



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**“EFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO
2024-2025”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciatura en Fisioterapia

Línea de Investigación: Salud y bienestar integral

Autor: Samantha Nicole Báez Narváez

Director: MSc. Ronnie Andrés Paredes Gómez

Asesor: MSc. Verónica Johanna Potosí Moya

Ibarra - Ecuador – 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital, con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

Datos de Contacto			
Cédula de identidad:	1004321608		
Apellidos y nombres:	Báez Narváez Samantha Nicole		
Dirección:	Atuntaqui		
Email:	snbezn@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:	(06)2900-236	Teléfono Móvil:	0979428978

Datos de la Obra	
Título:	Efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con hipertensión arterial en el centro de salud San Roque periodo 2024-2025
Autor (es):	Báez Narváez Samantha Nicole
Fecha: (a-m-d)	2025 – julio – 4
Solo para Trabajos de Titulación	
Programa:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
Título por el que opta:	Licenciatura en Fisioterapia
Director:	MSc. Ronnie Andrés Paredes Gómez
Asesor	MSc. Verónica Johanna Potosí Moya

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Báez Narvárez Samantha Nicole con cédula de identidad Nro. 1004321608, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 4 días del mes de julio de 2025

El Autor:



.....

Báez Narvárez Samantha Nicole

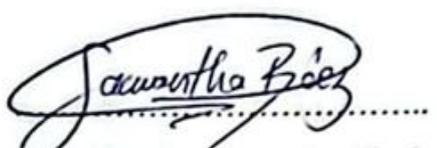
C.I: 1004321608

CONSTANCIAS

El (los) 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 4 días del mes de julio de 2025

EL AUTOR

A handwritten signature in black ink, reading "Samantha Báez". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal dotted line.

Báez Narvárez Samantha Nicole

C.I.: 1004321608

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En la ciudad de Ibarra, a los 4 días del mes de julio de 2025

Msc. Ronnie Andrés Paredes Gómez

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo a su presentación para los fines legales pertinentes.

Msc. Ronnie Paredes G.

Fisioterapeuta
CI:1003637822



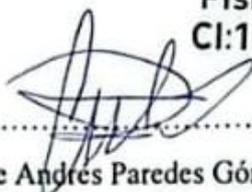
.....
Msc. Ronnie Andrés Paredes Gómez

CC: 1003637822

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

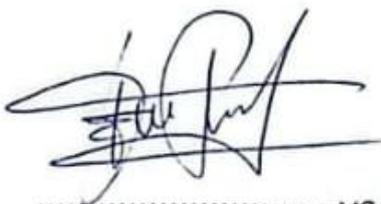
El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular titulado: "EFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025", elaborado por Báez Narváez Samantha Nicole, previo a la obtención del título de LICENCIADA(O) EN FISIOTERAPIA, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

Msc. Ronnie Paredes G.
Fisioterapeuta
CI:1003637822



Msc, Ronnie Andrés Paredes Gómez - DIRECTOR

CC: 1003637822



Msc: Verónica Potosí
Msc, Verónica Johanna Potosí Moy FISIOTERAPEUTA

CC: 1715821813

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios por darme la fortaleza necesaria para cursar este camino. A mis padres, Pablo y Catalina quienes son mi principal motivación para seguir adelante y quienes siempre me aseguraron que podría lograr lo que yo quisiera. A mis hermanos, Katherine y Juan Pablo quienes son apoyo y compañía en todo momento. A mis ángeles del cielo que siempre soñaron con este momento y hoy desde cualquier lugar que se encuentren me guían y me protegen, abuelita Laura y abuelito César.

Báez Narvárez Samantha Nicole

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien es un pilar fundamental en mi vida, que me ha acompañado en cada momento, brindándome su cuidado y guía de manera constante. De igual manera un eterno agradecimiento a mis padres por su amor, apoyo y esfuerzo que realizan cada día para ayudarme a cumplir mis sueños, a mi hermana y hermano, por ser mis mejores amigos y siempre llenarme de risas y buenos momentos.

Quiero agradecer a los docentes que formaron parte de este proceso universitario, quienes son los mentores para la formación de profesionales de excelencia, y que supieron transmitir sus conocimientos de la mejor manera. Gracias a mi director de tesis Msc. Ronnie Paredes por creer en mis capacidades y ser una guía importante para la culminación de este trabajo, de igual manera agradezco a mi asesora de tesis Msc. Verónica Potosí por la orientación, confianza y motivación durante todo este trabajo.

Gracias, Shulianna, Emily y Angélica por ser esas amigas incondicionales que hicieron que esta etapa sea única e inolvidable. También, quiero agradecer a Santiago, mi novio y hoy colega, por estar siempre presente, por inspirarme y por caminar a mi lado.

Por último, agradezco a la educación pública y a la Universidad Técnica del Norte por permitirme seguir la carrera de mis sueños.

Báez Narvárez Samantha Nicole

RESUMEN

Introducción: la hipertensión arterial (HTA) es una de las enfermedades cardiovasculares más comunes afectando a 1280 millones de adultos en el mundo, aunque es altamente prevalente solo una minoría logra un control adecuado; estudios actuales evidencian que el entrenamiento de resistencia isométrica produce efectos antihipertensivos. **Objetivo:** evaluar la efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con HTA. **Metodología:** se realizó en 15 pacientes del Centro de Salud San Roque, 5 hombres y 10 mujeres, los instrumentos utilizados fueron; esfigmomanómetro digital para la medición de la presión arterial (PA), dinamómetro Activ5 para evaluar la fuerza de miembros inferiores (MMII) y G-PAQ para el nivel de actividad física; la intervención tuvo una duración de 12 semanas, se realizaron tres evaluaciones (inicial, semana 4 y semana 12) y para el análisis de datos se aplicaron pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales (ANOVA y Friedman). **Resultados:** hubo una reducción en la PAS de 15,7mmHg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,88$) y en la PAD de 6,3mmHg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,34$); una disminución del IMC de 0,6 kg/m² ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,57$); un incremento de fuerza en cuádriceps derecho de 9,2 kg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,8$) y en izquierdo de 7,7 kg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,65$), para musculatura isquiotibial derecha un aumento de 4 kg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,9$) e izquierda 3,8 kg ($p < 0,01$; $Eta^2: 0,82$) y el nivel de actividad física con un incremento de 1116,4 METS ($p < 0,01$). **Conclusión:** el entrenamiento isométrico de sentadilla en pared disminuyó significativamente la PA y el IMC, mientras los niveles de fuerza y actividad física aumentaron, confirmando su efectividad en personas con HTA.

Palabras clave: hipertensión arterial, fuerza, cuádriceps, isquiotibiales, sentadilla isométrica, actividad física.

ABSTRACT

Introduction: Hypertension (HTN) is one of the most prevalent cardiovascular conditions, currently affecting approximately 1.28 billion adults worldwide. Despite its widespread occurrence, effective blood pressure control remains a challenge, with only a small proportion of patients achieving adequate management. In recent years, emerging research has highlighted the antihypertensive effects of isometric resistance training, positioning it as a promising non-pharmacological intervention. **Objective:** To evaluate the effectiveness of isometric wall squats in reducing blood pressure and improving physical health markers in patients with hypertension. **Methodology:** The study involved 15 patients (5 men and 10 women) from the San Roque Health Center. Instruments used included a digital sphygmomanometer to measure blood pressure (BP), the Activ5 dynamometer to assess lower limb strength, and the Global Physical Activity Questionnaire (G-PAQ) to evaluate physical activity levels. The intervention lasted 12 weeks, with assessments conducted at baseline, week 4, and week 12. Data were analyzed using both descriptive and inferential statistics, including ANOVA and the Friedman test. **Results:** Significant improvements were observed following the intervention; Systolic BP decreased by 15.7 mmHg ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.88$), and Diastolic BP decreased by 6.3 mmHg ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.34$); BMI was reduced by 0.6 kg/m² ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.57$); Quadriceps strength increased by 9.2 kg (right, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.80$) and 7.7 kg (left, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.65$); Hamstring strength improved by 4.0 kg (right, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.90$) and 3.8 kg (left, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.82$); Physical activity levels rose by 1,116.4 METs ($p < 0.01$). **Conclusion:** Isometric wall squat training significantly reduced systolic and diastolic blood pressure, lowered BMI, increased lower limb muscle strength, and enhanced physical activity levels. These findings support its effectiveness as a complementary intervention for managing hypertension.

Keywords: hypertension, isometric squat, quadriceps, hamstrings, muscle strength, physical activity

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	3
CONSTANCIAS.....	4
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	9
ÍNDICE DE CONTENIDOS	11
ÍNDICE DE TABLAS	15
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	16
INTRODUCCIÓN	17
Problema	17
Justificación	18
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Preguntas de investigación.....	19
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	20
Presión arterial	22
Hipertensión arterial.....	22
Etiología.....	22
Factores de riesgo	23
Síntomas.....	23
Clasificación de la HTA según el Ministerio de Salud Pública.....	24
Tratamiento en la hipertensión arterial	24
Actividad física	25

	12
Actividad física relacionada con la salud cardiovascular	25
Ejercicio terapéutico	26
Prescripción del ejercicio terapéutico	26
Ejercicio físico en la hipertensión arterial	26
Prescripción del ejercicio en pacientes con HTA	27
Entrenamiento de miembros inferiores	27
Fuerza muscular	27
Tipos de fuerza.....	28
Ejercicio de fuerza	28
Ejercicio de resistencia	28
Ejercicio de fuerza-resistencia	28
Importancia de la fuerza muscular	29
Contracción muscular	29
Tipos de contracción muscular	29
Ejercicio isométrico	30
Sentadilla.....	30
Mecanismo de reducción de la presión arterial mediante sentadilla isométrica.....	31
Músculos de miembro inferior que se activan en la sentadilla isométrica	31
Sistemas energéticos	32
Sistema energético aeróbico	33
Fibras musculares tipo I.....	33
Fibras musculares tipo IIA.....	33
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	34
2.1 Diseño y tipo de Investigación.....	34
2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos de investigación.....	34

	13
Métodos de investigación.....	34
Técnicas e instrumentos.....	35
Técnicas	35
Instrumentos.....	35
2.3 Matriz de operacionalización de variables.....	40
2.4 Participantes.....	43
2.4.1 Población investigada	43
2.4.2 Criterios de selección.....	43
2.5 Procedimiento y análisis de datos	43
2.6 Consideraciones Éticas	45
Marco Legal.....	45
Constitución de la República del Ecuador.....	45
Ley Orgánica de Salud del Ecuador.....	46
Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024 - 2025.....	49
Marco Ético.....	50
Consentimiento informado.....	50
Declaración de Helsinki.....	51
Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.....	55
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	59
3.1 Resultados.....	59
3.2 Respuesta a las preguntas de investigación	70
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS	86
Anexo 1. Resolución de Aprobación del Tema	86

	14
.....	88
.....	89
.....	90
Anexo 2. Análisis de Turnitin.....	91
Anexo 3. Revisión de Abstract	93
Anexo 4. Oficio de autorización de la dirección distrital 10D02	94
Anexo 5. Consentimiento informado.....	95
Anexo 6. Fichas de datos generales	97
Anexo 8. Cuestionario global de actividad física	99
Anexo 9. Cronograma.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de la HTA según el MSP</i>	24
Tabla 2. <i>Variables de caracterización</i>	40
Tabla 3. <i>Variables de interés</i>	42
Tabla 4. <i>Caracterización de la población según el género y la edad</i>	59
Tabla 5. <i>Carcterización de la población según el IMC</i>	61
Tabla 6. <i>Distribución de la PAS y PAD en los tres tiempos de evaluación</i>	63
Tabla 7. <i>Distribución de la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales en los tres tiempos de evaluación</i>	65
Tabla 8. <i>Distribución del nivel de actividad física en los tres tiempos de evaluación</i>	67
Tabla 9. <i>Protocolo de entrenamiento de sentadilla isométrica en pared</i>	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Medición del peso corporal</i>	103
Gráfico 2. <i>Medición del peso corporal</i>	103
Gráfico 3. <i>Medición de la talla</i>	104
Gráfico 4. <i>Medición de la talla</i>	104
Gráfico 5. <i>Toma de la presión arterial</i>	105
Gráfico 6. <i>Toma de la presión arterial</i>	105
Gráfico 7. <i>Evaluación de la fuerza de isquiotibiales</i>	106
Gráfico 8. <i>Evaluación de la fuerza de isquiotibiales</i>	106
Gráfico 9. <i>Evaluación de la fuerza de cuádriceps</i>	107
Gráfico 10. <i>Evaluación de la fuerza de cuádriceps</i>	107
Gráfico 11. <i>Entrenamiento de sentadilla isométrica nivel 2</i>	108
Gráfico 12. <i>Entrenamiento de sentadilla isométrica nivel 4</i>	108

INTRODUCCIÓN

Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la HTA está definida como un trastorno que implica que los vasos sanguíneos presenten una tensión elevada debido a la fuerza con la que el corazón bombea la sangre a través de las arterias, los valores a considerarse como hipertensión son a partir de 140/90mmHg ; y se estima que a nivel global existen 1280 millones de adultos con HTA (1).

Una investigación realizada en el año 2024 menciona que la HTA primaria representa el 90% de todos los casos, la mayoría suelen ser asintomáticos pero su presión se mantiene elevada de forma constante lo que se traduce en efectos negativos para la fisiología de los vasos sanguíneos pudiendo comprometer a órganos importantes como el cerebro y el corazón; dichos pacientes son propensos a desarrollar diversas enfermedades y su riesgo de mortalidad aumenta (2).

Se ha demostrado que el ejercicio físico es un tratamiento coadyuvante eficaz para reducir la PA en personas con hipertensión, sin embargo, la inactividad y el sedentarismo han ido creciendo considerablemente y dichos pacientes no toman al ejercicio físico como un cambio dentro de su estilo vida (3).

En el Ecuador el 19,8% de adultos presentan HTA, siendo más prevalente en hombres que en mujeres, el 45,2% desconoce su diagnóstico y solo un 26% de estos pacientes logran un control un adecuado (4).

A pesar de su alta prevalencia, hay escasas de información acerca de un tratamiento conservador específico para pacientes con HTA, y no existe ningún estudio publicado en cuanto a la efectividad de la sentadilla isométrica como coadyuvante dentro de esta patología.

Justificación

El motivo de la presente investigación fue evidenciar si existe una disminución de la presión arterial en personas con hipertensión tras aplicar un entrenamiento isométrico de sentadilla en pared.

El presente estudio fue viable porque obtuvo la autorización de los sujetos de estudio mediante el consentimiento informado. Asimismo, se contó con la preparación académica del investigador. Fue una investigación factible debido a que se contó con recursos humanos, económicos, tecnológicos y bibliográficos, además de instrumentos de evaluación y test validados como el dispositivo de dinamometría portátil Activ5, cuestionario global de actividad física (G-PAQ) y esfigmomanómetro digital, los cuales darán realce a este estudio.

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron los sujetos de estudio, quienes recibieron atención fisioterapéutica y el investigador, que puso en práctica su conocimiento y experiencia adquirida durante su formación académica. Como beneficiarios indirectos está la Facultad Ciencias de la Salud, la Universidad Técnica del Norte y la Carrera de Fisioterapia, quienes podrán hacer uso de la presente, para investigaciones futuras y la creación de nuevos protocolos de entrenamiento que beneficien a dicha población.

Esta investigación tuvo un impacto significativo en salud, pues a través de esta intervención se buscó demostrar los resultados a largo plazo y los efectos a futuro que ofrece la implementación del entrenamiento de sentadilla isométrica en pared, la cual proporcionó resultados beneficiosos en la disminución de la PA en los pacientes hipertensos mejorando así su condición de vida y minimizando la gravedad de la enfermedad.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar la efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con hipertensión arterial en el centro de salud San Roque periodo 2024-2025.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a los pacientes según: edad, género e IMC y realizar la valoración inicial de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física.
- Aplicar un protocolo de ejercicio mediante una sentadilla isométrica en pared con intensidades progresivas en los estudiados.
- Analizar los parámetros finales de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física al primer mes y a los tres meses de intervención.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de los pacientes hipertensos según edad, género e IMC, y cuáles son los valores iniciales de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación de un protocolo de ejercicio mediante una sentadilla isométrica en pared con intensidades progresivas en los estudiados?
- ¿Cuáles son los parámetros finales de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física posterior a la intervención?

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

La HTA se considera una de las enfermedades cardiovasculares más común, que en la mayoría de la población no está controlada, puesto que los medicamentos pueden ser efectivos solo en el 50% de los pacientes, por lo que se recomienda hacer uso de otras alternativas, en este estudio se mencionan varios tipos de ejercicio, haciendo énfasis en el entrenamiento de ejercicio isométrico, puesto que estos son ejercicios simples y de bajo costo que representan una opción de tratamiento complementario viable para el control de la PA (5).

Tomando en cuenta que la HTA está ligada a factores de riesgo conductuales que pueden ser modificados, como el consumo de tabaco, alcohol, calidad de dieta y actividad física, que a su vez se vinculan fuertemente con enfermedades cardiovasculares (ECV); indican la necesidad de dar prioridades adicionales y específicas para dicha enfermedad, siendo el ejercicio físico una herramienta primordial y eficaz para marcar un inicio en el cambio de estilo de vida de los pacientes hipertensos (6).

Herrod et al, en su estudio mencionan que el control de la HTA es clave para la gestión o reducción de riesgo de ECV y que aunque existen directrices de actividad física para estos pacientes, la “falta de tiempo” que comúnmente indican, se ha vuelto una barrera para cumplir con el ejercicio ya que a menudo las intervenciones superan los 60 minutos por sesión, por lo que proponen un protocolo distinto con una duración máxima de 15 minutos, donde se mostraron resultados favorables con reducciones significativas de la PA (7).

Un estudio realizado en Australia, en el año 2023, menciona que anteriormente se evitaba el entrenamiento de resistencia isométrica como un antihipertensivo debido a sus efectos que generaban un aumento de la PA, sin embargo, investigaciones recientes mencionan que estos efectos no eran excesivos y que el ejercicio de resistencia isométrica produce efectos

de disminución de la PA a largo plazo, actuando de manera similar a un medicamento antihipertensivo (8).

Un estudio realizado en Inglaterra menciona que, al comparar el ejercicio isométrico con varios tipos de ejercicio, este fue el modo más eficaz para la reducción significativa de la presión arterial sistólica y diastólica en reposo, recalcan que el ejercicio isométrico (sentadilla isométrica contra la pared) es la principal recomendación para controlar la PA en personas normotensas, prehipertensas e hipertensos (9).

En un consenso de expertos que analizaron el ejercicio isométrico como terapia complementaria para el control de la PA demostraron la seguridad y la eficacia del entrenamiento de resistencia isométrica en personas que presentan HTA, con resultados de un efecto antihipertensivo atribuible a las adaptaciones fisiológicas del cuerpo ante un estímulo de alta intensidad, además recomiendan un programa de entrenamiento de 8 semanas o más para que se produzcan reducciones estadísticamente significativas (10).

Acorde con una investigación realizada en China, menciona que la fuerza muscular está asociada inversamente con ECV, es decir, que a una mayor capacidad de fuerza del músculo habrá reducción significativa de la probabilidad de sufrir algún evento cardiovascular, mencionando también a la sarcopenia como un factor que disminuye la masa muscular y por ende la producción de fuerza y que asimismo se relaciona con ECV (11).

Lara et al, en su artículo toman al índice de masa corporal (IMC) como un predictor de riesgo de padecer HTA, puesto que según investigaciones recientes mencionan que a mayor IMC, mayor riesgo cardiovascular y que una reducción voluntaria del peso corporal de al menos 5% representaría a una disminución del 15-30% del riesgo cardiovascular (12).

Presión arterial

La PA se basa en un equilibrio entre vasodilatadores y vasoconstrictores, cuando hay una alteración de este, se produce una disfunción endotelial liberando en exceso sustancias que producen vasoconstricción ocasionando cambios estructurales y funcionales a nivel de vasos sanguíneos; es un trastorno complejo hemodinámico y estructural multifactorial que interactúa con factores ambientales y genéticos no específicos ya que estos operan a través del sistema regulador cardiovascular, lo que conduce a un aumento de la resistencia vascular sistémica, que es la anomalía hemodinámica distintiva responsable de la elevación de la presión arterial (13).

Hipertensión arterial

La HTA es una patología causada por el aumento de las cifras de presión arterial, es uno de los trastornos cardiovasculares más frecuentes con predominio en la población adulta, convirtiéndose en una de las enfermedades con más prevalencia a nivel mundial, además es considerada como una causa principal de muerte y discapacidad en todo el mundo, además que es una de las posibles causas y factores de riesgo de las ECV, infarto de miocardio, y de insuficiencia cardíaca y renal, reduciendo la esperanza de vida de las personas, sin embargo, es una enfermedad prevenible y controlable (13).

Etiología

HTA primaria o esencial

Constituye el 90% de los casos de hipertensión, se desconoce su causa, pero está relacionada con la combinación de factores ambientales y factores genéticos, además las personas que presenten antecedentes familiares de HTA deberán estar en constante evaluación médica con el objetivo de prevenir o tratar dicha enfermedad (14).

HTA secundaria

Hace referencia a los casos de hipertensión que tienen una causa identificable, puede estar relacionado con otras patologías o con la ingesta de fármacos, que hacen que la presión arterial se eleve (15).

Factores de riesgo**Modificables**

Son factores mediante los cuales la persona puede prevenir o controlar la enfermedad, entre ellos se encuentran el sobrepeso u obesidad, debido a la ingesta de alimentos ricos en grasa y sal, el sedentarismo que disminuye la elasticidad de las arterias, el consumo de tabaco que favorece al daño endotelial vascular, el consumo de alcohol y cafeína que producen activación simpática central y por ende cuadros de elevación de la PA (16).

No modificables

Entre estos están incluidos la historia familiar, el sexo siendo más predominante en hombres que en mujeres, la etnia, los afrodescendientes son más propensos a desarrollar HTA y la edad avanzada que favorece al endurecimiento o rigidez del sistema arterial dificultando el flujo sanguíneo (16).

Síntomas

Una gran mayoría de personas con HTA carecen de síntomas incluso cuando su PA es sumamente elevada, es por esto que dichos pacientes forman parte del gran porcentaje de los cuales desconocen su diagnóstico y por ende no tienen un tratamiento, sin embargo, en algunos casos puede existir sintomatología como dolor intenso de cabeza y en casos de crisis hipertensivas donde la PA alcanza los 180/120mmHg pueden encontrarse síntomas más

intensos, dolor en el pecho, disnea, cambios en el ritmo cardíaco, hemorragia nasal, visión borrosa, náuseas, vómitos, entre otros (1).

Clasificación de la HTA según el Ministerio de Salud Pública

El Ministerio de Salud Pública (MSP) en 2019, publica una guía de práctica clínica acerca de la HTA, adecuada por profesionales y especialistas que forman parte del Sistema Nacional de Salud bajo la dirigencia de la Dirección Nacional de Normatización del MSP, en esta guía se muestran recomendaciones con evidencia científica acerca de la prevención, detección oportuna, diagnóstico y tratamiento de la HTA, además surge una clasificación de los estadios de la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (17).

Estadio	PAS	PAD
Óptima	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
Hipertensión grado 1	140-159	90-99
Hipertensión grado 2	160-179	100-109
Hipertensión grado 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensión sistólica aislada	≥ 140	<90

Tabla 1. Clasificación de la HTA según el MSP(17).

Tratamiento en la hipertensión arterial

Según las últimas guías del manejo de la HTA existen dos estrategias específicas para disminuir y controlar la PA: el tratamiento farmacológico y cambios en el estilo de vida, en caso de HTA grado 2-3 y grado 1 con riesgo de cardiovascular alto o muy alto, se debe iniciar

con el tratamiento farmacológico de manera inmediata, además mencionan que los cambios en el estilo de vida se recomiendan en todos los grados de HTA y si no se logra una disminución de la PA en el grado 1 con el tratamiento conservador de al menos 10mmHg en presión sistólica y 5mmHg en diastólica después de 3 a 6 meses se tendrá que unir a los fármacos (18).

Actividad física

La actividad física es considerada como cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que exija un gasto de energía, pueden ser actividades que se realicen en el tiempo libre, en el trabajo, en la casa o el simple hecho de desplazarnos de un lugar a otro (19).

Actividad física relacionada con la salud cardiovascular

Se conoce que la actividad física (AF) es primordial para mantener un buen estado de salud y prevenir enfermedades, está comprobado que su práctica continua, prolonga la esperanza de vida mediante la obtención de beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales, es por lo que la OMS recomienda como mínimo la realización de 30 minutos de actividad física para personas adultas (19).

Varios estudios documentan que existe una estrecha relación entre la AF y la salud cardiovascular pues produce diversos beneficios como la mejora de la función endotelial, disminución de la presión sistólica y diastólica en reposo, reducción de la frecuencia cardíaca, disminución de triglicéridos en sangre, aumento del consumo máximo de oxígeno, entre otros; es así que la actividad física está presente en el tratamiento de múltiples enfermedades conjuntamente con una dieta saludable (20).

Ejercicio terapéutico

El ejercicio terapéutico hace referencia a un plan de ejercicio físico que está correctamente diseñado, prescrito o dosificado según la necesidad de cada paciente, es decir, es un proceso sistemático individualizado y específico que contribuye a la recuperación de enfermedades y a la rehabilitación de cualquier condición que altere el movimiento y la calidad de vida (21).

Prescripción del ejercicio terapéutico

La prescripción del ejercicio terapéutico se desarrolla bajo un principio conocido como FITT-VP, dichas siglas engloban los siguientes parámetros: F, frecuencia; I, intensidad; T, tiempo; T, tipo de ejercicio; V, volumen; P, progresión (21).

- **Frecuencia:** número de sesiones en la semana
- **Intensidad:** relacionada al nivel de esfuerzo requerido.
- **Tiempo:** cantidad de minutos semanales dedicados al entrenamiento.
- **Tipo de ejercicio:** se refiere a la modalidad de ejercicios prescritos.
- **Volumen:** indica las series y repeticiones.
- **Progresión:** consiste en realizar cambios en FITT-V para lograr nuevas adaptaciones (21).

Ejercicio físico en la hipertensión arterial

Teniendo en cuenta que la falta de ejercicio físico es un factor de riesgo que conlleva a desarrollar HTA, es relevante mencionar la importancia del mismo como un cambio en el estilo de vida, ya que, en cuanto a la salud cardiovascular se recalca la reducción de riesgo de mortalidad, prevención de ECV, y promueve a una mejora de las cifras de la PA; se debe tomar en cuenta que la disminución de tan solo 3mmHg de tensión arterial sistólica disminuye el riesgo de ECV en un 14% y la morbimortalidad cardíaca en un 9% (22).

Prescripción del ejercicio en pacientes con HTA

El ejercicio aeróbico es el más recomendado como método de prevención y tratamiento complementario de la HTA, ya que implica el uso de grandes grupos musculares en un tiempo prolongado, este ejercicio debe prescribirse tomando en cuenta la frecuencia cardíaca máxima y ejecutarse a una intensidad moderada entre el 50% y 70%; mientras que el ejercicio de fuerza dinámico o isométrico se debe trabajar con cargas no mayores al 50 % y 70% de 1RM, el ejercicio aeróbico puede basarse en actividades como caminar, correr, nadar o bailar, realizando al menos 75-150 minutos semanales, mientras que los ejercicios de fuerza pueden realizarse 2-3 veces por semana, además es fundamental que el ejercicio elegido sea aceptado por el paciente para que exista una adherencia a largo plazo (23).

Entrenamiento de miembros inferiores

Durante el entrenamiento de la sentadilla, las contracciones isométricas de las extremidades inferiores crea una interrupción parcial o total del flujo sanguíneo a nivel de la arteria femoral, esta interrupción va a depender de la intensidad de la contracción o del ejercicio que puede ser modificado según el grado de flexión de la articulación de la rodilla, después de que cesa la contracción se produce una hiperemia reactiva es decir, un aumento temporal del flujo sanguíneo en un zona determinada, conjuntamente con la vasodilatación, esta es una respuesta fisiológica del cuerpo para poder reponer los tejidos y así obtengan el oxígeno y los nutrientes necesarios, esto da como resultado la reducción de la PA llevando a cambios estables y adaptaciones anatómicas que pueden mantenerse si el pacientes continua entrenando (24).

Fuerza muscular

La fuerza se define como la capacidad para vencer una resistencia externa, mientras que la fuerza muscular es la contracción generada por los músculos de manera general o específica que nos ayuda a ejecutar un movimiento (25).

Tipos de fuerza

- **Fuerza máxima:** es la capacidad máxima del músculo para realizar un solo movimiento, a una velocidad específica, requiriendo esfuerzo máximo y un gasto energético considerable (25).
- **Fuerza explosiva:** es la capacidad del músculo que permite aplicar fuerza en el menor tiempo posible realizando movimiento a una velocidad máxima (25).
- **Fuerza resistencia:** es la capacidad del músculo para mantener una fuerza sin fatigarse durante un esfuerzo constante y de larga duración (25).

Ejercicio de fuerza

Es la utilización de la fuerza para lograr la contracción muscular, en el entrenamiento general de la fuerza se busca una potenciación global de la musculatura con fines terapéuticos ya que mejora la función muscular, previene la pérdida de masa muscular y reduce el riesgo de padecer enfermedades crónicas (26).

Ejercicio de resistencia

Es un tipo de entrenamiento donde se debe soportar a esfuerzos durante periodos prolongados de tiempo y el ejercicio debe ser realizado de manera intensa con la finalidad de resistir a la fatiga; aporta grandes beneficios al sistema cardiovascular y respiratorio (26).

Ejercicio de fuerza-resistencia

Es la combinación entre las capacidades de fuerza y resistencia, donde el porcentaje de cada una puede variar según el objetivo, es decir puede existir una mayor intervención de la fuerza o de la resistencia o ambas pueden participar en porcentajes iguales; además, en este tipo de entrenamiento cuando se trabaja por debajo del 20% de fuerza máxima su fuente

energética es aeróbica, pero si las cargas son superiores al 50% de la fuerza máxima predomina el sistema anaeróbico para cubrir las necesidades requeridas (26).

Importancia de la fuerza muscular

La fuerza muscular es considerada un marcador de riesgo cardiometabólico y puede usarse como un predictor de la morbilidad y mortalidad en la población, es decir que, la fuerza muscular reducida puede relacionarse con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y obesidad; mientras que los niveles más elevados de fuerza de miembros superiores e inferiores se asocian a un menor riesgo de mortalidad, esto a su vez refleja una mayor capacidad de realizar ejercicio físico, una mayor habilidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria y una mayor funcionalidad de todo el cuerpo (27).

Contracción muscular

Es la activación de las fibras musculares cuando el sistema nervioso genera una señal o un impulso eléctrico que llega hasta la unión neuromuscular con la liberación de acetilcolina donde empieza un proceso químico dentro del músculo que permite la reorganización de las proteínas para contraerse y relajarse (28).

Tipos de contracción muscular

Isométrica

Contracción del músculo esquelético, sin movimiento externo donde la longitud del músculo no cambia, es decir, no hay acortamiento ni alargamiento muscular, pero genera una tensión constante de un grupo de músculos en particular; según la evidencia científica menciona que este modo de contracción mejora la producción de fuerza y la estabilidad sin generar impacto en las articulaciones (29).

Isotónica

Se asocia a componentes excéntricos y concéntricos, pero la tensión es constante durante todo el movimiento (29).

Isocinética

La velocidad de los movimientos corporales es constante y está controlada por un ergómetro incluyendo también contracciones excéntricas y concéntricas (29).

Ejercicio isométrico

Un claro ejemplo de ejercicio isométrico es la plancha abdominal o la sentadilla isométrica donde los músculos se contraen para mantener la posición durante un tiempo determinado; se ha demostrado que el ejercicio isométrico trae consigo varios beneficios uno de ellos mejorar la función endotelial, ya que al exponerse a estrés constante durante el ejercicio de fuerza isométrica aumenta la producción y liberación de óxido nítrico el cual es el encargado de la relajación o vasodilatación del músculo liso de los vasos sanguíneos lo que mejora el flujo de sangre después del entrenamiento (30).

Sentadilla

Es un ejercicio ampliamente utilizado para diversos tipos de entrenamientos ya que su ejecución representa la activación de la mayor parte del sistema musculoesquelético, involucrando músculos de la parte inferior y articulaciones como cadera, rodilla y tobillo, las cuales reciben una carga importante al momento de realizar la sentadilla, este ejercicio está presente de manera inconsciente en actividades que realizamos en la vida cotidiana como sentarse, recoger un objeto del suelo, entre otros. La realización de esta debe ser controlada para una buena ejecución y así evitar riesgo de lesiones (31).

Para realizar una sentadilla correctamente los pies deben estar separados a la altura de la cadera o los hombros, con la punta del pie dirigida hacia al frente o ligeramente hacia afuera,

al momento del descenso la espalda debe mantenerse recta y sin inclinación excesiva, el abdomen deberá estar contraído, la posición de la pelvis en anteversión y la posición de las rodillas deberán apuntar hacia afuera (32).

Cabe recalcar que en esta investigación se realizó la sentadilla isométrica donde los pacientes apoyaron la espalda y los hombros contra una pared siguiendo los consejos anteriores.

Mecanismo de reducción de la presión arterial mediante sentadilla isométrica

El entrenamiento de sentadilla isométrica ha demostrado ser eficaz para reducir la presión arterial, según evidencia existen varios mecanismos fisiológicos que sustentan su efecto antihipertensivo (33).

Reducción de la resistencia periférica total: durante la contracción en la sentadilla isométrica, los vasos sanguíneos son comprimidos por la musculatura activa lo que puede aumentar la presión de manera temporal en el interior de los vasos, sin embargo, este estrés mecánico produce adaptaciones en los vasos sanguíneos que a largo plazo mejora la elasticidad y la capacidad de vasodilatación mejorando la función endotelial (33).

Efecto en el gasto cardíaco: el ejercicio isométrico permite adaptaciones cardiovasculares mediante el entrenamiento regular, en un inicio aumentará la frecuencia cardíaca y el volumen sistólico para satisfacer las necesidades de los músculos activos, pero con el paso del tiempo el corazón se adapta a dichos incrementos y el gasto cardíaco disminuye, es decir, realiza un menor esfuerzo, pero es más eficiente, lo que contribuye a la disminución de la PA (33).

Músculos de miembro inferior que se activan en la sentadilla isométrica

- **Iliopsoas:** el músculo ilíaco nace en los dos tercios superiores de la fosa ilíaca, el psoas de las apófisis transversas de las vértebras lumbares (L1-L5) y llegan hacia

el trocánter menor del fémur, teniendo como acción principal la flexión de cadera (34).

- **Sartorio:** es el músculo más superficial de la cara anterior del muslo, tiene su origen en la espina iliaca anterosuperior y se inserta en la parte superior y medial de la tibia, este músculo participa en la flexión, en la rotación externa y la abducción de cadera (34).
- **Tensor de la fascia lata:** va del borde externo de la cresta iliaca y toma inserción en la cintilla iliotibial, justo por debajo de la cadera, tiene acciones como flexión, abducción y rotación interna de cadera (34).
- **Cuádriceps:** se compone de cuatro músculos: el recto femoral, que se origina en la espina iliaca anteroinferior, el vasto lateral en el trocánter mayor, el vasto medial que nace en la cara anterior del fémur y el vasto medial que surge de la línea intertrocantérea, estos músculos convergen en un solo tendón, el tendón rotuliano en la porción anterosuperior de la tibia es decir su lugar de inserción, su acción es extender la rodilla y flexionar la articulación coxofemoral. (34).
- **Glúteo mayor:** se origina en la superficie externa del ilion y la superficie posterior del sacro, hasta llegar al tracto iliotibial y la tuberosidad glútea, su principal acción es la extensión de la cadera (34).

Sistemas energéticos

Los sistemas energéticos están relacionados con el metabolismo celular que comprende anabolismo y catabolismo, se define también como un conjunto de intercambios físicos y químicos que se dan a nivel de las células del cuerpo en especial en las células musculares, las cuales extraen energía en forma de adenosintrifosfato (ATP) para poder contraerse y específicamente para realizar ejercicio físico; existen 3 sistemas fundamentales: aeróbico, anaeróbico láctico y anaeróbico aláctico (35).

Sistema energético aeróbico

El sistema energético aeróbico hace referencia a la oxidación del oxígeno para producir energía, en el cual el oxígeno es transportado hacia los músculos para brindar la energía necesaria según el trabajo que estemos realizando; nuestro cuerpo tiene la capacidad de adaptarse al esfuerzo, por ello se aplica la sentadilla isométrica de manera progresiva en un tiempo prologando de 2 minutos por 4 ocasiones donde el ATP o la energía que requiere el paciente para ejecutar este ejercicio proviene de la fosforilación oxidativa, es decir la reducción del oxígeno; este sistema prima en actividades de intensidad leve a moderada donde hay mayor reclutamiento de fibras musculares tipo I y tipo IIA (36).

Fibras musculares tipo I

Se caracterizan por su lenta velocidad de contracción y por su alta resistencia a la fatiga, están acompañadas de producción energética aeróbica y son capaces de generar contracciones leves durante largos periodos de tiempo sin fatigarse (28).

Fibras musculares tipo IIA

Se identifican por ser fibras de contracción rápida que pueden resistir a la fatiga durante varios minutos, sin embargo, su capacidad de resistencia es menor a las fibras musculares tipo I y pueden activarse tanto en actividades aeróbicas como anaeróbicas (28).

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño y tipo de Investigación

- **Diseño de investigación**

Cuasiexperimental: En esta investigación la variable dependiente fue valorada pre test y post test aplicando los mismos instrumentos y luego se analizó su efecto o relación (37).

Cohorte longitudinal: En este estudio se requirió que el investigador observe a los participantes al menos en dos momentos diferentes o en diferentes intervalos de tiempo (38).

- **Tipo de investigación**

Descriptiva: En esta investigación se puntualizó las características fundamentales de la población utilizando criterios sistemáticos que permitieron establecer la estructura o el comportamiento de los sujetos de estudio (39).

Cuantitativa: En este estudio existió la estimación de magnitudes o cantidades, es decir se recolectó y analizó datos numéricos (40).

De campo: Se obtuvo información mediante la observación y la interrogación, siendo estas las principales técnicas, con el fin de recolectar y registrar de manera ordenada los datos que se relacionaron con el objeto de estudio (41).

2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos de investigación

Métodos de investigación.

Método Inductivo: es una generalización que conduce de los casos particulares a la ley general, este estudio consistió en el razonamiento y la observación de fenómenos o experiencias para llegar a una conclusión generalizada a partir de casos específicos (41).

Método estadístico: Se utilizó este método que permitió la recolección, presentación, análisis e interpretación de datos, mediante tablas de frecuencia, tablas de correlación y porcentaje (41).

Método Bibliográfico: En esta investigación se usó este método ya que se realizó la exploración, búsqueda, recopilación y organización de documentos de información pertinentes para la investigación, pretendiendo dar solución al problema planteado (42).

Técnicas e instrumentos.

Técnicas

Cuestionario: es una técnica de recolección de datos que consiste en un conjunto de preguntas y una serie de posibles respuestas, de las cuales no existen correctas o incorrectas sino que cada una de ellas llevan a un resultado diferente (43).

Ficha de datos generales: es un cuestionario que se realiza con la finalidad de recolectar datos e información de la persona que participará en el estudio (44). Por lo tanto, este instrumento permitió la recolección de datos como edad, género, peso y talla de los pacientes con HTA del centro de salud San Roque.

Instrumentos

- Ficha de datos generales
- Peso
- Talla
- IMC
- Esfigmomanómetro digital
- Dispositivo de dinamometría portátil Activ5
- G-PAQ

Validación de instrumentos

Peso

Es la medida de la masa corporal, su unidad de medida es el kilogramo (kg) y el instrumento a utilizar es la balanza, donde el sujeto se colocará en el centro de la báscula, deberá estar en bipedestación de forma erecta con el peso distribuido en ambos pies, mirando al frente, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo y los dedos extendidos (posición de atención antropométrica) (45). Para este estudio se utilizó una balanza digital con la cual se logró obtener el peso corporal de cada paciente. (Gráfico 1)

Talla

Es la distancia vertical desde el vértex (parte superior y más prominente de la cabeza) y las plantas de los pies, su unidad de medida es en centímetros (cm); el participante permanecerá de pie, sin zapatos y en posición de atención antropométrica (45). En esta investigación se utilizó una cinta métrica pegada a la pared que nos permitió recolectar la información sobre la talla de los pacientes. (Gráfico 3)

Para la medición del peso y la talla se utilizaron protocolos aceptados internacionalmente y aplicadas en todo el mundo para evaluar el estado nutricional de los individuos, donde cada dispositivo de medición debe estar correctamente calibrado para así obtener medidas de alta calidad y con un mínimo margen de error (46).

Índice de masa corporal

Es una medida que relaciona el peso corporal con la talla utilizando la siguiente fórmula: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$, este índice se empleó para estimar la presencia de obesidad o desnutrición y como predictor de riesgo cardiovascular (12).

La clasificación del IMC según la OMS se divide en lo siguiente:

- Bajo peso: $< 18,5 \text{ kg/m}^2$
- Peso normal: $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$

- Sobrepeso: 25 – 29,9 kg/m²
- Obesidad grado I: 30 – 34,9 kg/m²
- Obesidad grado II: 35 – 39,9 kg/m²
- Obesidad grado III: >40 kg/m² (47).

Este instrumento demostró una correlación alta ($r=0.68$) entre IMC y porcentaje de grasa corporal (%GCT) para diagnosticar sobrepeso y obesidad (48).

Esfigmomanómetro digital

En la actualidad se recomienda los dispositivos de medición de la presión arterial (DMPA) de brazo automáticos o semiautomáticos, en esta investigación se utilizó el esfigmomanómetro digital Omron HEM-7121, siguiendo el protocolo de evaluación, donde se le pedirá al paciente que permanezca en reposo 5 minutos antes de la toma, los participantes deben estar sentados en posición vertical y con el brazo derecho apoyado a la altura del corazón, se realizarán 2 tomas con un intervalo de 5 minutos entre cada medición y posterior se promediará los resultados (49). (Gráfico 5)

El MSP establece ciertos rangos para los estadios de la presión arterial:

- Optimo: <120/<80mmHg
- Normal: 120-129/80-84mmHg
- Normal alta: 130-139/85-89mmHg
- HTA grado I: 140-159/90-99mmHg
- HTA grado II: 160-179/100-109mmHg
- HTA grado III: $\geq 180/\geq 110$ mmHg
- HTA sistólica aislada: $\geq 140/<90$ mmHg (17).

Este dispositivo se encuentra en la lista de DMPA automáticos validados de HEARTS en las Américas, conjuntamente con la OPS y la OMS, siendo STRIDEBP la organización científica internacional que lo valida según la última evidencia científica (50).

Dispositivo de dinamometría portátil Activ5

El activ5 es un dispositivo que utiliza un sensor de carga de compresión y se conecta vía Bluetooth para medir la fuerza muscular con capacidad de hasta 90kg, que luego se refleja en una aplicación de teléfono inteligente, este dispositivo permite evaluar en diversas posiciones, dirigidas a diferentes partes del cuerpo y grupos musculares, además permite programar ejercicios de manera individualizada. Para evaluar fuerza en isquiotibiales los participantes comienzan desde la posición sedente, se coloca el Activ5 delante de la pata de la silla y posterior desliza el talón hacia atrás realizando una compresión contra el dispositivo. (Gráfico 7). Para evaluación de fuerza en el musculo cuádriceps igualmente se inicia en posición sedente, se coloca el Activ5 debajo del talón y se presiona el dispositivo, se ejecutó tres intentos con cada extremidad y para cada grupo muscular (51). (Gráfico 9)

La confiabilidad de este instrumento fue excelente, con un índice de correlación intraclassa (ICC) de 0.971(51).

Cuestionario global de actividad física

La OMS elaboró el cuestionario global de actividad física G-PAQ como una herramienta de vigilancia activa en países desarrollados, obteniéndose diversas versiones después de la aprobación. G-PAQ aporta valores cuantificables de actividad física ocupacional, actividad física relacionada con el transporte y actividad física durante el tiempo libre, la unidad de medida es MET (equivalente metabólico), un MET se define como 1kcal/kg/hora y

representa el gasto energético consumido por el cuerpo en reposo o en un estado de completa inactividad (52).

Los criterios de clasificación del nivel de actividad física se dividen en: alto, cuando cumple al menos 3 días de actividades vigorosas en una semana típica acumulando al menos 1500 MET o si realiza 5 días de actividades moderadas y/o vigorosas en una semana típica, acumulando 3000 MET; moderado, cuando cumple al menos 3 días de actividades vigorosas con una duración de 25 minutos por día, cuando realiza 5 días de actividades moderadas y/o vigorosas con una duración de 30 minutos por día o acumulando al menos 600 MET; bajo, cuando no reúne ninguno de los criterios para ser incluido en los niveles anteriores (52).

Este instrumentó demostró una confiabilidad de moderada a alta de 0,59% (53).

2.3 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 2.

Variables de caracterización

Variab les	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa Ordinal	Rango de edad	Joven	18 - 26 años		Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales (54).
			Adulto	27 – 59 años		
			Adulto mayor	> 60 años		
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Autoidentificación de género	Grupos de géneros	Femenino Masculino LGBTI		El género se refiere a los roles, las características y oportunidades definidos por la sociedad que se consideran apropiados para los hombres, mujeres y las personas

					Ficha de datos generales del paciente	con identidades no binarias (55).
Índice de masa corporal	Cuantitativa continua	Kilogramos	18,5-40 kg/m ²	Medida de kilogramos		Indicador simple de la relación entre el peso y la talla para identificar el sobrepeso y la obesidad (47).

Tabla 3.*Variables de interés*

VARIABLES	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Presión arterial	Cuantitativa Discreta	Presión sistólica	140-159mmHg	Valores de registro	Tensiómetro digital	Fuerza que ejerce contra la pared arterial la sangre que circula por las arterias (1).
		Presión diastólica	90 – 99mmHg			
Fuerza máxima	Cuantitativa Continua	Fuerza máxima de cuádriceps	0 – 90 kg	Valores de fuerza	Dispositivo Activ5	La fuerza máxima producida y realizada solamente una vez para obtener un resultado (56).
		Fuerza máxima de isquiotibiales				
Actividad física	Cuantitativa Continua	Alto	40 – 7000 MET	MET (equivalente metabólico)	Cuestionario Global de la Actividad Física (G-PAQ)	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía (57).
		Moderado				
		Bajo				

2.4 Participantes

2.4.1 Población investigada

La población de estudio estará conformada por participantes con hipertensión arterial, del centro de Salud San Roque, los cuales serán seleccionados según los criterios de selección.

2.4.2 Criterios de selección

- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.
- Pacientes con prehipertensión o hipertensión arterial grado I y II, con cifras de PAS >140mmHg, categorizados en bajo riesgo.
- Pacientes que no tengan HTA secundaria.
- Pacientes sin dolor articular en miembros inferiores.
- Personas mayores de 18 años.
- Mujeres sin proceso de lactancia o embarazo.
- Personas sin limitaciones funcionales graves en miembros inferiores que impida realizar la sentadilla.
- Personas sin enfermedades respiratorias y cardiovasculares avanzadas
- Personas con disponibilidad de tiempo y colaboración en el estudio.
- Personas con nivel cognitivo apto para responder el cuestionario, indicaciones y el entrenamiento.

2.5 Procedimiento y análisis de datos

Durante dos semanas posteriores al inicio del protocolo se realizó la búsqueda de pacientes con hipertensión arterial, una vez obtenidos los pacientes, el primer día de la primera semana se llenó la ficha de datos sociodemográficos y se firmaron los consentimientos informados para ser parte de la investigación, el segundo día de la primera semana se realizó

la evaluación inicial que consistía en la toma de la presión arterial, la medición de la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales, la aplicación del cuestionario global de la actividad física (GPAQ), y la prueba inicial de sentadilla isométrica a 95° de flexión de rodilla durante 2 minutos, con el objetivo de determinar el nivel al que el sujeto iniciará el entrenamiento, si el paciente supera dicha prueba empezará en el nivel 2, caso contrario iniciará en el nivel 1, todo este proceso tomó aproximadamente 45 minutos con cada participante. El tercer día de la primera semana los pacientes iniciaron el entrenamiento con una frecuencia de 3 veces por semana con una duración de 14 minutos por sesión, donde mantuvieron la posición de sentadilla según su nivel asignado durante 2 minutos hasta completar 4 series, con una pausa de 2 minutos entre series, las manos deberán ubicarse cruzadas en el pecho y el ángulo de cada nivel será medido con el goniómetro. Conforme iban avanzando las semanas los pacientes pasaban de nivel, el cual se definía por el grado de flexión de la rodilla, nivel 1, 135°; nivel 2, 125°; nivel 3, 115°; nivel 4, 105° y nivel 5, 95°; los niveles 1, 2 y 3 se realizaron por 2 semanas cada uno, mientras que los niveles 4 y 5 se realizaron por 3 semanas cada uno, dando así un total de 12 semanas de entrenamiento.

Se programaron encuentros con el paciente como mínimo 1 vez por semana para supervisar el entrenamiento y mantener un control continuo de la presión arterial.

La evaluación intermedia fue al finalizar las primeras 4 semanas de entrenamiento y la evaluación final al terminar las 12 semanas, donde se valoró la presión arterial, la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales y el nivel de actividad física con el cuestionario G-PAQ.

Análisis de datos

Una vez obtenidos los datos mediante los instrumentos aplicados en la presente investigación, se procedió a realizar una base de datos en Microsoft Office Excel versión 2502 compilación 16.0.18526.20168 de 64 bits, para posteriormente describirlos, donde las variables

cualitativas: género y edad se presentan en frecuencias (F) y porcentajes (%) y las variables cuantitativas: IMC, presión arterial, fuerza máxima de cuádriceps, fuerza máxima de isquiotibiales y actividad física en valores medios (M), desviación estándar (\pm), valores máximos y valores mínimos. Dividida en tres tiempos de evaluación: inicial, intermedia y final.

La estadística inferencial se iniciará a partir de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, donde se buscará la diferencia entre las intervenciones, para los datos paramétricos la prueba de ANOVA de medidas repetidas y para los datos no paramétricos la prueba de Friedman, para determinar la diferencia entre medias, con un valor de la significancia $p \leq 0,05$.

2.6 Consideraciones Éticas

Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

Capítulo Segundo. - Derechos del Buen vivir

Salud

- **Artículo 14** de la constitución de la República del Ecuador menciona que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (58).
- **Artículo 32** de la constitución de la República del Ecuador señala que la Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la cultura

física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir. El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales educativas y ambientales, y el acceso permanente oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de la salud, salud sexual y salud reproductiva, La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional (58).

- **Artículo 359** de la constitución de la República del Ecuador, dispone que el Estado organizará un Sistema Nacional de Salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias del sector, el mismo que funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa (58).

Ley Orgánica de Salud del Ecuador

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

Capítulo I

Del Derecho a la Salud y su Protección

- **Artículo 1** menciona que “La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad,

indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético” (59)

- **Artículo 3** manifiesta que “La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables” (59).

Capítulo III

Derechos y Deberes de las Personas y del Estado en Relación con la Salud

- **Artículo 7** dispone que “Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:”
 - a. Acceso universal, equitativo, permanente, oportuno y de calidad a todas las acciones y servicios de salud;
 - b. Acceso gratuito a los programas y acciones de salud pública, dando atención preferente en los servicios de salud públicos y privados, a los grupos vulnerables determinados en la Constitución Política de la República;
 - c. Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;
 - d. Respeto a su dignidad, autonomía, privacidad e intimidad; a su cultura, sus prácticas y usos culturales; así como a sus derechos sexuales y reproductivos;
 - e. Ser oportunamente informada sobre las alternativas de tratamiento, productos y servicios en los procesos relacionados con su salud, así como en usos, efectos, costos y calidad; a recibir consejería y asesoría de personal capacitado antes y

después de los procedimientos establecidos en los protocolos médicos. Los integrantes de los pueblos indígenas, de ser el caso, serán informados en su lengua materna;

- f. Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis;
- g. Recibir, por parte del profesional de la salud responsable de su atención y facultado para prescribir, una receta que contenga obligatoriamente, en primer lugar, el nombre genérico del medicamento prescrito;
- h. Ejercer la autonomía de su voluntad a través del consentimiento por escrito y tomar decisiones respecto a su estado de salud y procedimientos de diagnóstico y tratamiento, salvo en los casos de urgencia, emergencia o riesgo para la vida de las personas y para la salud pública;
- i. Utilizar con oportunidad y eficacia, en las instancias competentes, las acciones para tramitar quejas y reclamos administrativos o judiciales que garanticen el cumplimiento de sus derechos; así como la reparación e indemnización oportuna por los daños y perjuicios causados, en aquellos casos que lo ameriten;
- j. Ser atendida inmediatamente con servicios profesionales de emergencia, suministro de medicamentos e insumos necesarios en los casos de riesgo inminente para la vida, en cualquier establecimiento de salud público o privado, sin requerir compromiso económico ni trámite administrativo previos;
- k. Participar de manera individual o colectiva en las actividades de salud y vigilar el cumplimiento de las acciones en salud y la calidad de los servicios, mediante la conformación de veedurías ciudadanas u otros mecanismos de participación

social; y, ser informado sobre las medidas de prevención y mitigación de las amenazas y situaciones de vulnerabilidad que pongan en riesgo su vida; y, No ser objeto de pruebas, ensayos clínicos, de laboratorio o investigaciones, sin su conocimiento y consentimiento previo por escrito; ni ser sometida a pruebas o exámenes diagnósticos, excepto cuando la ley expresamente lo determine o en caso de emergencia o urgencia en que peligre su vida” (59)

- **Del Ejercicio Profesional**, un fisioterapeuta debe asumir las labores profesionales que le sean encomendadas de forma seria y responsable y en función de sus conocimientos, habilidades y disponibilidad de medios, los cuales deben ser adecuados al interés del usuario. Y que la intervención profesional del fisioterapeuta no reviste el carácter de urgencia, en el sentido de inmediatez respecto a un riesgo vital, su condición de profesional de la Sanidad le obliga a ofrecer y aplicar sus conocimientos profesionales en las situaciones de urgencia en las cuales sea requerida su actuación o de las que tenga conocimiento y debe procurar saber el diagnóstico correspondiente (59).

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024 - 2025

Eje Social: Participación y Acción Ciudadana

Objetivo 1. “Mejorar las condiciones de vida de la población de forma integral, promoviendo el acceso equitativo a salud, vivienda y bienestar social”

Política 1.3 “Mejorar la prestación de los servicios de salud de manera integral, mediante la promoción, prevención, atención primaria, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, con talento humano suficiente y fortalecido, enfatizando la atención a grupos prioritarios y todos aquellos en situación de vulnerabilidad” (60).

Estrategias

- a) Fortalecer prácticas de vida saludable que promuevan la salud en un ambiente y entorno sostenible, seguro e inclusivo; con enfoques de derechos, intercultural, intergeneracional, de participación social y de género.
- b) Promover la formación académica continua de los profesionales de la salud.
- c) Incrementar el acceso oportuno a los servicios de salud, con énfasis en la atención a grupos prioritarios, a través de la provisión de medicamentos e insumos y el mejoramiento del equipamiento e infraestructura del Sistema Nacional de Salud (60).

Política 1.6 “Promover el buen uso del tiempo libre en la población ecuatoriana a través de la práctica de actividad física” (60).

Estrategias

- a) Promover el acceso a espacios públicos seguros e inclusivos para el disfrute del tiempo libre, el desarrollo personal, la cohesión social, y la salud mental y física.
- b) Implementar el plan de mantenimiento de las instalaciones deportivas administradas por el Ministerio del Deporte, promoviendo la accesibilidad universal en los espacios públicos (60).

Marco Ético

Consentimiento informado

“La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a

familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente” (61).

El Acuerdo Ministerial 5316 dispone que el Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en la Práctica Asistencial sea de obligatoria observancia en el país para todos los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. El consentimiento informado se aplicará en procedimientos diagnósticos, terapéuticos o preventivos, luego de que el profesional de la salud explique al paciente en qué consiste el procedimiento, los riesgos, beneficios, alternativas a la intervención, de existir estas, y las posibles consecuencias derivadas si no se interviene (62).

En la presente investigación el protocolo de evaluación se llevó a cabo luego de poner en conocimiento a los pacientes el consentimiento informado, donde se reflejaron los objetivos y la evaluación a realizar, de esta manera se obtuvieron las debidas autorizaciones por parte de los mismos y de sus representantes en caso de ser necesario lo que le dio paso a ser parte de la investigación a cada paciente. El proceso de evaluación se realizó tomando en cuenta las medidas pertinentes del protocolo previamente establecido para evitar sesgos al obtener los resultados del estudio.

Declaración de Helsinki

“La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables” (61).

Principios Generales.

- “El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber” (61).
- “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento” (61).
- “Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes” (61).
- “La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes” (61).
- “Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal” (61).
- “La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente” (61).
- “Si un participante potencial que toma parte en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo, además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del participante potencial debe ser respetado” (61).

Riegos, cargas y beneficios

- En la práctica de la medicina y en la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y cargas. La investigación médica con participantes humanos solo puede realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que los riesgos y las cargas para los participantes de la investigación (61).
- Toda investigación médica con participantes humanos debe ser precedida de una cuidadosa evaluación de los riesgos y las cargas predecibles para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga. Se deben implementar medidas para minimizar los riesgos y cargas. Los riesgos y cargas deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador (61).

Requisitos científicos y protocolos de investigación

- La investigación con participantes humanos debe tener un diseño y ejecución científicamente sólidos y rigurosos que tenga la probabilidad de producir conocimientos confiables, válidos y valiosos y evite el desperdicio en la investigación. La investigación debe ceñirse a los principios científicos generalmente aceptados y basarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, otras fuentes relevantes de información y experimentos adecuados de laboratorio y con animales, según corresponda (61).
- El diseño y la realización de toda investigación médica con participantes humanos deben describirse y justificarse claramente en un protocolo de investigación. El protocolo debe hacer referencia a las consideraciones éticas involucradas y debe indicar

cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre los objetivos, métodos, beneficios previstos y potenciales riesgos y cargas, calificaciones del investigador, fuentes de financiación, cualquier posible conflicto de intereses, disposiciones para proteger la privacidad y la confidencialidad, incentivos para los participantes, disposiciones para tratar y/o compensar a los participantes que sufran daños como consecuencia de la participación, y cualquier otro aspecto relevante de la investigación. En los ensayos clínicos, el protocolo también debe describir cualquier estipulación posterior a la realización del ensayo (61).

Privacidad y confidencialidad

- Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la privacidad de los participantes de la investigación y la confidencialidad de su información personal (61).

Consentimiento libre e informado

- El consentimiento libre e informado es un componente esencial del respeto de la autonomía individual. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o representantes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en una investigación a menos que ella acepte libremente (61).
- En la investigación médica con participantes humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada potencial participante debe recibir información adecuada en lenguaje sencillo acerca de los objetivos, métodos, beneficios anticipados y posibles riesgos y costos, calificaciones del investigador, fuentes de financiamiento, posibles conflictos

de intereses, estipulaciones para proteger la privacidad y la confidencialidad, incentivos para los participantes, estipulaciones para tratar o compensar a los participantes que son dañados como consecuencia de su participación y todo otro aspecto pertinente de la investigación (61).

El potencial participante debe ser informado del derecho de rechazar participar en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de información y comunicación de cada potencial participante, como también a los métodos utilizados para proveer la información (61).

Después de asegurarse de que el participante ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada debe entonces solicitar el consentimiento informado y voluntario del participante, documentado formalmente en papel o electrónicamente. Si el consentimiento no se puede otorgar en papel o electrónicamente, el consentimiento que no se realice por escrito debe realizarse ante un testigo y ser formalmente documentado (61).

Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales de la investigación (61).

- El médico u otro investigador debe informar cabalmente a los potenciales participantes sobre los aspectos de la atención relacionados con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectar adversamente la relación médico-paciente o la prestación del estándar de atención (61).

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales

Capítulo I

Ámbito de Aplicación Integral

Art. 4.-Términos y definiciones. -Para los efectos de la aplicación de la presente Ley se establecen las siguientes definiciones:

Autoridad de Protección de Datos Personales: Autoridad independiente encargada de supervisar la aplicación de la presente ley, reglamento y resoluciones que ella dicte, con el fin de proteger los derechos y libertades fundamentales de las personas naturales, en cuanto al tratamiento de sus datos personales (63).

Anonimización: La aplicación de medidas dirigidas a impedir la identificación o reidentificación de una persona natural, sin esfuerzos desproporcionados (63).

Base de datos o fichero: Conjunto estructurado de datos cualquiera que fuera la forma, modalidad de creación, almacenamiento, organización, tipo de soporte, tratamiento, procesamiento, localización o acceso, centralizado, descentralizado o repartido de forma funcional o geográfica (63).

Consentimiento: Manifestación de la voluntad libre, específica, informada e inequívoca, por el que el titular de los datos personales autoriza al responsable del tratamiento de los datos personales a tratar los mismos (63).

Dato personal: Dato que identifica o hace identificable a una persona natural, directa o indirectamente (63).

Datos relativos a la salud: datos personales relativos a la salud física o mental de una persona, incluida la prestación de servicios de atención sanitaria, que revelen información sobre su estado de salud (63).

Datos sensibles: Datos relativos a: etnia, identidad de género, identidad cultural, religión, ideología, filiación política, pasado judicial, condición migratoria, orientación sexual, salud, datos biométricos, datos genéticos y aquellos cuyo tratamiento indebido pueda dar origen a discriminación, atenten o puedan atentar contra los derechos y libertades fundamentales (63).

Delegado de protección de datos: Persona natural encargada de informar al responsable o al encargado del tratamiento sobre sus obligaciones legales en materia de protección de datos, así como de velar o supervisar el cumplimiento normativo al respecto, y de cooperar con la Autoridad de Protección de Datos Personales, sirviendo como punto de contacto entre esta y la entidad responsable del tratamiento de datos.

Destinatario: Persona natural o jurídica que ha sido comunicada con datos personales

Encargado del tratamiento de datos personales: Persona natural o jurídica, pública o privada, autoridad pública, u otro organismo que solo o conjuntamente con otros trate datos personales a nombre y por cuenta de un responsable de tratamiento de datos personales (63).

Fuente accesible al público: Bases de datos que pueden ser consultadas por cualquier persona, cuyo acceso es público, incondicional y generalizado (63).

Titular: Persona natural cuyos datos son objeto de tratamiento (63).

Transferencia o comunicación: Manifestación, declaración, entrega, consulta, interconexión, cesión, transmisión, difusión, divulgación o cualquier forma de revelación de datos personales realizada a una persona distinta al titular, responsable o encargado del tratamiento de datos personales. Los datos personales que comuniquen deben ser exactos, completos y actualizados (63).

Tratamiento: Cualquier operación o conjunto de operaciones realizadas sobre datos personales, ya sea por procedimientos técnicos de carácter automatizado, parcialmente automatizado o no automatizado, tales como: la recogida, recopilación, obtención, registro, organización, estructuración, conservación, custodia, adaptación, modificación, eliminación, indexación, extracción, consulta, elaboración, utilización, posesión, aprovechamiento, distribución, cesión, comunicación o transferencia, o

cualquier otra forma de habilitación de acceso, cotejo, interconexión, limitación, supresión, destrucción y, en general, cualquier uso de datos personales (63).

Art. 5.-Integrantes del sistema de protección de datos personales. -Son parte del sistema de protección de datos personales, los siguientes:

- 1) Titular;
- 2) Responsable del tratamiento;
- 3) Encargado del tratamiento;
- 4) Destinatario;
- 5) Autoridad de Protección de Datos Personales; y,
- 6) Delegado de protección de datos personales (63).

Art. 8.-Consentimiento. -Se podrán tratar y comunicar datos personales cuando se cuente con la manifestación de la voluntad del titular para hacerlo. El consentimiento será válido, cuando la manifestación de la voluntad sea:

- 1) Libre, es decir, cuando se encuentre exenta de vicios del consentimiento;
- 2) Específica, en cuanto a la determinación concreta de los medios y fines del tratamiento;
- 3) Informada, de modo que cumpla con el principio de transparencia y efectivice el derecho a la transparencia,
- 4) Inequívoca, de manera que no presente dudas sobre el alcance de la autorización otorgada por el titular (63).

El consentimiento podrá revocarse en cualquier momento sin que sea necesaria una justificación, para lo cual el responsable del tratamiento de datos personales establecerá mecanismos que garanticen celeridad, eficiencia, eficacia y gratuidad, así como un procedimiento sencillo, similar al proceder con el cual recabó el consentimiento (63).

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Tabla 4.

Caracterización de la población según el género y la edad

		Edad			
		27-59 años	> 60 años	Total	
Género	Masculino	F	4	1	5
		%	26,7%	6,7%	33,3%
	Femenino	F	8	2	10
		%	53,3%	13,3%	66,7%
Total		F	12	3	15
		%	80,0%	20,0%	100,0%

Frecuencia (F); porcentaje (%)

El estudio se realizó en 15 personas con hipertensión arterial del Centro de Salud San Roque, en el cual se puede evidenciar que el 33,3% de la población pertenece al género masculino y el 66,7% al género femenino, además se detalla que, la mayoría de la población se encuentran en una edad comprendida entre los 27-59 años.

Los datos que se presentan en el estudio “Hipertensión arterial y estilos de vida en pacientes del Centro de Salud 24 de Mayo, cantón Sucre” con relación a la variable género guardan concordancia con los datos presentados en la investigación, puesto que la población está conformada por el 31,8% de hombres y el 68,2% de mujeres, sin embargo, la variable edad no coincide con los datos expuestos en la tabla, ya que en el estudio antes mencionado la media de edad para ambos géneros fue de 69 años, mientras que en la presente investigación las edades oscilan entre los 27 y 59 años (64).

Además, se observó un predominio de pacientes de sexo femenino (66,7%) en los datos analizados, este hallazgo es coherente con los resultados reportados en un estudio realizado

en Cuenca, Ecuador, el cual manifiesta que existe una mayor prevalencia de hipertensión en mujeres a partir de los 40 a 50 años debido a que tienen un alto índice de adquirirla sobre todo en la menopausia (65).

Tabla 5.*Caracterización de la población según el IMC*

kg/m ²	Inicial	Intermedia	Final	p	Eta ²
M(±)	29,2±3,4	29,1±3,5	28,6±3,3		
Mínimo	23,7	23,3	23,3	0,000**	0,57
Máximo	35,7	37,5	35,7		

M: media; ±: desviación estándar; p=<0,01; Eta2: potencia

El índice de masa corporal experimentó una ligera variación, demostrando una disminución de las medias, inicialmente con 29,2 kg/m², las 4 semanas 29,1 kg/m² y las 12 semanas 28,6 kg/m², encontrando así una diferencia estadísticamente significativa en los tres tiempos de evaluación ($p=<0,01$), con una potencia del efecto del 57%, es decir, que el entrenamiento generó una disminución moderada del IMC en las 12 semanas de intervención.

En el estudio titulado “Impacto de un programa de ejercicios isotónicos en la reducción de la presión arterial en adultos con hipertensión”, se reportó una mejora en la composición corporal, evidenciada por una disminución del IMC entre 0,60 y 1,8 unidades, estos hallazgos guardan relación con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde también se observó una reducción del IMC, si bien los protocolos de entrenamiento difieren, la similitud en los efectos sugiere que distintas modalidades de ejercicio pueden contribuir de manera significativa a la mejora de parámetros antropométricos en personas con hipertensión arterial (66).

Así mismo en un estudio realizado en Guayaquil y Loja que aplicó una intervención educativa a hipertensos que incluía nutrición y actividad física de cualquier tipo se pudo evidenciar que el IMC disminuyó en el 3,1% de la población, presentando un promedio de 31,8±4,9 kg/m² pre-intervención y de 31,4±4,8 kg/m² post-intervención ($p=<0,01$); este

aspecto concuerda con los datos expuestos, al encontrar que los resultados del ejercicio físico tienen un impacto positivo en relación al IMC (67).

Tabla 6.*Distribución de la PAS y PAD en los tres tiempos de evaluación*

PAS					
MmHg	Inicial	Intermedia	Final	P	Eta ²
M(±)	144,1±5,1	137,9±5,4	128,4±5,7		
Mínimo	137,5	131	120,5	0,000**	0,88
Máximo	153,5	151	140,5		
PAD					
MmHg	Inicial	Intermedia	Final	P	Eta ²
M(±)	91±5,8	88,9±6,3	84,7±4,6		
Mínimo	80,5	75	77,5	0,003	0,34
Máximo	100,5	97	94,5		

M: media; ±: desviación estándar; p=<0,01; Eta2: potencia

La PAS tuvo una variación importante, indicando una disminución de las medias, en la evaluación inicial con 144,1mmHg, en la intermedia con 137,9mmHg y en la evaluación final con 128,4mmHg, dando como resultado una diferencia estadísticamente significativa ($p=<0,01$) en los tres tiempos de evaluación, además la potencia del efecto fue de 88% lo que se traduce en que el entrenamiento resultó generar una disminución bastante marcada durante las 12 semanas de intervención. Mientras que la PAD tuvo una variación considerable, al inicio los valores promedio fueron de 91mmHg, en la evaluación intermedia 88,9mmHg y al final 84,7mmHg, reflejando un valor de $p=<0,01$ que se considera estadísticamente significativo, sin embargo, la potencia del efecto fue de 33%.

Los datos presentados en un estudio realizado en Reino Unido que aplicó el entrenamiento de la sentadilla isométrica en pacientes hipertensos coinciden con la presente investigación, donde los valores de PAS presentaron reducciones significativas de hasta 15,2mmHg y la PAD de 4,6mmHg (68).

De igual manera una investigación hecha en Colombia donde los participantes realizaron el entrenamiento de sentadilla isométrica demostró una media de PAS/PAD antes de la

intervención de 141,2/87,0mmHg, y posterior a la intervención de 128,3/82,9mmHg obteniendo disminuciones estadísticamente significativas; el presente estudio guarda homogeneidad en la magnitud de la reducción de la PA que se indican en ambas investigaciones, por lo que se destaca que el entrenamiento isométrico es una estrategia viable para el control de la HTA (69).

Tabla 7.*Distribución de la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales en los tres tiempos de evaluación*

Cuádriceps										
Kg	Derecho					Izquierdo				
	Inicial	Intermedio	Final	p	Eta ²	Inicial	Intermedio	Final	P	Eta ²
M±	27,7±9,9	28,9±10,6	36,9±11,4			29,1±12,2	30,4±12,7	36,8±13,6		
Mínimo	11	12	18	0,000**	0,8	12	11	16	0,000**	0,65
Máximo	45	48	57			54	55	57		
Isquiotibiales										
Kg	Derecho					Izquierdo				
	Inicial	Intermedio	Final	p	Eta ²	Inicial	Intermedio	Final	P	Eta ²
M±	9,1±3,4	9,9±3,6	13,1±3,4			8,7±3,5	9,2±3,7	12,5±3,7		
Mínimo	4	4	7	0,000**	0,9	3	4	8	0,000**	0,82
Máximo	15	16	20			16	18	20		

M: media; ±:desviación estándar; p=<0,01; Eta² : potencia

La fuerza de cuádriceps aumentó de manera importante en el miembro inferior (MMII) derecho e izquierdo, marcando un aumento entre medias, al inicio con 27,7kg, a las 4 semanas 28,9kg y a las 12 semanas 36,9kg para MMII derecho; y para MMII izquierdo al inicio 29,1kg, a las 4 semanas 30,4kg y las 12 semanas 36,9kg, con una diferencia estadísticamente significativa ($p=<0,01$) y la potencia del efecto de 80% y 65% respectivamente. La fuerza de isquiotibiales aumentó considerablemente en MMII derecho e izquierdo, estableciendo un aumento entre medias, al inicio con 9,1kg, a las 4 semanas 9,9kg y a las 12 semanas 13,1kg para MMII derecho; y para MMII izquierdo al inicio 8,7kg, a las 4 semanas 9,2kg y las 12 semanas 12,5kg, dichos resultados fueron estadísticamente significativos ($p=<0,01$) y la potencia del efecto de 90% y 82% respectivamente, lo que comprueba que el entrenamiento aumentó la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales durante las 12 semanas de entrenamiento.

Los niveles de fuerza de cuádriceps que se muestran en un estudio realizado en Brasil posterior a 12 semanas de entrenamiento de resistencia, en personas con HTA, presentan relación en lo que se refiere a aumento significativo de la fuerza con una media inicial de

58,5±8,4 kg y final de 75,2±9,6 kg tanto para MMII derecho e izquierdo, cabe recalcar que en dicha investigación no se realizó una evaluación intermedia, sin embargo, ambos estudios mostraron aumento importante en la fuerza y reducciones significativas de PA (70).

A pesar de que no se han realizado estudios específicos acerca del aumento de fuerza en isquiotibiales, en el artículo “Efecto del ejercicio de fuerza y resistencia en la hipertensión arterial: Revisión de la evidencia disponible” refiere que este tipo de ejercicio además de generar un incremento marcado de la fuerza muscular, produce también efectos hipotensores, lo cual se ve comprobado en los resultados de esta investigación tanto en la variable fuerza, como en la variable presión arterial (71).

Tabla 8.*Distribución del nivel de actividad física en los tres tiempos de evaluación*

METS	Inicial	Intermedia	Final	p
M(\pm)	1226,3 \pm 1573	2031 \pm 1995,9	2342,7 \pm 1888,6	
Mínimo	170	600	960	0,000 ^F
Máximo	5880	6420	6540	

M: media; \pm : desviación estándar; $p < 0,01$; F: Prueba de Friedman

El nivel de actividad física experimentó una variación importante y por ende un aumento de las medias, inicialmente con 1226,3 \pm 1573 METS, en la evaluación intermedia con 2031 \pm 1995,9 METS y en la final con 2342,7 \pm 1888,6 METS, lo que demuestra una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) después de 12 semanas de entrenamiento.

Una investigación realizada en España que evalúa el nivel de actividad física mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en hipertensos después de 16 semanas de entrenamiento manifiesta que hubo un aumento estadísticamente significativo ($p < 0,05$) en minutos/semana para actividades vigorosas, moderadas y desplazamientos, estos resultados guardan relación con los hallazgos de la presente investigación, aunque no se utilizó el mismo instrumento de medición, se evidenció un aumento progresivo en los niveles de actividad física en los tres momentos de evaluación (72).

Así también en China realizaron un estudio donde menciona que un valor ≥ 4500 METS-minutos por semana disminuye el riesgo cardiovascular y reduce en un 19% el riesgo de padecer HTA, lo cual demuestra que la hipertensión podría ser prevenida, tratada y controlada mediante el aumento de la actividad física; el dato antes mencionado, concuerda con lo expuesto en la tabla donde existe aumento progresivo de la actividad física y por ende también se ve reflejado en la disminución de la PA (73).

Tabla 9.

Protocolo de entrenamiento de sentadilla isométrica en pared

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO DE SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PARED	
Duración del tratamiento	12 semanas
Número de sesiones	24 sesiones
Frecuencia a la semana	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel 1 y 2: 3 veces por semana • Nivel 3 y 4: 2 veces por semana • Nivel 5: 1 vez por semana
Objetivo: Evaluar el efecto de un protocolo de entrenamiento isométrico de sentadilla de pared durante un periodo de 12 semanas sobre el control de la presión arterial en hipertensos.	
Tiempo por sesión	14 minutos
Método	Ejercicio isométrico
Modalidad	Sentadilla isométrica en pared
Referencia bibliográfica	<p>Estudio del Efecto del Entrenamiento de la Fuerza Isométrico en Individuos con Síndrome Metabólico en su Lugar de Trabajo (EEFIT) – MASIRA-UDES [Internet]. [cited 2025 May 22]. Available from: http://masira.udes.edu.co/wordpress/index.php/eeft/</p>

Prescripción

- Nivel 1**
- Grado de flexión de rodilla: 135°
 - Duración del nivel: 2 semanas
 - Tiempo de trabajo: 2 minutos
 - Tiempo de pausa: 2 minutos
 - Series: 4

-
- Nivel 2**
- Grado de flexión de rodilla: 125°
 - Duración del nivel: 2 semanas
 - Tiempo de trabajo: 2 minutos
 - Tiempo de pausa: 2 minutos
 - Series: 4

-
- Nivel 3**
- Grado de flexión de rodilla: 115°
 - Duración del nivel: 2 semanas
 - Tiempo de trabajo: 2 minutos
 - Tiempo de pausa: 2 minutos
 - Series: 4

-
- Nivel 4**
- Grado de flexión de rodilla: 105°
 - Duración del nivel: 3 semanas
 - Tiempo de trabajo: 2 minutos
 - Tiempo de pausa: 2 minutos
 - Series: 4

-
- Nivel 5**
- Grado de flexión de rodilla: 95°
 - Duración del nivel: 3 semanas
 - Tiempo de trabajo: 2 minutos
-

-
- Tiempo de pausa: 2 minutos
 - Series: 4
-

3.2 Respuesta a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de los pacientes hipertensos según edad, género e IMC, y cuáles son los valores iniciales de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física?

Las características sociodemográficas de la población de estudio nos dan como datos los siguientes valores, según la variable género el 66,7% de los participantes pertenecen al género femenino, mientras que el 33,3% al género masculino.

Por otra parte, los datos según edad muestran que la mayoría de la población se encuentra en edades entre 27-59 años con un porcentaje de 80% y el 20% restante son mayores de 60 años.

La variable IMC muestra una media inicial de $29,2 \pm 3,4$ kg/m² y los valores máximo y mínimo son de 35,7 - 23,7 kg/m² respectivamente.

La PAS registra un valor promedio de $144,1 \pm 5,1$ mmHg con un valor máximo de 153,5 y un valor mínimo de 137,5 mmHg; para PAD la media es de $91 \pm 5,8$ mmHg con un valor máximo de 100,5 y mínimo de 80,5 mmHg.

Los valores promedio de fuerza para cuádriceps derecho e izquierdo son de $27,7 \pm 9,9$ y $29,1 \pm 12,2$ kg; con valores máximos y mínimos de 45 – 11 kg para MMII derecho, y de 54 kg y 12 kg para MMII izquierdo. Asimismo, la fuerza media del grupo isquiotibial derecho es de $9,1 \pm 3,4$ kg con un valor máximo de 15 kg y mínimo de 4 kg; mientras que para el grupo isquiotibial izquierdo es de $8,7 \pm 3,5$ kg con un máximo de 16 kg y mínimo de 3 kg.

Finalmente, el nivel de actividad física indica una media inicial de $1226,3 \pm 1573$ METS, un máximo de 5880 METS y un valor mínimo de 170 METS.

¿Cuál es el efecto de la aplicación de un protocolo de ejercicio mediante una sentadilla isométrica en pared con intensidades progresivas en los estudiados?

La potencia del efecto se ve reflejada en la tabla 6, donde la PAS presenta un Eta^2 de 88%, lo cual demuestra que el protocolo de entrenamiento de sentadilla isométrica en pared generó una disminución importante de la PAS durante las 12 semanas de entrenamiento. Igualmente se evidencia en la tabla 7 que hubo un aumento notable de fuerza en MMII, con una potencia del efecto (Eta^2) de 65 - 90%, lo cual indica que este protocolo de entrenamiento (tabla 9) no solo produce efectos antihipertensivos, sino que también genera un incremento de fuerza muscular.

¿Cuáles son los parámetros finales de presión arterial, fuerza de miembros inferiores y nivel de actividad física posterior a la intervención?

Una vez aplicado el protocolo de entrenamiento los datos de la variable presión arterial han demostrado una disminución significativa, de esta manera, se muestra una media de PAS/PAD de $128,4 \pm 5,7 / 84,7 \pm 4,6$ con valores máximos de $140,5 / 94,5$ mmHg y valores mínimos de $120,5 / 77,5$ mmHg respectivamente.

De la misma manera la variable fuerza tuvo un aumento significativo post intervención, evidenciando los siguientes resultados, una media de $36,9 \pm 11,4$ - $36,8 \pm 13,6$ kg para cuádriceps derecho e izquierdo, en ese mismo orden valores máximos de 57 - 57 kg y mínimos de 18 - 16 kg. Para el grupo isquiotibial derecho la media fue de $13,3 \pm 3,4$ con un valor máximo de 20 kg y mínimo de 7 kg y para el izquierdo la media fue de $12,5 \pm 3,7$ kg presentando un máximo de 20 kg y mínimo 8 kg.

Por último, el nivel de actividad física muestra un incremento considerable, con un valor promedio de $2342,7 \pm 1888,6$ METS, y valores máximo y mínimo de 6540 - 960 METS.

CONCLUSIONES

- Se encontró que la mayor cantidad de personas estaban en un rango de edad de 27-59 años, con un IMC promedio de $29,2 \pm 3,4 \text{ kg/m}^2$ que representa sobrepeso; por otra parte, la PA inicial fue de $144,1 \pm 5,1/91 \pm 5,8 \text{ mmHg}$ correspondiente a cifras hipertensivas; en cuanto a la fuerza muscular, se registraron medias iniciales en cuádriceps de $27,7 \pm 9,9 \text{ kg}$ (MMII derecho) y $29,1 \pm 12,2 \text{ kg}$ (MMII izquierdo), mientras que la fuerza isquiotibial fue de $9,1 \pm 3,4 \text{ kg}$ (MMII derecho) y $8,7 \pm 3,5 \text{ kg}$ (MMII izquierdo); el nivel de actividad física al inicio del estudio fue moderado, con un promedio de $1226,3 \pm 1573 \text{ METS}$.
- Tras la aplicación del protocolo de intervención, se observaron mejoras significativas en los parámetros evaluados. El IMC disminuyó a $28,6 \pm 3,3 \text{ kg/m}^2$, mientras que la PA se redujo a $128,4 \pm 5,7/84,7 \pm 4,6 \text{ mmHg}$; la fuerza muscular de cuádriceps ascendió a $36,9 \pm 11,4 \text{ kg}$ (MMII derecho) y $36,8 \pm 13,6 \text{ kg}$ (MMII izquierdo); asimismo para isquiotibiales incrementó a $13,1 \pm 3,4 \text{ kg}$ (MMII derecho) y $12,5 \pm 3,7 \text{ kg}$ (MMII izquierdo), finalmente, el nivel de actividad física también aumentó, alcanzando un promedio de $2342,7 \pm 1888,6 \text{ METS}$.
- Se concluye que el entrenamiento de sentadilla isométrica en pared desarrollado por 12 semanas es beneficioso en pacientes que presentan HTA, se observó una reducción significativa en la PAS de $-15,7 \text{ mmHg}$ y en la PAD de $-6,3 \text{ mmHg}$; una disminución de $0,6 \text{ kg/m}^2$ del IMC; además hubo un incremento de la fuerza, en cuádriceps derecho de $9,2 \text{ kg}$ y de $7,7 \text{ kg}$ en izquierdo, asimismo para musculatura isquiotibial derecha un aumento de 4 kg y de $3,8 \text{ kg}$ para izquierda; por último el nivel de actividad física mostró un incremento de $1116,4 \text{ METS}$ demostrando así la efectividad del entrenamiento en esta población.

RECOMENDACIONES

- Socializar los resultados obtenidos al personal que labora en el centro de salud San Roque e informar los beneficios que atribuye el entrenamiento de sentadilla isométrica, en la disminución de la PA, el aumento de la fuerza muscular y el nivel de actividad física.
- Integrar el protocolo de sentadilla isométrica en pared como intervención fisioterapéutica en los grupos de personas con hipertensión del centro de salud San Roque.
- Realizar reevaluaciones periódicas a los pacientes con HTA del centro de salud San Roque con la finalidad de llevar un mayor control y conocer cuantitativamente sus datos en las variables de interés.
- Considerar al entrenamiento de sentadilla isométrica en pared como una estrategia de tratamiento no farmacológica para disminuir los niveles de PA en hipertensos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Hipertensión [Internet]. 2023. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
2. Li Z, Lauren M, Li Z, Gao W, Li M. Physiological characteristics of blood pressure responses after combined exercise in elderly hypertensive patients: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2024;11(October):1–14. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1404127>
3. Saco G, Valenzuela P, Ruiz G, Ruilope L, Lucia A. Exercise reduces ambulatory blood pressure in patients with hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2020;9(24). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33280503/>
4. MSP, INEC, OPS, OMS. Resumen Ejecutivo: Encuesta STEPS Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. 2018; Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/RESUMEN-EJECUTIVO-ENCUESTA-STEPES-final.pdf>
5. Smart N, Gow J, Bleile B, Van der Touw T, Pearson M. An evidence-based analysis of managing hypertension with isometric resistance exercise—are the guidelines current? *Hypertens Res* [Internet]. 2020;43(4):249–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41440-019-0360-1>
6. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mente A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease and mortality in 155,722 individuals from 21 high-, middle-, and low-income countries. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10226):795–808. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31492503/>

7. Herrod P, Lund J, Phillips B. Time-efficient physical activity interventions to reduce blood pressure in older adults: a randomised controlled trial. *Age Ageing* [Internet]. 2021;50(3):980–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068100/>
8. Baffour Awuah B, Pearson M, Dieberg G, Smart N. Isometric Resistance Training to Manage Hypertension: Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2023;25(4):35–49. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11906-023-01232-w>
9. Edwards J, Deenmamode A, Griffiths M, Arnold O, Cooper N, Wiles J, et al. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* [Internet]. 2023;57(20):1317–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37491419/>
10. Baffour Awuah B, Pearson M, Smart N, Dieberg G. Safety, efficacy and delivery of isometric resistance training as an adjunct therapy for blood pressure control: a modified Delphi study. *Hypertens Res* [Internet]. 2022;45(3):483–95. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41440-021-00839-3>
11. Ji J, Zhao M, Xiao M, Zhang H, Tan Q, Cheng Y, et al. Association between relative muscle strength and cardiovascular disease among middle-aged and older adults in China. *BMC Public Health* [Internet]. 2024;24(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19473-y>
12. Lara E, Pérez E, Cuellar Y. Antropometría, su utilidad en la prevención y diagnóstico de la hipertensión arterial. *Rev Ciencias Médicas Pinar del Río* [Internet]. 2022;26(2):1–13. Available from: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5438/pdf>

13. Franco C, Sciatti E, Favero G, Bonomini F, Vizzardi E, Rezzani R. Essential Hypertension and Oxidative Stress: Novel Future Perspectives. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2022;23(22):17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36430967/>
14. Garcia A, Gamboa Y, Lugo M, Perez I, Triana J. Fisiopatología de la hipertension arterial esencial. *Ciencias Básicas Biomédicas Cibamanz* [Internet]. 2020;15. Available from: <https://lc.cx/lskU8W>
15. Hernández H, Puello H. Hipertensión arterial secundaria. Secondary arterial hypertension. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2019;44(2):40–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544305/>
16. Pérez R, León M, Rodríguez M, Toca E, Orellana F, Toca S, et al. Risk factors for essential blood hypertension and cardiovascular risk. *Rev Latinoam Hipertens* [Internet]. 2021;16(4):321–8. Available from: <https://redi.cedia.edu.ec/document/446973>
17. Ministerio de salud pública. Guía de Práctica Clínica de Hipertensión Arterial 2019. *Guía Práctica Clínica Hipertens Arter* [Internet]. 2019;1:1–70. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/gpc_hta192019.pdf
18. Ramos M. Hipertensión arterial: novedades de las guías 2018 Hipertensión arterial: novedades de las guías 2018 Comentario editorial. *Rev Uruguaya Cardiol* [Internet]. 2019;28:53–60. Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v34n1/1688-0420-ruc-34-01-131.pdf>
19. Perea Caballero A, López G, Perea A, Reyes U, Santiago L, Ríos P, et al. Importancia de la Actividad Física. *Rev Médico-Científica la Secr Salud Jalisco* [Internet]. 2019;(2):121–5. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj->

2019/sj192h.pdf

20. Cotignola Á, Odzak A, Franchella J, Bisso A, Duran M, Palencia R, et al. Actividad física y salud cardiovascular. Estado actual del conocimiento. *Med (Buenos Aires)* [Internet]. 2023;83:7–10. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v83s1/1669-9106-medba-83-s1-7.pdf>
21. Touche R. Prescripción de ejercicio terapéutico en fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *J Move Ther Sci* [Internet]. 2020;2(1):1–6. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8568657>
22. Veliz J, Guerra L, Argudin Y, Anglada Y, García A, Pérez C. El ejercicio físico en la rehabilitación de la hipertensión arterial. *FisioTeSSp2024* [Internet]. 2024;1–23. Available from: <https://bionat.sld.cu/index.php/mnthlg2024/2024/paper/view/47>
23. Barrios F, Jarquín M, Itandehui D, Ortiz J, Pérez S, Sumano L, et al. Prescripción de ejercicio físico por enfermería en pacientes con Hipertensión Arterial y Diabetes. *Rev Espac Univ Año* [Internet]. 2021;16(42):43. Available from: <https://urseva.urse.edu.mx/wp-content/uploads/2021/06/BARRIOS-2021.pdf>
24. Baffour Awuah B, Pearson M, Dieberg G, Wiles J, Smart N. An evidence-based guide to the efficacy and safety of isometric resistance training in hypertension and clinical implications. *Clin Hypertens* [Internet]. 2023;29(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40885-022-00232-3>
25. Bautista L, Flórez C, Suarez N. Valores Normativos De La Fuerza De Miembros Inferiores En Mujeres De 50 Años Y Más De La Ciudad De Bucaramanga, Santander. *Repos Inst Univ Coop Colomb Fac Educ* [Internet]. 2020;1–95. Available from: <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/7ce59056-a9a3-4239-a18b->

e712b246a878

26. Schumann M, Feuerbacher J, Sünkeler M, Freitag N, Rønnestad B, Doma K, et al. Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med* [Internet]. 2022;52(3):601–12. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01587-7>
27. García A, Caverio I, Ramírez R, Ruiz J, Ortega F, Lee D, et al. Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2018;99(10):2100-2113.e5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29425700/>
28. Abat F, Turmo A, Campos J, Capurro B. Fisiología y mecanobiología del tejido tendinoso y muscular. *Rev Española Artrosc y Cirugía Articul* [Internet]. 2022;29(1):12. Available from: <https://fondoscience.com/reaca/vol29-fasc1-num75/fs2107024-fisiologia-mecanobiologia-tejido-tendinoso>
29. Jeréz Mayorga D. Efectos de diferentes tipos de contracción sobre el índice de calidad muscular y capacidad funcional en adultos mayores y jóvenes [Internet]. Universidad de Granada; 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/10481/57508>
30. Espinoza Salinas A, Bobadilla Olivares M, Millaqueo C, Núñez M, Oyarzun Chicuy G, Cano Montoya J, et al. Acute effect of isometric exercise on autonomic parameters in obese and overweight sedentary adults. *Sport Tk-Revista Euroam Ciencias Del Deport* [Internet]. 2022;11:1–14. Available from: <https://revistas.um.es/sportk/article/view/550651>
31. Blanco Díaz C, Quitian González A. Análisis biomecánico del ejercicio sentadilla libre

- en sujetos sin acondicionamiento físico. *Rev Ontare* [Internet]. 2020;6:1–21. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8705586>
32. Pillajo A. Biomecánica en el gesto técnico de una sentadilla en personas que asisten al gimnasio: revisión sistemática. 2024;2. Available from: <https://www.cct-uleam.info/index.php/chone-ciencia-y-tecnologia/article/view/110/241>
 33. Edwards J, Coleman D, Ritti-Dias R, Farah B, Stensel D, Lucas S, et al. Isometric Exercise Training and Arterial Hypertension: An Updated Review [Internet]. Vol. 54, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2024. 1459–1497 p. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02036-x>
 34. Jarney C, Sharkey J. Atlas conciso de los músculos (2a. ed.) [Internet]. Vol. 0, E Libro. 2017. 526 p. Available from: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/116227>
 35. Vargas K, Narváez J, Pineda D. Aprendizaje del sistema energético glucógeno - lactato en futuros profesores de educación física , recreación y deportes. *Rev Electrónica EDUCyT* [Internet]. 2023;14:590–6. Available from: <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/338>
 36. Rincón E, Fernández K, Tocora M, Bulla A, López E, Riscanevo K. ¿Categoría De Capacidad Aeróbica? O ¿Categoría De Sistemas Energéticos? *Mov científico* [Internet]. 2023;16(1):25–31. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8958785>
 37. Ramos C. Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica* [Internet]. 2021;10(1):1–7. Available from: <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356/699>
 38. Corona L, Fonseca M. ¿Mi estudio es transversal o longitudinal? Is my study cross-

- sectional or longitudinal? Scielo [Internet]. 2023;932. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000400931
39. Guevara G, Verdesoto A, Castro N. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción). *Recimundo* [Internet]. 2020;4(3):163–73. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>
40. Jiménez L. Vista de impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Converg Tech* [Internet]. 2020;4(1):59–68. Available from: <https://revista.sudamericano.edu.ec/index.php/convergence/article/view/35/2>
41. Baena Paz G. Metodología de la investigación. Serie integral por competencias (Libro Online) [Internet]. 2014. 12–14 p. Available from: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>
42. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación [Internet]. 2014. 599 p. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
43. Niño V. Metodología de la Investigación [Internet]. Vol. 23, Ediciones de la U. 2011. 156 p. Available from: <https://isae.metabiblioteca.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=26>
44. Arias J. Diseño y metodología de la investigación [Internet]. Enfoques Consulting Eirl. 2021. 138 p. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/352157132>
45. Eraso F, Rosero R, González C, Cortés D, Hernández E, Polanco J, et al. Body composition models based on anthropometry: systematic literature review. *Nutr Hosp* [Internet]. 2023;40(5):1068–79. Available from:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112023000600021&script=sci_arttext&tlng=en

46. Pinheiro A, Scarpelli D, Masferrer D. Manual de Evaluación Nutricional: Ecuaciones, fórmulas, parámetros de referencia y criterios para la realización del diagnóstico nutricional en distintas situaciones. Univ del Desarro [Internet]. 2022;132. Available from: <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-nacional-andres-bello/pediatria/manual-de-evaluacion-nutricional-version-final/80802993>
47. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2024. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
48. Martínez L, Galván M, Ramírez C, López G, Hernández J, Sarmiento V. Diagnostic value of body mass index versus bioelectrical impedance analysis for detection of overweight and obesity among Mexican young adults. Nutr Clin y Diet Hosp [Internet]. 2024;44(2):13–21. Available from: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/535>
49. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Medición de la presión arterial [Internet]. HEARTS en las Americas. 2020 [cited 2025 Feb 24]. Available from: <https://www.paho.org/es/hearts-americas/hearts-americas-medicion-presion-arterial>
50. Stride BP. Validated devices for home blood pressure monitoring [Internet]. HEARTS en las Americas. 2019. p. 90217. Available from: <https://www.stridebp.org/bp-monitors/>
51. Merry K, Napier C, Chung V, Hannigan B, Macpherson M, Menon C, et al. The Validity and Reliability of Two Commercially Available Load Sensors for Clinical Strength Assessment. Sensors [Internet]. 2021;21(8399):1–15. Available from:

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34960492/>
52. Min L, Cayo H. Effectiveness of the global and international physical activity questionnaire compared to practice evaluations. *Rev Cuba Investig Biomed* [Internet]. 2020;39(2):1–19. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000200023
 53. Meh K, Jurak G, Sorić M, Rocha P, Sember V. Validity and reliability of ipaq-sf and gpaq for assessing sedentary behaviour in adults in the european union: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33926123/>
 54. Rae. Edad [Internet]. *Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario*. 2023. Available from: <https://dle.rae.es/edad>
 55. Organización Mundial de la Salud. Género y Salud [Internet]. 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender>
 56. González J, Gorostiaga E. Fundamentos del entrenamiento de fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo [Internet]. INDE. Madrid; 2002. 303 p. Available from: <https://www.inde.com/libro/fundamentos-del-entrenamiento-de-la-fuerza/>
 57. Organización Mundial de la Salud. Actividad física [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
 58. Constitución de la República del Ecuador. [Internet]. 2008 [cited 2025 Feb 16]. Available from: <https://www.finanzas.gob.ec/constitucion-de-la-republica/>
 59. Congreso Nacional del Ecuador. Red Interamericana de Prevención de la Violencia y el Delito. Segundo Suplemento del Registro Oficial 53, 29-IV-2022 [Internet]. 2006 [cited

- 2025 Feb 16]. Available from: <https://www.oas.org/ext/es/seguridad/red-prevencion-crimen/Recursos/Biblioteca-Digital/ley-org225nica-de-la-salud-del-ecuador>
60. Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025. Secretaría Nacional de Planificación [Internet]. 2024 [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-desarrollo-para-el-nuevo-ecuador-2024-2025/>
61. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos – WMA – The World Medical Association [Internet]. 2024 [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
62. Guía Oficial de Trámites y Servicios. “Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en Práctica Asistencial” [Internet]. 2016 [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://www.gob.ec/regulaciones/00005316-apruebase-expidese-modelo-gestion-aplicacion-consentimiento-informado-practica-asistencial>
63. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales [Internet]. Vol. 43. 2021. p. 407–407. Available from: https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf
64. Escudero A, Macías J, Párraga M, Vélez M, Bermello M, Bermello W. Hipertensión arterial y estilos de vida en pacientes del Centro de Salud 24 de Mayo, cantón Sucre. Rev Gregor Ciencias la Salud [Internet]. 2024;1(1):36–46. Available from: <https://revistasalud.sangregorio.edu.ec/index.php/salud/article/view/3100/1667>
65. Martínez C, Guillen M, Quintana D, Cajilema B, Inga K, Carche L. La hipertensión, una

- enfermedad crónica prevalente en la población adulta mayor de América Latina. *Rev Cient Dominio las Ciencias* [Internet]. 2021;7(4):8–17. Available from: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2230/html>
66. Vera G, Ávila C. Impacto de un programa de ejercicios isotónicos en la reducción la presión arterial en adultos con hipertensión. *Cienc y Educ* [Internet]. 2024;5(8):17. Available from: <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/542>
67. Rojas K, Cisneros G, Suárez R, Cajilima R, Arteaga C, Frias E. Estrategia de intervención educativa para el abordaje del riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial. *Bionatura J* [Internet]. 2024;9(1):1–10. Available from: https://bionaturajournal.com/2024.01.01.23.html?utm_source=chatgpt.com
68. Decaux A, Edwards J, Swift H, Hurst P, Hopkins J, Wiles J, et al. Blood pressure and cardiac autonomic adaptations to isometric exercise training: A randomized sham-controlled study. *Physiol Rep* [Internet]. 2022;10(2):1–9. Available from: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.14814/phy2.15112>
69. Cohen D, Aroca G, Carreño J, Castañeda A, Herazo Y, Camacho P, et al. Reductions in systolic blood pressure achieved by hypertensives with three isometric training sessions per week are maintained with a single session per week. *J Clin Hypertens* [Internet]. 2023;25(4):380–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36965163/>
70. Polito M, Papst R, Goessler K. Twelve weeks of resistance training performed with different number of sets: Effects on maximal strength and resting blood pressure of individuals with hypertension. *Clin Exp Hypertens* [Internet]. 2021;43(2):164–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/10641963.2020.1833024>
71. Merizalde C, Stein A. Effect of Strength and Resistance Exercise in Hypertension: a

- Review of the Available Evidence. *Rev Científica Arbitr Multidiscip* [Internet]. 2023;5(2806–5794):218–27. Available from: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/630/1016>
72. Aguirre A, Mujika I, Loprinzi P, Corres P, Gorostegi I, Maldonado S. Physical activity, sedentary behavior, and sleep quality in adults with primary hypertension and obesity before and after an aerobic exercise program: Exerdiet-hta study. *Life* [Internet]. 2020;10(8):1–13. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7460177/?utm_source=chatgpt.com
73. Zhou L, Feng W, Xiang N, Cheng Y, Ya X, Wang M, et al. Association between physical activity dimensions and the risk of hypertension among middle and older adults: A cross-sectional study in China. *Front Public Heal* [Internet]. 2022;10:10. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9547049/?utm_source=chatgpt.com
74. Estudio del Efecto del Entrenamiento de la Fuerza Isométrico en Individuos con Síndrome Metabólico en su Lugar de Trabajo (EEFIT) – MASIRA-UDES [Internet]. [cited 2025 May 22]. Available from: <http://masira.udes.edu.co/wordpress/index.php/eefi/>

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de Aprobación del Tema



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



Resolución Nro. 0161-HCD-FCCSS-2024

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 26 de julio de 2024, considerando;

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: "Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución".

Que el Art. 350 de la Constitución indica: "El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo".

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: "El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)".

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la Republica (...)".

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 12, determina: Aprobación de la unidad de Integración curricular. Se considera aprobada la UIC, una vez que el estudiante haya aprobado las asignaturas que forman parte de la misma. Al concluir octavo nivel gestionara en la secretaria de carrera el acta de inicio y fin de su carrera; y una que presente este documento estará apto para sustentar su trabajo de integración curricular, o, de rendir el examen complejo, según sea el caso

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 30, determina: Director y Asesor del trabajo de integración curricular.-Para el desarrollo del TIC, las unidades académicas realizaran el listado de directores y asesores para el trabajo de titulación; además establecerá un banco de temas sugeridos para el desarrollo de dichos trabajos, que serán aprobados por el Honorable Consejo Directivo de cada Facultad.

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, de 24 de julio de 2024, suscrito por la MSc. Katherine Esparza, Subdecana (E) de la Facultad, dirigido al Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, señala: "ASUNTO: Fisioterapia-Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Con base a Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio del 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE ANTEPROYECTO	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narváez Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCION SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 - 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO- PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doménica Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

		CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.		
10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024- 2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025”	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	“EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-D-2024-0848-M, de 25 de julio de 2024, suscrito por el Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, dirigido a los señores Miembros del H. del Consejo Directivo Facultad Ciencias de la Salud, señala: *“ASUNTO: Fisioterapia – Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Para conocimiento en el H. Consejo Directivo de la Facultad, previa verificación del cumplimiento del procedimiento respectivo, adjunto Memorando nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, suscrito por la MSc. Katherine Esparza Subdecana (E) de la Facultad, y con Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio del 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:*

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica “Resolver todo lo atinente a matrículas, exámenes, calificaciones, grados, títulos”; Art. 66 literal k) Los demás que le confiera el presente Estatuto y reglamentación respectiva. **RESUELVE:**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

1. Aprobar los anteproyectos de investigación, de la Unidad de Integración Curricular, a los señores estudiantes de la Carrera de Fisioterapia; y, designar a los docentes a cumplir como Directores y Asesores, de acuerdo al siguiente detalle:

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ANTEPROYECTO)	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narváz Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCION SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 – 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO-PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doméncia Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACION DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Ibarra-Ecuador

10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025"	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	"EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia para los fines pertinentes.
3. Desde Secretaría de Carrera se proceda con la notificación a los señores estudiantes y señores docentes directores y asesores de los trabajos de integración curricular **NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.** -

En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



Mg. Widmark Báez Morales MD.
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PRESIDENTE HCD FCCSS
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE



Abg. Paola E. Alarcón Alarcón MSc.
Secretaría Jurídica FCCSS (E)

Anexo 2. Análisis de Turnitin



Página 1 of 88 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid:: 21463462639206

Msc. Ronnie Paredes G.
Fisioterapeuta
CI:1003637822

Msc. Ronnie Paredes

Samantha Báez

tesis_Báez_Samantha (1).docx

Universidad Tecnica del Norte

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::21463462639206

82 Páginas

Fecha de entrega
27 may 2025, 1:41 p.m. GMT-5

12.204 Palabras

Fecha de descarga
27 may 2025, 1:51 p.m. GMT-5

71.027 Caracteres

Nombre de archivo
tesis_Báez_Samantha (1).docx

Tamaño de archivo
15.0 MB



Página 1 of 88 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::21463462639206



9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 10 words)

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 1%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Anexo 3. Revisión de Abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



ABSTRACT

Introduction: Hypertension (HTN) is one of the most prevalent cardiovascular conditions, currently affecting approximately 1.28 billion adults worldwide. Despite its widespread occurrence, effective blood pressure control remains a challenge, with only a small proportion of patients achieving adequate management. In recent years, emerging research has highlighted the antihypertensive effects of isometric resistance training, positioning it as a promising non-pharmacological intervention. **Objective:** To evaluate the effectiveness of isometric wall squats in reducing blood pressure and improving physical health markers in patients with hypertension. **Methodology:** The study involved 15 patients (5 men and 10 women) from the San Roque Health Center. Instruments used included a digital sphygmomanometer to measure blood pressure (BP), the Activ5 dynamometer to assess lower limb strength, and the Global Physical Activity Questionnaire (G-PAQ) to evaluate physical activity levels. The intervention lasted 12 weeks, with assessments conducted at baseline, week 4, and week 12. Data were analyzed using both descriptive and inferential statistics, including ANOVA and the Friedman test. **Results:** Significant improvements were observed following the intervention; Systolic BP decreased by 15.7 mmHg ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.88$), and Diastolic BP decreased by 6.3 mmHg ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.34$); BMI was reduced by 0.6 kg/m² ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.57$); Quadriceps strength increased by 9.2 kg (right, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.80$) and 7.7 kg (left, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.65$); Hamstring strength improved by 4.0 kg (right, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.90$) and 3.8 kg (left, $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.82$); Physical activity levels rose by 1,116.4 METs ($p < 0.01$). **Conclusion:** Isometric wall squat training significantly reduced systolic and diastolic blood pressure, lowered BMI, increased lower limb muscle strength, and enhanced physical activity levels. These findings support its effectiveness as a complementary intervention for managing hypertension.

Keywords: hypertension, isometric squat, quadriceps, hamstrings, muscle strength, physical activity.


 Reviewed by
 MSc. Luis Paspuezán Soto
 May 30, 2025

Anexo 4. Oficio de autorización de la dirección distrital 10D02



REPÚBLICA
DEL ECUADOR

Ministerio de Salud Pública

Dirección Distrital 10D02 Antonio Ante – Otavalo – Salud

Oficio Nro. MSP-CZ1-10D02-2024-0349-O

Otavalo, 19 de agosto de 2024

Asunto: SOLICITUD DATOS ESTADÍSTICOS CENTRO DE SALUD SAN ROQUE ESTUDIANTE UTN SAMANTHA BÁEZ.

Magister
Widmark Baez
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
En su Despacho

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, en respuesta al Documento No. MSP-CZ1-10D02-VUACD-2024-0563-E, el cual solicita datos estadísticos de Hipertensión del Centro de Salud San Roque, me permito adjuntar lo solicitado para los fines pertinentes.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Diana Dolores Viteri Ruiz
DIRECTORA DISTRITAL 10D02 ANTONIO ANTE - OTAVALO - SALUD

Referencias:
- MSP-CZ1-10D02-VUACD-2024-0563-E

Anexos:
- solicitud_datos_estadísticos_centro_de_salud_san_pablo_estudiante_utm_samantha_bÁez.pdf
- datos_hipertensiOn_2023_cs_san_roque.pdf

Copia:
Señora
Jaqueline Azucena Torres Valverde
Responsable de la Gestión Interna Distrital de Gestión Documental y Atención al Usuario
-10D02

li

Dirección
Código postal: 100201 / Otavalo - Ecuador.
www.saludzona1.gob.ec



DIANA DOLORES
VITERI RUIZ



Anexo 5. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



ACUERDO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado (a):

Le informamos que un equipo multidisciplinar de docentes investigadores y estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, estamos realizando una investigación titulada **"Efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con hipertensión arterial en el Centro de Salud San Roque"** con el propósito de evidenciar si existen efectos positivos de dicho ejercicio en la disminución de la presión arterial. Los resultados de esta investigación serán difundidos a través del trabajo de titulación previa a la obtención del título de licenciatura en fisioterapia y socializados a los beneficiarios del proyecto.

Por consiguiente, solicito de la manera más comedida y respetuosa, autorice mediante una firma en el presente documento, su participación de forma libre y voluntaria en una entrevista, así como permita fotografiar o filmar hechos u objetos relacionados con la investigación (de ser el caso).

Su participación en el presente estudio no conlleva ningún riesgo y se garantiza que sus aportes tendrán un uso y destino exclusivamente académico y científico. Cabe indicar que, el participante no recibirá ningún beneficio o compensación económica por su contribución. No obstante, los investigadores nos comprometemos a retribuir de la siguiente manera:

- Compartir la publicación científica.

Si una vez iniciado el estudio, usted decidiera interrumpir su participación en la entrevista, entonces debe informar de inmediato al investigador con el fin de cerrar adecuadamente el proceso.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con la MSc. Verónica Potosí C.I. 1715821813, Telf: 0984939772, email: vjpotosi@utn.edu.ec

Msc. Verónica Potosí
DIRECTORA DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



**AUTORIZACIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN COMO
 INFORMANTE CLAVE**

He leído el procedimiento descrito en la página anterior, el investigador me ha explicado y he comprendido satisfactoriamente la naturaleza y propósitos de dicha investigación, al igual que ha aclarado mis dudas. Por lo tanto, de forma libre y voluntaria, doy mi consentimiento para la realización de la entrevista, toma de fotografía y observaciones necesarias en el marco de la investigación titulada **“Efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con hipertensión arterial en el Centro de Salud San Roque”**.

.....
 Nombre del entrevistado

.....
 Firma del entrevistado

Número de cédula del entrevistado:

.....

Fecha de la entrevista:

.....

Anexo 6. Fichas de datos generales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA



FICHA DE DATOS GENERALES

1. Nombre y apellido

-

2. Edad

-

3. Fecha de nacimiento

-

4. Número de cédula

-

5. Número de teléfono

- 09

6. Estado civil

-

7. Lugar donde reside

-

8. Género

- Masculino
- Femenino
- Otro

9. Etnia

- Afroecuatoriano
- Mestizo
- Indígena

10. Nivel de educación

-

11. Ocupación

12. Consume alcohol

SI_ NO_

13. Consume tabaco

SI_ NO_

Anexo 7. Ficha de evaluación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**FICHA DE EVALUACIÓN**

Nombre:

ACTIV 5: FUERZA EN MIEMBROS INFERIORES

FUERZA EN CUADRICEPS					
DERECHO			IZQUIERDO		
Inicial	Intermedio	Final	Inicial	Intermedio	Final

FUERZA EN ISQUIOTIBIALES					
DERECHO			IZQUIERDO		
Inicial	Intermedio	Final	Inicial	Intermedio	Final

CRONOGRAMA DE SENTADILLA

Nivel	Grados de flexión de rodilla	Tiempo por nivel	Marque con un visto el nivel superado
1	135°	2 semanas	
2	125°	2 semanas	
3	115°	2 semanas	
4	105°	3 semanas	
5	95°	3 semanas	

PRESIÓN ARTERIAL

	Inicial	Intermedio	Final
Toma 1			
Toma 2			

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

	Inicial	Intermedio	Final
PESO			
TALLA			
IMC			

Anexo 8. Cuestionario global de actividad física



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



Cuestionario global de actividad física

Nombre:

Pregunta	Respuesta	Código	
En el trabajo			
1	¿Exige su trabajo una actividad física vigorosa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [levantar pesos, cavar o trabajos de construcción]?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P 4	P1
2	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades físicas vigorosas en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P2
3	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas vigorosas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P3 (a-b)
4	¿Exige su trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa [o transportar pesos ligeros]?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P7	P4
5	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades de intensidad moderada en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P5
6	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P6 (a-b)
Para desplazarse			
En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado. Ahora me gustaría saber cómo se desplaza de un sitio a otro . Por ejemplo, cómo va al trabajo, de compras, al mercado, al lugar de culto.			
7	¿Camina usted o usa usted una bicicleta en sus desplazamientos?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P 10	P7
8	En una semana típica, ¿cuántos días camina o va en bicicleta en sus desplazamientos?	Número de días <input type="text"/>	P8
9	En un día típico, ¿cuánto tiempo pasa caminando o yendo en bicicleta para desplazarse?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P9 (a-b)
En el tiempo libre			
Las preguntas que van a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría tratar de deportes, ejercicio físico (por ejemplo, alguna modalidad de fitness) u otras actividades físicas que practica en su tiempo libre .			
10	¿En su tiempo libre, practica usted deportes, ejercicio físico (por ejemplo, alguna modalidad de fitness) u otras actividades vigorosas que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [correr, jugar al fútbol]?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P 13	P10
11	En una semana típica, ¿cuántos días practica usted deportes, ejercicio físico (por ejemplo, alguna modalidad de fitness) u otras actividades vigorosas en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P11
12	En uno de esos días en los que practica deportes, ejercicio físico (por ejemplo, alguna modalidad de fitness) u otras actividades vigorosas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P12 (a-b)

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

Actividad física (en el tiempo libre) sigue.			
Pregunta	Respuesta	Código	
13	¿En su tiempo libre practica usted alguna actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa, [ir en bicicleta, nadar, jugar al volleyball]?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P16	P13
14	En una semana típica, ¿cuántos días practica usted actividades físicas de intensidad moderada en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P14
15	En uno de esos días en los que practica actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P15 (a-b)
Comportamiento sedentario			
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que suele pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con sus amigos. Se incluye el tiempo pasado [ante una mesa de trabajo, sentado con los amigos, viajando en autobús o en tren, jugando a las cartas o viendo la televisión], pero no se incluye el tiempo pasado durmiendo.			
16	¿Cuánto tiempo suele pasar sentado o recostado en un día típico?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P16 (a-b)

Anexo 9. Cronograma

Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Socialización del protocolo de entrenamiento, obtención del consentimiento informado y recopilación de la información sociodemográfica.												
Evaluación inicial que consistía en la toma de la presión arterial, evaluación de fuerza de miembros inferiores, la aplicación del cuestionario GPAQ y prueba inicial de sentadilla isométrica a 95°.												
Inicio del protocolo de entrenamiento de sentadilla isométrica en pared, en el nivel 1 a 135° de flexión de rodilla.												
Entrenamiento de sentadilla isométrica en pared, nivel 2 a 125° de flexión de rodilla.												
Evaluación intermedia, que consistía en la toma de la presión arterial, evaluación de fuerza de miembros inferiores y la aplicación del cuestionario GPAQ.												
Entrenamiento de sentadilla isométrica en pared, nivel 3 a 115° de flexión de rodilla.												
Entrenamiento de sentadilla isométrica en pared, nivel 4 a 105° de flexión de rodilla.												
Entrenamiento de sentadilla isométrica en												

Anexo 11. Evidencia fotográfica

Gráfico 1. Medición del peso corporal



Autoría propia

Gráfico 2. Medición del peso corporal



Autoría propia

Gráfico 3. Medición de la talla



Autoría propia

Gráfico 4. Medición de la talla



Autoría propia

Gráfico 5. Toma de la presión arterial



Autoría propia

Gráfico 6. Toma de la presión arterial



Autoría propia

Gráfico 7. Evaluación de la fuerza de isquiotibiales



Autoría propia

Gráfico 8. Evaluación de la fuerza de isquiotibiales



Autoría propia

Gráfico 9. Evaluación de la fuerza de cuádriceps



Autoría propia

Gráfico 10. Evaluación de la fuerza de cuádriceps



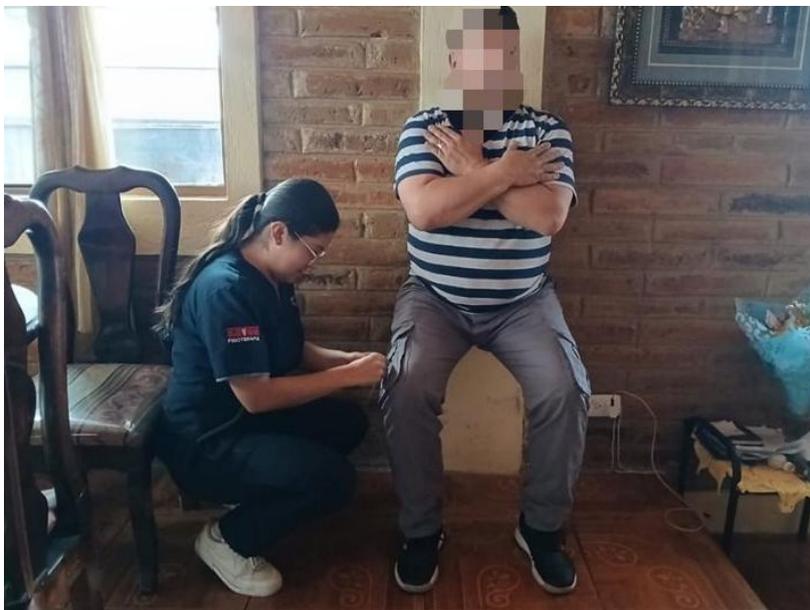
Autoría propia

Gráfico 11. Entrenamiento de sentadilla isométrica nivel 2



Autoría propia

Gráfico 12. Entrenamiento de sentadilla isométrica nivel 4



Autoría propia