



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

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.”

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

**AUTORA:** Karina Elizabeth Proaño Andramunio

**DIRECTORA:** Lic. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

**IBARRA – ECUADOR**

**2020**

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUI”**, de autoría de: **Proño Andramunio Karina Elizabeth**, 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 19 días del mes de febrero de 2020

Lo certifico:

(Firma)  .....

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

C.I.: 1003019740

**DIRECTORA DE TESIS**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

#### 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		
<b>CÉDULA DE CIUDADANÍA:</b>	100365844-8	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Proaño Andramunio Karina Elizabeth	
<b>DIRECCIÓN:</b>	Víctor Garcés y Estuardo Jaramillo esquina	
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:Flakita2787@hotmail.com">Flakita2787@hotmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2915199	<b>TELF. MÓVIL:</b> 0997082663
DATOS DE LA OBRA		
<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUI.	
<b>AUTOR (A):</b>	Proaño Andramunio Karina Elizabeth	
<b>FECHA:</b>	2020/02/19	
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO		
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO	
<b>TITULO POR EL QUE OPTAN:</b>	Licenciatura en Terapia Física Médica	
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.	

## 2. CONSTANCIAS

### 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta 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 el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 19 días del mes de febrero del 2020

### EL AUTOR:

(Firma).....

Proaño Andramunio Karina Elizabeth

C.C: 100365844-8

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Gufa:** FCS – UTN

**Fecha:** Ibarra, 19 de febrero del 2020

**Proaño Andramunio Karina Elizabeth** “EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUI” TRABAJO DE GRADO. Licenciada en Terapia Física Médica, Universidad Técnica del Norte.

**DIRECTORA:** Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc

El principal objetivo de la presente investigación fue Evaluación de la flexibilidad en la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza de la Parroquia de Ambuqui. Entre los objetivos específicos Identificar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en adultos de etnia mestiza, según su edad y género. Establecer las alteraciones posturales a nivel de columna lumbar en adultos de etnia mestiza, según su edad y género. Relacionar las alteraciones de la columna lumbar con el nivel de flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

**Fecha:** Ibarra, 19 de febrero de 2020

(Firma).....  


Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc

**Directora**

(Firma).....  


Proaño Andramunio Karina Elizabeth

**Autor**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo Principalmente a Dios, por ser quién a guiado mis pasos y darme fuerza para cumplir mis objetivos. A mi padre que con su sacrificio supo darme la oportunidad de cumplir otra meta en mi vida, a mi madre por haber sido el pilar fundamental en mi vida y quién desde el cielo me acompaña en todo momento, a mis hermanos y a mi hijo por su paciencia apoyo y amor incondicional en todos estos años, A todos ellos que siempre creyeron en mis capacidades y que siempre estuvieron ahí dándome sus palabras de aliento, celebrando mis triunfos y animándome en mis fracasos de toda mi vida y especialmente en esta etapa que estoy segura que sin el apoyo desmedido de cada uno de ellos todo hubiera sido más difícil.

***Karina Elizabeth Proaño Andramunio***

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, quiero agradecer a Dios ya que fue él quien puso en mis manos el don que ahora con orgullo pongo en práctica, A mis padres, mi hijo y mis hermanos por ser ese pilar principal en mi vida y no dejarme sola en cada paso que doy.

A la Universidad Técnica del Norte y a los docentes de la misma por haber compartido sus experiencias y conocimientos a lo largo de toda la carrera y que siempre han estado apoyándome y alentándome a seguir y a mejorar en el ámbito académico y personal, De manera especial a mi tutora de tesis la MSc. Daniela Zurita quién me ha guiado, y acompañado de manera incondicional en esta investigación.

***Karina Elizabeth Proaño Andramunio***

## TABLA DE CONTENIDO

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS .....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
2. CONSTANCIAS .....	iv
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
TABLA DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
RESUMEN.....	xi
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA DE LA 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
CAPÍTULO II .....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Anatomía de la columna vertebral .....	7
2.2. Biomecánica de la columna vertebral.....	8
2.3. Columna lumbar y cambios estructurales .....	8
2.4. Biomecánica articular de la columna.....	8
2.5. Alteraciones de columna lumbar .....	9
2.6. Sedentarismo.....	10
2.7. Musculatura isquiotibial .....	10
2.8. Biomecánica de los músculos isquiotibiales.....	11
2.9. Cadenas musculares según Busquet .....	11
2.10. Retracción de músculos isquiotibiales: .....	12
2.11. La Flexibilidad .....	12
2.12. Evaluación Fisioterapéutica .....	16
2.13. Descripción de los Test .....	16

2.14. Marco legal y ético.....	20
CAPÍTULO III.....	22
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION .....	22
3.1. Diseño de la investigación.....	22
3.2. Tipo de la investigación:.....	22
3.3. Localización y Ubicación Geográfica.....	22
3.4. Población y Muestra .....	22
3.5. Operacionalización de variables .....	24
3.6. Métodos y técnicas para la recolección de datos. ....	26
3.7. Validación de los Instrumentos.....	26
CAPITULO IV.....	28
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	28
4.1. Respuestas de las preguntas de investigación.....	38
CAPITULO V .....	40
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1. Conclusiones.....	40
5.2. Recomendaciones. ....	41
Bibliografía .....	42
ANEXOS .....	48
Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto.....	48
Anexo 2. Consentimiento informado.....	49
Anexo 3. Ficha de caracterización.....	50
Anexo 4. Test sit and Reach .....	51
Anexo 5. Prueba de Ángulo Poplíteo.....	52
Anexo 6. Test de flechas sagitales.....	53
Anexo 7. Fotografía 1 del test Sit and Reach. ....	54
Anexo 8. Fotografía 2 del test Sit and Reach .....	54
Anexo 9. Fotografía 1 de la prueba de ángulo poplíteo.....	55
Anexo 10. Fotografía 2 de la prueba de ángulo poplíteo.....	55
Anexo 11. Fotografía 1 del test de flechas sagitales.....	56
Anexo 12. Fotografía 2 del test de flechas sagitales.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio del test Sit and Reach según la edad. ....	28
<b>Tabla 2:</b> Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio del test Sit and Reach según el Género.....	29
<b>Tabla 3:</b> Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio de la prueba de ángulo poplíteo según la edad. ....	30
<b>Tabla 4:</b> Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio de la prueba de ángulo poplíteo según el Género. ....	31
<b>Tabla 5:</b> Resultado de las alteraciones posturales por medio del test de flechas sagitales según la edad. ....	32
<b>Tabla 6:</b> Resultado de las alteraciones posturales por medio del test de flechas sagitales según el género. ....	33
<b>Tabla 7:</b> Tabla cruzada de flexibilidad de musculatura isquiotibial según el test Sit and Reach y alteraciones posturales según el test Flechas Sagitales. ....	34
<b>Tabla 8:</b> Relación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial con la alteración postural. Coeficiente V de Cramer.....	35
<b>Tabla 9:</b> Tabla cruzada Prueba de flexibilidad de musculatura isquiotibial según el test de Angulo poplíteo y las alteraciones posturales según el test de flechas sagitales. .	36
<b>Tabla 10:</b> Relación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial con la alteración postural; prueba estadística. Coeficiente V de Cramer .....	37

**Tema:** Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza en la Parroquia de Ambuqui.

**Autora:** Karina Elizabeth Proaño Andramunio.

**Correo:** [flakita2787@hotmail.com](mailto:flakita2787@hotmail.com)

## **RESUMEN**

Los isquiotibiales son los músculos más maltratados por sus acciones y por lo cual tiene más lesiones especialmente en la rodilla y columna lumbar, pero estos músculos son de importantes ya que dan estabilidad a la pelvis. El principal objetivo de esta investigación fue evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza en la Parroquia de Ambuqui. La metodología de esta investigación fue de tipo descriptiva, correlacional, cuali-cuantitativa y de diseño no experimental de corte transversal. Para la evaluación de la flexibilidad se aplicó el test de Sit and Reach y la prueba de Angulo poplíteo y para la columna lumbar se utilizó el test de flechas sagitales. Con una población de 40 adultos mestizos pertenecientes a la Parroquia de Ambuqui. Los resultados que se obtuvieron en esta investigación fueron los siguientes, en relación a la flexibilidad de la musculatura isquiotibial se determinó, que las personas adultas tienen una flexibilidad isquiotibial en déficit con predominio en el género femenino y con respecto a las alteraciones posturales se estableció que con un mayor porcentaje los adultos de género femenino tienen una rectificación lumbar.

**Palabras claves:** músculos isquiotibiales, acortamiento, alteración columna lumbar, flexibilidad, adultos.

**Topic:** Evaluation of the hamstring flexibility and its alteration at the level of the lumbar spine in adults of mixed race ethnicity in the Parish of Ambuquí.

**Author:** Karina Elizabeth Proaño Andramunio.

**Email:** [flakita2787@hotmail.com](mailto:flakita2787@hotmail.com)

## SUMMARY

The hamstrings are the muscles most maltreated by their actions and therefore they have more injuries especially in the knee and lumbar spine, but these muscles are important because they give stability to the pelvis. The main objective of this research was to evaluate the flexibility of the hamstring musculature and its alteration at the level of the lumbar spine in adults of mixed race ethnicity in the Parish of Ambuquí. The methodology of this research was descriptive, correlational, quali-quantitative and non-experimental cross-sectional design. For the evaluation of flexibility, the Sit and Reach test and the Popliteal Angle test were applied and for the lumbar spine the sagittal arrow test was used, with a population of 40 mestizo adults belonging to the Parish of Ambuquí.

The results obtained in this investigation were the following in relation to the flexibility of the hamstring musculature, it was determined that adults have a hamstring flexibility deficit with predominance in the female gender and with respect to postural alterations, it was established that with higher percentage female adults have a lumbar rectification.

**Keywords:** hamstring muscles, shortening, lumbar spine alteration, flexibility, adults.



**TEMA:**

EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.

# CAPÍTULO I

## 1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.1.Planteamiento del problema

Los músculos isquiotibiales son muy importantes para la biomecánica del cuerpo humano ya que estos tienen relación con la pelvis y la columna lumbar, por lo cual en ocasiones se encuentran acortados o en tensión, la disminución de la flexibilidad de este grupo muscular puede generar desviaciones posturales, cambios en la lordosis fisiológica lumbar, inclinación pélvica posterior o verticalización del sacro, todos estos factores van a afectar en la marcha y causar dolor moderado en las articulaciones y músculos que se encuentren cercanos (1) (2) (3).

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) existe un total de 80% de personas con problemas de columna lumbar con edades entre 30-50 años. También dando a conocer que la musculatura isquiotibial tiene una gran relación con la columna lumbar la cual se ve afectada en el momento que esta tiene cierta restricción o acortamiento y por ende tendrán una serie de problemas en la biomecánica de las personas o varias de enfermedades, como por ejemplo la OMS menciona a la lumbalgia (4).

Los hábitos de vida de algunas personas no son los adecuados ya que presentan posturas inadecuadas, los sedentarismos tienen un resultado negativo en la salud, esto puede ocasionar distintos problemas como el acortamiento de los isquiotibiales y a raíz de esto una lumbalgia, ciatalgias, lumbociatalgias. En la vida las personas tenemos muchos malos hábitos que conscientemente o inconscientemente los practicamos sin saber que estos nos provocarán enfermedades en un futuro obteniendo varias patologías leves o graves (5).

En Chile, se obtuvo una prevalencia del sedentarismo de 89,4%, los estilos de vida con y sedestación prolongados ayudan al acortamiento de la musculatura y a la presencia de enfermedades de columna que con el paso del tiempo y el envejecimiento tendrán malas consecuencias en los adultos (6).

Las personas adultas se relaciona con el envejecimiento al llegar a cierta edad y estas características se asocia con el acortamiento de la musculatura isquiotibial, al tener un acortamiento en estos músculos los adultos tienen más riesgo de caídas y por ende más riesgo de enfermedades o alteraciones fisiológicas y sociales que son un problema para el rendimiento físico de las personas llegando así a una dependencia para las actividades diarias (7) (8).

En la edad adulta es muy importante realizar ejercicio físico para mejorar la flexibilidad y movilidad articular esto es con el objetivo de mejorar la salud de las personas adultas manteniendo cada una de las capacidades y de igual manera ayudar a que tengan una reincorporación adecuada a la sociedad (8).

La flexibilidad se ve muy alterada con el proceso de envejecimiento ya que juega un papel muy importante para las personas ya que está relacionada con la salud de la espalda, a las actividades diarias las cuales al tener una alteración en la flexibilidad desencadenan una serie de patologías en los adultos (9).

En la actualidad en el Ecuador existe un bajo porcentaje de estudios enfocados en la flexibilidad de musculatura isquiotibial y alteraciones de columna en las personas adultas. De igual manera, en la provincia de Imbabura, Parroquia de Ambuqui no existe investigaciones previas sobre el tema.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Cuál es el nivel de flexibilidad de la musculatura isquiotibial y qué alteraciones existe en la columna lumbar en adultos de la Parroquia de Ambuquí?

### **1.3.Justificación.**

La presente investigación es de gran relevancia ya que la salud física de las personas y la sociedad es el objetivo principal de la Terapia Física, enfocándonos principalmente en los adultos, mediante esta investigación se buscó brindar información que ayude a comprender la relación que existe entre la musculatura isquiotibial y las alteraciones de columna lumbar en las personas adultas.

Es importante, debido a que son muy pocos los estudios que toman en cuenta a las personas adultas y ya que sus resultados brindó una mejor noción de las repercusiones del nivel o grado de flexibilidad isquiotibial se identificó las modificaciones posturales a nivel de la columna lumbar y también se logró determinar la edad y género.

Esta investigación fue viable debido a que el investigador cuenta con recursos tanto tecnológicos como bibliográficos para poder llevar a cabo la investigación, los instrumentos o test empleados son validados, fueron fáciles de conseguir y su aplicación no fue complicada esto representa un bajo costo económico para su desarrollo y fue factible debido al acceso y colaboración de la parroquia de Ambuqui.

Los beneficiarios directos fueron los adultos pertenecientes a la Parroquia de Ambuqui ya que obtuvieron un diagnóstico fisioterapéutico, con lo cual tendrán más cuidado con su salud, además con ello se puede incrementar nuevas investigaciones a través de los datos obtenidos de la presente investigación.

Los beneficiarios indirectos de esta investigación fueron la Universidad Técnica del Norte, y el estudiante ya que mediante la investigación pudo obtener su título en la Licenciatura en Terapia Física Médica.

Con este estudio se podrán dar soluciones a personas que tengan problemas de la flexibilidad y alteraciones posturales, al conocer todos estos datos podemos guiar a futuros estudios en los cuales puedan plantear un plan de prevención y de intervención fisioterapéutica a tiempo, ayudando así que se reintegren a la sociedad sin discriminación alguna, dejando de ser personas dependientes y mejorando su calidad y estilo de vida.

## **1.4.Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza en la Parroquia de Ambuqui.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en adultos de etnia mestiza, según su edad y género.
  
- Establecer las alteraciones posturales a nivel de columna lumbar en adultos de etnia mestiza, según su edad y género.
  
- Relacionar las alteraciones de la columna lumbar con el nivel de flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

### **1.5.Preguntas de Investigación.**

¿Cuál es la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en adultos de etnia mestiza, según su edad y género?

¿Qué alteraciones posturales presentan a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza, según su edad y género?

¿Cuál es la relación que existe entre las alteraciones de la columna lumbar con la flexibilidad de la musculatura isquiotibial?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1. Anatomía de la columna vertebral

La columna es una estructura principal o la base del cuerpo que nos ayuda como un eje óseo compuesto por varias vertebrae que se distribuyen entre cervicales, dorsales, lumbares, Sacras y coccígeas (10).

Nuestra columna vertebral esta formada por una serie de articulaciones intervertebrales, las cuales estan compuestas por el disco intervertebral, facetas articulares, ligamentos, vasos y nervios, la columna lumbar esta compuesta por una curva lordotica que es de gran importancia para la biomecanica del cuerpo (11).

La columna vertebral tiene un total de 33 vertebrae distribuidas en 7 Cervicales 12 Dorsales 5 Lumbares 5 Sacras 4 Coccígeas, las cuales son de una misma estructura como son 2 componentes básicos el arco y el cuerpo, estas vertebrae tienen un soporte desde el axis hacia el sacro gracias a ligamentos y a los discos intervertebrales (10) (12).

Las curvaturas de la columna forman una S, las que tienen convexidad hacia adelante son llamadas lordosis y las que tienen convexidad posterior se les llama cifosis, los Movimientos de la columna vertebral están limitados por Espesor, elasticidad y compresibilidad de los discos intervertebrales, de Forma y orientación de las articulaciones, Resistencia de músculos y ligamentos del dorso (13).

Los Músculos del dorso del tronco tienen como función sostener la parte anterior del cuerpo y Se dividen en extrínsecos e intrínsecos, Los extrínsecos pertenecen al grupo superficial, que se encargan del movimiento de las extremidades, estos están constituidos por trapecio, dorsal ancho, elevador de la escápula y romboides, los intrínsecos actúan sobre la columna vertebral modificando la postura. Se dividen en capa superficial en la que incluye al esplenio del cuello, que ayuda en la extensión de la cabeza, en la capa intermedia está el erector de la columna, que ayuda a extender

la columna y a su inclinación lateral. La capa profunda está compuesta por los músculos transversos espinosos (13).

## **2.2.Biomecánica de la columna vertebral.**

La columna es una combinación compleja la cual tiene como función cuidar la medula espinal, transferir ciertas cargas que ayudan para el movimiento y la estabilidad del tronco, tenemos 24 vertebrae las cuales se articulan entre sí con el fin de poder realizar movimientos en los diferentes planos con ayuda de los músculos y ligamentos (14).

La columna vertebral es un tipo de capa que rodea todas las vías nerviosas, la médula espinal y la cola de caballo. Tiene la gran función de flexión, extensión y rotación del tronco y mantener la posición erguida del cuerpo, Los cuerpos vertebrales nos ayudan a soportar el peso, amortiguar cargas, todas las actividades que realizamos son supervisadas por las vértebras proporcionando estabilidad en los movimientos proporcionando la flexibilidad necesaria sin forzar su biomecánica para cumplir cada una de las acciones que vaya a realizar el cuerpo (15).

## **2.3.Columna lumbar y cambios estructurales**

La columna lumbar con el pasar del tiempo tiene presenta una degeneración continua, la cual empieza en los discos intervertebrales, ligamentos, articulaciones y músculos, lo cual desarrolla una serie de síntomas, seguido por problemas en los movimientos y en su biomecánica natural, y por estas razones el anillo y los ligamentos se vuelven laxos, produciendo una inestabilidad degenerativa (16).

La inestabilidad de la columna vertebral, es un desgaste o pérdida de la relación entre vertebra y vertebra, disminuyendo las habilidades que tiene fisiológicamente la columna lo cual puede ocasionar deformidades (16).

## **2.4.Biomecánica articular de la columna**

En la biomecánica articular encontramos 2 tipos las cuales son estática y cinemática, la biomecánica estática es aquella que relata sobre las fuerzas que intervienen sobre

ella, y la biomecánica cinemática es la que estudia los movimientos que se despliega en cada una de estas articulaciones (14).

## **2.5. Alteraciones de columna lumbar**

### **2.5.1. Hiperlordosis lumbar**

Esta es una desviación de la columna normal o la presencia de curvas anormales que no existen en nuestro cuerpo, ciertas curvaturas anormales aparecen para tratar de compensar la desviación de otras vertebras y así tratar de mantener el equilibrio del tronco para evitar Hiperlordosis hipersifosis, escoliosis (10).

La Hiperlordosis es la curva fisiológica de convexidad anterior aumentada de la curvatura de la columna lumbar, esta puede observarse externamente, en bipedestación relajada, y medirse a través de test o radiografías, es una alteración muy frecuente que se da por debilidad muscular, compensaciones o traumas (17) (18).

### **2.5.2. Escoliosis**

Es una desviación o deformidad en la columna vertebral hacia el lado derecho o izquierdo, o a su vez podemos encontrar algunas sea en la zona lumbar, cervical, dorsal, lumbosacra, es el problema más agresivo que afecta al raquis, se puede medir clínica y radiológicamente constituye una asimetría y rotación de la columna vertebral para considerar una escoliosis debe tener más de 10° de angulación (19) (20).

Encontramos 2 tipos de escoliosis la estructural y la Funcional:

**Estructural:** este tipo de escoliosis no es corregida en la inclinación, es decir tiene una curvatura que ya está establecida (20).

**Funcional:** este tipo de escoliosis si es corregida la curvatura con la inclinación, es decir **puede ser transitoria** (20).

### **2.5.3. Rectificación lumbar:**

Es una disminución o pérdida de la curva lordótica de la columna lumbar, para la aparición de esta podemos encontrar 3 factores:

- El sedentarismo,
- La adopción de malas posturas
- La mala alimentación

### **2.6.Sedentarismo**

El sedentarismo es un proceso degenerativo que afecta de forma física, psicológica al ser humano. La falta de actividad física, el uso de vehículos han sido uno de los problemas principales para el sedentarismo y la presencia de enfermedades crónicas según lo menciona la Organización Mundial de la Salud, ya que estos generan un estrés mecánico provocado por la falta de actividad en su tiempo libre, en ciertos casos sobrepasando las 2 horas de sedestación limitando la flexibilidad corporal (21) (22).

### **2.7.Musculatura isquiotibial**

Los músculos isquiotibiales son los más explotados por sus diferentes acciones y por tal manera es uno de los grupos musculares que tienden a tener más lesiones especialmente en la rodilla y columna lumbar. Los músculos isquiotibiales son 3: Semitendinoso, Semimembranoso y Bíceps Femoral, la función de estos músculos es la flexión de la cadera y rodilla, ayuda en la fase de apoyo de la marcha, flexión de tronco, extensión de cadera, rotación interna de la rodilla, estos son de gran importancia ya que dan gran estabilidad a la pelvis y para giros, cambios de dirección. Estos están inervados por el nervio ciático, menos la cabeza corta del músculo bíceps femoral, que esta inervada por la porción perónea de dicho nervio (23) (24).

#### **2.7.1. Músculo Bíceps crural o femoral:**

Compuesto por dos cabezas, cabeza larga que tiene su origen en la tuberosidad isquiática de la pelvis y cabeza corta que tiene su origen en el tercio medio de la cara posterior del fémur. Las dos recorren la parte posterior del fémur, y pasan por detrás

de la rodilla insertándose en la cabeza del peroné. La cabeza corta no pasa por la articulación coxofemoral y realiza la función de flexión de rodilla, la cabeza larga al tener más recorrido además de contribuir en la flexión de rodilla, realiza la extensión de cadera (24).

### **2.7.2. Músculo Semimembranoso:**

Se origina en la tuberosidad isquiática del hueso coxal y recorre la zona posterior del muslo, pasa detrás de la rodilla y se inserta en la tibia. Realiza la función de extensión de cadera y flexión de rodilla (24).

### **2.7.3. Músculo Semitendinoso:**

Este musculo tiene su origen en la tuberosidad isquiática del hueso coxal, recorre la parte posterior del muslo, pasar por detrás de la rodilla y se inserta en la pata de ganso profunda que se localiza en la tibia, Su función es la extensión de cadera y flexión de rodilla (15).

## **2.8. Biomecánica de los músculos isquiotibiales**

Los músculos isquiotibiales son bi-articular estos ayudan a los músculos de la cadera y rodilla cada uno con una función diferente, para la cadera y glúteo mayor funciona como extensor y para la rodilla es flexor, además una de sus funciones es la de desacelerar la velocidad de la masa en la etapa final de la carrera, al empezar el balanceo estos músculos están inactivos, el músculo semimembranoso se activa cuando hay u poco de balanceo, de igual manera este músculo con ayuda del semitendinoso logran cambiar ciertas direcciones del músculo cuando realizan la extensión de la pierna, La musculatura isquiotibial realiza se contrae para preparar el soporte de la carga del cuerpo en el momento que el talón toca el suelo, los músculos semimembranoso y bíceps femoral ayudan a la flexión de la rodilla en las fases de la marcha y estabilizar la cadera (25).

## **2.9. Cadenas musculares según Busquet**

Las cadenas musculares representan circuitos en continuidad de dirección y de planos

a través de los cuales las fuerzas que serán utilizadas se irradiaran por todo el cuerpo, si alguna unidad de la cadena está teniendo problemas al realizar su acción entonces toda la cadena muscular se va a ver afectada lo que va a establecer un patrón postural o comportamiento inadecuado en toda la cadena muscular (26) (27).

**El cuerpo obedece a tres leyes:** Equilibrio la economía y el confort (no dolor)

En el esquema fisiológico del cuerpo humano va a realizar varias acciones como conservar equilibrio, con toda su dimensión parietal, visceral, hemodinámica, hormonal, neurológica es prioritaria y las soluciones adoptadas son económicas. Como el esquema de funcionamiento es fisiológico, es naturalmente confortable, sin embargo todas las adaptaciones que ejecute van a ser económicas y confortables dando como preferencia al no dolor. (27) (28).

#### **2.10. Retracción de músculos isquiotibiales:**

Son más conocidos como el síndrome de acortamiento de isquiotibiales en el que encontramos poca flexibilidad de esta musculatura que puede descaderar una serie de complicaciones, el SIC (síndrome de isquiotibiales cortos) es considerado a la poca elasticidad y flexibilidad que tienen estos músculos y gracias a esta limitación pueden contraer ciertas lesiones especialmente en la columna (24) (29).

#### **2.11. La Flexibilidad**

La flexibilidad tiene una gran historia ya que sus inicios fueron 2.500 a.C. Una Época en la cual ya se observaban pinturas o imágenes en las paredes de ciertos lugares en los que habitaban personas con varios ejercicios de flexibilidad individual y en parejas que realizaban unos eran en forma de espectáculo (30).

Es la habilidad con ciertos componentes que tenemos para movilizar una articulación o músculos con eficacia fluidez sin ocasionar ninguna lesión, tenemos 2 tipos de flexibilidad una estática y la dinámica. Esta es la capacidad de hacer un movimiento con fluidez sin causar ningún lesión (31) (32).

Podemos definir a la flexibilidad como una cualidad o capacidad que tienen los músculos para elongarse o estirarse lo cual es de vital importancia para la salud ya que en los cambios fisiológicos del envejecimiento la flexibilidad se ve afectada reduciendo el rango de movimiento y por ende tiene consecuencias en la Actividades de la Vida Diaria (33).

La flexibilidad, igual que las demás capacidades fisicomotrices, se desarrolla a través de un proceso en el que son alterados los estados homeostáticos del organismo por estímulos externos (carga externa: ejercicio físico, medio ambiente físico y social, entre otros) que provocan respuestas internas (carga interna: cambios en los sistemas cardiovascular, respiratorio, neural, muscular) mientras dura el efecto de la influencia externa (34).

En el desarrollo de la flexibilidad los estímulos externos son los ejercicios de movilidad articular. Y se caracterizan por el incremento de los límites de amplitud articular o de elongabilidad de los tejidos musculotendinoso y ligamentoso ejercitados y consecuentemente, una mayor eficiencia funcional del sistema músculo esquelético en ambos casos (34).

### **2.11.1. Componentes de la flexibilidad.**

En los componentes de la flexibilidad muscular podemos encontrar a la movilidad, elasticidad, plasticidad y maleabilidad.

- **Movilidad:** Es la propiedad que poseen nuestras articulaciones para poder realizar movimientos determinados.
- **Elasticidad:** Es la propiedad que poseen algunos de nuestros componentes musculares para deformarse por la influencia de una fuerza externa, y de esa forma aumentar su extensión longitudinal, la cual retorna a su forma original una vez que cesa la acción.
- **Plasticidad:** Es la propiedad que poseen algunos de nuestros componentes musculares y articulaciones para tomar diversas formas a las originales por

efectos de fuerzas externas y mantenerse así después de cesada la fuerza deformante.

- **Maleabilidad:** Es la propiedad que tiene nuestra piel para ser plegada repetidamente, con facilidad, logrando retomar su apariencia anterior al volver a la posición original.

### 2.11.2. Tipos de flexibilidad

Encontramos dos tipos de flexibilidad:

**Flexibilidad de fuerza:** según la aplicación de las fuerzas que intervienen en el movimiento (activa y pasiva).

**Flexibilidad activa:** El movimiento se realiza gracias a la acción de los músculos implicados:

- **Flexibilidad activa libre:** Cuando solo los músculos implicados realizan el movimiento, sin intervención de otra fuerza.
- **Flexibilidad activa asistida:** El movimiento se ejecuta con la acción de los músculos implicados y el auxilio de otra fuerza externa.
- **Flexibilidad activa resistida:** El movimiento se realiza con la contracción de los músculos implicados y la ayuda de una fuerza externa que aumenta la intensidad de la contracción (24).

**Flexibilidad pasiva:** El movimiento se realiza por medio de una fuerza externa, sin que se contraiga la musculatura implicada:

- **Flexibilidad pasiva relajada:** El movimiento se produce con una única fuerza externa, el peso del cuerpo y sin que se contraiga la musculatura movilizada.
- **Flexibilidad pasiva forzada:** Cuando intervienen varias fuerzas externas, aparte del peso corporal, sin que se contraiga la musculatura de las articulaciones movilizadas (24).

**Flexibilidad cinética:** Depende de si existe o no movimiento durante el estiramiento (dinámica y estática).

- **Flexibilidad estática:** Habla sobre flexibilidad que se alcanza con movimientos lentos y realizados con ayuda, en esta no existe contracción muscular.
- **Flexibilidad dinámica:** Aquella que se consigue sin ayuda, y tiene movimientos propios de cualquier deporte, en esta si encontramos una contracción muscular ya que todo lo trabajado es mediante la misma (24).

### **2.11.3. Factores que limitan la flexibilidad**

Algunos factores de riesgo q no son modificables son: la edad, etnia y el género ya que las mujeres por tener menor masa muscular pero mejor movilidad tiene una mayor flexibilidad, y en los modificables están; la falta de flexibilidad y fuerza. En varios estudios realizados indican que el mayor porcentaje se debe a la degeneración lumbar asociada a la edad, de igual manera se encontraron que en el peso y el IMC también son otro factor. Por otro lado el factor más común ha sido la falta de calentamiento antes de realizar actividades físicas (23).

En el género y la edad podemos mencionar que se toma en cuenta el género como factor que altera la flexibilidad ya que el género femenino es más flexible que el género masculino, En lo que refiere a la edad: ya que en los primeros años de vida la flexibilidad es muy optima, pero con el pasar del tiempo con los cambios fisiológicos la flexibilidad se va degradando hasta la edad adulta (35).

La hora del día, temperatura ambiental y la hidratación: las personas suelen tener una flexibilidad déficit por la mañana y la noche y una flexibilidad excelente por la tarde, y más aún si la temperatura ambiental esta cálida ya que el calor ayuda a q los músculos se relajen y puedan cumplir sus funciones sin problema (35).

## **2.12. Evaluación Fisioterapéutica**

En la fisioterapia existe un protocolo que debemos seguir para llegar a dar un diagnóstico fisioterapéutico en el cual tenemos la anamnesis, observación, palpación, percusión y auscultación pasos a los que nos regimos en una evaluación al paciente recogiendo todo tipo de información que será necesaria para que el fisioterapeuta pueda fijar un tratamiento rehabilitador adecuado y acorde a la patología encontrada en cada paciente ya que todos los pacientes son diferentes. Y gracias a la evaluación el fisioterapeuta puede ir eliminando los síntomas y la patología en general (36).

## **2.13. Descripción de los Test**

### **2.9.1. Test de Flexibilidad Sit and Reach**

Este test fue interpuesto por Wells y Dilon en 1952, y tiene como objetivo principal evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y de la espalda baja (37).

La razón principal de su popularidad reside en su sencillez y rapidez de su proceso de administración, pues coincide en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y el suelo o la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión del tronco activa con rodillas extendidas (38).

Este se efectúa con un cajón que tenga cierta numeración en la parte superior, para empezar la evaluación el evaluado estará en sedestación, la cabeza, espalda y cadera unidos a la pared, su cadera debe estar en los 90°, con las piernas extendidas y la planta de sus pies posadas al cajón, luego colocan las manos una sobre otra y las extenderán, en el momento que se empieza a separar la espalda y cabeza de la pared, flexionando el tronco mientras sus manos se resbalan sobre la parte superior del cajón por encima de la numeración de una manera lenta, progresiva y de forma máxima el tronco con piernas y brazos extendidos la posición final durante aproximadamente dos segundos. Esta posición que tenemos al final de la prueba, valorándose en ese momento la distancia que tiene entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies. Esta prueba se realiza dos veces teniendo un descanso de 10 segundos entre cada aplicación del test, y se anotará la distancia de mayor desplazamiento (39) (40).

### **2.9.2. Prueba Ángulo Poplíteo o Extensión De Rodilla**

Esta prueba de evaluación de la flexibilidad isquiotibial, está basada en la medida angular y se la realiza con el paciente en decúbito supino se procede a colocar la cadera y rodilla flexionada a 90° con el tobillo en posición neutra, haciendo coincidir el centro del goniómetro con el eje de movimiento de la rodilla o próximo al maléolo peróneo y con la rama fija en la línea que representa la bisectriz de la pierna, se realiza de forma lenta y la extensión sea tolerable o se produzca retroversión de la pelvis y corrección de la lordosis lumbar, la medición de esta prueba se la realiza por medio de medición en grados (41).

De forma pasiva o de forma activa por parte del paciente, se la realiza lentamente y progresivamente en la rodilla hasta que se llegue una sensación tolerable de estiramiento o se provoque retroversión de la pelvis y corrección de la lordosis lumbar. La cadera queda flexionada a 90° durante todo el proceso y la pierna contralateral en extensión y si es necesario no tener ayuda se fija la pierna contralateral y la cadera para impedir la compensación. Por lo cual la medición se realiza en grados (41).

Las órdenes que el fisioterapeuta debe dar a los evaluados o pacientes son decirle que mantenga la cadera flexionada, y si es necesario colocar una señal a ese nivel y decirle que le mantenga topando el mismo e intente extender la rodilla lo más que este lo puede hacer en una primera forma será pasiva luego descansara un minuto y se tomara nuevamente, pero esta vez el movimiento será activo, y se extenderá de manera progresiva, En general se maneja un descanso de 1 min entre la aplicación del test. Y se retomará la aplicación del test a los 6 min porque después de ese tiempo puede desaparecer los efectos del estiramiento (41).

Si el paciente presenta restricción, dolor y a la extensión pasiva no llega a 0 grados, la prueba es positiva. Mientras que, si llega a la extensión completa de rodilla o 0 grados, sin restricción la prueba resultara negativa. Los resultados de esta prueba se determinan según los grados que falten para llegar a 0 grados.

**Grado leve:** de 0 a 15 grados.

**Grado moderado:** de 16 a 34 grados.

**Grado severo:** de 35 a más grados.

### 2.9.3. Test de Flechas Sagitales

Para la realización de este test se necesita el uso de una plomada y una regla milimetrada con la cual se va a tomar los valores numéricos dado en centímetros o milímetros, mismos que serán necesarios para conocer la situación de la curva y así determinar si se encuentra adelantada o atrasada, se debe tomar en cuenta que el paciente debe colocarse en la posición bípeda habitual (42) (43).

Con este podemos cuantificar las curvaturas de la columna vertebral. Se mide las distancias entre el hilo de la plomada con la apófisis de C7 (flecha cervical), máxima convexidad del raquis dorsal (flechas torácicas), máxima concavidad de la zona lumbar (flecha lumbar) y con el inicio del pliegue interglúteo (flecha sacra). Al tener los valores de estas 4 distancias podemos determinar el índice cifótico y lordótico.

En postura estática del sujeto se decretará la cuantificación de la curvatura dorsal y lumbar.

El evaluado se encontrará en bipedestación, se acercará al hilo de la plomada hasta el primer contacto de la espalda, seguido se tomará la medida en milímetros de las 4 distancias (44).

- **Flecha cervical:** distancia desde la séptima vertebra C7 hacia la plomada, el valor normal estimado será de 40 - 50 mm
- **Flecha torácica:** distancia desde el mayor punto de convexidad torácica hacia la plomada, su valor normal será de 30 -35 mm
- **Flecha lumbar:** distancia desde el punto de mayor concavidad lumbar hacia la plomada, su valor normal será de 20 - 35 mm, hiperlordosis si el valor es mayor a 35mm e hiperlordosis si es menor a 20mm
- **Flecha sacra:** distancia del inicio del pliegue glúteo hacia la plomada. Una

flecha sacra mayor a cero, aumenta la curvatura cifótica mientras que disminuye la curvatura lordótica (45).

### **Índice cifótico**

$$IC = \frac{FC + FL + FS}{2}$$

- Rectificación: menos de 20
- Valor normal: 20 -55
- HiperCIFosis: mas de 55

### **Índice lordótico**

$$IL = \frac{FL - FS}{2}$$

- Rectificación: menos de 20
- Valor normal: 20- 40
- Hiperlordosis: más de 40 (46).

## **2.14. Marco legal y ético**

### **2.14.1. Constitución del Ecuador**

*Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional (47).*

*Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social (47).*

**Art. 363.- El Estado será responsable de:**

- 1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario*
- 2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura*
- 3. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución (47).*

### **2.14.2. Plan toda una vida.**

*Mis Mejores Años* Con la finalidad de precautelar y garantizar el bienestar de los adultos mayores en condiciones de vulnerabilidad, otorgándoles una vida digna y saludable, nace la intervención *Mis Mejores Años* como un instrumento que busca la inclusión, participación social, protección social, atención y cuidado, mediante la prestación oportuna de servicios como la atención médica, servicios gerontológicos, pensión asistencial, actividades educativas y recreativas y la jubilación universal. Con

*la finalidad de contribuir con un estilo de vida digno para el adulto mayor, se requiere acciones coordinadas y articuladas entre: el Ministerio de Inclusión Económica y Social, el Ministerio de Salud Pública y el Ministerio del Deporte (48).*

**Misión “Las Manuelas”** *Las personas con discapacidad, grupo de atención prioritaria, requieren un cuidado especial que se conseguirá mediante mecanismos de respuesta inclusivos e integrales, para lo cual esta intervención emprenderá la actualización de información, provisión de ayuda técnica, pensiones asistenciales y vivienda, así como servicios de salud, inclusión laboral, educativa y comunitaria. La garantía de este derecho se logrará con acciones coordinadas y articuladas entre: la Secretaría Técnica del Plan Toda una Vida, el Ministerio de Salud Pública, el Consejo Sectorial Social, el Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades y el Ministerio de Inclusión Económica y Social (48).*

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

El diseño de la presente investigación es no experimental por que las variables que se obtuvo no fueron manipuladas de ninguna manera, es decir solo fueron analizadas. Es de corte transversal porque los datos de las todas las evaluaciones se recolectaron en un solo momento lo cual permite obtener las diferentes conclusiones de los resultados obtenidos (49).

#### **3.2. Tipo de la investigación:**

La investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo ya que permitió obtener valores y cuantificar datos obtenidos de todas las evaluaciones, además obteniendo así las cualidades que presentaba cada individuo evaluado (49).

Es de tipo descriptiva ya que menciona las diferentes características del sujeto de estudio delimitando las variables, lo cual nos ayudó a conocer las complicaciones que tiene el sujeto de estudio (50).

De igual manera es correlacional ya que se relaciona el acortamiento de la musculatura isquiotibial con la alteración a nivel de la columna lumbar (50).

#### **3.3. Localización y Ubicación Geográfica**

La presente investigación se realizará en la Parroquia de Ambuqui en el Valle del Chota Provincia de Imbabura.

#### **3.4. Población y Muestra**

##### **3.4.1. Población**

La población que se tomó en cuenta en la investigación fueron a 50 adultos de etnia mestiza de la Parroquia de Ambuqui en el Valle del Chota de la Provincia de Imbabura.

### **3.4.2. Muestra**

Una vez realizados los criterios de inclusión y exclusión la muestra está establecida por 40 personas adultas de edades entre 35 y 60 años.

### **3.4.3. Criterios de inclusión**

- Personas de edad adulta de 35 a 60 años.
- Personas que vivan en la Parroquia de Ambuqui.
- Personas que deseen participar en la investigación firmando un consentimiento informado.

### **3.4.4. Criterios de exclusión**

- Personas fuera de los rangos de edad establecida.
- Personas que no vivan en la Parroquia Ambuqui.
- Personas que no tengan el consentimiento informado firmado.
- Personas con algún tipo de discapacidad.

### **3.4.5. Criterios de Salida**

- Personas adultas que no se encuentren el día de la evaluación.

### 3.5. Operacionalización de variables.

<b>VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>ESCALA</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Edad	Cualitativa Ordinal	Adulto Joven		35 – 39 años	Ficha de caracterización	Tiempo de vida transcurridos hasta el día de la evaluación (51).
		Adulto		40- 60 años		
Género	Cualitativo Nominal	Género		Femenino	Ficha de caracterización	Identidad sexual que caracteriza a las personas ya sea masculino o femenino (52).
				Masculino		
<b>VARIABLE DE INTERES</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>ESCALA</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	Ordinal Politómica		M (cm)	F (cm)	Sit and Reach	Permite medir la flexibilidad de los músculos isquiotibiales (53).
		Superior	>27	>30		
		Excelente	12 a 27	21 a 30		

Flexibilidad de musculatura isquiotibial		Bueno	6 a 16	11 a 20		
		Promedio	0 a 5	1 a 10		
		Deficiente	-8 a -1	-7 a 0		
		Pobre	< -19 a -9	< -14 a -8		
		Muy pobre	< -20	< -15		
		Normal	0° -15°			
		Cortedad moderada	16° a 34°		Angulo Poplíteo	Permite medir la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por, medio de la medida angular (54).
		Cortedad marcada	35° o mas			
<b>VARIABLE DE INTERES</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Alteraciones Posturales	Nominal polinómica	Normal	20-40	Flechas Sagitales	Permite medir las curvas de la columna vertebral ya sea a nivel cervical, dorsal, lumbar o sacro (55).	
		Hiperlordosis	>40mm			
		Rectificación lumbar	<20mm			

### **3.6.Métodos y técnicas para la recolección de datos.**

Esta investigación se realizará por medio de una entrevista la cual nos ayuda a seleccionar a las personas adecuadas para la aplicación de estas técnicas.

#### **3.6.1. Instrumentos**

**Test de Sit and Reach:** este test es utilizado para evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

**Prueba de ángulo poplíteo:** esta prueba es más utilizada para evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales partiendo de la medida angular con rodilla y cadera flexionada.

**Test de flechas sagitales:** con este test se logra cuantificar todas las curvaturas de la columna, y así poder tener un índice cifótico o lordótico.

### **3.7.Validación de los Instrumentos**

#### **3.7.1. Test de flexibilidad Sit and Reach**

Wells y Dilon en el año de 1952 realizaron este test con el fin de evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y de la espalda baja, En un estudio realizado en el 2005 se estableció los valores de referencia de normalidad y cordedad aprobados por Ferrer, La prueba de valoración Sit and Reach tiene una elevada fiabilidad relativa, con valores en torno a 0,89 – 0,99 (41).

En un estudio que se realizó en el 2015 se examinó la validez del test Sit and Reach para evaluar la flexibilidad isquiosural y lumbar en personas adultas en el cual se determina que el test Sit and Reach tiene una validez moderada con un (0,79) para estimar la flexibilidad isquiosural (56).

#### **3.7.2. Prueba Ángulo Poplíteo o Extensión de Rodilla**

Es una prueba para determinar la flexibilidad, en un estudio Worrell y Perrin aportan resultados sobre la fiabilidad de la prueba AP en sus modalidades activa (APA) y pasiva

(APP), ambos en adultos jóvenes asintomáticos, informaron de una buena consistencia en los resultados obtenidos en las pruebas APA (ICC = 0,86) y APP (ICC = 0,90), Estos resultados fueron posteriormente ratificados por Worrell y Perrin, quienes observaron altos valores de fiabilidad relativa (ICC = 0,98; 95% LC = 5°) e inter examinador (ICC = 0.93; 95% LC = 13°) para la prueba APA (57) (58).

En otro estudio en el 2014 que se realizó a 102 participantes realizaron en cada miembro inferior, Se determinó una correlación de moderada a fuerte y significativa entre AP y SLR para la extremidad dominante ( $r = .71$ ) y la extremidad no dominante ( $r = .67$ ). así llegando a la conclusión de que estos hallazgos sugieren que tanto AP como SLR tienen una excelente fiabilidad interna (59).

### **3.7.3. Test de Flechas Sagitales**

Este Test es el que nos ayuda a cuantificar de las curvaturas dorsal y lumbar mediante el uso de varios instrumentos entre los cuales están una plomada y una regla milimetrada, para tener la validación de este test nos apoyamos en un estudio realizado en el año 2010 en el cual se decretó que el test de las flechas sagitales es una herramienta muy válida para las diferentes localizaciones de patologías lumbares, en otro de los estudios encontrados en el 2013 sobre el mismo test se ha demostrado la validez exacta del mismo (45) (60).

## CAPITULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

**Tabla 1**

*Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio del test Sit and Reach según la edad.*

Edad		Flexibilidad muscular				Total
		Bueno	Promedio	Déficit	Pobre	
Adulto	Frecuencia	2	6	0	0	8
Joven	Porcentaje	5,0%	15,0%	0,0%	0,0%	20,0%
Adulto	Frecuencia	2	7	21	2	32
	Porcentaje	5,0%	17,5%	52,5%	5,0%	80,0%
Total	Frecuencia	4	13	21	2	40
	Porcentaje	10,0%	32,5%	52,5%	5,0%	100,0%

#### **Análisis:**

Después de aplicar el test Sit and Reach se puede observar en la tabla de resultados que con una totalidad de 80,0% las personas adultas tienen una alteración en la flexibilidad, y los adultos jóvenes un 20,0%. Los adultos son quienes tienen el mayor porcentaje en flexibilidad déficit con 52,5% seguida con una flexibilidad promedio con el 17,5% y un 5.0% entre flexibilidad buena y 5.0% flexibilidad pobre. Y en lo que corresponde a los adultos jóvenes podemos ver que tienen un 15% en flexibilidad promedio seguido con un 5.0% en bueno.

En el 2015 en España un estudio menciona que la flexibilidad de las personas jóvenes es mejor que la de los adultos, coincidiendo con el presente estudio en el cual menciona que las personas adultas son quienes tienen una flexibilidad déficit con un 52,5% (56).

**Tabla 2**

*Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio del test Sit and Reach según el Género.*

Genero		Flexibilidad muscular				Total
		Bueno	Promedio	Déficit	Pobre	
Masculino	Frecuencia	4	4	7	0	15
	Porcentaje	10,0%	10,0%	17,5%	0,0%	37,5%
Femenino	Frecuencia	0	9	14	2	25
	Porcentaje	0,0%	22,5%	35,0%	5,0%	62,5%
<b>Total</b>	Frecuencia	4	13	21	2	40
	Porcentaje	10,0%	32,5%	52,5%	5,0%	100,0%

#### **Análisis:**

Tras aplicar el test de flexibilidad podemos encontrar que con un 62,5% el género femenino es quien tienen limitaciones en la flexibilidad seguido con un 37,5% en el género masculino. Las mujeres con un porcentaje de 35.0% en flexibilidad déficit seguida por un 22.5% en promedio y 5.0% flexibilidad pobre. A diferencia del género masculino que tiene un porcentaje 17.5% con flexibilidad déficit, y con un 10.0% en flexibilidad promedio y buena. Como se puede observar las personas con acortamiento de musculatura isquiotibial son del género femenino.

En un estudio realizado en España en el 2015 menciona que la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en las mujeres es mejor que la flexibilidad de los hombres a diferencia de este estudio en el que se ha demostrado que las mujeres con un 35,0% tienen un nivel de flexibilidad déficit (56).

**Tabla 3**

*Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio de la prueba de ángulo poplíteo según la edad.*

Edad	Flexibilidad muscular				Total
		Normal	Cortedad moderada	Cortedad marcada	
Adulto	Frecuencia	3	5	0	8
Joven	Porcentaje	7,5%	12,5%	0,0%	20,0%
Adulto	Frecuencia	4	17	11	32
	Porcentaje	10,0%	42,5%	27,5%	80,0%
<b>Total</b>	Frecuencia	7	22	11	40
	Porcentaje	17,5%	55,0%	27,5%	100,0%

**Análisis:**

Luego de haber aplicado la prueba de ángulo poplíteo evaluando la flexibilidad de las personas tenemos la tabla de resultados con los siguientes porcentajes en las personas adultas con un 80,0% en flexibilidad alterada, y en adultos jóvenes un 20,0%. empezando con los adultos con un 42.5% en cortedad moderada, un 27,5% de cortedad marcada y un 10.0% de flexibilidad normal. A diferencia de los adultos jóvenes que tienen un 12,5% de cortedad moderada y un 7,5% de flexibilidad normal. Determinando así que existe una limitación de flexibilidad en los adultos.

En un estudio realizado en España 2013 podemos observar que después de aplicar la prueba de ángulo poplíteo la mayor población con problemas de flexibilidad son las personas adultas coincidiendo con el presente estudio en el cual menciona que las personas de edad adulta son quienes tienen un problema de flexibilidad en cortedad moderada con un 42,5% (57).

**Tabla 4.**

*Resultados de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial por medio de la prueba de ángulo poplíteo según el Género.*

Genero	Flexibilidad muscular			Total	
	Normal	Cortedad moderada	Cortedad marcada		
Masculino	Frecuencia	2	11	2	15
	Porcentaje	5,0%	27,5%	5,0%	37,5%
Femenino	Frecuencia	5	11	9	25
	Porcentaje	12,5%	27,5%	22,5%	62,5%
<b>Total</b>	Frecuencia	7	22	11	40
	Porcentaje	17,5%	55,0%	27,5%	100,0%

**Análisis:**

Luego de aplicar la prueba de ángulo poplíteo y de obtener los datos tenemos como resultado en un 62,5% que el género femenino tiene más afectación en la flexibilidad, y un 37,5% en el género masculino, en las mujeres va encabezando la tabla con un 27.5% de cortedad moderada y un 22.5% de cortedad marcada y un 12,5% de flexibilidad normal, a diferencia del género masculino que tiene un 27,5% de cortedad moderada un 5.0% de cortedad marcada al igual que un 5.0% de flexibilidad normal. Dando, así como resultado que el género femenino es quien presenta en mayor porcentaje una limitación de flexibilidad.

En España en el año 2013 un estudio menciona que después de haber evaluado a la población el mayor porcentaje de flexibilidad disminuida es en el género femenino, coincidiendo con este estudio en el cual se menciona que el género femenino es quien tiene el mayor porcentaje en flexibilidad disminuida o cortedad moderada (57).

**Tabla 5**

**Resultado de las alteraciones posturales por medio del test de flechas sagitales según la edad.**

<b>Edad</b>		<b>Hiperlordosis</b>	<b>Normal</b>	<b>Rectificación</b>	<b>Total</b>
Adulto	Frecuencia	0	8	0	8
joven	Porcentaje	0,0%	20,0%	0,0%	20,0%
Adulto	Frecuencia	7	7	18	32
	Porcentaje	17,5%	17,5%	45,0%	80,0%
<b>Total</b>	Frecuencia	7	15	18	40
	Porcentaje	17,5%	37,5%	45,0%	100,0%

**Análisis:**

Tras aplicar el test de flechas sagitales podemos observar que con un 80,0% las personas adultas tienen alteraciones posturales, seguido con un 20,0% con los adultos jóvenes, empezando en el género femenino con un 45.0% de rectificación lumbar seguido por un 17.5% de hiperlordosis y finalmente un 17.5% en normal. En el adulto joven tiene un 20.0% en normal. Dando, así como resultado que el mayor porcentaje de rectificaciones tiene el adulto.

En un estudio realizado en Murcia señala que la mayor afectación de columna lumbar en las personas adultas es la hiperlordosis con un 12.3% seguida por una rectificación lumbar de 3,8%. Datos que se relacionan con el presente trabajo ya que en este estudio podemos observar que la rectificación es una de las mayores afectaciones de la columna lumbar en esta población con un 45,0% (61).

**Tabla 6**

*Resultado de las alteraciones posturales por medio del test de flechas sagitales según el género.*

<b>Genero</b>		Hiperlordosis	Normal	Rectificación	<b>Total</b>
Masculino	Frecuencia	2	9	4	15
	Porcentaje	5,0%	22,5%	10,0%	37,5%
Femenino	Frecuencia	5	6	14	25
	Porcentaje	12,5%	15,0%	35,0%	62,5%
<b>Total</b>	Frecuencia	7	15	18	40
	Porcentaje	17,5%	37,5%	45,0%	100,0%

**Análisis:**

Luego de aplicar el test de flechas sagitales podemos observar que en el género femenino con un 62,5% indica un porcentaje de problemas posturales seguido con un 37,5% en el género masculino. Con los valores más altos de 35.0% el género femenino presenta rectificación lumbar seguido por un 15.0% de una columna normal y por ultimo un 12.5% con hiperlordosis, a diferencia del género masculino que tiene un 22.5% es columna normal, un 10.0% en rectificación y un 5.0% en Hiperlordosis. Dando, así como resultado que en el género femenino la rectificación es más evidente.

En Colombia en el año 2016 se realiza un estudio en el que nos determina que de una minuciosa evaluación en el género femenino tiene un 67% de hiperlordosis a diferencia del género masculino que nos demuestra que existe una rectificación lumbar con un 60%. Lo que no concuerda con el presente estudio ya que en este nos menciona una rectificación lumbar con un 35% en el género femenino (62).

**Tabla 7**

*Tabla cruzada de flexibilidad de musculatura isquiotibial según el test Sit and Reach y alteraciones posturales según el test Flechas Sagitales.*

Sit and Reach	Flechas sagitales				
		Hiperlordosis	Normal	Rectificación	Total
Bueno	Frecuencia	0	4	0	4
	Porcentaje	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%
Promedio	Frecuencia	1	9	3	13
	Porcentaje	2,5%	22,5%	7,5%	32,5%
Déficit	Frecuencia	5	2	14	21
	Porcentaje	12,5%	5,0%	35,0%	52,5%
Pobre	Frecuencia	1	0	1	2
	Porcentaje	2,5%	0,0%	2,5%	5,0%
Total	Frecuencia	7	15	18	40
	Porcentaje	17,5%	37,5%	45,0%	100,0%

### **Análisis**

Mediante esta tabla se comprobó que las personas con flexibilidad déficit en su mayor porcentaje con un 35% tienen una rectificación, seguido de un 12,5% con hiperlordosis y solo un 5% mantienen una columna lumbar normal, las personas con flexibilidad promedio tienen en su mayor cantidad con un 22,5% una columna lumbar normal, un 7,5% presentan una rectificación y un 2,5% mantienen una hiperlordosis; y con una flexibilidad buena tienen un 10% en una postura normal a nivel de la columna lumbar, en las personas que tienen una flexibilidad pobre se evidencia un 2,5% tanto en la hiperlordosis como en la rectificación; por último cabe recalcar que no se obtuvieron valores de superior, excelente y muy pobre.

En un estudio en Perú en el 2017 que evaluaron el acortamiento isquiotibial y alteraciones lumbo-pelvicas se evidencio que se encuentra una relación entre las dos variables (35).

**Tabla 8**

*Relación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial con la alteración postural. Coeficiente V de Cramer.*

	Valor	Significación aproximada
Phi	,729	,002
V de Cramer	,516	,002
<b>N de casos válidos</b>	40	

### **Análisis**

El nivel de relación entre la flexibilidad de isquiotibiales y las alteraciones posturales es de tipo moderada según la V de Cramer.

En un estudio realizado en Colombia en el año 2012 nos menciona que el 72.95% = al 0.00 de la población han presentado inconvenientes en la flexibilidad, mientras que el 17.49% = 0.02 presentan aumentos de la curvatura lumbar, por lo cual se determinó que si hay relación entre las variables mencionadas, lo cual coincide con este estudio ya que tenemos un valor significativo de ,002 lo cual indica que si existe relación (63).

**Tabla 9**

*Tabla cruzada Prueba de flexibilidad de musculatura isquiotibial según el test de Angulo poplíteo y las alteraciones posturales según el test de flechas sagitales.*

<b>Ángulo Poplíteo</b>		<b>Flechas sagitales</b>			<b>Total</b>
		Hiperlordosis	Normal	Rectificación	
Normal	Frecuencia	0	7	0	7
	Porcentaje	0,0%	17,5%	0,0%	17,5%
Cortedad moderada	Frecuencia	6	8	8	22
	Porcentaje	15,0%	20,0%	20,0%	55,0%
Cortedad marcada	Frecuencia	1	0	10	11
	Porcentaje	2,5%	0,0%	25,0%	27,5%
<b>Total</b>	Frecuencia	7	15	18	40
	Porcentaje	17,5%	37,5%	45,0%	100,0%

**Análisis:**

Mediante esta tabla se evidencia que las personas que mantienen una flexibilidad normal tienen un 17,5% columna lumbar normal, en relación a aquellas personas que mantienen una cortedad moderada un 15% presentan hiperlordosis, y en un 20% se mantienen tanto en rango normal como en rectificación; por último, en relación a la cortedad marcada un 2,5% presenta hiperlordosis y un 25% siendo la mayoría muestra una rectificación.

En Irán en el año 2014 se efectuó un estudio en el cual menciona que después de realizar la evaluación de los músculos isquiotibiales y las alteraciones posturales determinaron que no existe relación entre estas variables, y así descartando ciertas hipótesis que tenían al mencionar que la mala flexibilidad de musculatura isquiotibial ocasionaba alteraciones posturales (64).

**Tabla 10**

*Relación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial con la alteración postural; prueba estadística. Coeficiente V de Cramer*

	<b>Valor</b>	<b>Significación aproximada</b>
Phi	,758	,000
V de Cramer	,536	,000
<b>N de casos válidos</b>	40	

**Análisis:**

Se establecieron una relación significativa entre la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y la de alteraciones posturales con una significancia del ,000 siendo esta una relación de tipo moderada según la V de Cramer.

En Polonia en el año 2017 se realizó un estudio en el que se acuerda el nivel de significancia de la flexibilidad de musculatura isquiotibial con un ,001 y una alteración de columna con el ,002 lo cual significa que existe una relación significativa entre las variables, lo cual coincide con este estudio ya que se fija que con un alcance aproximado de ,000 determina que existe relación entre las variables de este estudio (65).

#### **4.1.Respuestas de las preguntas de investigación.**

##### **¿Cuál es la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en adultos de etnia mestiza, según su edad y género?**

Después de realizar la evaluación de flexibilidad de músculos isquiotibiales y aplicar el test de Sit and Reach se establece que del 100% de la población evaluada un 80,0% son de edad adulta y los cuales tienen una flexibilidad déficit con un porcentaje de 52,5%, en relación al género tenemos un 37% de la población en género masculino con un porcentaje de 17,5% en flexibilidad déficit, Y en el género femenino con un 62.5% de la población y un 35,0% de flexibilidad déficit.

Luego de evaluar la flexibilidad con la prueba de ángulo poplíteo tenemos como resultado que las personas adultas tienen una flexibilidad en cortedad moderada un 42,5%, y en lo que se refiere al género tenemos un 37,5% de la población del género masculino 27,5% en cortedad moderada y en el género femenino un 27,5% en cortead moderada seguido de un 22,5% de cortedad marcada.

##### **¿Qué alteraciones posturales presentan a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza, según su edad y género?**

La alteración postural encontrada después de aplicar el test de flechas sagitales es, del 100% de la población evaluada un 80% es relacionada con los adultos quienes tienen una rectificación lumbar de 45,0%, en lo que se relaciona el género tenemos con un 37,5% de la totalidad de la población evaluada en género masculino y un 62,5% en el género femenino de toda la población evaluada con un 35.0% en rectificación lumbar.

##### **¿Cuál es la relación que existe entre las alteraciones de la columna lumbar con la flexibilidad de la musculatura isquiotibial?**

Luego de hacer el cruce de variables entre la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y las alteraciones posturales tenemos como resultado según la V de Cramer una significancia de ,002, según el test de Sit and Reach y el test de flechas sagitales, lo que indica que si existe una relación de tipo moderada entre las variables mencionadas.

Después de realizar la relación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial según la prueba de ángulo poplíteo y las alteraciones posturales según el test de flechas sagitales con una significancia del ,000 según la V de Cramer se determina que si existe relación entre dichas variables.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **5.1.Conclusiones**

- Luego de haber evaluado a las personas adultas se determinó que las personas con una flexibilidad déficit según la aplicación del test Sit and Reach y prueba de ángulo poplíteo son las personas de edad adulta con mayor incidencia en el género femenino.
- Según los diferentes datos obtenidos en las evaluaciones se determinó que la alteración postural más relevante en esta población es la rectificación lumbar con un mayor porcentaje en las personas adultas y en el género femenino.
- Después de realizar las diferentes evaluaciones y obtener los datos requeridos se determina que según el programa SPSS aplicando la V de Cramer si existe relación entre la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y las alteraciones de columna lumbar.

## **5.2.Recomendaciones.**

- Realizar campañas de información a las personas adultas sobre la fisioterapia para tener un mejor acogimiento en las realizaciones de los test, o en las evaluaciones, ya que existe mucha desinformación.
- Proponer una serie de actividades físicas o pausas activas para los adultos en sus horas libres y así evitar alteraciones posturales y en la biomecánica de nuestro cuerpo.
- Tomar en cuenta a las personas adultas en las siguientes investigaciones para poder evitar enfermedades a tiempo, impidiendo así que se compliquen en el adulto mayor.

## Bibliografía

1. Medina Cañón A, Vargas Martínez A, Montaña Chaparro , Ortiz Martínez. Prevalencia de retracción de músculos isquiotibiales en una escuela pública de Bogotá. *Medica Sanitas*. 2012 Julio; 15(2).
2. Salazar Hövelmeyer , Silva Ascencio C. Relación entre acortamiento de isquiotibiales y patrón flexor o extensor de columna lumbar, comparación entre cinco choferes de camiones y cinco pasteleros de la ciudad de Talca. Tesis. Talca, Chile: Universidad de Talca, Ciencias de la salud; 2010.
3. Haron Silva D. Relación entre los músculos isquiotibiales y paravertebrales con la lumbalgia. *Scielo*. 2016 Septiembre; 15(3).
4. Goyes Ordoñez. Analisis del efecto de los estiramientos activos asistidos y su incidencia en la aparicion de la lumbalgia mecanica en el personal administrativo del hotel mercure alameda quito. tesis. Quito;; 2016.
5. Pagola M. Alteraciones posturales en población adulta desentrenada, el rol del ejercicio físico en el tratamiento de las mismas. Argentina;; 2015.
6. Flores Sáez , Fuentes Solorza P, Leopold Rojas. Relación Entre Las Horas En Posición edente, Nivel De Actividad Física Y La Flexibilidad Muscular De Los Isquiotibiales En Estudiantes De La Universidad Católica De La Santísima Concepción: Estudio Serie De Casos. tesis. Chile;; 2017.
7. Taub Suazo JM. Correlación Entre Flexibilidad De Musculatura Isquiotibial Y Riesgo De Caídas En Adultos Mayores Institucionalizados Pertenecientes A Fundación Las Rosas En La Comuna De Independencia. tesis. Santiago de Chile;; 2014.
8. Poalasin , Vera Torres MG. “Importancia de la actividad física en pacientes de la tercera edad que acuden a la casa del adulto mayor del IESS de Riobamba para mejorar la flexibilidad y la movilidad articular durante el periodo de marzo a Agosto DEL 2011”. RIOBAMBA – ECUADOR;; 2012.
9. Matos Duarte M. Evolucion de la flexibilidad funcional en adultos mayores de 65 años. tesis. Madrid;; 2016.

10. Venegas Tipian E. “Alteraciones de Columna Vertebral y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio “Saco Oliveros” de los Olivos, Diciembre 2013”. tesis. Lima - Peru.; 2015.
11. Liebenson, Craig. Manual de Rehabilitación de la Columna Vertebral. 2nd ed. S.L S, editor. Barcelona: paidotribo; 2010.
12. Ortiz Maldonado K. Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. Revista Mexicana de Anestesiología. 2016 junio; 39(1): p. pp S178-S179.
13. Vargas Sanabria M. Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. SCIELO. 2012 Septiembre; 29(2).
14. Liard, Latarjet Ruiz. Anatomía humana. 5th ed. Bogota: medica panamericana; 2013.
15. GIL MÉNDEZ J. Características mecánicas de la musculatura. tesis. Gran Canaria: Universidad De Las Palmas De Gran Canaria; 2015.
16. Tabares Neyra , Díaz Quesada , Tabares Sáez H, Tabares Sáez. Relación entre la degeneración discal y la inestabilidad lumbar. Scielo. 2018 julio-diciembre; 32(2).
17. Sánchez Mejía JL. Hiperlordosis y tacones altos. CEMG. 2011 junio; 16(2).
18. Uría, Álex Monasterio. Columna Sana España: Paidotribo; 2008.
19. Bismarck Martín Piñero JMÁV, ORP, ITG, RAC, Álvares Vargas JM, Rojas Proenza O, Triana Guerra I, Agorta Claro R. Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis. SCIELO. 2014 marzo; 18(1).
20. Serrano, Arturo Valenzuela. Reeducción Postural Integral España: Paidotribo; 2012.
21. Bravo Carrasco P, Espinoza Bustos R. Sedentarismo en la Actividad de Conducción. Scielo. 2017 Abril; 19(58): p. 54-58.
22. Ordoñez CDG. Análisis del efecto de los estiramientos activos. 2016..
23. M De Hoyo , Naranjo Orellana J, Carrasco L, Sañudo B, Jiménez Barroca J, Domínguez Cobo S. Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. Scielo. 2013 Marzo; 6(1).
24. Merino Soria A. Estiramiento pasivo de los músculos isquiotibiales en los jugadores de fútbol de categorías formativas complejo Club Deportivo La Católica. Tesis. Quito: Pontificia Universidad Católica De Ecuador; 2014.

25. Sanchez Cifuentes V. Evaluacion de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su alteracion a nivel de columna lumbar en escolares y adolescentes Afro Ecuatorianos de la Unidad Educativa Valle del Chota. tesis. Ibarra: Universidad Tecnica Del Norte; 2019.
26. RPG latinoamerica. RPG latinoamerica. [Online].; 2016 [cited 2019 04 20. Available from: <https://rpgl.org/articulos/cadenas-musculares>.
27. Busquet. Las cadenas musculares tronco, culumna vertebral y miebros superiores Barcelona: Paidotribo; 2007.
28. Seco. Métodos específicos de intervención en fisioterapia España: Médica panamericana; 2016.
29. G., Hector Angola. Lecciones de Ortopidia para padres España: Bubok Publishing S.L; 2018.
30. Zambrano L, Garcia Y. Métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: ventajas y desventajas de sus técnicas de entrenamiento. Tesis. Colombia: UNIVERSIDAD DEL VALLE; 2014.
31. Vivian H, Heyward. evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio Madrid - España: panamericana S.A; 2008.
32. Viviana H, Heyward, PDH. evaluacion de la aptitud fisica y prescripcion del ejercicio. 5th ed. Alcocer A, editor. España: Medica Panamericana S.A; 2008.
33. CUARAN CAHUASQUI CE. Repositorio UTN. [Online].; 2010 [cited 2019 Agosto 4. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2180/1/05TESIS895.pdf>.
34. Pareja L. La flexibilidad como capacidad fisicomotriz del hombre. Educación física y deporte. 2016 enero; 17.
35. Asencio Guisasola E, Mayanga Miñano DR. Relación Del Acortamiento Isquiotibial Y Alteraciones Lumbopélvicas En Futbolistas De 12 A 17 Años De Tercera División En Puente Piedra. tesis. Lima-Peru: Universidad Católica Sedes Sapientiae - UCSS; 2017.
36. Atiaja Bonifas AR. epositorio UTA. [Online].; 2013 [cited 2019 agosto 25. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4396/1/Tesis%20Atiaja%20Adriana%20Rosal%20C3%ADa.pdf>.

37. Gil Soares C. FLEXITEST, El método de evaluación de la flexibilidad. Primera ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
38. Gkrilias P, M T, F K. The Effects of Hamstrings' Cooling and Cryostretching on Sit and Reach Flexibility Test Performance in Healthy Young Adults. *Medicine and Medical Research*. 2017 enero.
39. Colado J. Acondicionamiento físico em el medio acuático. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
40. Martínez E. Pruebas de aptitud física. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
41. Ayala, F; Sainz de Baranda, P; Ste Croix, M; Santonja, F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit - and - reach. *Elsevier*. 2012 MARzo; V(2).
42. Yuing, Almagià, Lizana, Rodríguez, Ivanovic, Binvignat, Gallardo,Nieto, Verdejo. Comparación entre Dos Métodos Utilizados para Medir la Curva Lumbar. *Int. J. Morphol*. 2010 Junio; 28(2).
43. Jimenez, López. Administración Pública y atención sanitaria. Primera ed. Almería: Asociación cultural y científica iberoamericana ACCI; 2016.
44. Rodriguez. Ejercicio físico en salas de acondicionamiento muscular Bogotá: Médica Panamericana; 2008.
45. Yuing ALRIBGNV. Comparación entre dos metodos utilizados para medir la curvatura lumbar. *Int. J. Morphol*. 2010 Junio; 28(2).
46. Jiménez, López. Administración pública y atención sanitaria Almería: ACCI; 2016.
47. ECUADOR CDLRDE. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008. [Online].; 2011 [cited 2019 septiembre 15. Available from: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf).
48. ECUADOR RDE. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. [Online].; 2017 [cited 2019 SEPTIEMBRE 22. Available from: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf).

49. Baena Paz. bibliotecacijsp. [Online].; 2018 [cited 2020 febrero 8. Available from:  
[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf).
50. Gomez Bastar. Red Tercer Milenio S.C. [Online].; 2012 [cited 2020 febrero 8. Available from:  
[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf).
51. lexico. lexico. [Online]. [cited 2020 01 01. Available from:  
<https://www.lexico.com/es/definicion/edad>.
52. salud omdl. organizacion mundial de la salud. [Online]. [cited 2020 01 01. Available from: <https://www.who.int/topics/gender/es/>.
53. F. Ayalaa P.SdBM.dSCF.S. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. elsevier. 2012 junio; 5(2).
54. Ayala, F.; Sainz P.; Ste Croix M.; Santonja F. Fiabilidad y validez de la prueba sit and reach: revision sistémica. Elsevier. 2012 Marzo; 5(2).
55. Pérez SS, Serrano FJJ, Palacios VS. efdeportes. [Online].; 2000 [cited 2020 enero 05. Available from: <http://www.efdeportes.com/>.
56. Mayorga D, Viciano J, Cocca A, Becerra C, Merino R. Validez de criterio de los test sit and reach para estimar la flexibilidad isquiosural y lumbar en personas mayores. Journal of sport and health research. 2015 Julio; I(1).
57. Ayala F, Sainz de Baranda P, Cejudo A, Santoja F. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural. Rev Andal Med Deporte. 2013; 6(3): p. 120-128.
58. Luque Suarez A, Fuente Hervias M, Baron Lopez F, Labajos Manzanares M. Relación entre el test de elevación de pierna recta y el test ángulo poplíteo en la medición de la extensibilidad isquiosural. Elsevier. 2010 Noviembre-Diciembre; 32(6): p. 256-263.
59. Neto T, Jacobsohn L, Carita A, Oliveira R. Fiabilidad de la prueba de extensión activa de rodilla y la prueba de elevación de la pierna recta en sujetos con déficit de flexibilidad. Revista de rehabilitación deportiva. 2014.
60. Hurtado JL. Correlación entre cuatro factores de riesgo neuromusculares para el dolor lumbar y el índice lordótico. Revista colombiana de medicina física y rehabilitación. 2013.

61. Lopez Minarro PA, Alacid Cárceles , Ferragut Fiol C, Garcia Ibarra A. valoración y comparación de la disposición sagital del raquis entre canoistas y kayakistas de categoría infantil. CCD cultura ciencia y deporte. 2010 Jan; 3(9).
62. Quintero Moya Y, Ramírez Muñoz C, Cabrales , Bueno Balaguer. Deficiencias posturales en la alineación corporal bípeda estática de los estudiantes de una universidad privada en Colombia. Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES. 2016 enero; 3(1).
63. Baquero Sastre A. Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas. “ General José María Córdova”. 2012 junio; 10(10).
64. Massoud, Reza. Hamstring muscle length and lumbar lordosis in subjects with different lifestyle and work setting: Comparison between individuals with and without chronic low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2014; 63(70).
65. Król A, Polak M, Szczygieł E, Wójcik P, Gleb K. Relationship between mechanical factors and pelvic tilt in adults with and without low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2017 marzo 27; 1(7).

# ANEXOS

## Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD ACREDITADA. RESOLUCIÓN N° 001-2014-CR-UN-2014-11  
Ibarra - Ecuador  
**CONSEJO DIRECTIVO**

Resolución N. 128-CD  
Ibarra, 16 de febrero de 2019

Msc.  
Marcela Baquero  
**COORDINADORA TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

Señorita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 13 de febrero de 2019, conoció oficio N° 232-D suscrito por magister Rocio Castillo Decana de la Facultad y oficio 039-CA-TFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente de los Anteproyectos de Trabajo de Grado de los estudiantes de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE** - Aprobar Anteproyecto de estudiante de la carrera de Terapia Física Médica, así como el tutoría de trabajo de grado, de acuerdo al siguiente detalle:

N°	TEMA DE TESIS	NOMINA DE ESTUDIANTES	DIRECTOR DE TESIS
1	EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUDUI	PROAÑO ANDRAMUNO KARINA ELIZABETH	MSC. DANIELA ZURITA

Atentamente,  
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

  
Dr. Jorge Guevara E.  
**SECRETARIO JURIDICO**

Copia: Decanato

**Anexo 2. Consentimiento informado.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.**

**Título de la investigación:** EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL Y SU ALTERACIÓN A NIVEL DE LA COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS DE ETNIA MESTIZA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.

**Nombre del Investigador:** Karina Proaño

Yo, \_\_\_\_\_, con número de Cédula \_\_\_\_\_ ejerciendo mi libre poder de elección y mi voluntariedad expresa, por este medio, doy mi consentimiento para participar en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna y sin temor a represalias en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de consultarlo con mi familia y de hacer todo tipo de preguntas, quedando satisfecho con las respuestas. La entrega del documento se realizó en presencia de un testigo que dará fe de este proceso.

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Karina Elizabeth Proaño Andramunio

**Nombres y Apellidos del investigador.**

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Anexo 3. Ficha de caracterización.**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

**Evaluador:** Karina Elizabeth Proaño Andramunio

<b>Nombre:</b>							
<b>Edad:</b>	<b>Años</b>	<b>Meses</b>	<b>Sexo:</b>			<b>Etnia:</b>	<b>Mestizo:</b>
			<b>F</b>	<b>M</b>			<b>Afro ecuatoriano:</b>
<b>Discapacidad:</b>		<b>Si</b>				<b>No</b>	

Activar

#### Anexo 4. Test sit and Reach

##### TEST SIT AND REACH

Este test tiene como objetivo evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial, para lo cual se necesita un cajón con numeración, el evaluado se coloca en sedestación, su cadera debe mantener una flexión de 90° con sus piernas extendidas y los pies apoyados a la caja de medición, luego se extenderán las manos colocándolas una sobre otra, flexionando lo máximo el tronco mientras sus manos va deslizando sobre la regla.

Valores de referencia			Resultados del test	
	Hombres (cm)	Mujeres (cm)	Test 1	Test 2
Superior	> +27	> +30		
Excelente	+17 a +27	+21 a +30		
Buena	+6 a +16	+11 a +20		
Promedio	0 a +5	+1 a +10		
Déficit	-8 a -1	-7 a 0		
Pobre	-19 a -9	-14 a -8		
Muy pobre	< -20	< -15		

### Anexo 5. Prueba de Ángulo Poplíteo.

#### ÁNGULO POPLÍTEO

Es una prueba que tiene la finalidad de evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial, basada en la medida angular que se logra durante la extensión de rodilla con cadera flexionada. Esta prueba se la realiza con el paciente en decúbito supino se procede a colocar la cadera y rodilla flexionada a 90° con el tobillo en posición neutra y se inicia con la extensión de la rodilla.

VALORES DE REFERENCIA		RESULTADOS DEL TEST	
<b>Flexibilidad isquiosural</b>	Angulo Poplíteo activo	Test 1	Test 2
<b>Normal</b>	<b>0°-15°</b>		
<b>Cortedad Moderada</b>	<b>16°-34°</b>		
<b>Cortedad Marcada</b>	<b>35° &gt;</b>		

### Anexo 6. Test de flechas sagitales.

#### TEST DE FLECHAS SAGITLES

Este test determinará la cuantificación de la curvatura dorsal y lumbar mediante el uso de una plomada y una regla milimetrada, seguido se calcularán los índices tanto cifóticos como lordóticos, el evaluado se encontrará en bipedestación, se aproximará el hilo de la plomada dejándolo caer perpendicularmente en relación al cuerpo hasta el primer contacto de la espalda.

Flecha Sagital	Valor (mm)
Cervical	
Dorsal	
Lumbar	
Sacra	

ÍNDICE	FÓRMULA	Resultados (mm)
LORDÓTICO	$IL = \frac{FL - FS}{2}$	Rectificación -20
		Normal 20 – 40
		Hiperlordosis + 40

**Anexo 7. Fotografía 1 del test Sit and Reach.**



**Anexo 8. Fotografía 2 del test Sit and Reach**



**Anexo 9. Fotografía 1 de la prueba de ángulo poplíteo.**



**Anexo 10. Fotografía 2 de la prueba de ángulo poplíteo.**



**Anexo 11. Fotografía 1 del test de flechas sagitales.**



**Anexo 12. Fotografía 2 del test de flechas sagitales.**



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Tesis Karina Proaño..pdf (D63851709)  
**Submitted:** 2/13/2020 3:12:00 PM  
**Submitted By:** flakita2787@hotmail.com  
**Significance:** 5 %

### Sources included in the report:

Urkund T1.docx (D62371218)  
URKUND 1.docx (D62435661)  
TESIS SANCHEZ ROBINSON.docx (D51684633)  
TESIS COMPLETA.docx (D11295986)  
Proyecto de tesis Lazaro y Puertas.docx (D62952907)  
<https://docplayer.es/7249938-Alteraciones-de-columna-vertebral-y-tipos-de-bolsas-escolares-en-estudiantes-de-14-a-16-anos-en-el-colegio-saco-oliveros-de-los-olivos-diciembre-2013.html>

### Instances where selected sources appear:

12

En la ciudad de Ibarra, a los 27 días del mes de febrero de 2020

Lo certifico:

(Firma).....

Leda, Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

C.I.: 1003019740

DIRECTORA DE TESIS