos indica que los músculos isquiotibiales comprendidos por el bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso tienen una participación del 7% de la fuerza requerida en el salto. (6)

La problemática radica en que los músculos isquiotibiales son las zonas en las que más se lesionan los futbolistas y representan el 37% de todas las lesiones musculares dentro de este deporte, lo que requiere de un tratamiento extenso y largos períodos de rehabilitación con una alta tasa de recurrencia y con unos costes médicos elevados. (7) Según explica la revista multidisciplinar “Cultura, Ciencia y Deporte” que habla sobre las “Lesiones y Factores Deportivos en Futbolistas Jóvenes”.

Entre los múltiples factores de riesgo en los isquiotibiales están la edad, la posición de la jugadora, una lesión previa en los isquiotibiales, la fatiga y flexibilidad (8).

En el Centro Médico Universitario de Utrecht, Países Bajos, en 2015, plantean que los ejercicios Nórdicos, son una herramienta eficaz enfocada en aumentar la fuerza excéntrica de los músculos isquiotibiales en futbolistas; su ejecución es relativamente fácil ya que no demandan mayor especificidad en el desarrollo y se pueden complementar con el entrenamiento normal. (9). El atleta parte de la posición de rodillas en flexión de 90° y mantiene su tronco recto en posición neutra, a continuación su compañero sostiene sus tobillos mientras este desciende frenando el movimiento hasta donde pueda sostenerse sin ser vencido por la gravedad. (10)

En un protocolo de entrenamiento Nórdico aplicado sobre la fuerza explosiva en futbolistas en Colombia, en 2016 se evidenció una mejora en los componentes de la fuerza explosiva para las variables de despegue, de reclutamiento motor y de ángulo de registro del pico de reclutamiento motor. (11)

En Argentina, se plantea que los ejercicios Nórdicos son el “Gold standard” a la hora de realizar un protocolo tanto de recuperación como de prevención, además de aumentar la fuerza explosiva y fuerza absoluta en miembro inferior, sin embargo, han sido aplicados con más frecuencia en el fútbol masculino, es por eso que se cree la necesidad de profundizar en el estudio y aplicación de estos ejercicios en la muestra de estudio (12) .

Por otro lado, al ser la fuerza una capacidad condicionante en este deporte no existen estudios ni aplicaciones de los ejercicios Nórdicos en el fútbol femenino en nuestro

país y provincia en particular, por lo que se cree la necesidad de investigar cuáles son los efectos de los mismos (13).

1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son los efectos del entrenamiento de ejercicios Nórdicos para fuerza de miembro inferior en el club de fútbol formativo femenino “San Miguel De Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra”, en el periodo 2021-2022?

1.3. Justificación

El motivo de esta investigación fue, conocer los efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento nórdico en el club de futbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra”. Como lo demuestran varios estudios a nivel mundial, la alta tasa de recurrencia en lesiones de la musculatura isquiotibial causa una disminución en el rendimiento deportivo, al igual que implica un largo tiempo de recuperación y por ende la vuelta al deporte.

El proyecto es viable ya que se cuenta con la autorización de los presidentes de los clubes de futbol femenino, de las jugadoras que conforman el equipo mediante un consentimiento informado, así como también del investigador capacitado para realizar este estudio.

Este estudio es factible debido a que cuenta con recursos humanos, tecnológicos y digitales, bibliográficos y económicos, que demuestran la importancia del tema, así como los test e instrumentos validados para recolectar datos e información necesaria para la realización de la investigación.

Mediante esta investigación se presenta como beneficiarios directos a las jugadoras que son parte del club de futbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra”, de igual manera a todas las autoridades, entrenadores y cuerpo técnico y médico de los mismos, debido a la apertura del tema de estudio, que en muchas ocasiones no se lo puede realizar abiertamente ya que los clubes cuentan con protocolos de entrenamiento establecidos y la duración del campeonato es relativamente corto. Como beneficiarios indirectos a la estudiante debido al desarrollo y aplicación de los conocimientos de la investigación científica, la Universidad Técnica Del Norte y la Carrera de Terapia Física Médica por el crecimiento académico a través del aporte de estos estudios.

La investigación posee un impacto social en salud con un enfoque deportivo, ya que permitió conocer un diagnóstico inicial de la muestra de estudio y después de la aplicación del plan de ejercicios Nórdicos se verificó que la fuerza como capacidad física cambió en las jugadoras.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar los efectos del entrenamiento de ejercicios nórdicos para fuerza de miembro inferior en el club de fútbol formativo femenino “San Miguel De Ibarra Saitel” y el club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra” en el periodo 2021-2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la muestra según edad y etnia.
- Comparar la fuerza explosiva de miembro inferior pre y post intervención.
- Analizar los valores de fuerza absoluta de isquiotibiales pre y post intervención.

1.5. Preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de la muestra según edad y etnia?

¿Cuáles son los valores de fuerza explosiva de miembro inferior pre y post intervención?

¿Cuáles son los valores de fuerza absoluta de isquiotibiales pre y post intervención?

CAPITULO II

2. Marco teórico

2.1. Anatomía de miembro inferior

Las extremidades inferiores presentan como función principal el soporte del peso corporal, lo que condiciona que el esqueleto óseo sea más fuerte y las articulaciones más voluminosas y estables, bien por su congruencia o bien por un sistema ligamentario potente (14).

Es así que, el miembro inferior está formado por 4 segmentos: cintura pélvica, muslo, pierna y pie. La cintura pélvica une el miembro inferior al tronco y está comprendido por los 2 huesos coxales (formados por el ilion, isquion y pubis) y el hueso sacro (15).

- **Pelvis**

Dos huesos de la cadera se unen para formar una faja en la parte inferior del cuerpo llamada pelvis. Lleva y transmite el peso de la parte superior del cuerpo a los miembros inferiores en posición de pie o sentado. Cada hueso de la cadera se divide en tres secciones: El ilion, el isquion y el pubis (15).

El ilion es la parte de mayor tamaño del hueso coxal, contribuye a la porción superior del acetábulo. El ilion consta de porciones gruesas mediales para soportar el peso y porciones posterolaterales delgadas, con forma de ala, que se denominan alas del ilion y que proporcionan superficies amplias para la inserción carnosa muscular (15).

El isquion forma la parte posteroinferior del hueso coxal. La porción superior del cuerpo del isquion se une al pubis y al ilion, formando la cara posteroinferior del acetábulo. La espina isquiática, grande y triangular, del margen inferior de esta incisura, es un punto de inserción ligamentosa (15).

El pubis forma la parte anteromedial del hueso coxal, contribuyendo a la parte anterior del acetábulo, y proporciona inserción proximal a músculos de la región medial del muslo. Se divide en un cuerpo, aplanado y de localización medial, y en ramas superior e inferior, que se proyectan lateralmente desde el cuerpo (15).

- **Fémur**

El fémur es un hueso largo que forma por sí solo el esqueleto del muslo. Se articula superiormente con el hueso coxal e inferiormente con la tibia. En posición vertical, el fémur se orienta oblicuamente de superior a inferior y de lateral a medial. Esta oblicuidad es más acentuada en la mujer que en el hombre, lo cual se debe a que en la mujer la pelvis es más ancha y los acetábulos se hallan más separados (15).

- **Músculos del muslo**

Los músculos de la pelvis se extienden desde la pelvis hasta el fémur y son comprendidos por los músculos: iliopsoas, psoas mayor, glúteos, piriforme, obturador interno y externo, gemelos, cuadrado femoral y tensor de la fascia lata. Los músculos del muslo se dividen en tres grupos distintos: grupo muscular anterior: el cuádriceps femoral (músculos recto femoral, vasto medial, vasto lateral y vasto intermedio) y el sartorio; grupo medial: músculos aductores, pectíneo y grácil; y un grupo posterior que comprende los músculos isquiotibiales (semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral) (15).

- **Rótula**

La rótula está situada en la parte anterior de la rodilla, es un hueso sesamoideo desarrollado en el tendón de los músculos que forman el cuádriceps. Es triangular de base superior y aplanada de anterior a posterior. Se describen en ella dos caras (una anterior y otra posterior), una base superior, un vértice inferior y dos bordes (uno lateral y otro medial) (15).

- **Tibia**

La tibia es un hueso largo y voluminoso, situado en la parte medial de la pierna. Se articula superiormente con el fémur e inferiormente con el astrágalo (hueso del pie). Se orienta verticalmente y forma con el fémur un ángulo obtuso abierto lateralmente. La tibia no es rectilínea, sino que está contorneada en forma de S cursiva muy alargada, y presenta una ligera concavidad lateral en su parte superior y medial en su parte inferior. Está constituido por los músculos: tibial anterior, extensor largo del dedo

gordo, extensor largo de los dedos, poplíteo, flexor largo de los dedos, tibial posterior, flexor largo del dedo gordo, gastrocnemios, sóleo, plantar y peroneos (15).

- **Peroné**

El peroné o fíbula es un hueso largo y delgado, situado en la parte lateral de la pierna; se articula en la parte superior con la tibia e inferiormente con la tibia y el astrágalo. A continuación, el pie se compone de tres grupos de huesos, que constituyen el tarso (formado por siete huesos cortos: astrágalo, calcáneo, hueso cuboides, hueso navicular y tres huesos cuneiformes), el metatarso (formado por cinco huesos largos denominados huesos metatarsianos) y las falanges. Los músculos del pie se distribuyen en dos regiones: músculos de la región dorsal y músculos de la región plantar (15).

La inervación del miembro inferior procede de dos plexos (lumbar y sacro) y de tres grandes nervios, de los que el ciático es el más grande del cuerpo humano. Existe una red vascular profusa, adaptada sobre todo a oponerse al efecto de la gravedad, en especial con las zonas de drenaje venoso. (14).

- **Pie**

Es la porción distal del miembro inferior y contiene el tarso, el metatarso y las falanges. Tarso, con siete huesos siendo, de atrás a delante el calcáneo, el astrágalo, el navicular, el cuboides y tres cuñas (primera o medial, segunda o intermedia y tercera o lateral). Metatarso, con cinco huesos largos, que se disponen de dentro afuera con los nombres de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto. Falanges, con catorce huesos. Se conocen con los nombres de primera o proximal, segunda o media y tercera o distal (15).

El retropié está compuesto por el astrágalo y el calcáneo o talón. Los dos huesos largos que componen la pierna, la tibia y el peroné, se conectan con la parte superior del astrágalo para formar el tobillo. Tiene función estabilizadora. La parte media del pie está formada por cinco huesos irregulares: cuboides, navicular, y tres huesos cuneiformes, los cuales constituyen los arcos del pie, que sirve como un amortiguador. La parte media del pie está conectada con el antepié y el retropié mediante músculos y la fascia plantar. Esta parte tiene una función rítmica ya que los huesos que la forman actúan de forma sincrónica (15).

El antepié se compone de los cinco metatarsianos que forman el metatarso y las falanges del pie. Al igual que los dedos de la mano, el dedo gordo tiene dos falanges (proximal y distal), mientras que el resto de los dedos tienen tres falanges. Las articulaciones entre las falanges se llaman interfalángicas y las que existen entre el metatarso y las falanges se denominan metatarsofalángicas. Su función es dinámica (15).

Estructura anatómica y fisiológica de los músculos isquiotibiales

Los músculos isquiotibiales son un grupo muscular con inserción proximal en la pelvis e inserción distal en la tibia, su función principal es la flexión de cadera y rodilla así como la extensión del muslo sobre la cadera; comprenden la unión de 3 músculos en la parte posterior del muslo, el semimembranoso, el semitendinoso y el bíceps femoral. Están inervados por el nervio ciático, a excepción de la cabeza corta del músculo bíceps femoral, que es inervada por la porción del peroné de dicho nervio (16).

- **Semimembranoso y semitendinoso**

El músculo semimembranoso es delgado, aplanado y tendinoso superiormente, y muscular y voluminoso inferiormente. Se sitúa posterior al músculo aductor mayor y se extiende desde el isquion hasta el extremo superior de la tibia; es flexor de la pierna y extiende el muslo sobre la pelvis, también realiza un movimiento de rotación medial de la pierna. El músculo semitendinoso es un músculo fusiforme, muscular superiormente y tendinoso inferiormente, situado posterior al músculo semimembranoso y medial al músculo bíceps femoral. Se extiende desde el isquion hasta el extremo superior de la tibia (15).

- **Bíceps femoral**

El músculo bíceps femoral está situado lateralmente al músculo semitendinoso. Es voluminoso y está formado por dos cabezas: una isquiática o cabeza larga del músculo bíceps femoral y otra femoral o cabeza corta del músculo bíceps femoral. Ambas cabezas se insertan inferiormente por medio de una inserción común en los dos huesos de la pierna; es flexor de la pierna; cuando la pierna se halla flexionada, se convierte en extensor del muslo sobre la pelvis y rotador lateral de la pierna (15).

2.2. Capacidades físicas básicas

2.2.1. Fuerza

- **Fuerza máxima**

La fuerza máxima se define como la capacidad de nuestro sistema neuromuscular de aplicar la mayor fuerza en una acción voluntaria. Este método nos sirve sobre todo para avanzar y superar esas etapas de estancamiento que nos llegan a lo largo del año y que no nos permiten subir de peso (17).

La fuerza máxima se caracteriza por mover cargas cercanas al 100% con muy poquitas repeticiones y descansos completos para volver a ser capaces de mover esas cargas. La fuerza no depende directamente del tamaño de un músculo, sino de su actividad neuromuscular. Muchos piensan que una persona con un cuerpo repleto de músculos voluminosos y definidos posee una fuerza extraordinaria, pero no es así (17).

Aunque el tamaño muscular es otro factor a tener en cuenta, no guarda una relación directa con la fuerza que ese músculo puede ejercer. La fuerza máxima muscular depende más de la eficiencia del trabajo de nuestro sistema nervioso en el músculo que del tamaño del propio músculo. El encargado de activar la función de contracción de un músculo, así como de controlar el tiempo y la intensidad de esa contracción, es el sistema nervioso central (17).

Gracias a un buen entrenamiento de fuerza máxima, nuestro sistema muscular será capaz de conseguir rendimientos más elevados, como lograr levantar más peso cuando volvamos a los periodos de hipertrofia, gracias a que el músculo es capaz de activar más fibras musculares. Todo entrenamiento de fuerza, debe trabajarse sobre una adecuada base de adaptaciones a la fuerza máxima (17).

- **Fuerza explosiva**

La fuerza explosiva, intenta desarrollar la mayor cantidad de fuerza en el menor intervalo de tiempo posible, es así que debemos tomar en cuenta que en el entrenamiento de este tipo de fuerza se plantea ejercicios de alta velocidad de contracción (balísticos) como saltos, golpes, lanzamientos o ejercicios de sobrecarga

derivados del levantamiento de pesas. Generalmente este tipo de ejercicio se ejecuta con un tiempo de aplicación de la fuerza antes de los 250 milisegundos (18).

Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza explosiva puede ser reconocida en base a los factores y a los elementos que contribuyen a su manifestación externa y depende de los siguientes factores:

- Frecuencia de los impulsos nerviosos que desde el cerebro llegan a los músculos (18).
- Números de fibras musculares a los que le han mandado los mensajes (18).
- Condiciones fisiológica en las que se encuentra la fibra muscular antes del desarrollo de fuerza explosiva, como su estado de reposo y actividad (18).
- Estado de entrenamiento en que se encuentra la fibra muscular, tanto en el aspecto neuromuscular como en el estado metabólico (18).

Las razones por las que se obtienen resultados similares utilizando diferentes vías de trabajo, se basan en la variedad de factores que inciden en la optimización de los gestos explosivos en el deporte. Aplicando diferentes métodos de entrenamiento para incrementar la máxima fuerza desarrollada, mejorar la frecuencia de impulso y optimar la sincronización de las unidades motrices implicadas (18).

- **Fuerza absoluta**

La fuerza absoluta se refiere a la capacidad que tiene un deportista para ejercer la máxima fuerza sin tener en cuenta su peso corporal; esta fuerza es muy importante en el fútbol ya que el jugador debe realizar acciones específicas como el desplazarse lo más rápido posible de un lugar a otro, saltar lo más alto posible, etc. Este tipo de fuerza debe ser el mínimo suficiente para compensar el peso corporal del atleta (19).

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento y desarrollo normal de cualquier de cualquier ser humano; la fuerza es el producto de la acción muscular, iniciada y regulada por múltiples procesos que se desarrollan en el sistema nervioso. El estudio de la fuerza como capacidad física, permitirá resolver problemas como bajos índices de fuerza en musculaturas específicas del fútbol e implicadas en acciones

técnicas, así como determinar el macro ciclo de trabajo e individualizar los casos en donde se requiera este trabajo (19).

2.2.2. Resistencia

La resistencia, en la mayoría de casos, se asocia a salud. Y es que la condición física relacionada con la salud incluye como principales componentes la capacidad aeróbica (resistencia), la capacidad músculo esquelética (fuerza), la capacidad motora (velocidad) y la composición corporal. La resistencia podría definirse de forma simple como la capacidad de mantener un esfuerzo de forma eficaz durante el mayor tiempo posible (20).

También podemos definir a la resistencia como la capacidad de una persona a resistir la fatiga. Aunque se podría completar con “capacidad psicofísica” incluyendo así el aspecto psicológico que juega un papel relevante en este tipo de esfuerzos de larga duración. Igualmente no hay que hablar exclusivamente de mantener un esfuerzo en el tiempo sino de la capacidad de soportar la fatiga y de recuperarse lo más rápido posible a dicho esfuerzo; la resistencia puede mejorarse mucho con el entrenamiento y la práctica, como por ejemplo corriendo y manteniendo el ritmo (20).

2.2.3. Velocidad

La velocidad es una capacidad muy importante que está presente en cualquier deporte y en algunos casos es imprescindible, es así que se la puede definir como una cualidad física que permite realizar acciones motrices en el menor tiempo posible. Capacidad de movimiento de una extremidad o de parte del sistema de palancas del cuerpo, o de todo el cuerpo con la mayor velocidad posible (21).

Algunos de los factores más importantes de los que depende la velocidad son:

- **Elasticidad:** la capacidad para capitalizar sobre el tono muscular mediante el componente elástico del músculo, tiene aplicación en aquellos deportes que exigen una alta aceleración de arranque o un “ataque rápido” (21).
- **Bioquímica:** la velocidad del individuo está básicamente en función de las reservas de energía de la musculatura implicada en el esfuerzo y de su rapidez de movilización (21).

- La fuerza de voluntad: el atleta debe concentrarse sobre el esfuerzo voluntario máximo para alcanzar la velocidad máxima (21).
- La inervación: una alta frecuencia de alternancia entre las neuronas de excitación y de inhibición, y una cuidadosa selección y regulación de unidades motoras, hacen posible el alcanzar una alta frecuencia de movimiento, junto con una óptima expresión o despliegue de la fuerza (21).
- Relajación muscular: la capacidad de los músculos para relajarse y para permitir estirarse en los ejercicios de velocidad, es fundamental para una técnica perfecta y para una alta frecuencia de movilidad (21).

2.2.4. Flexibilidad

Entendemos por flexibilidad a la capacidad que tienen las articulaciones para realizar movimientos con la mayor amplitud posible. Se debe tener en cuenta que la flexibilidad no genera movimiento, sino que lo posibilita. La amplitud estructural puede verse alterada o limitada por diversos factores, como son los factores internos, como la elasticidad muscular, la estructura ósea, el tipo de articulación o la masa muscular, y por factores externos como el sexo, la edad, el sedentarismo o incluso la hora del día (22).

La flexibilidad trabajada de correcta manera nos ayuda a disminuir el riesgo de lesiones, ya que aumenta la amplitud del recorrido articular, alivia los dolores musculares y el estrés diario. Además, actúa de forma óptima sobre el trabajo de la velocidad y fuerza, así como también a recuperarse más rápido tras realizar un esfuerzo, promueve la relajación y equilibra el tono muscular de las distintas zonas del cuerpo, para evitar desequilibrios físicos como algunos que son causantes de patología en la espalda como la escoliosis, lordosis y dolores cervicales, entre otros (22).

2.3. Capacidades físicas del fútbol

- **Sprint**

Se la puede describir como una aceleración repentina, en la mayoría de los casos tiene periodos cortos de duración, y se trata de que el deportista pueda conseguir por ese lapso de tiempo su máxima velocidad de forma intensa y continua sin bajar el ritmo. Un sprint en deportes se usa para mejorar el desempeño de un atleta, mejorando su

condición y superando los umbrales de resistencia alcanzados, los sprints son ejercicios de resistencia que mejoran la capacidad de cada atleta, también hay sprints largos para desafiar toda la capacidad de un deportista (23).

El entrenamiento del sprint es un proceso sistemático y planificado que está determinado por la habilidad de acelerar, conseguir la máxima velocidad, así como por la capacidad de mantener esta máxima velocidad durante la fatiga. El rendimiento en estas fases está influenciado por factores biomecánicos, fisiológicos y psicológicos. Es así que al mejorar la activación muscular y/o aumentar el reclutamiento de las fibras de contracción rápida se puede permitir un rendimiento superior (24).

Se sugiere que el entrenamiento debe ser específico en términos de patrón de movimiento, velocidad de contracción, tipo de contracción, y fuerza de contracción. El problema surge cuando el principio se lleva al máximo extremo, ya que debemos considerar que el entrenamiento específico es beneficioso para el rendimiento a corto plazo y en deportistas entrenados. Por el contrario, éste puede producir resultados negativos como el sobre entrenamiento, desequilibrio muscular, incremento del riesgo de lesiones, así como aburrimiento a largo plazo si se utiliza continuamente (24).

- **Saltos**

Los saltos implican un despegue de la superficie con o sin carrera previa y, de esta manera, la existencia de una fase aérea o de suspensión más o menos duradera y en la que normalmente se consigue el objetivo del salto y, finalmente, una caída o retorno a la superficie. El salto necesita la propulsión del cuerpo en el aire y la recepción en el suelo de todo el peso corporal sobre ambos pies. De nuevo entran en acción los factores fuerza, equilibrio y coordinación, como responsables de una ejecución adecuada (25).

En cualquier tipo de salto podemos hallar cuatro fases o momentos, que se caracterizan por acciones concretas, a la vez que pueden generar diferentes tipos de tareas para su aprendizaje:

- Fase de preparación. Las acciones previas. Son aquellas acciones efectuadas antes del impulso, como una carrera, un salto u otra habilidad como un giro adelante (25).

- El impulso. Es la fase donde se determina la trayectoria que va a seguir el deportista, empieza por una flexión de los miembros inferiores, seguida de una rápida extensión de los mismos (25).
- La fase aérea o vuelo. En esta fase se pierde el contacto con la superficie, donde se pueden realizar diferentes movimientos y que generalmente tratan de buscar el equilibrio corporal (25).
- La recepción. Momento en que se vuelve a tomar contacto con el suelo. En esta fase se absorbe o transforma toda la energía acumulada (25).
- **Coordinación**

La coordinación es una capacidad clave en la calidad del movimiento, permitiendo que este resulte armónico y eficaz, es así que podemos definirla como el control nervioso de los diferentes grupos musculares para sincronizar y realizar una acción en el momento preciso y con un buen control. Es así que en el mundo del fútbol, la coordinación puede ser definida como la capacidad que tiene un jugador de relacionarse con su cuerpo mediante el movimiento y el balón (26).

Dentro de la coordinación podemos describir 2 tipos de habilidades, las motrices básicas como los desplazamientos frontales, laterales y de espaldas; los saltos, apoyos, cambios de dirección y frenadas. Por otro lado al hablar de habilidades motrices específicas, nos referimos a los pases, tiros, control simple, conducción y remate de cabeza (27).

La coordinación es una capacidad física complementaria que permite realizar movimientos ordenados y dirigidos a la obtención de un gesto técnico, lo que nos quiere decir que, la coordinación complementa a las capacidades físicas básicas para hacer de los movimientos o conocidos como gestos deportivos. El resultado de la coordinación motora es una acción intencional, sincrónica y sinérgica. Tales movimientos ocurren de manera eficiente por contracción coordinada de la musculatura (28).

- **Propiocepción**

Entendemos a la propiocepción como la consciencia de la propia postura corporal con respecto al medio que nos rodea, los componentes de nuestras articulaciones (músculos, tendones y ligamentos) junto con la visión y el equilibrio envían constantemente información al cerebro acerca de su posición con respecto a nuestro entorno, formando una imagen o patrón de la ubicación y estado de cada uno. Esta información es la que le permite a nuestro cerebro fabricar las respuestas, dando como resultado la ejecución de o realización de movimientos precisos (29).

Gracias a la propiocepción, nuestro cerebro tiene conciencia del estado interno de nuestro cuerpo. El cerebro recibe la información propioceptiva a través de los diferentes receptores:

- Husos neuromusculares: se encuentran en el vientre muscular y se estimulan cuando el musculo tiende a estirarse de una manera leve, son importantes ya que son responsables del reflejo miotático, el cual se basa en un reflejo de protección ante un estiramiento brusco (30).
- Órganos tendinosos de Golgi: se encuentran en la unión de los músculos con los tendones, estos se estimulan al alargar de manera pasiva las fibras musculares o al contraer voluntariamente el músculo (30).
- Propioceptores vestibulares: están localizados en el oído interno y son responsables de informar sobre la posición de la cabeza y el movimiento que esta realiza (30).

Para trabajar la propiocepción, debemos provocar estímulos externos que favorezcan las reacciones musculares reflejas, aumentando la dificultad de manera progresiva, esto lo podemos conseguir a través de ejercicios de equilibrio, coordinación y cambios de superficies, deben empezar de un modo simple y a medida que se vaya obteniendo destreza se van complicando, introduciendo una serie de materiales como aros, bancos, balones, plataformas, etc. (31).

2.4. Tipos de contracción muscular

Isométrica

Al realizar una contracción isométrica el musculo genera una tensión, pero no crea ni un acortamiento ni un alargamiento de las fibras musculares, no obstante, dentro del musculo los tendones se encontrarán alargados y el vientre muscular estará acortado, quedando así de la misma longitud, pero obteniendo una tensión mayor. Como, por ejemplo, al sujetar un objeto sin que exista un desplazamiento, la fuerza por ende es igual al peso que se sostiene, como el empujar una pared, se hace fuerza, pero no existe un desplazamiento del objeto en sí (32).

Isotónica

Este tipo de contracción se conoce desde el punto de vista fisiológico, como aquellas en las que las fibras musculares tienen dos funciones, la de contraerse y la de modificar su longitud. Estas se caracterizan por ser las más comunes en la práctica deportiva, actividades físicas y actividades que correspondan al desenvolvimiento de la vida diaria, ya que, en su mayoría las tensiones musculares suelen estar acompañadas, bien sea por acortamiento o alargamiento de las distintas fibras musculares de ciertos músculos (33).

- **Concéntrica**

En esta contracción el músculo genera una tensión y este a su vez se contrae, produciendo un movimiento, los tendones ubicados en el origen y en la inserción, se acercarán cuando ocurre un acortamiento del vientre muscular, produciendo movimiento en los huesos, creando algo que se denomina, palancas óseas, donde se originan e insertan dichos tendones. Como, por ejemplo, cuando se levanta un objeto y se flexiona el codo, el músculo bíceps se contraerá acercando los dos extremos tendinosos y se produce este tipo de contracción isotónica concéntrica (33).

- **Excéntrica**

Cuando se habla de la contracción excéntrica, se dice que el musculo crea una tensión, pero su fuerza es superior a la tensión causada y por esto el musculo cede, alargándose mientras el mismo sigue generando una tensión al momento de realizar el movimiento.

El mecanismo en este tipo de contracción es que cuando los tendones se acortan de la misma manera que en la contracción concéntrica y el vientre muscular hace el intento de acortarse cuando llega a su límite, empieza a alargarse y por el mismo efecto los tendones también se alargarán (33).

Isocinética

Se refiere a una contracción muscular máxima a una velocidad constante en todo el arco del movimiento. Siendo común en los deportes en que no se necesite generar alguna aceleración en el movimiento, como en el contrario de algunos deportes que se necesita implementar velocidad constante y uniforme, como los son en la natación y en el remo, sabiendo que el agua ejerce una fuerza de manera que sea constante, por ende, cuando se aumenta la fuerza, el agua aumenta la resistencia (34).

2.5. Instrumentos de evaluación de fuerza absoluta

Dentro del área de la medicina deportiva y la rehabilitación física y deportiva, el disponer de pruebas de valoración e instrumentos precisos para la función muscular en un grupo aislado, en este caso el tren inferior, ha sido de mucha importancia ya que se puede evaluar el impacto de cualquier intervención terapéutica o el efecto de un programa de entrenamiento (35).

- **Dinamómetro CRANE SCALE**

El dinamómetro es un instrumento utilizado idealmente para la medición de la fuerza muscular, el análisis de tareas y la evaluación de la capacidad funcional de un grupo muscular específico (35).

El funcionamiento y uso del dinamómetro para miembro inferior debe cumplir con algunos parámetros, los cuales harán que las medidas obtenidas tengan mayor precisión. Para empezar con la evaluación el paciente o deportista se ubica boca abajo, flexionando la rodilla en 90 grados, a continuación se le colocará una agarradera de un extremo del dinamómetro en el tobillo, para que posteriormente hale con la fuerza máxima durante 3 segundos (36).

2.6. Instrumentos de evaluación de fuerza explosiva

Test de Sargent – salto vertical

El test de salto vertical sirve para valorar la potencia de miembro inferior, permitiéndonos conocer cuan alto es el valor de nuestra explosividad. Este test es denominado también como el test de saltar y tocar, hace referencia al uso de las extremidades superiores para conseguir la mayor altura posible durante la realización del salto vertical (37).

La realización del salto se debe hacer con el sujeto parado lateralmente a 30cm de una pared, posteriormente el deportista flexiona sus piernas para saltar lo más alto posible, su brazo debe estar en extensión para simular el topar a un objeto en la parte más alta de la pared (38).

Dispositivo de salto vertical VERT

El dispositivo VERT se encarga de evaluar el salto vertical en deportistas para valorar la capacidad neuromuscular del tren inferior, de una forma rápida, sencilla y eficaz. Es un test no fatigante, que aporta una información muy valiosa de variables como la altura del salto, la potencia y velocidad media y máxima y la fuerza máxima (39).

La importancia de la evaluación de esta acción radica en que sabemos que un deportista que muestre una buena capacidad de salto, seguramente, se desempeñe muy bien en otras acciones como sprints o cambios de dirección. El dispositivo VERT cuenta saltos en una práctica o partido para ayudar a prevenir lesiones por uso excesivo, impacto de aterrizaje, energía cinética que el cuerpo posee mientras está en movimiento (en julios/lb o julios/kg) (39).

- **Funcionamiento dispositivo VERT**

Para lograr obtener los valores de fuerza explosiva mediante la herramienta de salto vertical VERT debemos instalar una aplicación del mismo en un dispositivo iOS, al enlazarse mediante Bluetooth nos facilitará la información de los deportistas o personas en general que pueden realizar el test. El dispositivo de medición cuenta con una agarradera (bincha) la cual nos permitirá sujetarla en el borde de los pantalones o cualquier prenda inferior, esta debe estar colocada a la altura de las crestas ilíacas (39).

2.7. Ejercicios Nórdicos

El curl nórdico es un ejercicio diseñado para el fortalecimiento de la musculatura isquiotibial de forma excéntrica. Habitualmente se realiza con asistencia de un compañero que sujeta los tobillos del deportista mientras este está en una posición de rodillas y procede a descender de forma muy lenta para activar la musculatura y subiendo de forma explosiva con el impulso de los brazos (40).

- **Importancia de los ejercicios Nórdicos**

Estos ejercicios se utilizan mucho en entrenamiento deportivo como método para prevenir ciertas lesiones musculares, y aumentar la fuerza de la musculatura isquiosural, que corresponden a los músculos semitendinosos, semimembranosos y bíceps femoral. Además, tiene la ventaja de poder realizarse en la misma cancha o campo de entrenamiento si ningún equipamiento adicional (41).

- **Variantes de los ejercicios Nórdicos**

Existen distintas variantes con las que se puede progresar el trabajo realizado por el Nordic Curl:

- Ejercicio Nórdico inverso: es una variante en la que la fuerza excéntrica se la lleva el cuádriceps, mientras que los isquiotibiales se trabajan de forma activa. La posición de inicio es igual al curl Nórdico clásico, pero en vez de dejarse caer hacia adelante lo debemos hacer hacia atrás (42).
- Ejercicio Nórdico con banda elástica: al momento de la realización del curl clásico se colocará una liga anclada diestras de la espalda alrededor del pecho, se dejará caer cuerpo y la liga se estirará facilitando así la subida (42).
- Ejercicio Nórdico con lastre: esta variante se puede considerar como una opción más avanzada ya que al ser capaces de bajar nuestro cuerpo por más de 5 segundos podemos añadir peso en la espalda mediante una mochila o un chaleco lastrado (42).

2.8. Marco legal y ético

2.8.1. Constitución de la república del Ecuador

Art. 32.- 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 educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (43).

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad (43).

Art. 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 (43).

Art. 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 derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas (43).

2.8.2. Plan nacional de desarrollo toda una vida

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

Una vida digna empieza por una vida sin pobreza; pues la pobreza va más allá de la falta de ingresos y recursos y priva a las personas de capacidades y oportunidades. La pobreza tiene muchas dimensiones; sus causas incluyen la exclusión social, el desempleo y la alta vulnerabilidad de determinadas poblaciones a los desastres, las enfermedades y otros fenómenos (44).

La salud, además, debe tener un enfoque especial en grupos de atención prioritaria y vulnerable, con enfoque en la familia, en su diversidad, como grupo fundamental y sin discriminación ni distinción de ninguna clase. Aquí se incluye el derecho a la salud sexual y reproductiva, que implica un conjunto de libertades y derechos, que garanticen la posibilidad de adoptar decisiones y hacer elecciones libres y responsables, sin violencia, coacción ni discriminación, con respecto a los asuntos relativos al propio cuerpo y la propia salud sexual y reproductiva. Cabe resaltar, que el derecho a la salud sexual y reproductiva implica también el derecho a una educación sexual, reproductiva y de planificación familiar libre de prejuicios, que nos permita avanzar hacia un cambio cultural sobre el manejo de una sexualidad responsable y saludable (44).

2.8.3. Ley del Deporte

El artículo 13 de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, establece: “El Ministerio Sectorial es el órgano rector y planificador del deporte, educación física y recreación; le corresponde establecer, ejercer, garantizar y aplicar las políticas, directrices y planes aplicables en las áreas correspondientes para el desarrollo del sector de conformidad con lo dispuesto en la Constitución, las leyes, instrumentos internacionales y reglamentos aplicables. Tendrá dos objetivos principales, la activación de la población para asegurar la salud de las y los ciudadanos y facilitar la consecución de logros deportivos a nivel nacional e internacional de las y los deportistas incluyendo, aquellos que tengan algún tipo de discapacidad” (45).

Que, el artículo 14, literales c), f) g) y q) de la Ley ibídem, indican que son funciones y atribuciones del Ministerio (hoy Secretaría del Deporte), entre otras: “c) Supervisar y evaluar a las organizaciones deportivas en el cumplimiento de esta Ley y en el correcto uso y destino de los recursos públicos que reciban del Estado, debiendo

notificar a la Contraloría General del Estado en el ámbito de sus competencias; f) Elaborar el presupuesto anual de los recursos públicos que provengan del Presupuesto General del Estado; para el deporte, educación física, recreación y distribuirlos. Así como definir la utilización de los recursos públicos entregados a las organizaciones deportivas, a través de los planes operativos anuales presentados por las mismas y aprobados por el Ministerio Sectorial de conformidad con la política del deporte, educación física y recreación; g) Aprobar los proyectos o programas de las organizaciones deportivas contempladas en esta Ley que se financien con recursos públicos no contemplados en el plan operativo anual; q) Resolver los asuntos administrativos del Ministerio Sectorial no previstos en la legislación deportiva (45).

Que, el artículo 104 de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, dispone: “El Ministerio Sectorial financiará o auspiciará proyectos y programas que fomenten el deporte, educación física, recreación y las prácticas deportivas ancestrales, por medio de personas naturales y/o jurídicas, organizaciones públicas, mixtas o privadas, siempre que los proyectos y programas no tengan fines de lucro” (45).

Que, el artículo 130 de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, señala: “De conformidad con el artículo 298 de la Constitución de la República quedan prohibidas todas las pre asignaciones presupuestarias destinadas para el sector. La distribución de los fondos públicos a las organizaciones deportivas estará a cargo del Ministerio Sectorial y se realizará de acuerdo a su política, su presupuesto, la planificación anual aprobada enmarcada en el Plan Nacional del Buen Vivir y la Constitución. Para la asignación presupuestaria desde el deporte formativo hasta de alto rendimiento, se considerarán los siguientes criterios: calidad de gestión sustentada en una matriz de evaluación, que incluya resultados deportivos, impacto social del deporte y su potencial desarrollo, así como la naturaleza de cada organización. Para el caso de la provincia de Galápagos se considerará los costos por su ubicación geográfica... En todos los casos prevalecerá lo dispuesto en el artículo 4 de esta Ley y su Reglamento” (45).

Que, el artículo 131 de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, dispone: “El Ministerio Sectorial ejercerá el control presupuestario y técnico, debiendo solicitar a la Contraloría General del Estado la emisión de informes anuales sobre el

correcto uso y administración de los recursos públicos entregados a las organizaciones deportivas.”; Que, el artículo 134 de la de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, dispone: “El Ministerio Sectorial realizará las transferencias a las organizaciones deportivas de forma mensual y de conformidad a la planificación anual previamente aprobada por el mismo, la política sectorial y el Plan Nacional de Desarrollo. Las trasferencias para las organizaciones deportivas deberán considerar el gasto corriente y los fondos destinados a proyectos de inversión de forma independiente” (45).

Que, el artículo 136 de la de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, dispone: “Las organizaciones deportivas citadas en el artículo anterior deberán presentar de forma anual su planificación de acuerdo a la metodología y plazo establecido por el Ministerio Sectorial, el mismo que se establecerá dentro del último trimestre de cada año. Las organizaciones deportivas que no presentaren las planificaciones no recibirán fondos públicos. Para este fin el Ministerio Sectorial solicitará al Ministerio de Finanzas, en un plazo no mayor a treinta días de presentada la planificación, la transferencia de los fondos” (45).

CAPITULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

Cuasi experimental: manipula deliberadamente una variable independiente para ver su efecto y relación con otras variables dependientes, se diferencian de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la simetría inicial de los grupos. (46).

No se realiza un muestreo aleatorio, es decir, se hace una selección a conveniencia y la variable fuerza cambiará su naturaleza porque se hará una evaluación inicial de cómo está la fuerza en las deportistas y después se intervendrá con el protocolo de ejercicios nórdicos para mejorar el rendimiento físico de las jugadoras.

Corte longitudinal: estudio que recoge datos cualitativos y cuantitativos y que se encarga de utilizar medidas continuas o repetidas para dar seguimiento a personas particulares durante un período prolongado de tiempo (47).

Al realizar una evaluación inicial y final, se recogen datos de la fuerza que tienen las jugadoras antes y después de la aplicación del entrenamiento nórdico.

3.2. Tipo de investigación

De campo: la información acerca del fenómeno o hecho investigado se recoge en el campo donde el hecho se presenta (48).

Se interactuará con las jugadoras en el lugar donde realizan su actividad deportiva.

Cuantitativo: describen tendencias y patrones, evalúan variaciones, identifican diferencias, miden resultados y prueban teorías (49).

Se recopilará, analizará y tabulará datos de forma numérica (cuantitativa).

Analítico: es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un estudio o investigación en sus elementos constitutivos (46).

3.3. Localización y ubicación del estudio

La investigación se realizó en jugadoras del club de fútbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” en la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra en la calle Yolanda Julio y Los Galeanos, Barrio la Floresta, consta de 1 una cancha reglamentaria de futbol 11 donde las jugadoras realizan sus entrenamientos.

Y en el Club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra” ubicado en la provincia de Imbabura, Av. Eugenio Espejo y Av. Ricardo Sánchez, donde existen 2 canchas reglamentarias de futbol 11 y 2 canchas de fulbito donde también se llevan a cabo actividades de la escuela formativa con niñas y jóvenes.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La presente investigación cuenta con una población de 30 futbolistas del club de fútbol formativo femenino “San Miguel de Ibarra Saitel” y del Club de fútbol “Santa Fé Sporting Club de Ibarra”.

3.4.2. Muestra

El muestreo se lo realizó mediante un método no probalístico a conveniencia, considerando los siguientes criterios: aquellas futbolistas que participen de los entrenamientos en los horarios y días planificados y que no presenten lesiones deportivas ni sintomatología dolorosa, quedando conformada por 19 futbolistas.

3.5. Operacionalización de variables

3.5.1. Variables de Caracterización

Variabes	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cuantitativa discreta	Grupo etario	Años	13 a 27 años	Ficha de datos personales	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (50).
Etnia	Cualitativa nominal politómica	Etnias	Grupos de etnias del ecuador	<ul style="list-style-type: none"> • Afrodescendiente • Mestizo • Indígena • Blanco 		Colectivos humanos cuyos individuos comparten un cierto sentido de origen, basados en el fenotipo, el idioma y/o las costumbres (51)

3.5.2. Variables de interés

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Fuerza absoluta	Cuantitativa continua	Valores de la fuerza	Newtons	0 a 300 N	Dinamometría de miembro inferior	La capacidad de una persona a ejercer la máxima fuerza sin tener en cuenta el peso de su cuerpo (52).
Fuerza explosiva	Cuantitativa continua	Capacidad de la fuerza	Centímetros	0 a 50 cm	Test de salto vertical	Se define como el momento de evolución que tiene un activo respecto a otro, es decir que mediría la velocidad de progreso o retroceso que tiene un valor respecto a otro (53).

3.6. Método de recolección de información

3.6.1. Método de recolección de datos

Analítico: Es un proceso cognitivo, que descompone un objeto en partes para estudiarlas en forma separada (46).

Hipotético deductivo: es un procedimiento que radica en desarrollar una teoría empezando con la formulación de puntos de partida o hipótesis básicas y deduciendo luego sus consecuencias con teorías formales (54).

Experimental: la investigadora manipula las condiciones para algunos participantes pero no para otros, después compara las respuestas de los grupos para observar las distintas diferencias (55).

Estadístico: nos muestra un soporte sólido y básico del método científico, ya que es fundamental para la construcción y aplicación de procedimientos como para la evaluación de la confiabilidad y validez de las pruebas (54).

3.7. Técnicas

- **Observación**

Es una técnica en la que fundamenta la visualización, en forma sistemática, cualquier hecho o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación ya preestablecidos (47).

- **Cuestionario**

Formado por un conjunto de interrogantes que deben tener sentido coherente, deben ser organizadas, secuenciadas y estructuradas de acuerdo con la planificación de la investigación, con el fin de que las respuestas dadas sean precisas (46).

3.8. Instrumentos de evaluación

Test de fuerza test de salto vertical

Se empleó el dispositivo de salto vertical VERT con tecnología G Windth of Nickel, para determinar el impacto de aterrizaje, ya sean estos bajos, medios, altos y "alerta" y la distancia en cm, con una confiabilidad en donde se demostró una fuerte fiabilidad

contra un segundo dispositivo VERT (ICC = 0,992), así como una fuerte fiabilidad test-retest (ICC = 0,968) (56).

Dinamómetro de miembro inferior

Se adaptó el dinamómetro de marca CRANE SCALE, con el fin de que este pueda marcar el resultado en kg y en newtons para así poder medir la fuerza absoluta, en dónde el paciente se colocaba en la posición de decúbito prono, para luego realizar con la mayor fuerza posible una flexión de rodilla y al final se registraba el valor en el dinamómetro.

3.9. Desarrollo de la investigación

- Se realizó una evaluación inicial con los instrumentos mencionados donde se registraron los datos de fuerza explosiva y fuerza absoluta. Anexo #4
- Se procedió a aplicar un protocolo de ejercicios Nórdicos durante siete semanas con una frecuencia de 3 veces por semana con una duración de 30 minutos los cuales se ejecutaron antes de la práctica de sus entrenamientos. Anexo #5
- Después del tiempo mencionado se procedió a realizar una evaluación final con los mismos instrumentos que en la evaluación inicial.
- Se tomó en cuenta la evaluación inicial, el protocolo de intervención y las medidas de bioseguridad en cada deportista. Anexo #6

3.10. Análisis y presentación de los datos

Tras haber obtenido los datos mediante los instrumentos se procedió a realizar una base de datos en Microsoft Excel 2013; se analizaron los datos mediante el paquete SPSS versión 21 (Statistical Package for Social Sciences).

El dato cualitativo (etnia) se expresó en frecuencias, porcentajes y los cuantitativos (edad, fuerza absoluta y fuerza explosiva) en valores promedios, máximo, mínimo y desviación estándar. Además para describir la diferencia entre el valor inicial y final, se realizó una resta (Δ) y el porcentaje de la misma (%).

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1 Análisis y discusión de resultados

Tabla 1. Distribución de la muestra según edad

N	19
Media	20,1
Máximo	28
Mínimo	14
Desviación estándar	3,9

Los resultados obtenidos de la muestra según edad mostraron, que la edad media de las deportistas fue de 20 años, con una desviación típica de 3,9, con un máximo de edad de las futbolistas de 28 años y un mínimo de edad de 14 años.

Los datos obtenidos se relacionan a la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) que habla sobre las prácticas deportivas y los hábitos de costumbres, en la población del Ecuador, en donde las edades de realización de práctica deportiva se encuentra en un rango de edad de 12 años y 24 años (57).

Tabla 2. Distribución de la muestra según etnia

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	11	57,9%
Afrodescendiente	7	36,8 %
Indígena	1	5,3 %
Total	19	100 %

La caracterización de los sujetos de estudio según etnia muestra que, la etnia que predominó fue la mestiza con un 57,9%, seguido de la etnia afrodescendiente con 36,8% y finalmente la etnia indígena con 5,3%.

Estos datos se relacionan con los encontrados en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) realizado en 2010, donde la población ecuatoriana se auto identificó mayormente como mestizos, continuando con los montubios, afrodescendientes, indígenas y blancos. Así mismo en nuestro estudio la etnia que predominó en las futbolistas fue la mestiza (58).

Tabla 3. Distribución de la fuerza explosiva de miembro inferior en la muestra de estudio

Fuerza Explosiva	Inicial	Final	Δ%
N	19	19	19
Media	39,2 cm	41,8 cm	+2,6 (6,2%)
Máximo	46,6 cm	49,5 cm	+2,9 (5,9%)
Mínimo	31,2 cm	33,7 cm	+2,5 (7,4%)
Desviación estándar	4,2 cm	4 cm	-0,2 (-5%)

Al evaluar la fuerza explosiva inicial de la muestra de estudio, se pudo evidenciar que las futbolistas obtuvieron una media de 39 cm, un valor máximo de 46 cm y un valor mínimo de 31 cm, con una desviación estándar de 4 cm. Luego de la aplicación de los ejercicios Nórdicos, la media de fuerza explosiva final de la muestra de estudio fue de 41 cm, un valor máximo de 49 cm y un valor mínimo de 33 cm, con una desviación estándar de 4 cm. Por lo cual se identifica un cambio en los valores de fuerza explosiva de 2 cm en relación a la evaluación inicial.

Estos datos son similares al artículo científico nombrado “Diferencias de activación muscular durante ejercicios excéntricos de isquiotibiales” en donde se señala que la aplicación de un programa de entrenamiento de ejercicios Nórdicos en futbolistas demostró ser efectivo para los músculos isquiotibiales, ya que conduce a una mayor activación muscular, por ende ayuda a mejorar la fuerza explosiva (59).

Tabla 4. Distribución de la fuerza absoluta de miembro inferior de la pierna no dominante en la muestra de estudio.

	Inicial	Final	$\Delta\%$
N	19	19	
Media	89,2 N	133,4 N	+44,2 (33,1%)
Máximo	114,7 N	205,9 N	+91,2 (44,3%)
Mínimo	42,2 N	93,2 N	+51 (54,7%)
Desviación estándar	18,6 N	30,4 N	+11,8 (38,8%)

Al concluir las 7 semanas de intervención de los ejercicios Nórdicos, el valor de la media inicial fue de 89,2 N, y la final de 133,4 N obteniendo así una diferencia de 44,2 N, el valor máximo inicial fue de 114,7 N, el valor final de 205,9 N con una diferencia de 91,2 N y un valor mínimo inicial de 42,2 N y un valor final de 93,2 N lo que detalla una diferencia de 51N.

Los datos conseguidos son semejantes al estudio nombrado “Un programa de entrenamiento de pretemporada con el ejercicio nórdico de isquiotibiales aumenta la fuerza excéntrica de los flexores de rodilla y la longitud del fascículo en jugadoras de fútbol profesionales”, el cual detalla, que el programa de entrenamiento de pretemporada de ejercicios Nórdicos aumentó la fuerza excéntrica de los flexores de la rodilla y la longitud del fascículo del bíceps femoral en jugadoras de fútbol profesionales. Por lo cual se puede evidenciar de que en ambos estudios los valores de fuerza absoluta posterior al entrenamiento aumentaron sus niveles de fuerza. (60).

Tabla 5. Distribución de la fuerza absoluta de miembro inferior de la pierna dominante en la muestra de estudio.

	Inicial	Final	Δ%
N	19	19	19
Media	102,9 N	142,2 N	+39,3 (27,6%)
Máximo	125,5 N	183,3 N	+57,8 (31,5%)
Mínimo	59,8 N	103,9 N	+44,1 (42,4%)
Desviación estándar	18,6 N	23,5 N	+4,9 (20,9%)

La fuerza absoluta inicial de la pierna dominante de la muestra de estudio manifestó una media de 102,9 N, con un valor máximo de 125,5 N y un valor mínimo de 59,8 N. Después de la aplicación del protocolo de entrenamiento Nórdico, la fuerza absoluta final de la pierna dominante obtuvo un aumento en la media de 39,3 N, con un valor máximo de 183,3 N y un valor mínimo de 103,9 N.

Estos datos coinciden con el estudio de Vianna KB, et al. realizado en Brasil en 2021 en donde se evidencia que después del entrenamiento de ejercicios Nórdicos hubo un aumento de fuerza a nivel de miembro inferior en las jugadoras de fútbol profesional (60).

En el estudio denominado “El ejercicio Nórdico de isquiotibiales: ¿forma parte del entrenamiento semanal en el fútbol femenino de élite?” menciona la importancia de incluir a los ejercicios Nórdicos dentro de los entrenamientos de fuerza indispensable para desarrollar las capacidades de las futbolistas (61).

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de caracterizar a la muestra según edad y etnia?

Las características sociodemográficas de las futbolistas que pertenecen al Club De Fútbol Formativo Femenino “San Miguel De Ibarra Saitel” están en un rango de edad de 12 a 24 años, con una media de 20 años, un máximo de 28 años, un mínimo de 14 años y una desviación estándar de 3,8, en cuanto a la etnia se observan que el grupo que predomina con un mayor porcentaje es mestizo con un 59,7%; seguido de la etnia afrodescendiente correspondiente al 36,8% y finalmente con un menor porcentaje tenemos a la etnia indígena con un 5,3%.

¿Cuáles son los valores de fuerza explosiva de miembro inferior pre y post intervención?

Al evaluar la fuerza explosiva inicial de la muestra de estudio, se pudo evidenciar que las futbolistas obtuvieron una media de 39 cm, un valor máximo de 46 cm y un valor mínimo de 31 cm, con una desviación estándar de 4 cm. Luego de la aplicación de los ejercicios Nórdicos, la media de fuerza explosiva final de la muestra de estudio fue de 41 cm, un valor máximo de 49 cm y un valor mínimo de 33 cm, con una desviación estándar de 4 cm. Por lo cual se identifica un cambio en los valores de fuerza explosiva de 2 cm en relación a la evaluación inicial. Por lo cual se identifica un cambio en los valores de fuerza explosiva de 2 cm en relación a la evaluación inicial.

¿Cuáles son los valores de fuerza absoluta de isquiotibiales pre y post intervención?

La fuerza absoluta inicial de la pierna no dominante de la muestra de estudio estableció una media de 89,2 N, con un valor máximo de 114,7 N y un valor mínimo de 42,2 N, con una desviación estándar de 18,6 N. Al concluir las 7 semanas de intervención de los ejercicios Nórdicos, la fuerza absoluta final de la pierna no dominante del grupo de estudio adquirió una media de 133,4 N, con un valor máximo de 205,9 N y un valor mínimo de 93,2 N, con una desviación estándar de 30,4 N. Lo que nos muestra un aumento de 44,2 N en los valores de fuerza absoluta inicial.

La fuerza absoluta inicial de la pierna dominante de la muestra de estudio manifestó una media de 102,9 N, con un valor máximo de 125,5 N y un valor mínimo de 59,8 N,

con una desviación estándar de 18,6 N. Después de la intervención de entrenamiento de los ejercicios Nórdicos, la fuerza absoluta final de la pierna dominante obtuvo una media de 142,2 N, con un valor máximo de 183,3 N y un valor mínimo de 103,9 N, con una desviación estándar de 23,5 N. Lo que detalla un aumento de 39,3 N en los valores de fuerza absoluta inicial.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Gracias a los datos obtenidos se evidencia que la edad promedio de las futbolistas fue de 20 años y en cuanto a la etnia la que predominó fue la mestiza.
- Al evaluar la fuerza explosiva de miembro inferior post intervención se logró constatar una mejoría en la altura del salto en comparación con la evaluación inicial.
- Después de las 7 semanas de aplicación del protocolo de ejercicios Nórdicos, los valores de fuerza absoluta de las futbolistas en la pierna dominante y no dominante aumentaron un 39,3 N y 44,2 N respectivamente.

5.2. Recomendaciones

- Socializar los resultados a los entrenadores y jugadoras para que se implemente el protocolo de ejercicios Nórdicos para isquiotibiales en el plan de entrenamiento de las futbolistas.
- Ejecutar un seguimiento a las futbolistas durante todo el proceso pre y post intervención de protocolo Nórdico, basándose también en peso, talla, posición de juego, etc.
- Con los datos obtenidos, después de un tiempo, tomar en cuenta si en las futbolistas se redujo el riesgo de lesiones en isquiotibiales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Markovits AyHS. Women's soccer in the United States: yet another American. *Soccer & Society*. 2006 Agosto; 4(2): p. 14-29.
2. Andrade D. Análisis estratégico comunicacional para promover una equidad de género en las escuelas formativas del Club de fútbol femenino Ñañas en la ciudad de Sangolquí. Tesis Maestral. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Área de Comunicación; 2020. Report No.: 1.
3. Hijós N. Todos los cuerpos, una misma cancha. Gambeteando la hegemonía masculina desde un fútbol femenino y disidente. *Revista de política, derecho y sociedad*. 2020 Marzo 03; 1(15): p. 241-249.
4. Costa D. Bendito Fútbol. [Online].; 2019 [cited 2021 Agosto 6. Available from: <https://www.benditofutbol.com/blogs/ultimo-hombre/futbol-mujeres-super-liga-crisis.html>.
5. García O, Ardá T. Análisis de los factores que condicionan la eficacia en el golpeo a balón parado en el fútbol. *EFDportes*. 2004 Septiembre; 10(69).
6. Jacobs R, Bobbert M, van Ingen G. Mechanical output from individual muscles during explosive leg extensions: the role of biarticular muscles. *J Biomech*. 1996 Abril; 29(4): p. 513-23.
7. Olmedilla A, Andreu M, Abenza LyOF. Lesiones y Factores Deportivos en Futbolistas Jóvenes. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2006 Diciembre; 2(5): p. 59-66.
8. Pascal E, Lahti J, Nagahara R, Samocino P, Navarro L, Guex K, et al. Baja capacidad de producción de fuerza horizontal durante el sprint como factor de riesgo potencial de lesión de isquiotibiales en el fútbol. *International Journal Environ Res Public Health*. 2021 Julio 23; 18(15): p. 1-16.
9. van der Horst N, Smits D, Petersen J, Goedhart E, y Back F. El efecto preventivo del ejercicio nórdico de isquiotibiales sobre las lesiones de los isquiotibiales en jugadores de fútbol aficionados. *El diario americano de deportes*. 2015 Marzo 20; 20(10): p. 1-8.
10. Mjolsnes R, Arnason A, Osthagen T, Raastad TyBR. A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Deportes*. 2004 Octubre; 14(5): p. 7-311.
11. Mancera-Soto E, Páez A, Meneses M, Avellaneda PyCS. Efectividad de un protocolo de entrenamiento nórdico sobre la fuerza explosiva en futbolistas del Club Deportivo La Equidad Seguros. *Rev. Fac. Med*. 2016 Junio; 64(1): p. 17-24.

- 12 Domínguez R. Beneficios del entrenamiento excéntrico en el alto rendimiento y la salud. EFDeportes.com. 2012 Agosto; 1(171).
- 13 Calasanz J, García-Martínez R, Izquierdo NyGPJ. Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la resistencia aeróbica y la capacidad de aceleración en jóvenes futbolistas. Journal of Sport and Health Research. 2013; 5(1): p. 87-94.
- 14 Dufour M. Anatomía del miembro inferior. Elsevier. 2012 Noviembre; 14(4): p. 1-12.
- 15 Rouvière HyDA. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11th ed. Elsevier, editor. España: Elsevier; 2005.
- 16 Travell J, Simons L, y Simons D. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. 2nd ed.: Panamericana; 2010.
- 17 urbanboxcrossfit. urbanboxcrossfit. [Online].; 2015 [cited 2021 Junio 11]. Available from: <https://urbanboxcrossfit.com/fuerza-maxima/>.
- 18 Iglesias O, Quetglas Z, Martínez R, y Álvarez I. Definición biomecánica de la fuerza explosiva. EFDeportes.com. 2013 Enero; 1(176).
- 19 García J. Análisis de la fuerza absoluta y relativa y su incidencia en la capacidad y potencia anaeróbica aláctica de los jugadores del club deportivo Espoli. Tesis. Quito: ESPE, Actividad Física; 2009.
- 20 Liceo Francisco Tello González. Unidad: N°1 Desarrollar resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y velocidad. Guía. O'Higgins: Liceo Francisco Tello González, Educación Física; 2020.
- 21 García J, Navarro M, y Ruíz J. Bases teóricas del entrenamiento deportivo Gymnos, editor. España: Gymnos; 2000.
- 22 Irala L. ABC Color. [Online].; 2021 [cited 2022 Febrero 11]. Available from: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/la-flexibilidad-en-la-educacion-fisica-1718144.html>.
- 23 elblogdeyes. elblogdeyes. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 11]. Available from: <https://www.elblogdeyes.com/que-es-un-sprint-en-deportes/>.
- 24 Alcaraz P. El entrenamiento de sprints con métodos resistidos. Cultura, Ciencia y Deporte. 2010; 5(15): p. 19-26.
- 25 Ramírez EyFQC. Los saltos en la etapa infantil. EFDeportes.com. 2013 Febrero; 1(177).

- 26 Bompa T. Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento. 2nd ed. . Europea H, editor. Madrid: Hispano Europea; 2007.
- 27 Guío F. Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. Revista de . Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento. 2010 Febrero 18; 1(1): p. 77-86.
- 28 Contreras C. La coordinación y el equilibrio dentro de la Educación Física actual. . EFDeportes.com. 2011;(158).
- 29 Sierra R. Entrenamiento vibratorio y equilibrio de todo el cuerpo en atletas . recreativos con inestabilidad crónica del tobillo. Tesis doctoral. Ciudad Real: Universidad de Castilla, Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte; 2018.
- 30 Molnar C, Zelei AyIT. Estimación del tiempo de retraso de la reacción humana . durante el equilibrio en el tablero de equilibrio. 13th IASTED International Conference on Biomedical Engineering (BioMed). 2017; 51(14): p. 176-180.
- 31 Ochoa P, Hall J, Morales M, Alarcón EySP. Efecto de un programa adaptado de . educación física en niños con discapacidad auditiva sobre la coordinación motora. MHSalud. 2019 Julio; 16(2): p. 1-8.
- 32 Serratrice G. Contracturas musculares. EMC- Kinesioterapia- Medicina Física. . 2011 Noviembre; 32(2): p. 1-11.
- 33 Hubert Lyc. Principios del fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista . en rehabilitación. EMC- Kinesioterapia- Medicina Física. 2017; 38(3): p. 1-16.
- 34 Pozo P. El tipo de trabajo muscular y su influencia en la función. Revista Digital- . Buenos Aires. 2010 Marzo; 1(142).
- 35 Ayala F, Sainz de Baranda P, De Ste Croix MySF. Fiabilidad absoluta de las . pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. Revista Andaluz de Medicina del Deporte. 2012 Marzo; 5(2): p. 53-62.
- 36 Salinero J, González C, Ruíz D, Abián JyGA. Valoración de la condición física y . técnica en futbolistas jóvenes. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 2013 Junio; 13(50): p. 401-418.
- 37 Fitness Institute of Texas UdTeA. Alto Rendimiento ciencia deportiva, . entrenamiento y fitness. [Online].; 1973 [cited 2022 Marzo 16. Available from: <https://altorendimiento.com/salto-vertical/#:~:text=El%20test%20del%20salto%20vertical,con%20dicha%20mano%20tras%20saltar.>

- 38 Villa JyGJ. Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales. . RendimientoDeportivo.com. 2003; 1(6): p. 1-14.
- 39 Jimenez PyGJ. Jump height loss as an indicator of fatigue during sprint training. . Journal of Sports Sciences. 2019 Mayo; 37(9): p. 1029-1037.
- 40 Miguel L. Vitónica. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 11. Available from: . <https://www.vitonica.com/entrenamiento/curl-nordico-con-y-sin-ayuda-de-un-companero>.
- 41 Gómez A. Efectividad del ejercicio nórdico en la prevención de lesiones de la musculatura isquiotibial en deportistas. Tesis. Chile: Universidad Andrés Bello; 2020.
- 42 Scarfó R. Grupo Sobre Entrenamiento. [Online].; 2019 [cited 2022 Marzo 18. . Available from: <https://g-se.com/adaptaciones-musculares-de-los-ejercicios-curl-razor-y-curl-nordico-de-isquiotibiales-bp-M5d8cf270e4817>.
- 43 2008 CDLRdE. LEXIS. [Online].; 2011 [cited 2021 Junio 11. Available from: . https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.
- 44 Planificación CND. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. . Quito: Consejo Nacional De Planificación; 2017.
- 45 Secretaria del Deporte. Acuerdo Nro. 0627. Quito: Ministerio del Deporte, . Ministerio del Deporte; 2021.
- 46 Cabezas E, Torres D, Andrade DyTJ. Introducción a la metodología de la . investigación científica. Primera ed. Aguirre DA, editor. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2018.
- 47 Arias G. El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. . Sexta ed. Caracas: Episteme; 2012.
- 48 Muñoz C. metodología de la investigación. Primera ed. Iriarte LGA, editor. . Oxford: Progreso S.A de C.V; 2015.
- 49 Hernández RyMC. Metodología de la Investigación. Sexta ed. Santa Fé: Mc Graw . Hill Education; 2014.
- 50 Clínica Universidad de Navarra. Clínica Universidad de Navarra. [Online].; 2020 . [cited 2021 Junio 07. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>.
- 51 Raffino ME. Concepto.de. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 07. Available from: . <https://concepto.de/etnia/>.

- 52 Val O. bePMF. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 07. Available from: <https://www.pontemasfuerte.com/bePMF/fuerza-absoluta-vs-fuerza-relativa/>.
- 53 IHispania. IHispania Investing Hispania. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 07. Available from: <https://www.investinghispania.com/2016/05/que-es-la-fuerza-relativa/>.
- 54 Tamayo M. Módulo 5. El Proyecto de Investigación. Tercera ed. Santa Fe: ICFES; . 1999.
- 55 Lawrence W. Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches: . Pearson New International Edition. Pearson Education Limited. Séptima ed. Estados Unidos: Pearson Education Limited; 2014.
- 56 Manor J. Validez y confiabilidad de las mediciones de altura de salto obtenidas de . poblaciones no atléticas con el dispositivo VERT. Academia de Terapia Física. 2018.
- 57 Instituto Nacional de Estadística y Censos. Instituto Nacional de Estadística y . Censos. [Online].; 2009 [cited 2021 Octubre 30. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/CostumPracticasDeportivas.pdf.
- 58 Instituto Nacional de Estadística y Censos. Instituto Nacional de Estadística y . Censos. [Online].; 2010 [cited 2021 Octubre 30. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/revista_postdata_n3_inec.pdf.
- 59 Sonay G, Nihan KyZB. Diferencias de activación muscular durante. Sports Health. . 2021 Abril; 13(2): p. 181-186.
- 60 Vianna K, Rodrigues L, Oliveira N, Ribeiro JyBB. Un programa de entrenamiento . de pretemporada con el ejercicio nórdico de isquiotibiales aumenta la fuerza excéntrica de los flexores de rodilla y la longitud del fascículo en jugadoras de fútbol profesionales. Revista internacional de fisioterapia deportiva. 2021; 16(2): p. 459-467.
- 61 Linnebjerg C, Mette HyBC, al. e. El ejercicio nórdico de isquiotibiales: ¿forma . parte del entrenamiento semanal en el fútbol femenino de élite? Revista británica de medicina deportiva. 2021 Noviembre; 1(55): p. 61-62.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución cambio de tema



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

Resolución N.452-CD
Ibarra, 27 de octubre de 2021

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ta Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 20 de octubre de 2021, conoció oficio N.1237-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana de la Facultad y oficio N.052-CAETFM, mediante cual solicitan se apruebe el cambio de tema de estudiante de la carrera; al respecto, este Organismo al tenor del artículo 38 numeral 8 del Estatuto Orgánico, RESOLVIÓ: aceptar la sugerencia de la Comisión Asesora de la carrera de Terapia Física Médica y aprobar el cambio de tema de acuerdo al siguiente detalle:

TEMA	ESTUDIANTE	TUTOR
ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NORDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FUTBOL FORMATIVO FEMENINO SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL Y EL CLUB DE FUTBOL SANTA FE SPORTING CLUB DE IBARRA, EN EL PERIODO 2021-2022	ANDRADE SANCHEZ ALEXANDRA MARCELA	MSc. VERÓNICA POTOSI

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Dr. Jorge Guerra E.
SECRETARIO JURIDICO

Copia: Msc. Rocío Castillo, DECANA
Docentes

27-10-2021

Anexo 2. Aprobación del tribunal

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

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 240-HCD
Ibarra, 27 de abril de 2022

Msc.
Verónica Potosí
DIRECTORÍA DE TRABAJO DE GRADO

Señorita Docente:

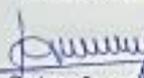
El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 27 de abril de 2022, conoció oficio N. 531-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana y oficio suscrito por usted como Directora del Trabajo de Grado "ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NORDICOS PARA FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR EN EL CLUB DE FUTBOL FORMATIVO FEMENINO SAN MIGUEL DE IBARRA SA/TEL Y EL CLUB DE FUTBOL SANTA FE SPORTING CLUB DE IBARRA, EN EL PERÍODO 2021-2022" de autoría del señoritas **ANDRADE SANCHEZ ALEXANDRA MARCELA** al respecto este organismo, **RESOLVIÓ:** acoger la nota consignada y DESIGNAR el Tribunal de Grado integrado por ella magister Juan Vázquez Presidente, magister Ronnie Paredes y magister Cristian Torres los que se entregará un ejemplar del documento (tesis en digital), para su análisis y posterior calificación.

Se establece la reunión de Calificación del Trabajo de Grado para el 04 de mayo de 2022 a las 08:00 horas. Luego de la sustentación en la defensa del trabajo de grado, el Tribunal remitirá la calificación en la escala de 1 a 10 puntos, en números enteros al Secretario Jurídico; si la calificación por parte del tribunal es sobre los 7 puntos, el tribunal procederá a la defensa oral del Trabajo de Tesis el 11 de mayo de 2022 a las 08:00.

El Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud se dispone la realización de la defensa de manera presencial cumpliendo con las medidas de bioseguridad. Se recuerda que la asistencia de todos los miembros del tribunal es obligatoria y de manera puntual, su inasistencia deberá ser justificada con anterioridad.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


Dr. Jorge Guevara
SECRETARIO JURÍDICO

**SECRETARIO JURÍDICO**

Copia: magister Juan Vázquez Presidente, magister Ronnie Paredes y magister Cristian Torres.
Estudiante

Anexo 3. 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: Análisis de la fuerza muscular pre y post entrenamiento Nórdico en disciplinas deportivas de Imbabura período 2021-2022

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte, realizará dos evaluaciones a través del uso de diferentes dispositivos para medir a la fuerza:

- **Test de salto vertical:** Confiabilidad del 0,97. Dispositivo de salto vertical con tecnología G Windth of Nickel, para determinar: Impacto de aterrizaje: bajos, medios, altos y "alerta"; energía cinética: en julios; fuerza en Kg, distancia en cm.
- **Dinamómetro de miembro inferior:** Niveles de fuerza, Balanza electrónica para piernas marca CRANE SCAL, expresa valores en kilogramos y en newtons.

Una evaluación inicial y otra final después de siete semanas.

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 de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del

MISIÓN INSTITUCIONAL
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13
Ibarra – Ecuador
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

tema, que servirán en futuras investigaciones relacionadas a la evaluación de la condición física asociada a los niveles de fuerza.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director y co director del Macroproyecto, Lic. Verónica Potosi MSc. (+593) 984939772 [.vipotosi@utn.edu.ec](mailto:vipotosi@utn.edu.ec) – Lic. Ronnie Paredes MSc. (+593) 993243363 raparedesg@utn.edu.ec

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a....., 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... de... del

MISIÓN INSTITUCIONAL

"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
 Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Anexo 4. Ficha de evaluación personal



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

FICHA DE EVALUACIÓN

DATOS PERSONALES

Nombres y Apellidos:

Edad: *Etnia:*

TEST DE SALTO VERTICAL

Instrumento: Dispositivo de salto vertical VERT WEARABLE JUMP MONITOR.

Tiempo de descanso: 3 segundos

Numero de intentos: 3

RECOLECCION DE DATOS			
Valor N°1	Valor N°2	Valor N°3	Valor Final

TEST DE DINAMOMETRIA

Instrumento: Dispositivo Balanza electrónica marca CRANE SCALE.

Tiempo de actividad: 3 segundos

Tiempo de descanso: 5 segundos

Numero de intentos: 3

RECOLECCION DE DATOS							
Valor N°1		Valor N°2		Valor N°3		Valor Final	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.

RESPONSABLE:

Anexo 5. Protocolo de intervención

ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS NÓRDICOS			
Duración del tratamiento: 7 semanas			
Numero de sesiones: 18			
Frecuencia a la semana: 3 sesiones			
Tiempo por sesión: 30 MINUTOS			
SEMANA 1			Evidencias
Día 1	SERIES	2	Mancera-Soto Érica Mabel, Páez Ana Maryeli, Meneses Mayra, Avellaneda Paola, Cortés Sergio Leonardo, Quiceno-Noguera Christian et al . Efectividad de un protocolo de entrenamiento nórdico sobre la fuerza explosiva en futbolistas del Club Deportivo La Equidad Seguros. rev.fac.med. [Internet]. 2016 Dec [cited 2021 June 09]; 64(Suppl 1): 17-24. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112016000500017&lng=en https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.51061
	REPETICIONES	5	
	TIEMPO	3s	
	DESCANSO	1 min	
Día 2	SERIES	2	Dec [cited 2021 June 09]; 64(Suppl 1): 17-24. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112016000500017&lng=en https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.51061
	REPETICIONES	5	
	TIEMPO	3s	
	DESCANSO	1 min	
SEMANA 2			Evidencias
Día 1	SERIES	2	Drury B, Peacock D, Moran J, Cone C, Ramirez-Campillo R. Effects of Different Inter-Set Rest Intervals during the Nordic Hamstring Exercise in Young Male Athletes. J Athl Train. 2021 Jan 6. doi: 10.4085/318-20. Epub ahead of print. PMID: 33406234.
	REPETICIONES	6	
	TIEMPO	3 s	
	DESCANSO	1 min	
Día 2	SERIES	2	Drury B, Peacock D, Moran J, Cone C, Ramirez-Campillo R. Effects of Different Inter-Set Rest Intervals during the Nordic Hamstring Exercise in Young Male Athletes. J Athl Train. 2021 Jan 6. doi: 10.4085/318-20. Epub ahead of print. PMID: 33406234.
	REPETICIONES	6	
	TIEMPO	3 s	
	DESCANSO	1 min	

SEMANA 3			Evidencias
Día 1	SERIES	3	Medeiros TM, Ribeiro-Alvares JB, Fritsch CG, Oliveira GS, Severo-Silveira L, Pappas E, Baroni BM. Effect of Weekly Training Frequency With the Nordic Hamstring Exercise on Muscle-Strain Risk Factors in Football Players: A Randomized Trial. Int J Sports Physiol Perform. 2020 Jun 24:1-8. doi: 10.1123/ijsp.2018-0780. Epub ahead of print. PMID: 32580161.
	REPETICIONES	6-8	
	TIEMPO	3s	
	DESCANSO	1min	
Día 2	SERIES	3	
	REPETICIONES	6-8	
	TIEMPO	3s	
	DESCANSO	1min	

SEMANA 4			Evidencias
Día 1	SERIES	3	Marques VB, Vaz MA, Baroni BM. Cuatro semanas de ejercicio nórdico de isquiotibiales reducen los factores de riesgo de lesión muscular en adultos jóvenes. Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento. 2018 Mayo; 32 (5): 1254-1262. DOI: 10.1519 / jsc.0000000000001975.
	REPETICIONES	8-10	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	
Día 2	SERIES	3	
	REPETICIONES	8-10	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	
Día 3	SERIES	3	
	REPETICIONES	8-10	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	

SEMANA 5			Evidencias
Día 1	SERIES	3	Mancera-Soto Érica Mabel, Páez Ana Maryeli, Meneses Mayra, Avellaneda Paola, Cortés Sergio Leonardo, Quiceno-Noguera Christian et al . Efectividad de un protocolo de entrenamiento nórdico sobre la fuerza explosiva en futbolistas del Club Deportivo La Equidad Seguros. rev.fac.med. [Internet]. 2016 Dec [cited 2021 June 09] ; 64(Suppl 1): 17-24. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112016000500017&lng=en . https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.51061 .
	REPETICIONES	12	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	
Día 2	SERIES	3	
	REPETICIONES	12	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	
Día 3	SERIES	3	
	REPETICIONES	12	
	TIEMPO	4s	
	DESCANSO	1min	

SEMANA 6			Evidencias
Día 1	SERIES	3	Drury B, Peacock D, Moran J, Cone C, Ramirez-Campillo R. Effects of Different Inter-Set Rest Intervals during the Nordic Hamstring Exercise in Young Male Athletes. J Athl Train. 2021 Jan 6. doi: 10.4085/318-20. Epub ahead of print. PMID: 33406234.
	REPETICIONES	10	
	TIEMPO	5s	
	DESCANSO	1min	
Día 2	SERIES	3	
	REPETICIONES	10	
	TIEMPO	5s	
	DESCANSO	1min	
Día 3	SERIES	3	
	REPETICIONES	10	
	TIEMPO	5s	
	DESCANSO	1min	

SEMANA 7			Evidencias
Día 1	SERIES	3	Medeiros TM, Ribeiro-Alvares JB, Fritsch CG, Oliveira GS, Severo-Silveira L, Pappas E, Baroni BM. Effect of Weekly Training Frequency With the Nordic Hamstring Exercise on Muscle-Strain Risk Factors in Football Players: A Randomized Trial. Int J Sports Physiol Perform. 2020 Jun 24:1-8. doi: 10.1123/ijspp.2018-0780. Epub ahead of print. PMID: 32580161.
	REPETICIONES	8	
	TIEMPO	6s	
	DESCANSO	1min	
Día 2	SERIES	3	
	REPETICIONES	8	
	TIEMPO	6s	
	DESCANSO	1min	
Día 3	SERIES	3	
	REPETICIONES	8	
	TIEMPO	6s	
	DESCANSO	1min	

Anexo 6. Normas de bioseguridad



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

PROTOCOLO Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD

Las medidas de bioseguridad que se toman de manera general en las zonas de salud ante los últimos acontecimientos de pandemia han ido incrementando y se han adaptado nuevas normas para el trato con pacientes.

1. Aplicación de precauciones del fisioterapeuta para el trato con todos los pacientes

Se trata de las medidas de prevención y control mínimas que deben aplicarse durante la atención sanitaria de todos los pacientes para evitar la propagación de microorganismos patógenos que se transmiten a través de la sangre, los fluidos orgánicos y/o a través de otras fuentes conocidas o desconocidas. (1)

1.1. Normas generales y prendas de protección

- **Lavado de manos:** lavarse las manos con agua y jabón o utilizar un desinfectante de manos a base de alcohol antes, durante y después de realizar cualquier tipo de contacto con pacientes. Se recomienda seguir el procedimiento de lavado de manos dado por la OMS.



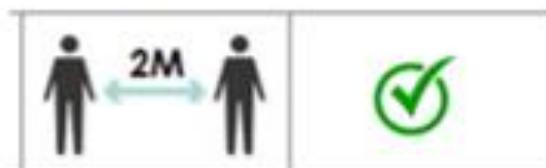
- **Equipo de protección personal:** Uso obligatorio de equipo de protección que consta en la utilización de uniforme anti fluidos, mascarilla, visor, guantes.



- **Uso correcto de mascarilla en todo momento**



- **Distanciamiento:** Mantener un distanciamiento social de mínimo 2 metros por persona, evitar las aglomeraciones en lugares cerrados.



- **Desinfección de ropa y calzado:** Al ingresar un establecimiento tomar en cuenta la desinfección de ropa y calzado con líquido de desinfección recomendado.



- **Toma de temperatura:** La OMS recomienda la toma de temperatura en el frente de todo el personal que ingrese un establecimiento.



NORMAS DE EJECUCIÓN

CALENTAMIENTO

- Los deportistas empezaran con movilidad articular y estiramientos de musculatura específica.
- Comenzaran con un ejercicio de sentadillas durante 20 segundos y un descanso de 10 segundos
- A continuación, se realizará un ejercicio de peso muerto, de igual manera durante 20 segundos de trabajo y con un descanso de 10 segundos.
- Finalmente se terminará con un ejercicio de puente, de igual manera con un tiempo de trabajo de 20 segundos y descanso de 10 segundos.
- Estos 3 ejercicios se los realizará en 3 series, después de pasar por ellos, se comenzará a realizar las evaluaciones, tanto como de dinamometría como de salto vertical.

DINAMOMETRÍA

Materiales:

- Dinamómetro de miembro inferior para la medición de niveles de fuerza, balanza electrónica para piernas marca CRANE SCAL, expresa valores en kilogramos y en Newtons}

Posición del deportista:

Deportista en decúbito prono con una almohada en la parte anterior de ambas caderas y los brazos junto a las piernas, se le colocará el dispositivo en el miembro inferior a evaluar, mismo que debe estar con una flexión de rodilla de 90°.

Posición del estudiante:

El estudiante o evaluador debe colocarse frente al miembro inferior a evaluar en el deportista, de manera que se pueda observar tanto el miembro como los resultados en el dinamómetro.

Forma de ejecución:

El deportista en decúbito prono realiza una flexión de rodilla de 90° en un miembro inferior, el estudiante debe colocar el dispositivo alrededor del tobillo y se le pedirá al deportista que realice una flexión máxima de rodilla de manera progresiva, manteniendo la contracción durante 3 segundos, se deben realizar 3 repeticiones por cada pierna y con un descanso de 5 segundos entre cada repetición, es importante que el evaluador realice una estabilización de cadera en el deportista para que una exista una compensación en el movimiento.

SALTO VERTICAL

Materiales:

- VERT: Dispositivo de salto vertical con tecnología G Windth of Nickel, para determinar: Impacto de aterrizaje: bajos, medios, altos y "alerta"; energía cinética: en julios; fuerza en kg, distancia en cm.

Posición del deportista: en bipedestación lateral a una pared.

Posición del estudiante: en bipedestación frente al deportista.

Forma de ejecución:

Se debe colocar el dispositivo VERT, en el pantalón del deportista a nivel abdominal, luego se le pedirá que tome impulso y realice 3 saltos hacia arriba, con un descanso de 3 segundos entre cada salto, mientras que el estudiante debe observar el resultado del salto más alto del deportista en la aplicación Vert para celular.

INTERVENCIÓN

Los deportistas se colocarán en parejas, posteriormente el estudiante se colocará a una distancia mínima de 3 metros de todos los deportistas y se hará la explicación de los ejercicios.

Un deportista se colocará de rodillas mientras su pareja servirá de apoyo colocando sus manos a nivel de los tobillos, posteriormente el deportista que va a realizar el ejercicio realizará un descenso controlado de su cuerpo durante un tiempo determinado, después dejará caer su cuerpo y realizará apoyo de sus miembros superiores para descender cuidadosamente e impulsarse a la posición inicial para empezar de nuevo.

- **PARA EL FISIOTERAPEUTA**

Antes

- Uso correcto de indumentaria de la Universidad
- Correcta colocación de mascarilla
- Uso de alcohol o gel desinfectante en manos antes de tener contacto con los deportistas

Durante

- Permanecer a una distancia mínima de 3 metros de los deportistas a menos que sea necesario acercarnos a ellos
- Correcta desinfección de manos después de tener contacto con un deportista

Después

- Uso de alcohol o gel desinfectante en las manos después de tener contacto con los deportistas

- **PARA EL DEPORTISTA**

Antes:

- Uso correcto de mascarilla
- Uso de alcohol o gel desinfectante en las manos antes de tener en contacto con el estudiante

Durante:

- Uso correcto de mascarilla

Después:

- Correcta desinfección de manos después de tener contacto con el estudiante o pareja de ejecución de ejercicios nórdico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud Pública Ecuador. Lineamientos de prevención y control para casos sospechosos o confirmados de SARS CoV-2 / COVID-19. Minist Salud Pública [Internet]. 2020;1–45. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/lineamientos-COVID19_DNCSS_31032020-ECU-911.pdf

Anexo 7. Abstract



ABSTRACT

TRAINING OF NORDIC EXERCISES FOR LOWER LIMB STRENGTH IN THE "SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL" FEMALE TRAINING FOOTBALL CLUB AND THE "SANTA FÉ SPORTING CLUB DE IBARRA" FOOTBALL CLUB, 2021-2022.

Author: Alexandra Marcela Andrade Sánchez

E-mail: amandrades@utn.edu.ec

Soccer is the most popular sport in Ecuador, although, despite its triumphs, there is little interest in women's soccer in the country. In recent years, several women's clubs have been able to join professional men's teams, resulting in a substantial shift in the sport's perception. The overall goal of this study was to see how Nordic exercise training affected lower limb strength in the women's football team "San Miguel de Ibarra Saitel" and the men's football team "Santa Fé Sporting Club de Ibarra." The design was a quasi-experimental, longitudinal, field, quantitative and analytical. The techniques used were observation and questionnaires; the evaluation instruments used were: a strength test vertical jump test, and a dynamometer for the lower limb. This study was carried out with a sample of 19 soccer players. The results obtained were: the average age of 20 years, with a prevalence of mestizo ethnicity; regarding the explosive force of the lower limb, a mean of 39.2 cm was obtained before the intervention and a mean of 41.8 cm after the intervention. Regarding the absolute force in the dominant leg, a maximum value of 114.7 N was acquired in the initial evaluation and a maximum value of 205.9 in the final evaluation. It can be concluded that after 7 weeks of applying the Nordic exercises there was an increase in explosive and absolute strength in the study sample.

Keywords: explosive strength, absolute strength, women's soccer, Nordic exercises.

Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri



Juan de Velasco 2-39 entre Salinas y Juan Montalvo
062 997-800 ext. 7351 - 7354
Ibarra - Ecuador

gerencia@lauemprende.com
www.lauemprende.com
Código Postal: 100150

Anexo 8. URKUND



Document Information

Analyzed document	URKUND-Marco Final.docx (D333455198)
Submitted	2022-04-12T03:49:00.0000000
Submitted by	POTOSI MOYA VERONICA JOHANNA
Submitter email	v.potosi@utn.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	v.potosi@utn@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Myckaela Sultos 25 MARZO.docx Document: Myckaela Sultos 25 MARZO.docx (D131585335) Submitted by: mtsultos@utn.edu.ec Receiver: legispazca@utn@analysis.arkund.com	7
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS PRISCILA V4 MARZO.docx Document: TESIS PRISCILA V4 MARZO.docx (D132614120) Submitted by: pcarlan@utn.edu.ec Receiver: legispazca@utn@analysis.arkund.com	3
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / FALCONES_ALFONSO_URKUND.docx Document: FALCONES_ALFONSO_URKUND.docx (D130479429) Submitted by: v.potosi@utn.edu.ec Receiver: v.potosi@utn@analysis.arkund.com	11
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Marco Final.docx Document: Marco Final.docx (D000560533) Submitted by: v.potosi@utn.edu.ec Receiver: legispazca@utn@analysis.arkund.com	1
SA	FRAMALICO_SA20562_20180618_1312_c029.pdf Document: FRAMALICO_SA20562_20180618_1312_c029.pdf (D40437973)	2
SA	2020_2_10035_32_125_TheoJeanJaquesMarty1003282.pdf Document: 2020_2_10035_32_125_TheoJeanJaquesMarty1003282.pdf (D404375870)	1
SA	Elaboración plan de disertación Lizeth Sarango.docx Document: Elaboración plan de Disertación Lizeth Sarango.docx (D71345574)	1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / DANIELA CRUZ URKUND.docx Document: DANIELA CRUZ URKUND.docx (D132602000) Submitted by: v.potosi@utn.edu.ec Receiver: v.potosi@utn@analysis.arkund.com	1

Lda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.
CI: 1715821813

Anexo 9. Evidencia fotográfica

Imagen 1. Dinamómetro para miembro inferior



Imagen 2. Dispositivo VERT para salto vertical



Imagen 3. Firma de consentimiento informado



Imagen 4. Calentamiento pre evaluación inicial



Imagen 5. Evaluación inicial de salto vertical de miembro inferior



Imagen 6. Evaluación inicial de fuerza absoluta para miembro inferior



Imagen 7. Aplicación del protocolo de intervención-semana 1



Imagen 8. Aplicación del protocolo de intervención semana 7



Imagen 9. Calentamiento pre evaluación final



Imagen 10. Evaluación del salto vertical final de miembro inferior



Imagen 11. Evaluación final para miembro inferior con el dinamómetro

