



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

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“EVALUACIÓN 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”

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

Línea de investigación: Salud y bienestar

AUTOR:

Génesis Dayana Ruiz Reyes

DIRECTOR:

MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez Lic.

Ibarra – Ecuador, 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	2300163181		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ruiz Reyes Génesis Dayana		
DIRECCIÓN:	Av. 17 de Julio, Ibarra.		
EMAIL:	gdruizr@utn.edu.ec / gdruizr@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	3840220	TELÉFONO MÓVIL:	0967594345
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	EVALUACIÓN 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.		
AUTOR (ES):	Ruiz Reyes Génesis Dayana		
FECHA:DD/MM/AAA A	04/06/2025		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Fisioterapia		
ASESOR /DIRECTOR:	Lic. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc. Lic. Zambrano Vásquez Jorge Luis MSc.		

CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 04 días del mes de junio de 2025

LA AUTORA:

Firma: 

Nombre: Ruiz Reyes Génesis Dayana

C.I.: 2300163181

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 04 de junio de 2025

Lic. Jorge Luis Zambrano Vásquez MSc.

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.


(f).....

Lic. Zambrano Vásquez Jorge Luis MSc.

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular titulado: "EVALUACIÓN 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" elaborado por Ruiz Reyes Génesis Dayana, previo a la obtención del título de LICENCIADA EN FISIOTERAPIA, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:


(f).....

MSc. Zambrano Vásquez Jorge Luis - **DIRECTOR**

C.I.:0401696216


(f).....

MSc. Zurita Pinto Daniela Alexandra - **ASESOR**

C.I.: 1003019740

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a las personas que han estado a mi lado en todo este proceso, un viaje lleno de muchas experiencias, un millón de emociones, pero en el cual me sentí acompañada todo el tiempo principalmente por mi madre; mi mamá ha sido mi fortaleza y mi motivación más grande, la responsable de todo lo que soy actualmente y la mujer que ha entregado su vida al trabajo y a sus hijos, para que así yo pueda cumplir mis sueños, este trabajo sin duda alguna le pertenece más a ella que a mí.

También, a mi hermano que siempre fue mi inspiración y mis ganas de hacer las cosas bien, por su cariño, su confianza en mí, ante todo, y sus palabras de motivación. Mi hermano es la razón por la que hoy estoy aquí.

Por último, e igual de importante, mi novio, quien desde el minuto uno me apoyo en todas las formas posibles para que esto sea una realidad, la persona que nunca dejó que me desanime o que el estar lejos de mi tierra sea una debilidad en mis estudios, y que, además, no permitió que me faltara nada físico ni emocional en este largo y fugaz camino universitario.

Sin duda alguna, este trabajo de titulación la pertenece a las tres personas mencionadas, los tres fueron pilares fundamentales en mi vida y me han llevado hoy a estar culminando esta etapa tan importante.

Ruiz Reyes Génesis Dayana

AGRADECIMIENTO

Puedo decir que he sido muy afortunada en la vida por las personas que me rodean, por su energía y su amor hacia mí. Agradezco primero a Dios por que aun cuando muchas veces lo sentí muy lejano a mí, sé que ha estado obrando en cada paso que di con los ojos cerrados y aun así todo salió bien.

Quiero agradecer a mi núcleo familiar más cercano, mi madre, mi padre y mi hermano quienes fueron sembrando en mí esta semilla, mis sueños, que hoy uno de ellos se está cumpliendo. Gracias eternas por su amor, paciencia, la educación que me brindaron y sobre todo las ganas de luchar, salir adelante pese a las adversidades. Soy fuerte porque vengo de una familia de valientes.

Mi novio y su familia porque a pesar de no llevar su sangre y de no ser una persona que conocen desde la infancia, me han dado su apoyo incondicional y fueron una gran ayuda en todo este transcurso. Gracias por su presencia y bondad en mi vida.

Mi familia materna, que para ser sincera si nombro uno por uno sería un agradecimiento muy extenso, solo me queda decir que gracias por hacerse presente siempre con sus consejos, su granito de arena o el verde cada que me tocaba regresar a mi vida foránea. Su preocupación constante porque yo esté bien y su alegría cada que me veían regresar.

Mi abuelita y primas por parte de mi padre, quienes a través de sus mensajes o palabras me hicieron sentir que lo estaba haciendo bien y que sienten orgullo de mí. Gracias por estar en este largo recorrido a mi lado.

También, a mis amigas de la universidad, les agradezco eternamente por hacer que esté tiempo lejos de mi hogar no se sintiera tan caótico, por hacerme reír, mostrarme su apoyo y compañía en toda la carrera. Los voy a llevar siempre en mi corazón y mente, que nos volvamos a ver pronto.

Quiero agradecer a mi tutor, MSc. Jorge Zambrano Lic. por ser mi guía y ante todo un maestro excelente como persona y como profesional. Gracias por creer en mis capacidades y siempre animarme a dar lo mejor de mí, gracias por ser un profesor que enseña a amar esta carrera, quiero decir que es un gran ejemplo para seguir.

También, a mi asesora, MSc. Daniela Zurita Lic., que siempre con sus palabras de motivación, perseverancia y su muy buena energía me alentó a ser mi mejor versión. Por orientarme en este camino algo confuso del trabajo de tesis, pero que siempre tuve muy buenos consejos y dirección.

Ruiz Reyes Génesis Dayana

Evaluación 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

Autor: Ruiz Reyes Génesis Dayana

Correo: gdruizr@utn.edu.ec

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica no transmisible creciente en el Ecuador con una prevalencia del 5,53%, que afecta en gran medida a los adultos mayores debido al deterioro morfofisiológico propio de la edad; por lo que esta investigación tuvo como objetivo evaluar la fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra. Se utilizó un diseño no experimental de corte transversal y de tipo cuantitativo; se aplicaron instrumentos como el dinamómetro manual, fenotipo de fragilidad de Fried y el Time up and go. La población total fue de 28 participantes con una predominancia del sexo femenino con respecto al masculino. Por otro lado, la fuerza de agarre fue menor en el sexo femenino; y los criterios de fragilidad se mostraron más marcados en las mujeres, al igual que el nivel de riesgo de caída. En cuanto al grupo etario, se evidenció mayor promedio de fuerza en los adultos mayores, 19,00 kg, que en los ancianos con 13,00 kg. También, el total de participantes ancianos mostró fragilidad. En conclusión, el sexo femenino con diabetes mellitus presentó fuerza de agarre disminuida, fragilidad y, por ende, riesgo de caída. También se encontró una evidente relación entre la disminución de la fuerza de agarre y mayores niveles de fragilidad. Finalmente, se logró

entregar una guía de ejercicios para adultos mayores enfocado en disminuir el índice hiperglucémico, a través de un tríptico.

Palabras claves: adulto mayor, diabetes mellitus, fuerza de agarre, fragilidad, accidentes por caídas.

**Assessment of grip strength, frailty, and fall risk in older patients with diabetes
at Health Center No. 1, Ibarra, 2024–2025.**

Author: Ruiz Reyes Génesis Dayana

E-mail: gdruizr@utn.edu.ec

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a prevalent chronic non-communicable disease in Ecuador, with a 5.53% prevalence rate. It predominantly affects older adults due to age-related morphophysiological changes. This study aimed to assess grip strength, frailty, and fall risk in older patients with diabetes mellitus at Health Center No. 1 in Ibarra City. A non-experimental, cross-sectional, quantitative design was employed, utilizing instruments such as a handheld dynamometer, Fried's frailty phenotype, and the Time Up and Go test. The study included 28 participants, predominantly females. Grip strength was notably lower in women, who also exhibited higher frailty scores and increased fall risk. Older adults demonstrated higher average grip strength (19.00 kg) compared to older men (13.00 kg). All elderly participants showed signs of frailty. In conclusion, women with diabetes mellitus displayed decreased grip strength, higher frailty levels, and consequently, an elevated risk of falls. A significant correlation was observed between reduced grip strength and increased frailty severity. Finally, participants received an educational brochure focusing on managing hyperglycemia.

Keywords: older adults, diabetes mellitus, grip strength, frailty, fall accidents.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	2
CONSTANCIA.....	3
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	4
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	11
ÍNDICE DE CONTENIDOS	12
ÍNDICE DE TABLAS	19
ÍNDICE DE FIGURAS	20
INTRODUCCIÓN	22

Problema	22
Justificación.....	23
Objetivos	24
<i>Objetivo General.</i>	24
<i>Objetivos Específicos.</i>	24
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	25
Diabetes Mellitus	26
<i>Epidemiología</i>	26
<i>Semiología</i>	27
<i>Clasificación:</i>	27
<i>Tratamiento médico</i>	29
<i>Tratamiento fisioterápico</i>	29
Envejecimiento.....	30
<i>Epidemiología</i>	30

<i>Semiología</i>	30
<i>Clasificación del adulto mayor</i>	31
<i>Tratamiento médico</i>	32
<i>Abordaje fisioterapéutico</i>	32
Enfermedades no transmisibles.....	33
Relación entre diabetes mellitus y adultos mayores	34
Fuerza.....	34
<i>Fuerza absoluta</i>	35
<i>Fuerza relativa</i>	35
<i>Fuerza de agarre</i>	35
Fragilidad	35
Riesgo de caída	36
Instrumentos	36
<i>Dinamometría manual</i>	36

<i>Fenotipo de fragilidad de Fried</i>	36
<i>Test Time up and go</i>	37
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	38
Diseño y tipo de Investigación	38
Técnicas e instrumentos de Recolección de Información	39
Preguntas de Investigación	42
Operacionalización de Variables	43
Participantes	47
<i>Población investigada</i>	47
<i>Características generales de la población</i>	47
Procedimiento y análisis de datos	48
Consideraciones Éticas.....	48
<i>Marco Legal</i>	48
Constitución de la República del Ecuador	48

Ley Orgánica de Salud	49
Plan de creación de Oportunidades 2021- 2025	50
<i>Marco Ético</i>	50
Declaración de Helsinki	50
Consentimiento Libre e informado	52
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
Guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico	66
Respuestas a las Preguntas de Investigación	69
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	75
Anexos	94
Anexo 1. Resolución de Aprobación de Tema.....	94

Anexo 2. Análisis de Turnitin.....	99
Anexo 3. Certificado Abstract	100
Anexo 4. Oficio al Centro de Salud.....	101
Anexo 5. Aprobación de Coordinación Zonal.....	102
Anexo 6. Validación del dinamómetro Jamar.....	103
Anexo 7. Validación del Fenotipo de fragilidad de Fried.....	104
Anexo 8. Validación del Test Time up and Go.....	105
Anexo 9. Consentimiento Informado.....	106
Anexo 10. Ficha de datos generales	108
Anexo 11. Dinamómetro de JAMAR.....	109
Anexo 12. Fenotipo de fragilidad de Fried.....	110
Anexo 13. Test Time up and go.....	111
Anexo 14. Evidencia de la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en disminuir el índice hiperglucémico.....	112

Anexo 15. Evidencia Fotográfica.....	114
--------------------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Abreviaturas.....	21
Tabla 2. Variables de caracterización.....	43
Tabla 3. Variables de interés.....	45
Tabla 4. Caracterización de la población según edad.....	53
Tabla 5. Caracterización de la población según sexo.....	53
Tabla 6. Caracterización de la población según etnia.....	54
Tabla 7. Valoración de la fuerza de agarre de la población de estudio.....	55
Tabla 8. Valoración de fragilidad.....	56
Tabla 9. Valoración de riesgo de caída.....	57
Tabla 10. Relación entre fuerza de agarre y sexo.....	58
Tabla 11. Relación entre fragilidad y sexo.....	60
Tabla 12. Relación riesgo de caída y sexo.....	61
Tabla 13. Relación entre fuerza de agarre y grupo etario.....	62
Tabla 14. Relación entre fragilidad y grupo etario.....	63
Tabla 15. Relación entre riesgo de caída y grupo etario.....	64
Tabla 16. Relación entre fuerza de agarre y fragilidad.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tríptico ejercicios para adultos mayores con diabetes mellitus	112
Figura 2. Firma del consentimiento informado	114
Figura 3. Firma del consentimiento informado	114
Figura 4. Evaluación de fuerza de agarre	115
Figura 5. Evaluación de fuerza de agarre	115
Figura 6. Evaluación de fragilidad.....	116
Figura 7. Evaluación de fragilidad.....	116
Figura 8. Evaluación de riesgo de caída	117
Figura 9. Evaluación de riesgo de caída	117
Figura 10. Entrega del tríptico	118
Figura 11. Entrega del tríptico	118
Figura 12. Entrega el tríptico	119

Tabla 1.

Abreviaturas

Diabetes Mellitus	DM
Enfermedad no Transmisible	ENT
Test Time up and go	TUG
Hemoglobina glucosilada	HbA1c
Pruebas de tolerancia oral a la glucosa	PTGO
Índice de masa corporal	IMC
Entrenamiento intermitente de alta intensidad	HIIE
Entrenamiento en intervalos de alta intensidad	HIIT
Hiperplasia prostática benigna	HPB
Resistencia vascular periférica	PVR
Actividades de la vida diaria	AVD

INTRODUCCIÓN

Problema

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica que se manifiesta cuando el páncreas no secreta suficiencia insulina, lo que puede causar daños graves en los órganos y sistemas del organismo. (1) En las últimas décadas han aumentado sin interrupción el número de casos, siendo así que el 6,28 % de la población mundial padecen de diabetes mellitus tipo 2.(2)

El origen de esta enfermedad no transmisible (ENT) se encuentra condicionada por la genética, el ambiente, estilo de vida sedentario, resistencia a la insulina, poco ejercicio físico, tabaquismo, dislipidemia, sensibilidad disminuida de las células β ; por lo que tener alguna de las comorbilidades hacen que el individuo sea más susceptible a presentar DM. (3,4)

En una investigación llevada a cabo en Taiwán, (5) se manifiesta como los individuos con esta afección que produce hiperglucemia tienen efecto directo en la disfunción mitocondrial del sistema musculoesquelético, lo que puede provocar debilidad muscular y afectar el sistema somatosensorial; además, la fuerza de prensión manual demostró una gran relación con el riesgo de caída en adultos mayores con DM.

Se ha evidenciado que existe una relación entre sarcopenia y fragilidad, debido a que una puede ser consecuencia de la otra y viceversa. (6) También, en una investigación efectuada en el Instituto Mexicano del Seguro Social con un total de 400 adultos mayores, de los cuales 200 presentaban DM, demostró que el 17% de la población con DM presentó fragilidad. (7) Por otra parte, las ENT como la DM se han referido como indicadores del estado funcional de la persona. En este contexto, en un estudio realizado en Colombia, (8) la DM tuvo una mayor vinculación y consistencia acerca de que los individuos con esta enfermedad tienen mayor riesgo de caída.

Con respecto a la población nacional, Ecuador, se efectuó un estudio en el Hogar de Adultos Mayores de Saquisilí, donde se demostró que el 100% de los adultos mayores tenían un riesgo moderado de caída. (9) Lo cual se puede incrementar por la presencia de ENT como lo es la DM. (10) En cuanto a la fragilidad, se hizo una investigación en una comunidad rural de Ecuador donde los resultados demuestran más adultos mayores frágiles y niveles de alta glucosa asociada a riesgo de caídas. (11)

Finalmente, en la provincia de Imbabura no se encontró ninguna investigación que evalúe la fuerza de agarre, fragilidad y el riesgo de caída en adultos mayores con diagnóstico de DM.

Justificación

El motivo de este estudio fue determinar la fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en personas adultas mayores con DM, debido a que esta información puede ser utilizada de manera preventiva para así evitar futuras comorbilidades de mayor gravedad como neuropatía diabética, sarcopenia, lesiones graves por caídas o incluso pie diabético que pueden reducir significativamente la calidad de vida del individuo. La investigación es viable debido a que contó con el acceso a la población, los permisos legales y el respectivo consentimiento informado de cada participante. Además, fue factible en vista de que se tuvo al alcance recursos bibliográficos e instrumentos validados, tales como dinamometría manual, fenotipo de fragilidad de Fried y la prueba time up and go (TUG), que permitieron la recolección de datos.

Acorde con lo expuesto, los beneficiarios directos de esta investigación fueron las personas con DM incluidas en el estudio, así como también la estudiante investigadora ya que esta indagación permitió conocer sobre la problemática planteada en este proyecto de titulación. Como

beneficiarios indirectos se encuentra la población de la Provincia de Imbabura, la Carrera de Fisioterapia, la Universidad Técnica del Norte y los familiares de los participantes.

Por otra parte, presentó un impacto social a razón de que no existen estudios que abarquen las deficiencias secundarias de la DM por lo cual es de gran interés dentro de la comunidad. Y a nivel de salud, contribuyó de manera significativa para que se tome conciencia sobre la importancia de la promoción, prevención y evaluación a tiempo en pacientes con DM.

Objetivos

Objetivo General.

Evaluar la fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra.

Objetivos Específicos.

- Caracterizar a la población según edad, sexo y etnia.
- Valorar fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en pacientes con diabetes mellitus.
- Relacionar fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída con el sexo y el grupo etario de las personas con diabetes mellitus.
- Identificar la relación entre la fuerza de agarre y el nivel de fragilidad en la población de estudio.
- Elaborar un guía de ejercicios para adultos mayores enfocado en la disminución del índice hiperglucémico.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

La DM impone una gran carga de salud tanto pública como personal como se menciona en el artículo “Diabetes y envejecimiento global de 65 a 99 años: hallazgos del Diabetes Atlas de la Federación Internacional de Diabetes” lo cual se debe a las afecciones relacionadas con la patología de la diabetes, en las cuales se incluye fragilidad y discapacidad. Está ENT se encuentra en aumento en la sociedad que envejece. También, se estima que en 2019 casi 136 millones de la población adulta mayor tiene diabetes. Los gastos observados en los grupos de adultos mayores son frecuentemente asociados con las complicaciones de la diabetes tales como fragilidad, discapacidad y disfunción cognitiva. (12)

En el estudio “Fuerza muscular como predictora de fragilidad ósea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2” realizado en España, (13) se comenta que la baja fuerza muscular se ha asociada al envejecimiento, que a su vez se reconoce como una complicación de la diabetes mellitus que comúnmente aumenta la fragilidad en estos pacientes. La recolección de datos se ejecutó mediante un dinamómetro manual hidráulico Jamar para medir fuerza de prensión manual.

Por otro lado, para evaluar el nivel de movilidad y el riesgo de caídas, se llevó a cabo la prueba Time Up and Go (TUG), en donde una puntuación inferior a 12 segundos se definió como bajo riesgo de caída y superior a 12 segundos, como riesgo de caída elevado. De esta manera y según los resultados obtenidos en la prueba TUG, el 25% de los hombres y 41,7% de mujeres presentaron un riesgo alto de caídas se puede afirmar que los individuos con menor fuerza muscular expusieron mayor riesgo de caída. Por lo tanto, se puede concluir que los pacientes con DM2 tienen mayor probabilidad a disminuir la fuerza muscular relacionada con la edad. (13)

En el “Estudio observacional: fuerza de presión manual, composición corporal y diabetes mellitus” desarrollado en Japón; manifiesta que la DM es una afección común en donde la fuerza de presión manual sirve como medida adecuada para una prueba de aptitud física. También, dice que la fuerza de presión muestra una gran relación con otras medidas de fuerza tales como la fuerza del cuádriceps. En esta investigación se comprobó que un agarre manual más fuerte está fuertemente vinculado a más casos sin DM. (14)

Diabetes Mellitus

La hiperglucemia crónica es un trastorno metabólico originado por una falta de secreción de insulina, una acción alterada de la insulina o ambas. En particular, la insulina juega un papel fundamental como hormona anabólica, afectando el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas. (15)

Las anomalías metabólicas relacionadas a la diabetes influyen principalmente a tejidos como el tejido adiposo, musculoesquelético y el hígado, a causa de la resistencia a la insulina. La gravedad de los síntomas puede alternar según la duración y el tipo de diabetes. Los individuos con niveles altos de azúcar en sangre, particularmente aquellas con una falta total de insulina, es decir DM1, que suele empezar a edad temprana, pueden experimentar síntomas como incremento del apetito, polidipsia, disuria, disminución de peso y problemas de visión. (15)

Es posible que algunas personas con diabetes no experimenten ningún síntoma, especialmente los pacientes con diabetes tipo 2 en sus primeras etapas. (15)

Epidemiología

La prevalencia de diabetes mellitus a nivel mundial es del 6,1%, esto quiere decir 529 millones de personas comprendidas en todas las edades. Siendo mayormente predominante en

hombres que en mujeres. Por otro lado, la diabetes tipo 2 representa el 96% de todos los casos de manera global. (16)

En contraste, se demuestra que la enfermedad es mayormente predominante en mujeres que en hombres en América Latina. (16) Además, según el Ministerio de Salud Pública (17) del Ecuador las encuestas arrojaron que dentro de la población hay una prevalencia 5,53% de personas que padecen diabetes mellitus.

Semiología

Algunos de los síntomas iniciales de la DM son niveles altos de glucosa en sangre durante un periodo largo, micción constante, incremento de la sed y hambre. Algunas de las pruebas usadas para confirmar el nivel de glucosa alto son la hemoglobina glucosilada (HbA1c) y las pruebas de tolerancia oral a la glucosa (PTGO). (4)

En el caso de la DM tipo 1 los síntomas más comunes son poliuria, polidipsia y pérdida de peso; lo cual va acompañado de la probabilidad de padecer enfermedades autoinmunes y problemas psicosociales. (18) Por otra parte, en la DM tipo 2 está asociado con sobrepeso u obesidad. (19)

Clasificación:

Diabetes mellitus tipo 1

La diabetes mellitus tipo 1 se da debido a la destrucción autoinmune de las células β , que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina, incluida la diabetes autoinmune latente en la edad adulta; en adultos la aparición puede ser más variable, puede que no presente los

síntomas clásicos presentes en niños y pueden experimentar una remisión temporal de la necesidad de insulina (5 – 7). (20)

Actualmente la DM1 tiene un mejor pronóstico, por lo que hay un mayor número de adultos mayores con un inicio temprano, generalmente en la niñez o pubertad de la DM.

Los factores más prácticos para discriminar la diabetes tipo 1 incluyen una edad más temprana en el momento del diagnóstico (<35 años) con un índice de masa corporal (IMC) más bajo (<25 kg/m²), pérdida de peso no intencional, cetoacidosis y glucosa >360 mg/dL (20 mmol/L.) en la presentación. (20)

Diabetes mellitus tipo 2

Reducción de la acción de la insulina con pérdida progresiva de la función de las células beta. Los trastornos funcionales están presentes en diversos grados mucho antes de la manifestación clínica de la diabetes sola o como parte de un síndrome metabólico con un mayor riesgo de consecuencias macrovasculares. (21) La predisposición genética y el sobrepeso son condicionantes en la aparición de agravantes que son la principal causa de morbilidad y mortalidad en estos pacientes. (19)

La hiperglucemia intracelular causada por la DM junto con la genética puede afectar la microvasculatura teniendo como resultado complicaciones en los riñones, sistema nervioso y ojos; denominados nefropatía diabética, neuropatía y retinopatía diabéticas respectivamente. Por otro lado, existen otros efectos adversos que se pasan por alto como lo es la disfunción sexual como consecuencia de la DM debido a que involucra cambios vasculopáticos, neuropáticos y hormonales procedentes de la misma ENT.(22)

Tratamiento médico

El tratamiento con insulina es una de las principales opciones tanto en DM tipo 1 como en la DM tipo 2, siendo esencial en la primera mencionada debido a la naturaleza de la patología; sin embargo, en la DM2 se usan cuando los fármacos hipoglucémicos orales no son suficientes para regular los niveles de glucosa en el paciente. Siendo la metformina el antidiabético más prescrito principalmente en pacientes con obesidad y sobrepeso. (23)

Por otro lado, se recomienda un cambio en el estilo de vida, especialmente en la diabetes mellitus tipo 2 que por lo general está asociada a obesidad, por lo cual la pérdida de peso puede reducir la dosis del fármaco, y disminuir la ingesta de carbohidratos; sin embargo, este cambio a largo plazo puede ser un gran desafío. (24)

Tratamiento fisioterapéutico

Existen algunas actividades físicas que ayudan controlar la glucemia en DM tipo 2. Por lo que los ejercicios aeróbicos durante un periodo de 7 días pueden provocar un aumento de la eliminación de glucosa estimulada por la insulina y supresión de la producción hepática de glucosa. Por otro lado, los ejercicios de resistencia aumentan la fuerza de un 10 al 15%, densidad mineral ósea y la sensibilidad a la insulina. Mientras que los entrenamientos en intervalos de alta intensidad (HIIE) resulta en mejorar aptitud física, composición corporal y función de las células β . (25)

El entrenamiento HIIT ha demostrado ser efectivo para los individuos que padecen DM tipo 1 debido a que se comprobó que este tipo de entrenamiento no causa hipoglucemia por las noches si se lo realiza durante las mañanas, por lo que puede mejorar la calidad de vida, de sueño y la motivación. (26)

Envejecimiento

El envejecimiento se relaciona con una pérdida gradual y generalizada de masa y fuerza muscular. La pérdida de masa muscular se calcula en aproximadamente un 35% - 40% entre las edades de 20 y 80 años. La diferencia en la fuerza muscular entre personas jóvenes y personas mayores sanas de 60 a 80 años es del 20% al 40%, y esta diferencia aumenta a $\geq 50\%$ en comparación con los mayores de 80 años. (27)

Las personas adultas mayores son las ciudadanas y ciudadanos que tienen 65 años en adelante. (27)

Epidemiología

Según datos de la OMS, (28) menciona que todos los países se enfrentan a un cambio demográfico importante con la creciente población de adultos mayores. Se prevé que entre 2015 al 2050 van a aumentar el número de habitantes mayores a 60 años, pasando del 12% al 22%.

Actualmente, en la población ecuatoriana se conoce que el 9% son adultos mayores; de los cuales 54% son mujeres y 46% son hombres. (29)

Semiología

Primero, a nivel molecular, celular y sistémico, los factores genéticos, epigenéticos y reguladores ambientales producen una disminución en la reserva fisiológica del organismo como respuesta al estrés que dan lugar a promover el envejecimiento. Estos procesos atrofian la proliferación celular, alteran el metabolismo y los patrones de expresión genética. (30)

Los problemas urológicos están en su mayoría presentes en la población de adultos mayores y representan un gran número de visitas clínicas. Se estima que aproximadamente del

50% del sexo masculino la edad de 60 años tiene hiperplasia prostática benigna (HPB), mientras que alrededor del 70-80% de los hombres de 60 a 89 años se ven afectados, y a los 90, la prevalencia se acerca al 90%. Se encontró que las mujeres con DM2 tienen una probabilidad más grande de padecer incontinencia urinaria, sin embargo, estos estudios no logran distinguir los diferentes tipos de incontinencia urinaria (de urgencia, de esfuerzo, mixta o por rebosamiento). (31)

En la edad avanzada, las arterias elásticas de mayor calibre, tal como la aorta, aumentan la rigidez arterial, que se asocian con cambios histológicos y bioquímicos dentro de la pared arterial. Algunas investigaciones han examinado la rigidez aórtica torácica y abdominal con el envejecimiento.(32)

La fuerza es una característica física que disminuye con el pasar de los años, además lleva a efectos adversos como discapacidad, baja calidad de vida, morbilidad y mortalidad. También, la presencia de menos fuerza y potencia muscular en el adulto mayor se relaciona con el sedentarismo. (33)

La fragilidad física se trata de un síndrome biológico que muestra un deterioro de los sistemas fisiológicos que deriva en vulnerabilidad y produce un deterioro en múltiples sistemas fisiológicos y que se ha vinculado con un incremento de riesgo de caídas, discapacidad, institucionalización, hospitalización, enfermedades sistémicas y mortalidad por todas las causas. Por lo que es importante evaluar todos los criterios de fragilidad. (34)

Clasificación del adulto mayor

- Adulto mayor saludable, estado funcional y cognitivo no afectado, y muy pocas enfermedades crónicas coexistentes. (35)

- Adulto mayor complejo o intermedio, tiene algunas enfermedades crónicas, puede presentar deterioro cognitivo leve o moderado; además de dos o más limitaciones de actividades de la vida diaria. (35)
- Adulto mayor con salud muy compleja o deficiente; enfermedades crónicas terminales, deterioro cognitivo moderado o grave y dos o más limitaciones de las actividades de la vida diaria. (35)

Tratamiento médico

Algunos de los problemas presentes en el adulto mayor son determinantes físicos como problemas dentales, discapacidades físicas, enfermedades crónicas, sobrepeso y estado nutricional por lo cual es necesario una atención integral que incluya medicina general, nutrición, psicología, odontología, enfermería y fisioterapia; debido a las múltiples comorbilidades presentes en el envejecimiento con características propias de cada individuo. (36)

Abordaje fisioterapéutico

El desequilibrio, problemas de marcha, falta de estabilidad, mareos y caídas frecuentes son algunas de los problemas que enfrentan gran parte de los adultos mayores por lo que un programa de ejercicios acuáticos o terrestres son opciones viables. La fisioterapia acuática es una alternativa ya que el agua caliente, la flotabilidad que viene acompañada con la disminución del miedo a caerse brindando confianza, destreza motora y aumento del rango de movimiento. (37)

Por otro lado, la fisioterapia terrestre desafía las capacidades físicas de las personas adultas mayores con el factor de gravedad teniendo en cuenta que la mayoría de las actividades se realizan

en tierra. En este estudio se concluyó que los ejercicios acuáticos ayudaron a disminuir el riesgo de caída, que fue medida con TUG. (37)

También, se puede usar realidad virtual es una opción bastante fiable y más conveniente en relación con la fisioterapia convencional en adultos mayores; además, de logra restaurar la capacidad motora, equilibrio y deterioro cognitivo individual del paciente. (38)

Enfermedades no transmisibles

Las enfermedades no transmisibles (ENT), también llamadas enfermedades crónicas, son patologías médicas vinculadas con una duración a largo plazo y un progreso. Gran parte de las ENT no son infecciosas y son el conjunto de varios factores, incluidos los genéticos, fisiológicos, conductuales y ambientales. (39)

Existen algunos factores de riesgo en las ENT las cuales son metabólicos y conductuales y pueden prevenirse en su gran mayoría. La mayoría de los debates mundiales se refieren a los factores de riesgo del autocontrol (consumo de tabaco y alcohol, actividad física, peso, alimentación y atención de la salud dental) y se dirigen al papel de la responsabilidad individual para gestionar los factores de riesgo de las ENT.(40)

Las ENT principales son las afecciones cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas, hipertensión y diabetes mellitus que está en constante crecimiento. (40)

En el caso específico de los adultos mayores, la jubilación y el abandono del lugar de trabajo pueden plantear nuevos desafíos entre las personas mayores e influir en el desarrollo de ENT. La mala nutrición, la disminución de actividad física, el consumo de alcohol y tabaco, el aislamiento social y el estrés financiero afectan de manera directa a las personas mayores y promueven el desarrollo de las ENT.(41)

Relación entre diabetes mellitus y adultos mayores

La DM es una ENT de gran prevalencia en la población adulta mayor, y se espera que el número vaya creciendo en las décadas siguientes. El manejo de esta enfermedad debe abarcar una evaluación médica, psicológica, funcional y social. (42)

El envejecimiento relacionado con la DM tiene altas tasas de muerte prematura, discapacidad funcional, disminución de la fuerza y músculo, y presentan otras patologías asociadas. Además, en comparación con los adultos mayores que no poseen esta enfermedad tienen más riesgo en varios síndromes geriátricos comunes, como polifarmacia, deterioro cognitivo, caídas frecuentes, afectación psicoemocional, institucionalización e incontinencia de la micción. (42)

La diabetes se conoce como un factor de riesgo para que el adulto mayor presente fragilidad. La fragilidad se determina por un menor rendimiento físico y mayor vulnerabilidad fisiológica y a factores estresantes funcionales o psicosociales. La ingesta nutricional incorrecta, en específico la ingesta inadecuada de proteínas, puede incrementar el riesgo de sarcopenia y fragilidad en los adultos mayores. (42)

Fuerza

La fuerza muscular se define como la capacidad de ejercer una fuerza sobre un objeto o resistencia externa. Los niveles más altos de fuerza muscular pueden dar como producto un mejor rendimiento en una variedad de tareas deportivas específicas. En los adultos mayores, por ejemplo, una mayor fuerza contribuye a mejorar el funcionamiento físico y la calidad de vida y disminuye el riesgo de caídas. (43)

Fuerza absoluta

La fuerza muscular absoluta máxima se remite al nivel máximo de tensión que puede producir un grupo de músculos. Esta tensión máxima será apta para generar un movimiento, dependiendo de la masa corporal que se necesite movilizar.(44). También, se manifiesta que la fuerza absoluta de prensión manual se calcula como la lectura más grande, que está expresada en kilogramos.(45)

Fuerza relativa

La fuerza muscular relativa se determina como la fuerza que una persona podía ejercer en nexo con su masa corporal. La fuerza relativa se expresó como la relación de la fuerza absoluta de prensión manual por el IMC (fuerza/IMC).(46)

Fuerza de agarre

Un elemento importante de la funcionalidad es la fuerza de agarre, que se considera un indicador de salud por poder predecir, mediante la extremidad superior, la fuerza muscular global, un aspecto relevante de la propia capacidad funcional. Otros han vinculado la incidencia de diabetes mellitus a niveles bajos de fuerza de agarre y a diferentes morbilidades, además de ser un importante predictor de mortalidad. (47)

Fragilidad

La fragilidad es una disminución de la reserva fisiológica que se encuentra comúnmente en los adultos mayores, se refiere a un estado de mayor vulnerabilidad a los factores estresantes que se desarrolla como un trastorno multisistémico independiente del envejecimiento cronológico o

enfermedades específicas y predispone a numerosos eventos negativos relacionados con la salud.
(48)

Riesgo de caída

Las caídas son un problema de salud pública bastante importante, ya que aproximadamente entre el 28% y el 35% de las personas ≥ 65 años sufren caídas cada año. Las consecuencias más dañinas de las caídas lesivas son la fractura de cadera y el daño cerebral. Después, los adultos mayores pueden entrar en un ciclo negativo en el que disminuyen su actividad, dando lugar a una reducción de la funcionalidad. La edad avanzada, la polifarmacia, la desnutrición, la fragilidad, el tabaquismo y el consumo de alcohol incrementaron significativamente el riesgo de caídas.(49)

Instrumentos

Dinamometría manual

La fuerza de agarre se mide tradicionalmente con un dinamómetro hidráulico manual. El instrumento es portátil, relativamente barato y puede utilizarse fácilmente en diversos lugares. Los terapeutas de mano, cirujanos y médicos del trabajo pueden utilizar diferentes modelos de dinamómetros para medir la fuerza de prensión del mismo paciente. (50)

Fenotipo de fragilidad de Fried

El fenotipo de Fried se enfoca especialmente en la fragilidad física y tiene en consideración el rendimiento físico y la fuerza muscular; según este modelo, los sujetos se clasifican en robustos, pre frágiles o frágiles, dependiendo de la presencia de uno o más criterios.(51)

Test Time up and go

La prueba Time Up and Go se recomienda como prueba de detección de caídas de rutina, y se ha descrito su utilidad como predictor de bajo rendimiento físico y eventos adversos. Se ha sugerido que un rendimiento deficiente en la prueba Time Up and Go se asocia con un mayor riesgo de mortalidad porque refleja malestar subyacente, sarcopenia y enfermedades crónicas, todo lo cual afecta la movilidad, el equilibrio, la fuerza y la marcha.(52)

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y tipo de Investigación

No experimental: Los diseños no experimentales se realizan sin cambiar las variables, es decir, no hay variación intencional de alguna variable para medir su efecto sobre otra, sino que se observan los fenómenos tal como se presentan de manera natural. (53)

Corte transversal: Los diseños transversales incluyen individuos con y sin la condición en un momento determinado y en este tipo de diseño, el investigador no realiza ningún tipo de intervención. El investigador realiza una sola medición de la o las variables en cada participante. (54)

Cuantitativa: se usa para estimar las dimensiones u ocurrencia de los acontecimientos y probar hipótesis. Por ejemplo, determinar la prevalencia de una enfermedad en cierta población.(55)

Observacional: es la recopilación objetiva de datos que se centran en números y valores. Los resultados de la observación cuantitativa se obtienen utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos como la edad, la forma, el peso, el volumen, la escala. (56)

Descriptivo: buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis. (53)

Correlacional: este tipo de investigaciones tiene como objetivo conocer la relación o grado de vinculación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. (57)

Técnicas e instrumentos de Recolección de Información

Método de recolección de datos

➤ **Inductivo**

Este método sustentado en el razonamiento consiste primordialmente en investigar u observar experiencias particulares con el fin de llegar a conclusiones que puedan inducir, o permitir derivar de ello los fundamentos de una teoría, es decir, pasar de hechos particulares a sucesos más generales. (58) Esta investigación buscó recolectar datos sobre las afecciones secundarias de la diabetes en el club de diabetes del Centro de Salud N1, Ibarra, lo que se puede aplicar en el resto de la población con características similares.

➤ **Bibliográfico**

Se utilizó para recopilar y opinar acerca de la literatura publicada sobre un tema. Para ello es primordial desde el comienzo determinar previamente el objetivo a partir de la investigación que se planea realizar; esto dará una perspectiva a la selección de información. (59) En este caso, el método bibliográfico se aplicó para obtener información que sustenten los datos que se mostraron en la presente investigación, además, se evidenció la validez de los instrumentos utilizados en el estudio.

➤ **Método observacional**

Se basa en obtener información que permite medir los fenómenos de estudio. Y si bien, hay muchas más cosas que la simple medición, el objetivo principal de la ciencia cuando observa una situación o hecho es medirlo, lo que permitirá su relación con otras variables. (60) Así, observar

puede llegar a ser sinónimo de medir. Por lo tanto, mediante este método se logró recolectar la información necesaria en la investigación como fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída.

Técnicas e instrumentos

➤ **Encuesta**

Se trata de una técnica utilizada en investigaciones científicas para recolectar datos. La encuesta debe ser dirigida por una persona capacitada, debe haber un cuestionario debidamente estructurado el cual de forma previa tiene que ser puesto a prueba para administrarlo a la población. Puede ser aplicada de manera presencial, offline u online. (61)

➤ **Ficha de datos generales del paciente**

Se trata del instrumento que permitió obtener los datos demográficos y de caracterización de cada participante incluido en este estudio tales como sexo, edad y etnia.

➤ **Dinamómetro de Jamar**

Los individuos están sentados cómodamente en las sillas. Los hombros de la persona estaban en abducción, con los codos flexionados a 90 grados y las muñecas y el antebrazo en posición neutral. Durante la prueba, cada sujeto apoyó la otra mano, es decir la que no estaba siendo evaluada, sobre su muslo y se le pidió que permaneciera en esa posición. Se indicó a los sujetos que agarraran el dinamómetro por un aproximadamente 3 segundos con su máxima capacidad. La puntuación se registró en kilogramos (kg). (50)

Para cada medida, el ancho de agarre en el Jamar se colocó a la segunda posición (5.0 cm) que se ha manifestado que maximiza la producción de fuerza en gran parte de los adultos,

independientemente de la edad, la masa corporal o las dimensiones de las manos. El dispositivo pesa aproximadamente 0,66 kg y proporcionan mediciones de fuerza de 0 hasta 90 kg.(62)

El período de descanso entre las mediciones fue de un minuto, y la prueba se realizó en tres intentos en ambas manos. Se utilizó la mejor puntuación de los tres intentos para el análisis estadístico. (47) Este instrumento se encuentra validado como se puede ver en el **Anexo 6**. Validación del dinamómetro Jamar.

➤ **Fenotipo de fragilidad de Fried**

El fenotipo de fragilidad Fried (FFP) es uno de los modelos más usados para determinar la fragilidad en la práctica y los estudios clínicos. (63)

El fenotipo de fragilidad está basado en una agrupación predefinida de cinco criterios que muestran la presencia/ausencia de signos o síntomas (tales como, pérdida de peso involuntaria, agotamiento, marcha lenta, poca fuerza de agarre y comportamiento sedentario). Cuando presenta 3 criterios o más se considera una persona frágil, si corresponden 1 o 2 criterios un individuo prefrágil, mientras que la ausencia de alguna de las características mencionadas se considera una persona robusta. (64). Además, cuenta con su respectiva validación en el **Anexo 7**. Validación del Fenotipo de fragilidad de Fried.

Test Time up and go

La prueba Time and Go se realiza para determinar el riesgo de caída principalmente en adultos mayores. (65) La prueba Time Up and Go se llevó a cabo con el adulto mayor sentado, se le pidió que se levantara, caminara 3 metros, girara y volviera a la silla. Se empieza con una señal del medidor para que se levante de la silla y medir el tiempo que tarda en regresar a sentarse.(52) Se va a tomar el tiempo en segundos, con un baremo de menor o igual a 10 segundos un estado

normal, de 11 a 20 segundos riesgo leve de caída mientras que mayor o igual a 20 segundos representa alto riesgo de caída. (66) La validación del TUG se encuentra en el **Anexo 8**. Validación del Test Time up and Go.

Preguntas de Investigación

- ¿Qué características tiene la población según edad, sexo, etnia y tipo de diabetes?
- ¿Cuál es el nivel de fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus?
- ¿Cuál fue la relación entre los resultados de fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída con el sexo y grupo etario de los pacientes adultos mayores con diabetes mellitus?
- ¿Cuál fue la relación entre los resultados de fuerza de agarre y el nivel de fragilidad en la población total?
- ¿Cuál fue la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico?

Operacionalización de Variables

Tabla 2.

Variables de caracterización

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa ordinal politémica	Grupo etario	Adultos mayores	60-74 años		La edad cronológica de una persona está dada por el tiempo transcurrido desde su nacimiento, hasta el momento de su muerte.(67)
			Ancianos	75-90 años		
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sexo biológico	Sexo al que pertenece	Hombre	Ficha de datos generales del paciente	El 'sexo' comprende las características que están biológicamente definidas, hombre y mujer.(68)
				Mujer		

Etnia	Cualitativa	Percepción de origen	Etnia a la que pertenece	Mestizo	La etnia relata a la identificación de un grupo humano a partir de antecedentes históricos y de un pasado colectivo, así como de una lengua, símbolos y leyendas compartidos. (69)
	Nominal			Blanco	
	Politómica			Indígena	
				Afrodescendiente	
				nte	

Tabla 3.*Variables de interés*

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Fuerza de agarre	Cuantitativa continua	Valor obtenido en el dinamómetro Jamar.	Kilogramos	0 - 90 kg	Dinamómetro Jamar	La fuerza de agarre o fuerza prensil es aquella que se ejerce con la mano para apretar o soltar cualquier objeto y es considerada un indicador de salud.(70)
Fragilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Nivel de fragilidad	Robusto	Ningún criterio	Fenotipo de Fragilidad de Freid	La fragilidad es una condición relacionada con la edad que implica un estado de vulnerabilidad que afecta la calidad de vida y la independencia de las personas mayores.(71)
			Pre frágil	1 o 2 criterios		
			Frágil	3 o más criterios		

Riesgo de caída	Cualitativa Ordinal Politémica	Nivel de riesgo de caída	Normal	< 10 segundos	Test Time up and go	Las caídas son la principal causa de muerte por lesiones en los adultos mayores y conducen a la pérdida de independencia funcional y a una mala calidad de vida, incluida la depresión, el aislamiento social y la reducción de la actividad de caminar, todo esto con una carga social significativa.(72)
			Riesgo leve de caída	10- 20 segundos		
			Alto riesgo de caída	>20 segundos		

Participantes

Población investigada

Un total de 28 participantes con diabetes mellitus que pertenecen al Club “Los Glucositos” del Centro de Salud N1°, Ibarra.

Características generales de la población

Criterios de Inclusión:

- Pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Personas mayores de 60 años.
- Individuos que acepten ser parte de la investigación y firmen el consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

- Adultos mayores que no tengan el diagnóstico de diabetes mellitus.
- Personas que tengan alguna limitación o deterioro cognitivo que no le permita responder de manera adecuada la ficha de datos generales o seguir las órdenes para ejecutar las pruebas.
- Personas que presenten úlceras por síndrome del pie diabético

Criterios de Salida:

- Salida voluntaria de la investigación

Procedimiento y análisis de datos

Se socializó a las personas del club “Los Glucositos” durante la evaluación mensual realizada al inicio de cada mes, sobre el trabajo de investigación, los objetivos planteados y los correspondientes instrumentos a utilizar. Posteriormente, se recolectó información de la ficha de datos generales que permitió conocer que individuos cumplieron con los criterios de selección, a los cuales se les pidió leer y firmar el consentimiento informado. Después, se evaluó fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída durante las reuniones semanales de las personas con diabetes mellitus. Una vez obtenidos todos los datos necesarios, se tabularon y analizaron con el programa estadístico SPSS versión 25.

Consideraciones Éticas

Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. 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 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. (73)

Ley Orgánica de Salud

Capítulo I: Del derecho a la salud y su protección, *Art.-1 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. (74)*

Art. 3.- 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. (74)

Art. 10.- Quienes forman parte del Sistema Nacional de Salud aplicarán las políticas, programas y normas de atención integral y de calidad, que incluyen acciones de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación y cuidados paliativos de la salud individual y colectiva, con sujeción a los principios y enfoques establecidos en el artículo 1 de esta Ley. (74)

Capítulo III: De las enfermedades no transmisibles, *Art. 69.- La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónico - degenerativas, congénitas, hereditarias y de los problemas declarados prioritarios para la salud pública, se realizará mediante la acción coordinada de todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud y de la participación de la población en su conjunto. Comprenderá la investigación de sus causas, magnitud e impacto sobre*

la salud, vigilancia epidemiológica, promoción de hábitos y estilos de vida saludables, prevención, recuperación, rehabilitación, reinserción social de las personas afectadas y cuidados paliativos.
(74)

Plan de creación de Oportunidades 2021- 2025

Objetivo 6. Garantizar el derecho salud integral, gratuita y de calidad. Como nación existe la necesidad de concebir a la salud como un derecho humano y abordarlo de manera integral enfatizando los vínculos entre lo físico y lo psicosocial, lo urbano con lo rural, en definitiva, el derecho a vivir en un ambiente sano que promueva el goce de las todas las capacidades del individuo.(75)

6.7 Fomentar el tiempo libre dedicado a actividades física que contribuyan a mejorar la salud de la población. (75)

Marco Ético

Declaración de Helsinki

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en participantes humanos, incluida la investigación que utiliza material humano o información identificables. (76)

Principios generales

4. 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. (76)

6. La investigación médica en participantes humanos está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los participantes y para proteger su salud y sus derechos individuales. (76)
7. El propósito principal de la investigación médica en participantes humanos es generar conocimientos para comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades, mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas y por último promover la salud individual y pública. (76)
9. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, autonomía, 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 investigador y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento. (76)

Requisitos científicos y protocolos de investigación

21. La investigación en participantes humanos debe tener un diseño y ejecución científicamente sólidos y rigurosos que sea probable que produzca conocimientos confiables, válidos y valiosos y evite los residuos de la investigación. Esta 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, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. (76)

22. El proyecto y el método de toda investigación médica en participantes humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación. El protocolo debe hacer

referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre objetivos, métodos, beneficios previstos y posibles riesgos y costos, calificaciones del investigador, fuentes de financiación, posibles conflictos de intereses, disposiciones para proteger la privacidad y la confidencialidad, incentivos para los participantes, disposiciones para tratar o compensar a los participantes que sufran daños como consecuencia de la participación, y cualquier otro aspecto relevante de la investigación. (76)

Consentimiento Libre e informado

25. El consentimiento libre e informado es un elemento 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. (76) Razón la cual en este proyecto de investigación se obtuvo el consentimiento informado de cada participante.

26. En la investigación médica en participantes humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada participante potencial 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. (76)

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 4.

Caracterización de la población según edad

Grupos por edad	Frecuencia	Porcentaje
Adulto mayor (60 - 74 años)	20	71,42%
Anciano (75- 90 años)	8	28,57%
Total	28	100%

Los adultos mayores representaron el 71,42% de la población de estudio mientras que el 28,57% pertenecieron al grupo de ancianos.

En Lima, Perú se realizó un estudio para evaluar la dependencia funcional en adultos mayores con DM2, en la que, de un total de 270 participantes, el grupo de edad que predomina con el 28,5% es del 60 a 72 años, es decir adulto mayor, y 25,3% para la edad entre 79 y 82 años, ancianos (77). Por lo tanto, el estudio mencionado concuerda con esta investigación.

Tabla 5.

Caracterización de la población según sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	3	10,7%
Femenino	25	89,3%
Total	28	100 %

El sexo predominante en la población de estudio fue el femenino (89,3%) con respecto al masculino (10,7%).

La información de la tabla anterior no concuerda con los resultados en el artículo “Pacientes geriátricos con diabetes mellitus tipo 2 e impacto de factores modificables” (78) realizado en Perú donde el grupo de personas con diabetes contaba con el 56% de población femenina y 44% del sexo masculino, de una población total de 150 individuos.

En contraste con el estudio llevado a cabo en Brasil (79) donde se muestra que, de los 189 adultos mayores, el 68,8% (130) eran mujeres con diabetes mellitus y el sexo masculino correspondía al 31,2% (59), lo que es acorde con los datos del Club los Glucositos donde predomina el sexo femenino.

Tabla 6.

Caracterización de la población según etnia.

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	26	92,9%
Afrodescendiente	2	7,1%
Total	28	100%

En cuanto a la etnia el 92,9% fueron personas identificadas como mestizas; por otro lado, solo el 7,1% se identificaron como afrodescendientes.

En el estudio titulado “El efecto de las comorbilidades en el control glucémico en adultos colombianos con diabetes mellitus: un enfoque longitudinal con datos del mundo real” (80) los resultados de las características demográficas concluyeron que alrededor del 96% se reconocieron

como de “otra” etnia; lo que corresponde a mestizos, blancos, gitanos o no clasificado, y el 3,5% eran afrodescendientes, por lo que concuerda con el trabajo de investigación.

En cuanto a Ecuador, se analizaron los datos de una encuesta poblacional nacional (ENSANUT), (81) con un total de 10 318 participantes para conocer la prevalencia del sobrepeso y síndrome metabólico, que son los predisponentes a la DM2, lo cual dio como resultado que las personas de etnia mestiza tenían dos veces mayor predisposición de padecer un síndrome metabólico en comparación con la población indígena. Esta información concuerda con los datos obtenidos.

Tabla 7.

Valoración de la fuerza de agarre de la población de estudio

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Fuerza de agarre mano izquierda (Kg)	28	15,07	7,85	2,00	38,00
Fuerza de agarre mano derecha (Kg)	28	17,28	6,60	8,00	38,00

El promedio de la fuerza de agarre en la mano izquierda fue de $15,07 \pm 7,85$ kg mientras que en la mano derecha tuvo un promedio de $17,28 \pm 6,60$ kg.

Estos datos son acordes con la investigación de Wiśniowska-Szurlej et al. (82), en la cual se obtuvo una media de $19,98 \pm 9,06$ kg de fuerza de agarre de la mano dominante, dentro de una población de 405 participantes, razón la por la cual se demuestra que la edad avanzada está correlacionada negativamente con la fuerza de agarre.

También, en un hospital de Taiwán se evaluaron a pacientes con diabetes tipo 2 entre 50 y 80 años, los resultados fueron una fuerza de agarre de la mano dominante de 17,9 kg en mujeres; y de 34,8 kg en hombres (83) lo que concuerda con la información obtenida donde además gran parte de la población es de sexo femenino.

Por el contrario, en la población brasileña se recolectaron datos en un total de 138 participantes con diabetes mellitus tipo 2 con una media de la fuerza muscular absoluta, calculada de la suma de la fuerza máxima de ambas manos en cada individuo, $46,7 \pm 15,15$ kg, por lo que esta información discrepa de los datos encontrados.(84)

Tabla 8.

Valoración de fragilidad

Nivel de fragilidad	Frecuencia	Porcentaje
Pre frágil	7	25%
Frágil	21	75%
Total	28	100,0

El 75% de los participantes presentaron fragilidad, seguido por el 25% incluidos en la categoría de pre frágil y no hubo personas no frágiles.

En Inglaterra se realizó una investigación (85) con un total de 18 062 participantes con DM2, en la que se determinó la prevalencia de fragilidad del 10,4% y del 55,8% de prefragilidad en adultos mayores y de mediana edad, lo que no concuerda con la información precedente de esta investigación.

Además, en un estudio desarrollado en España (86), de un total de 100 personas, el 57% de la población eran pre frágiles y el 15% correspondían a los adultos mayores frágiles, datos que discrepan de esta investigación.

Por último, esta variable fue evaluada en una comunidad rural del Ecuador, en 324 personas mayores de 60 años donde el 56% (180) fueron robustos, el 23% (76) pre frágiles y el 21% (68) frágiles, lo cual difiere con esta investigación, pero Del Brutto et al. (11) comenta que hay una fuerte correlación entre fragilidad y niveles altos de glucosa.

Tabla 9.

Valoración de riesgo de caída

Resultados del TUG	Frecuencia	Porcentaje
Normal	8	28,57%
Riesgo leve de caída	17	60,71%
Alto riesgo de caída	3	10,71%
Total	28	100,0

La prueba time up and go demostró que el 60,71% presentaron un riesgo leve de caída, un 28,57% no tuvieron este riesgo. Por último, el 10,71% fueron personas con alto riesgo de caída.

En la población irlandesa, según el estudio realizado por Donoghue et al. (87), donde se evaluó la marcha, caídas y discapacidad en adultos mayores con DM2 se demostró que del total de la población (234), el 25,9% tuvieron caídas recurrentes en actividades de la vida diaria (AVD) de los cuales el 19,3% tuvieron caídas lesivas. También, un estudio en Singapur tomo en cuenta 146 pacientes con DM de clínicas ambulatorias, donde se obtuvo que el 80% (117) tuvieron un

bajo riesgo de caída mientras que el 20% padecían de alto riesgo de caídas. (88) Estos datos concuerdan con la información adquirida en la presente investigación.

Por otro lado, en Guayaquil en el Hospital Municipal de Especialidades Teodoro Maldonado se obtuvo una muestra total de 120 personas, donde la mitad estaba conformado por adultos mayores con DM2, y a través del Mini- BESTest se determinó que el 85% sufren de un riesgo leve de caída y el 15% riesgo moderado, (89) lo que es acorde con los datos de la Tabla 9.

Tabla 10.

Relación entre fuerza de agarre y sexo

		Fuerza de agarre de la mano izquierda (kg)	Fuerza de agarre de la mano derecha (kg)
Femenino	Media	15,36	15,68
	Desv. Estándar	5,85	4,46
	Mínimo	2,00	8,00
	Máximo	22,00	24,00
Masculino	Media	29,33	30,66
	Desv. Estándar	9,01	7,02
	Mínimo	20,00	24,00
	Máximo	38,00	38,00

En el sexo femenino la fuerza de la mano izquierda tiene una media de $15,36 \pm 5,85$ kg mientras que en la mano derecha fue de $15,68 \pm 4,46$ kg. En contraste con el sexo masculino que

tuvo un promedio de fuerza de agarre de la mano izquierda de $29,33 \pm 9,01$ kg y en la mano derecha de $30,66 \pm 7,02$ kg.

En Corea se realizó un estudio (90) con 343 hombres y 327 mujeres, donde la evaluación de fuerza de agarre de la mano dominante dio como resultado una media de $20,1 \pm 3,7$ kg en mujeres y de $30,6 \pm 5,4$ kg en hombres, por lo que está información concuerda con la información recolectada del club “Los Glucositos”.

También, en un ensayo clínico en Israel (91) se reclutaron 122 participantes donde el 59% fueron del sexo femenino y el 41% representó el masculino. La media de la fuerza de agarre fue de $40,4 \pm 6,6$ kg para los hombres y de $24,9 \pm 4,7$ kg para las mujeres, donde de 6 registros alternados entre las dos manos se escogió el resultado más alto. Este estudio concuerda con los datos obtenidos en esta investigación, debido a que las mujeres presentan menor fuerza de agarre.

Por su parte, en Canadá se realizó un estudio (92) con 81 individuos con DM2, donde 53 fueron hombres y 27 mujeres, y la media de la fuerza de agarre de la mano dominante para el sexo masculino fue de $28,8 \pm 0,9$ kg mientras que para el femenino se obtuvo un resultado de $18,8 \pm 1$ kg, lo que es acorde a la investigación.

Tabla 11.*Relación entre fragilidad y sexo*

			Pre frágil	Frágil	Total
Sexo	Masculino	Frecuencia	3	0	3
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	Femenino	Frecuencia	4	21	25
		%	16,0%	84,0%	100,0%
Total	Frecuencia	7	21	28	
	%	25,0%	75,0%	100,0%	

El sexo masculino estuvo conformado por el 100% de participantes prefrágiles mientras que en este caso las caracterizaciones de frágil y robusto no existieron. Acerca del sexo femenino, el 84% fueron frágiles, el 16% pre frágiles y no se encontraron personas dentro de la categoría de robusto.

Asimismo, de un total de 417, donde 224 fueron hombres y 193 mujeres, se encontró que en el sexo masculino el 46,9% representaban prefragilidad, el 37,9% participantes robustos; por último, el 15,2% fueron frágiles. Por otro lado, el sexo femenino tuvo un 39,9% de personas robustas, 34,2% en estado de prefragilidad y el 25,9% frágiles.(93) Estos datos concuerdan a los presentados previamente porque en esta investigación el sexo femenino representa mayor fragilidad que el masculino.

También, en China se encontró una prevalencia de prefragilidad del 58 % y 18,9 % de fragilidad para un total de 7 445 individuos de sexo masculino; por su parte en un total de 10 547 mujeres existió un 58,9% de prefragilidad y el 24,8 % representaban a las personas frágiles. (94) Este estudio concuerda con los datos recolectados.

Tabla 12.

Relación riesgo de caída y sexo

			Normal	Riesgo leve de caída	Alto riesgo de caída	Total
Sexo	Masculino	Frecuencia	1	2	0	3
		%	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	Femenino	Frecuencia	7	15	3	25
		%	28,0%	60,0%	12,0%	100,0%
Total	Frecuencia	8	17	3	28	
	%	28,6%	60,7%	10,7%	100,0%	

El sexo masculino representó el 66,5% con riesgo leve de caída, mientras que el 33,3% se encontró dentro de los rangos normales y no tuvieron alto riesgo de caída. El sexo femenino mostró el 60% con riesgo leve de caída, el 28% en rango normal y el 12% tuvieron alto riesgo de caída.

También, en la población española se evaluaron a 60 pacientes, donde los resultados del TUG arrojaron que el 25% de los hombres y el 41,7% de mujeres presentaban un alto riesgo de caída lo que concuerda con los datos recolectados en la investigación.(95)

Por su parte, en el estado de Pernambuco, Brasil; la prueba TUG fue aplicada en 28 mujeres con DM2, lo que dio como resultado una media de 20,1±1,27 segundos, lo que significa que la gran mayoría tiene un riesgo alto de caída; con respecto al sexo masculino, con un total de 7

participantes, se obtuvo una media de $17,5 \pm 1,15$, lo que significa un riesgo leve de caída, esta información es acorde a los datos obtenidos debido a que las mujeres presentaron mayor riesgo.

(96)

Tabla 13.

Relación entre fuerza de agarre y grupo etario.

		Fuerza de agarre de mano izquierda (Kg)	Fuerza de agarre de mano derecha (Kg)
Adulto mayor (60-74 años)	Media	17,10	19,00
	Desv. Estándar	7,41	6,82
	Mínimo	2,00	10,00
	Máximo	38,00	38,00
Anciano (75-90 años)	Media	10,00	13,00
	Desv. Estándar	6,92	3,55
	Mínimo	2,00	8,00
	Máximo	18,00	18,00

El promedio de la fuerza de agarre de la mano izquierda en la población adulta mayor fue de $17,10 \pm 7,41$ kg; en cuanto a la mano derecha representó una fuerza de $19,00 \pm 6,82$ kg. Por otro lado, los ancianos mostraron una media de $10 \pm 6,92$ kg en la fuerza de agarre de la mano izquierda, en lo que se refiere a la mano derecha fue de $13,00 \pm 3,55$ kg.

Asimismo, se reclutaron a pacientes con DM2 de una clínica ambulatoria de Medicina Interna de Jiyugaoka, Japón; donde se analizó el valor máximo de cualquiera de las dos manos. Los adultos mayores tuvieron una fuerza de agarre de $35,8 \pm 6,1$ kg y $21,1 \pm 3,9$ kg para hombres y mujeres, respectivamente. Por otro lado, los ancianos presentaron una fuerza de agarre media de $31,2 \pm 5,5$ kg para el sexo masculino, mientras que el femenino mostró una media de $18,7 \pm 3,6$ kg. (97) Siendo esta información acorde con los datos, debido que el grupo de ancianos tuvieron menor fuerza de agarre.

Tabla 14.

Relación entre fragilidad y grupo etario.

			Pre frágil	Frágil	Total
Edad agrupada	Adulto mayor (60 - 74 años)	Frecuencia	7	13	20
		%	35,0%	65,0%	100,0%
	Anciano (75- 90 años)	Frecuencia	0	8	8
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Total		Frecuencia	7	21	28
		%	25,0%	75,0%	100,0%

Los adultos mayores, el 65% fueron frágiles, el 35% se encontraron caracterizados como pre frágiles y no existieron participantes robustos. En relación con el grupo de ancianos el 100% correspondieron a personas con fragilidad, y no hubo categorías de frágil y robusto.

De igual forma, en Taiwán se reclutaron 248 sujetos con DM, donde los adultos mayores que no contaron con ningún criterio de fragilidad fueron el 62,1% y el 36,4% tuvieron fragilidad.

Por otro lado, la población anciana representó el 53% de fragilidad y el 34,6% no fueron frágiles (98). Esta información concuerda con los datos mostrados en la tabla anterior.

También, En una población total de 18 010 personas con DM2 se puede señalar que los adultos mayores tuvieron un 58,9% de prefragilidad y 15,5% de fragilidad. En cuanto a la población anciana representaron el 58,7% de prefragilidad y el 28,6% de fragilidad; (94) lo que es acorde a lo encontrado dentro del Club “Los Glucositos” a razón de que el grupo de ancianos muestra mayor fragilidad.

Tabla 15.

Relación entre riesgo de caída y grupo etario.

			Normal	Riesgo leve de caída	Alto riesgo de caída	Total
Edad	Adulto mayor (60 - 74 años)	Frecuencia	6	14	0	20
		%	30,0%	70,0%	0,0%	100,0%
agrupada	Anciano (75- 90 años)	Frecuencia	2	3	3	8
		%	25,0%	37,5%	37,5%	100,0%
Total		Frecuencia	8	17	3	28
		%	28,6%	60,7%	10,7%	100,0%

El 70% de adultos mayores tuvieron un riesgo leve de caída, mientras que el 30% se encontró en una condición normal y ninguno tuvo alto riesgo de caída. Acerca del grupo de ancianos, el 37,5% presentó un alto riesgo de caída, un 37,5% leve riesgo de caída, y el 25% tuvieron un rango normal.

Se realizó un estudio en China, (99) donde los adultos mayores (2562) tuvieron una incidencia de caídas del 18,46% mientras que el grupo de ancianos (884) mostró una incidencia

de 26,81%. Esta información concuerda con los datos encontrados debido a que en el club “Los Glucositos” el grupo de ancianos tuvo mayor riesgo de caída.

Tabla 16.

Relación entre fuerza de agarre y fragilidad

		Prefrágil	Frágil
	N	7 (25%)	21 (75%)
Fuerza de agarre de la mano izquierda (Kg)	Media	22,86	12,48
	Desv. Estándar	8,4	5,83
Fuerza de agarre de la mano derecha (Kg)	Media	24,29	14,95
	Desv. Estándar	7,87	4,17

Los participantes identificados como prefrágiles (25%) tuvieron una media de la fuerza de la mano izquierda de $22,86 \pm 8,4$ kg y en la mano derecha de $24,29 \pm 7,87$ kg. Por otro lado, las 21 personas (75%) dentro de la categoría frágil mostraron una fuerza de agarre media de $12,48 \pm 5,83$ kg y de $14,96 \pm 4,17$ kg en la mano izquierda y derecha respectivamente.

Asimismo, en un Hospital en Brasil evaluaron a 156 pacientes con DM2 donde el 46,8% fueron personas prefrágiles, el 43,5% frágiles, y se determinó que la media de la fuerza de agarre de la población fue de $22,2 \pm 8$ Kg. Además, mediante la prueba estadística Mann-Whitney se mostró que los individuos que presentaron reducción de la fuerza de agarre tuvieron mayor carga de fragilidad. De esta manera, en el estudio se concluye que existe una relación significativa ($<0,001$)

entre la disminución de fuerza de agarre y la presencia de fragilidad, por lo que los datos recolectados concuerdan.(100)

Guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico

El ejercicio aeróbico de alta intensidad realizado durante más de 8 semanas logra cambios significativos en la hemoglobina glicosilada (HbA1c), es decir ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina en las personas con DM2 (101) y juega un papel fundamental en la prevención de las complicaciones crónicas de ENT. La Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) aconseja realizar caminata o cualquier otro ejercicio aeróbico de al menos 150 minutos de intensidad moderada a vigorosa por semana, evitando que sean días consecutivos ya que el efecto sobre la insulina es de 24 a 72 horas. (101,102)

Lo mínimo que debería durar el ejercicio diario es de 10 minutos, de manera ideal 30 minutos con el objetivo de al final de la semana llegar a la meta de los 150 minutos recomendados por la ADA. (103)

Por su parte el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) de corta duración es recomendado para las personas que no tienen suficiente tiempo para realizar actividad física, y entre sus efectos se encontró disminución en la HbA1c, el peso corporal y el IMC. (101)

Es importante también educar al paciente sobre mantener un estilo de vida saludable por lo que se recomienda no estar sentados durante un período largo, es decir, cada 30 minutos realizar una caminata ligera de aproximadamente 3 minutos. Eso favorece la disminución de los niveles de glucosa, insulina y presión arterial lo que se mantiene hasta el día siguiente. (104)

Se sabe que el entrenamiento de resistencia aumenta la masa muscular, fuerza muscular y el rendimiento físico, lo que lo hace fundamentalmente apropiado para adultos mayores frágiles, además según la Guía de Práctica clínica mejora la sensibilidad a la insulina en igual medida que los aeróbicos sin el riesgo de producir isquemia cardíaca o un accidente cerebrovascular por lo que es óptimo para personas diabéticas de mediana edad y adultos mayores. (101,105)

Para trabajar la musculatura del miembro superior e inferior en casa para adultos mayores se puede usar bolsas de arena, para que generen resistencia; se lleva a cabo ejercicios como flexión y extensión de codo, press de hombros, abducción, adducción de cadera; flexión y extensión de rodilla; dorsiflexión y planti-flexión de tobillo.(106)

Al inicio se usa una bolsa de arena que pesa 0,5 kg con 8 a 15 repeticiones, 3 series con 1 a 2 minutos de descanso entre cada una; consiguiendo un esfuerzo percibido nominal (RPE) de 13. Luego, cuando el participante pueda ejecutar 20 repeticiones fácilmente se pasará a usar un saco de arena de 1kg. Es recomendable realizar estos ejercicios 3 veces a la semana. Este estudio nos demuestra que después de 12 semanas, la fuerza de agarre incrementó en 3,2 kg y se disminuyó en 3,2 segundos el tiempo que se realizó el TUG. (106)

Por otro lado, el entrenamiento en circuito (CT) es una opción eficaz que permite mejorar al aptitud cardiorrespiratoria y musculoesquelética. Se realizó el entrenamiento 3 veces por semana en días no consecutivos durante un periodo de 12 semanas. Cada sesión constó de 7 ejercicios, dos ejercicios aeróbicos y 5 ejercicios de resistencia, los cuales fueron curl de bíceps, flexión de rodillas, bicicleta estática, elevación lateral de hombro, ejercicio de tijeras, vuelos de pecho de pie y trotar en el propio terreno. De la semana 1 a la 6 los participantes realizan 15 repeticiones en 2

series con 1 minuto de descanso pasivo. De la semana 7 a la 12 ejecutaron 4 series de 30 repeticiones con el mismo descanso dicho previamente. (107)

Este programa de CT en casa ayuda a mejorar significativamente el IMC, perfil de lípidos en sangre, glucosa en sangre en ayunas, función hepática, aptitud musculoesquelética y calidad de vida. (107)

Por último, según la Guía publicada en el año 2023 por la ADA, (108) recomienda entrenamientos de flexibilidad y equilibrio, como por ejemplo el tai chi, con una dosificación de 2 a 3 veces por semana.

Mediante la información obtenida y en base a las Guías de Práctica Clínica se elaboró un tríptico, que contiene la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico, para así llegar a los adultos mayores y que los mismos realicen los ejercicios propuestos; el cual se puede encontrar en el **Anexo 14**. Evidencia

Respuestas a las Preguntas de Investigación

1. ¿Qué características tiene la población según edad, sexo y etnia?

Dentro de la población del club “Los Glucositos” predominó el grupo de adultos mayores con 71,42% frente a la población de ancianos que correspondió al 28,57%. Con respecto al sexo, el que primo fue el femenino, es decir 89,3%, frente al 10,7% perteneciente al masculino. Por otro lado, los participantes se identificaron como mestizos y afrodescendientes con 92,9% y 7,1% respectivamente.

2. ¿Cuál es el nivel de fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus?

Se identificó una fuerza de agarre de la mano derecha con una media de $17,28 \pm 6,60$ kg mientras que la izquierda tuvo un promedio de $15,07 \pm 7,85$ kg. Asimismo, con la prueba Time up and go se encontró que el 60,71% de los participantes presentaron un riesgo leve de caída, mientras que el 28,57% no tuvieron este riesgo y el 10,71% mostró alto riesgo de caída. Por último, mediante el fenotipo de fragilidad de Fried se encontró que el 75% eran individuos frágiles, el 25% pre- frágiles y no hubo personas robustas.

3. ¿Cuál fue la relación entre los resultados de fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída con el sexo y el grupo etario de los pacientes adultos mayores con diabetes mellitus?

La fuerza de agarre de la mano derecha en la población masculina y femenina fue de $30,66 \pm 7,02$ kg y de $15,68 \pm 4,46$ kg respectivamente, mientras que en la evaluación de la mano izquierda

se obtuvo que la fuerza de agarre fue $29,33 \pm 9,01$ kg para los hombres y de $15,36 \pm 5,85$ kg para las mujeres. En ambos casos la fuerza es menor en el sexo femenino.

Con el fenotipo de fragilidad de Fried se mostró que el 100% de la población del sexo masculino se encontró en prefragilidad, por su parte el femenino se dividió el 84% frágiles y el 16% prefrágiles. Con respecto al riesgo de caída en participantes se obtuvieron resultados del 66,7% con riesgo leve y el 33,3% dentro los parámetros normales en la población masculina; en contraste con el 60% de riesgo leve de caídas, 28% sin ningún riesgo y por último el 12% con alto riesgo de caída en mujeres.

Con respecto al grupo etario, el promedio de la fuerza de la mano izquierda en los adultos mayores fue de $17,10 \pm 7,41$ kg; en cuanto a la mano derecha, presentó una fuerza de $19,00 \pm 6,82$ kg. Por su parte, en el grupo de ancianos se mostró una media de $10 \pm 6,92$ kg en la fuerza de agarre de la mano izquierda, en lo que se refiere a la fuerza de agarre de la mano derecha es de $13,00 \pm 3,55$ kg. Siendo esta variable evidentemente menor en los ancianos.

Al relacionarlo con la fragilidad, se puede señalar que los adultos mayores representaron el 65% de fragilidad y el 35% fueron prefrágiles, mientras que en los ancianos el 100% correspondió a participantes frágiles. Al usar el TUG se determinó que el 70% y el 37,7% presentaron un leve riesgo de caída en adultos mayores y ancianos, respectivamente. Por su parte, el 37% del grupo de ancianos tuvieron un riesgo alto de caída.

4. ¿Cuál fue la relación entre los resultados de fuerza de agarre y el nivel de fragilidad en la población total?

En el grupo de personas con fragilidad, que fue el 75% de la población total, mostró un promedio de la fuerza de agarre de la mano izquierda de $12,48 \pm 5,83$ kg, mientras que en la mano

derecha se obtuvo $14,95 \pm 4,17$ kg. En contraste con el grupo de prefragilidad, el 25% de participantes tuvo una media de la fuerza de agarre de $22,86 \pm 8,40$ kg y de $24,29 \pm 7,97$ kg en la mano izquierda y derecha, respectivamente. Por esta razón, se evidencia que existe una relación considerable entre las dos variables.

5. ¿Cuál fue la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico?

Con base en la Guías de Práctica Clínica consultadas, se pudo elaborar una guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico. Además, las recomendaciones encontradas fueron plasmadas en un tríptico, como un material didáctico, simple y conciso con indicaciones sobre los ejercicios o el tipo de entrenamiento que se debe realizar para obtener resultados positivos con respecto a la fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en los participantes.

Dentro de las recomendaciones principales se encuentra el realizar 150 minutos de ejercicio aeróbico con días alternados, además, hay buena evidencia sobre el entrenamiento en circuito, es decir aeróbico y de resistencia. El ejercicio de resistencia se recomienda de 2 a 3 veces a la semana y de manera progresiva. También, los ejercicios de flexibilidad y equilibrio son necesarios para desarrollar las aptitudes físicas de las personas con DM. Por último, es importante vigilar el no mantenerse sedentario, por lo que se pide realizar pausas activas cada 30 minutos.

CONCLUSIONES

- La población de estudio estuvo conformada por un total de 28 participantes, donde el grupo etario predominante fue el de adultos mayores. Se evidenció una mayor prevalencia del sexo femenino frente al masculino. Además, la mayoría de la población se autoidentificó como mestiza.
- La valoración de la fuerza de agarre arrojó un promedio de $15,07 \pm 7,85$ kg para la mano izquierda y $17,28 \pm 6,60$ kg para la mano derecha. Además, se evidenció que la mayoría de la población se encontraba en estado de fragilidad y presentaba un riesgo leve de caída.
- En cuanto a la relación de la fuerza de agarre con el sexo, se evidenció que las mujeres tenían una menor fuerza de agarre en comparación con los hombres. Asimismo, los niveles de fragilidad se encontraron en su totalidad en la población femenina, y el sexo masculino estuvo representado por individuos prefrágiles. El riesgo de caída afectó más a las mujeres, teniendo niveles de alto riesgo de caída, exclusivamente la población femenina, mientras que el riesgo leve de caída se presentó en ambos sexos.
- Por su parte, los adultos mayores tuvieron una mayor fuerza de agarre en contraste con los ancianos. El total de la población de ancianos mostró fragilidad, mientras que los adultos mayores tuvieron criterios de prefragilidad y fragilidad. Por último, los adultos mayores mostraron en su mayoría un riesgo leve de caída, en comparación con los ancianos que tuvieron un riesgo leve de caída y alto riesgo de caída.

- Se encontró una relación inversamente proporcional entre la fuerza de agarre y el nivel fragilidad, debido a que, entre menor fuerza de agarre, mayor es el estado de fragilidad del paciente.
- Se elaboró y entregó una guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico, lo que se plasmó a través de un tríptico con las recomendaciones específicas y claras obtenidas de Guías de Práctica Clínica, para que los adultos mayores con diabetes mellitus puedan realizar los ejercicios propuestos para la casa, con un tiempo de 30 minutos durante 5 días a la semana.

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios con estas variables en una población más grande de adultos mayores con diabetes mellitus para así conocer datos más reales acorde a la población Ibarreña que padece esta enfermedad no transmisible.
- Socializar y hacer un seguimiento la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en la disminución del índice hiperglucémico, para así evitar mayores comorbilidades, y asegurar una mayor independencia y fuerza en general.
- Brindar más información acerca de la importancia de la rehabilitación física en personas que padecen de enfermedades no transmisibles como lo es la diabetes mellitus, especialmente junto a los cambios del envejecimiento por sí mismo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [Internet]. 2023 [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Kaabi J Al. Epidemiology of Type 2 diabetes - Global burden of disease and forecasted trends [Epidemiología de la diabetes tipo 2: carga mundial de enfermedad y tendencias previstas]. J Epidemiol Glob Health. el 1 de marzo de 2020;10(1):107–11.
3. Sanz-Cánovas J, López-Sampalo A, Cobos-Palacios L, Ricci M, Hernández-Negrín H, Mancebo-Sevilla JJ, et al. Management of Type 2 Diabetes Mellitus in Elderly Patients with Frailty and/or Sarcopenia. Int J Environ Res Public Health [Internet]. el 1 de julio de 2022 [citado el 29 de mayo de 2024];19(14). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9318510/>
4. Alam S, Hasan MK, Neaz S, Hussain N, Hossain MF, Rahman T. Diabetes Mellitus: Insights from Epidemiology, Biochemistry, Risk Factors, Diagnosis, Complications and Comprehensive Management. Diabetology [Internet]. el 16 de abril de 2021 [citado el 5 de noviembre de 2024];2(2):36–50. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2673-4540/2/2/4/htm>
5. Wang RH, Hsu HC, Chen SY, Lee CM, Lee YJ, Ma SM, et al. Risk factors of falls and the gender differences in older adults with diabetes at outpatient clinics [Factores de riesgo de caídas y diferencias de género en adultos mayores con diabetes en consultas externas]. J Adv Nurs. 2021;77(6):2718–27.
6. Nishikawa H, Fukunishi S, Asai A, Yokohama K, Ohama H, Nishiguchi S, et al. Sarcopenia, frailty and type 2 diabetes mellitus (Review). Mol Med Rep [Internet]. 2021;24(6):1–8. Disponible en: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mmr.2021.12494>

7. García-de-Alba-García JE, Salcedo-Rocha AL, De-la-Rosa-Hernández S. The status of frailty in poor older adults with type 2 diabetes mellitus or hypertension: the case of Mexico. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. el 1 de abril de 2020 [citado el 27 de octubre de 2024];40(2):303–9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13410-019-00774-7>
8. Paredes-Arturo YV, Martínez-Torres J, Yarce-Pinzón E, Aguirre-Acevedo DC, Paredes-Arturo YV, Martínez-Torres J, et al. Síndrome de caídas y factores asociados en personas mayores indígenas de Nariño, Colombia . *Ciencia y enfermería*. 2023;29.
9. Guanoluisa WGQ, Córdova GVM, Arias JGQ, Acosta VAC. Assessing balance in older adults in rural Ecuador: implications for sustainable lifestyle. *Ibero-American Journal of Education & Society Research* [Internet]. el 9 de agosto de 2024 [citado el 27 de octubre de 2024];4(S):135–9. Disponible en: <https://edsociety.iberojournals.com/index.php/IBEROEDS/article/view/683>
10. Xu Q, Ou X, Li J. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis. *Front Public Health* [Internet]. el 17 de octubre de 2022 [citado el 27 de octubre de 2024];10:902599. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.902599/full>
11. Del Brutto OH, Mera RM, Peinado CD, Zambrano M ng OAL in a RSettingTAP, Sedler MJ. Frailty and Risk of Falls in Community-Dwelling Older Adults Living in a Rural Setting. The Atahualpa Project. *Journal of Frailty and Aging* [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 3 de junio de 2024];9(3):150–4. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.14283/jfa.2019.36>
12. Sinclair A, Saeedi P, Kaundal A, Karuranga S, Malanda B, Williams R. Diabetes and global ageing among 65-99-year-old adults: Findings from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition [Diabetes y envejecimiento global entre adultos de 65 a 99 años: hallazgos del Diabetes Atlas de la Federación Internacional de Diabetes, novena edición]. *Diabetes Res Clin Pract*. el 1 de abril de 2020;162.

13. Hayón-Ponce M, García-Fontana B, Avilés-Pérez M, González-Salvatierra S, Moratalla-Aranda E, Muñoz-Torres B, et al. Fuerza muscular como predictora de fragilidad ósea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*. 2021;13(4):137–44.
14. Suda N, Manda C, Gallagher J, Wagatsuma Y. Observational study: handgrip strength, body composition and diabetes mellitus. *BMC Res Notes* [Internet]. el 1 de diciembre de 2021 [citado el 1 de junio de 2024];14(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8399788/>
15. Antar SA, Ashour NA, Sharaky M, Khattab M, Ashour NA, Zaid RT, et al. Diabetes mellitus: Classification, mediators, and complications; A gate to identify potential targets for the development of new effective treatments [Diabetes mellitus: Clasificación, mediadores y complicaciones; Una puerta para identificar objetivos potenciales para el desarrollo de nuevos tratamientos eficaces]. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. el 1 de diciembre de 2023;168:115734.
16. Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, Boyko EJ, Vollset SE, Smith AE, et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* [Internet]. el 15 de julio de 2023 [citado el 4 de noviembre de 2024];402(10397):203. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10364581/>
17. Ministerio de Salud Pública. El nuevo Ecuador. 2024 [citado el 5 de noviembre de 2024]. MSP recibe aporte de la sociedad civil para el abordaje de la diabetes en Ecuador . Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/msp-recibe-aporte-de-la-sociedad-civil-para-el-abordaje-de-la-diabetes-en-ecuador/>
18. Syed FZ. Type 1 Diabetes Mellitus. *Ann Intern Med* [Internet]. el 8 de marzo de 2022 [citado el 4 de noviembre de 2024];175(3):ITC34–48. Disponible en: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/AITC202203150>

19. Sánchez Delgado JA, Sánchez Lara NE, Sánchez Delgado JA, Sánchez Lara NE. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. *Revista Finlay*. 2022;12(2):168–76.
20. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023 [2. Clasificación y diagnóstico de la diabetes: estándares de atención en diabetes—2023]. *Diabetes Care*. el 1 de enero de 2023;46(Suppl 1):S19.
21. Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening und Prävention (Update 2023) [Diabetes mellitus: definición, clasificación, diagnóstico, detección y prevención (actualización 2023)]. *Wien Klin Wochenschr*. el 1 de enero de 2023;135(Suppl 1):7.
22. Faselis C, Katsimardou A, Imprialos K, Deligkaris P, Kallistratos M, Dimitriadis K. Microvascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Curr Vasc Pharmacol* [Internet]. el 3 de mayo de 2019 [citado el 31 de enero de 2025];18(2):117–24. Disponible en: <https://www.eurekaselect.com/article/98322>
23. Tan SY, Mei Wong JL, Sim YJ, Wong SS, Mohamed Elhassan SA, Tan SH, et al. Type 1 and 2 diabetes mellitus: A review on current treatment approach and gene therapy as potential intervention. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* [Internet]. el 1 de enero de 2019 [citado el 4 de noviembre de 2024];13(1):364–72. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402118304181?via%3Dihub>
24. Magkos F, Hjorth MF, Astrup A. Diet and exercise in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinology* 2020 16:10 [Internet]. el 20 de julio de 2020 [citado el 4 de noviembre de 2024];16(10):545–55. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41574-020-0381-5>

25. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, Malin SK, Rodriguez NR, Crespo CJ, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine [J. Med Sci Sports Exerc [Internet]. el 1 de febrero de 2022 [citado el 4 de noviembre de 2024];54(2):353. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8802999/>
26. Murillo S, Brugnara L, Servitja JM, Novials A. High Intensity Interval Training reduces hypoglycemic events compared with continuous aerobic training in individuals with type 1 diabetes: HIIT and hypoglycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Metab* [Internet]. el 1 de noviembre de 2022 [citado el 31 de enero de 2025];48(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35714884/>
27. Gielen E, Beckwée D, Delaere A, De Breucker S, Vandewoude M, Bautmans I, et al. Nutritional interventions to improve muscle mass, muscle strength, and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses [Intervenciones nutricionales para mejorar la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores: una revisión general de revisiones sistemáticas y metanálisis]. *Nutr Rev*. el 9 de enero de 2021;79(2):121–47.
28. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. 2024 [citado el 4 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
29. Instituto Nacional de Estadística y Censos. El Nuevo Ecuador. 2024 [citado el 5 de noviembre de 2024]. Desafíos y oportunidades para el Ecuador ante el envejecimiento poblacional: INEC destaca datos claves en el día mundial de la población. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/desafios-y-oportunidades-para-el-ecuador-ante-el-envejecimiento-poblacional-inec-destaca-datos-claves-en-el-dia-mundial-de-la-poblacion/>

30. Guo J, Huang X, Dou L, Yan M, Shen T, Tang W, et al. Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 2022 7:1 [Internet]. el 16 de diciembre de 2022 [citado el 7 de enero de 2025];7(1):1–40. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41392-022-01251-0>
31. Xu Z, Elrashidy RA, Li B, Liu G. Oxidative Stress: A Putative Link Between Lower Urinary Tract Symptoms and Aging and Major Chronic Diseases. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. el 10 de marzo de 2022 [citado el 7 de enero de 2025];9:812967. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2022.812967/full>
32. Vatner SF, Zhang J, Vyzas C, Mishra K, Graham RM, Vatner DE. Vascular Stiffness in Aging and Disease. *Front Physiol* [Internet]. el 7 de diciembre de 2021 [citado el 7 de enero de 2025];12:762437. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2021.762437/full>
33. Ramsey KA, Rojer AGM, D’Andrea L, Otten RHJ, Heymans MW, Trappenburg MC, et al. The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. el 1 de mayo de 2021 [citado el 7 de enero de 2025];67:101266. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163721000131>
34. Wang X, Hu J, Wu D. Risk factors for frailty in older adults. *Medicine (United States)* [Internet]. el 26 de agosto de 2022 [citado el 7 de enero de 2025];101(34):E30169. Disponible en: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2022/08260/risk_factors_for_frailty_in_older_adults.76.aspx
35. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de enero de 2025 [citado el 21 de enero de 2025];48(Supplement_1):S266–82. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2337/dc25-S013>

36. Poursadeqiyani M, Arefi MF, Pouya AB, Jafari M. Quality of life in health Iranian elderly population approach in health promotion: A systematic review. *J Educ Health Promot* [Internet]. el 1 de diciembre de 2021 [citado el 7 de noviembre de 2024];10(1). Disponible en: https://journals.lww.com/jehp/fulltext/2021/10000/quality_of_life_in_health_iranian_elderly.352.aspx
37. Melo RS, Ferreira Carreira CS, Rezende DSA, Guimarães-Do-Carmo VJ, Lemos A, Galvão de Moura-Filho A. Effectiveness of the aquatic physical therapy exercises to improve balance, gait, quality of life and reduce fall-related outcomes in healthy community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. el 1 de septiembre de 2023 [citado el 7 de noviembre de 2024];18(9):e0291193. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0291193>
38. Zak M, Sikorski T, Krupnik S, Wasik M, Grzanka K, Courteix D, et al. Physiotherapy Programmes Aided by VR Solutions Applied to the Seniors Affected by Functional Capacity Impairment: Randomised Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol 19, Page 6018 [Internet]. el 15 de mayo de 2022 [citado el 7 de enero de 2025];19(10):6018. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/10/6018/htm>
39. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles (ENT) [Internet]. 2023 [citado el 15 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
40. Budreviciute A, Damiati S, Sabir DK, Onder K, Schuller-Goetzburg P, Plakys G, et al. Management and Prevention Strategies for Non-communicable Diseases (NCDs) and Their Risk Factors [Estrategias de gestión y prevención de enfermedades no transmisibles (ENT) y sus factores de riesgo]. *Front Public Health*. el 26 de noviembre de 2020;8:574111.

41. Mikkelsen B, Williams J, Rakovac I, Wickramasinghe K, Hennis A, Shin HR, et al. Life course approach to prevention and control of non-communicable diseases [Enfoque del ciclo de vida para la prevención y el control de enfermedades no transmisibles]. *BMJ*. el 28 de enero de 2019;364.
42. American Diabetes Association. 12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 6 de noviembre de 2024];44(Supplement_1):S168–79. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article/44/Supplement_1/S168/30583/12-Older-Adults-Standards-of-Medical-Care-in
43. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test–Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review [Fiabilidad de prueba y repetición de la evaluación de fuerza máxima de una repetición (1RM): una revisión sistemática]. *Sports Med Open*. el 1 de diciembre de 2020;6(1):1–16.
44. De Lira C, Vargas V, Silva W, Bachi A, Vancini R, Andrade M. Relative Strength, but Not Absolute Muscle Strength, Is Higher in Exercising Compared to Non-Exercising Older Women [La fuerza relativa, pero no la fuerza muscular absoluta, es mayor cuando hacen ejercicio en comparación con las mujeres mayores que no ha. *Sports* 2019, Vol 7, Page 19. el 10 de enero de 2019;7(1):19.
45. He H, Pan L, Wang D, Liu F, Du J, Pa L, et al. Normative values of hand grip strength in a large unselected Chinese population: Evidence from the China National Health Survey [Valores normativos de la fuerza de prensión manual en una gran población china no seleccionada: evidencia de la Encuesta Nacional de Salud de China]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. el 1 de junio de 2023;14(3):1312–21.
46. Alba DL, Wu L, Cawthon PM, Mulligan K, Lang T, Patel S, et al. Changes in Lean Mass, Absolute and Relative Muscle Strength, and Physical Performance After Gastric Bypass Surgery [Cambios en la masa magra, la fuerza muscular absoluta y relativa y el rendimiento físico después de la cirugía de bypass gástrico]. *J Clin Endocrinol Metab*. el 1 de marzo de 2019;104(3):711–20.

47. De Souza GN, Baena CP, Vasconcelos JCR, De Lima Moser AD. Asociación entre la capacidad funcional y la fuerza de prensión manual en personas con diabetes mellitus. *Cogitare Enfermagem*. el 19 de septiembre de 2022;27:e82690.
48. Picca A, Coelho-Junior HJ, Calvani R, Marzetti E, Vetrano DL. Biomarkers shared by frailty and sarcopenia in older adults: A systematic review and meta-analysis [Biomarcadores compartidos por fragilidad y sarcopenia en adultos mayores: una revisión sistemática y metanálisis]. *Ageing Res Rev*. el 1 de enero de 2022;73:101530.
49. Xu Q, Ou X, Li J. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis [El riesgo de caídas entre la población que envejece: una revisión sistemática y un metanálisis]. *Front Public Health*. el 17 de octubre de 2022;10.
50. Vasava S, Sorani D, Rathod S. Reliability Study of Manual and Digital Handheld Dynamometers for Measuring Hand Grip Strength [Estudio de confiabilidad de dinamómetros portátiles manuales y digitales para medir la fuerza de agarre manual]. *J Emerg Technol Innov Res*. 2021;8(1):470–5.
51. Cattaneo F, Buondonno I, Cravero D, Sassi F, D'Amelio P. Musculoskeletal Diseases Role in the Frailty Syndrome: A Case–Control Study [Papel de las enfermedades musculoesqueléticas en el síndrome de fragilidad: un estudio de casos y controles]. *Int J Environ Res Public Health*. el 1 de octubre de 2022;19(19).
52. Ascencio EJ, Cieza-Gómez GD, Carrillo-Larco RM, Ortiz PJ. Timed up and go test predicts mortality in older adults in Peru: a population-based cohort study [La prueba Timed up and go predice la mortalidad en adultos mayores en Perú: un estudio de cohorte poblacional]. *BMC Geriatr*. el 1 de diciembre de 2022;22(1).
53. Mousalli-Kayat G. *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida. 2015;(June):1–39.

54. Rodríguez M, Mendivelso F. Diseño de investigación de Corte Transversal. *Revista Médica Sanitas*. 2018;21(3):141–6.
55. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta *Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta*. McGRAW-HILL Interamericana Editores S.A. de C.V. 2020. 753 p.
56. Alban G, Verdesoto A, Castro N. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*. 2020;(3):163–73.
57. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta *Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta* [Internet]. McGRAW-HILL Interamericana Editores S.A. de C.V. 2020. 753 p. Disponible en: [http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández- Metodología de la investigación.pdf](http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández-Metodología%20de%20la%20investigación.pdf)
58. Bayron C. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de contabilidad*. 2017;10–3.
59. Coral D. *Hacer una revisión bibliográfica*. Bogotá; 2016.
60. García Sánchez JN, Pacheco Sanz DI, Del Carmen Díez González M, García-Martín E, Psicología D, Sociología FY. La Metodología Observacional Como Desarrollo De Competencias En El Aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. 2010;3(1):211–7.
61. Cisneros Caicedo AJ, Guevara García AF, Urdánigo Cedeño JJ, Garcés Bravo JE. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. *Dominio de las Ciencias* [Internet]. 2022;8(1):1165–85. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383508.pdf>

62. Benton MJ, Spicher JM, Silva-Smith AL. Validity and reliability of handgrip dynamometry in older adults: A comparison of two widely used dynamometers [Validez y confiabilidad de la dinamometría de agarre manual en adultos mayores: una comparación de dos dinamómetros ampliamente utilizados]. PLoS One. el 1 de junio de 2022;17(6):e0270132.
63. Varan HD, Deniz O, Çöteli S, Doğrul RT, Kızıllarslanoğlu MC, Göker B. Validity and reliability of Fried frailty phenotype in Turkish population [Validez y confiabilidad del fenotipo de fragilidad de Fried en la población turca]. Turk J Med Sci. el 1 de enero de 2022;52(2):323–8.
64. Cesari M, Gambassi G, Van Kan GA, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes [El fenotipo de fragilidad y el índice de fragilidad: diferentes instrumentos para diferentes propósitos]. Age Ageing. el 1 de enero de 2014;43(1):10–2.
65. Dominguez-Muñoz FJ, Hernández-Mocholi MA, Manso LJ, Collado-Mateo D, Villafaina S, Adsuar JC, et al. Test-Retest Reliability of Kinematic Parameters of Timed Up and Go in People with Type 2 Diabetes. Applied Sciences (Switzerland) [Internet]. 2019;9(21). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/21/4709>
66. Ugarte LL. J, Vargas R. F, Ugarte LL. J, Vargas R. F. Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. Rev Med Chil [Internet]. el 1 de septiembre de 2021 [citado el 31 de enero de 2025];149(9):1302–10. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000901302&lng=es&nrm=iso&tlng=es
67. Rodríguez A, Verdugo V, Loarte G, Villavicencio E, Torracchi E. Estimación de la edad cronológica en función de la mineralización del tercer molar inferior en población andina. Revista Estomatológica Herediana. 2021;30(4):272–7.

68. Abad-Colil F, Ramírez-Vélez R, Fernandes-Da Silva S, Ramirez-Campillo R, Abad-Colil F, Ramírez-Vélez R, et al. Importancia del sexo/género y su distinción en la investigación biomédica. *Hacia la Promoción de la Salud*. el 1 de julio de 2019;24(2):11–3.
69. Kleidermacher G, Seid G. Etnia/raza y clase: articulaciones en la antropología y la sociología argentinas. *Temas sociales*. 2021;48:154–81.
70. Monroy Silva M V., Zea Forero CR, Arroyo Madera JY, Delgado Guzmán YT. Modelo predictivo de fuerza de agarre para un grupo de trabajadores administrativos de la ciudad de Bogotá. *Fisioterapia*. el 1 de septiembre de 2023;45(5):264–72.
71. Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Marín-Puyalto J, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis [Fragilidad y aptitud física en personas mayores: una revisión sistemática y un metanálisis]. *Sports Medicine*. el 1 de enero de 2021;51(1):143–60.
72. Del Din S, Galna B, Lord S, Nieuwboer A, Bekkers EMJ, Pelosin E, et al. Falls Risk in Relation to Activity Exposure in High-Risk Older Adults[Riesgo de caídas en relación con la exposición a la actividad en adultos mayores de alto riesgo]. *The Journals of Gerontology: Series A*. el 22 de mayo de 2020;75(6):1198–205.
73. Asamblea Nacional República del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador [Internet]. Asamblea Nacional del Ecuador. 2008. Disponible en: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
74. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Órgánica de Salud [Internet]. 2006. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>
75. Secretaria Nacional de Planificación. Plan de creación de oportunidades 2021-2025 [Internet]. Secretaría Nacional de Planificación. 2021. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp->

- content/uploads/2021/09/Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf%0Ahttps://acortar.link/1unBK7
76. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM- Principios Éticos para las investigaciones médicas en participantes humanos [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 77. Gálvez J, Gutiérrez E, Runzer Colmenares F, Parodi JF, Gálvez J, Gutiérrez E, et al. Dependencia funcional en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 en Lima, Perú. *Revista Finlay* [Internet]. 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024];11(3):255–64. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342021000300255&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 78. Ortiz K, Morales K, Velásquez J, Ortiz Y. Pacientes geriátricos con diabetes mellitus tipo 2 e impacto de factores modificables. *Gerokomos* [Internet]. 2020;32(3):159–63. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v32n3/1134-928X-geroko-32-03-159.pdf>
 79. Vicente MC, Silva CRR da, Pimenta CJL, Bezerra TA, Lucena HKV de, Valdevino SC, et al. Functional Capacity and Self-care in Older Adults with Diabetes Mellitus. *Aquichan* [Internet]. 2020 [citado el 28 de diciembre de 2024];20(3):1–11. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972020000300102&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 80. Urina-Jassir M, Herrera-Parra LJ, Hernández Vargas JA, Valbuena-García AM, Acuña-Merchán L, Urina-Triana M. The effect of comorbidities on glycemic control among Colombian adults with diabetes mellitus: a longitudinal approach with real-world data. *BMC Endocr Disord* [Internet]. el 1 de diciembre de 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024];21(1):1–12. Disponible en: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12902-021-00791-w>

81. Pérez-Galarza J, Baldeón L, Franco OH, Muka T, Drexhage HA, Voortman T, et al. Prevalence of overweight and metabolic syndrome, and associated sociodemographic factors among adult Ecuadorian populations: the ENSANUT-ECU study. *J Endocrinol Invest* [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024];44(1):63–74. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40618-020-01267-9>
82. Wiśniowska-Szurlej A, Ćwirlej-Sozańska A, Kilian J, Wołoszyn N, Sozański B, Wilmowska-Pietruszyńska A. Reference values and factors associated with hand grip strength among older adults living in southeastern Poland. *Scientific Reports* [Internet]. el 11 de mayo de 2021 [citado el 22 de diciembre de 2024];11(1):1–7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-89408-9>
83. Lu CH, Lee CH, Wu LW, Liao CC, Su SC, Liu JS, et al. Gender-specific impacts of thigh skinfold thickness and grip strength for predicting osteoporosis in type 2 diabetes. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. el 1 de diciembre de 2023 [citado el 27 de diciembre de 2024];15(1):103. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10193705/>
84. Leite MM, Neto IV de S, Dutra MT, Funghetto SS, Silva A de O, da Silva ICR, et al. Predictive Models of Muscle Strength in Older People with Type 2 Diabetes Mellitus. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2023 [citado el 27 de diciembre de 2024];18:1535–46. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/CIA.S414620#d1e267>
85. Wu Y, Xiong T, Tan X, Chen L. Frailty and risk of microvascular complications in patients with type 2 diabetes: a population-based cohort study. *BMC Med* [Internet]. 2022;20(1):1–13. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02675-9>
86. Alabadi B, Civera M, De la Rosa A, Martinez-Hervas S, Gomez-Cabrera MC, Real JT. Frailty Is Associated with Oxidative Stress in Older Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients* [Internet]. el 9

- de noviembre de 2021 [citado el 14 de diciembre de 2024];13(11):3983. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3983/htm>
87. Donoghue OA, Leahy S, Kenny RA. Longitudinal Associations Between Gait, Falls, and Disability in Community-Dwelling Older Adults With Type II Diabetes Mellitus: Findings From The Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). *The Journals of Gerontology: Series A* [Internet]. el 30 de abril de 2021 [citado el 27 de diciembre de 2024];76(5):906–13. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/gerona/glaa263>
88. Riandini T, Khoo EYH, Tai BC, Tavintharan S, Phua MSLA, Chandran K, et al. Fall Risk and Balance Confidence in Patients With Diabetic Peripheral Neuropathy: An Observational Study. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. el 23 de octubre de 2020 [citado el 27 de diciembre de 2024];11:573804. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2020.573804/full>
89. Lopez KMS, Ramirez GSA, Sierra Nieto VH. Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2. *Vive Revista de Salud* [Internet]. 2024 [citado el 9 de mayo de 2024];7(19):50–62. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2664-32432024000100050&script=sci_arttext
90. Kang S, Oh TJ, Cho BL, Park YS, Roh E, Kim HJ, et al. Sex differences in sarcopenia and frailty among community-dwelling Korean older adults with diabetes: The Korean Frailty and Aging Cohort Study. *J Diabetes Investig* [Internet]. el 1 de febrero de 2021 [citado el 17 de enero de 2025];12(2):155–64. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jdi.13348>
91. Kis OS, Buch A, Eldor R, Moran DS. Hand Grip Strength Relative to Waist Circumference as a Means to Identify Men and Women Possessing Intact Mobility in a Cohort of Older Adults with Type 2 Diabetes. *Biomedicines* [Internet]. el 1 de febrero de 2023 [citado el 17 de enero de 2025];11(2):352. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9953481/>

92. Madden KM, Feldman B, Arishenkoff S, Meneilly GS. Bedside tests of muscle mass in older adults with Type 2 diabetes Running title: Bedside measures of muscularity. *Med Sci* [Internet]. 2022 [citado el 19 de enero de 2025];9(3). Disponible en: <http://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/medsci.2022022>
93. Nishimura A, Masuda C, Murauchi C, Ishii M, Murata Y, Kawasaki T, et al. Relationship Between Frailty and Diabetic Pharmacologic Therapy in Older Adults with Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Drugs Aging* [Internet]. el 1 de junio de 2024 [citado el 19 de enero de 2025];41(6):531. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11193829/>
94. Zeng X, Jia N, Meng L, Shi J, Li Y, Hu X, et al. A study on the prevalence and related factors of frailty and pre-frailty in the older population with diabetes in China: A national cross-sectional study. *Front Public Health* [Internet]. el 23 de septiembre de 2022 [citado el 19 de enero de 2025];10:996190. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.996190/full>
95. Hayon PM, Martinez DB, Fontana BG, Torres MM. Hand grip strength and risk of falls in adults with type 2 diabetes mellitus. *Endocrine Abstracts* [Internet]. el 2 de mayo de 2023 [citado el 20 de enero de 2025];90. Disponible en: <https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0090/ea0090ep242>
96. Tavares NMB, Silva JM, Silva MDM da, Silva LDT, Souza JN de, Ithamar L, et al. Balance, Gait, Functionality and Fall Occurrence in Adults and Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus and Associated Peripheral Neuropathy. *Clinics and Practice* [Internet]. el 28 de septiembre de 2024 [citado el 19 de enero de 2025];14(5):2044–55. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2039-7283/14/5/161/htm>
97. Yokoyama H, Shiraiwa T, Takahara M, Iwamoto M, Kuribayashi N, Nomura T, et al. Applications of physical performance measures to routine diabetes care for frailty prevention concept: fundamental data with grip strength, gait speed, timed chair stand speed, standing balance, and knee

- extension strength. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet]. el 18 de septiembre de 2020 [citado el 19 de enero de 2025];8(1):1562. Disponible en: <https://drc.bmj.com/content/8/1/e001562>
98. Lin CL, Yu NC, Wu HC, Liu YC. Risk factors associated with frailty in older adults with type 2 diabetes: A cross-sectional study. *J Clin Nurs* [Internet]. el 1 de abril de 2022 [citado el 19 de enero de 2025];31(7–8):967–74. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocn.15953>
99. Lin WQ, Liao YX, Wang JY, Luo LY, Yuan LX, Sun SY, et al. Associations between type 2 diabetes mellitus and risk of falls among community-dwelling elderly people in Guangzhou, China: a prospective cohort study. *BMC Geriatr* [Internet]. el 1 de diciembre de 2024 [citado el 20 de enero de 2025];24(1):1–10. Disponible en: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-024-05314-5>
100. Da Nóbrega Dias V, De Lemos AF, de Lima Filho BF, De Araújo Lira M das G, Da Costa Cavalcanti FA, Gazzola JM. Palmar strength and sociodemographic, clinical-functional, and psycho-cognitive factors in elderly with Diabetes Mellitus. *Fisioterapia em Movimento* [Internet]. el 30 de mayo de 2019 [citado el 12 de febrero de 2025];32:e003223. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/fm/a/tCrrvL7ddWvkS6tWSnVNsWP/?lang=en>
101. Moon JS, Kang S, Choi JH, Lee KA, Moon JH, Chon S, et al. 2023 Clinical Practice Guidelines for Diabetes Management in Korea: Full Version Recommendation of the Korean Diabetes Association. *Diabetes Metab J* [Internet]. el 1 de julio de 2024 [citado el 16 de enero de 2025];48(4):546–708. Disponible en: <https://synapse.koreamed.org/articles/1516087850>
102. Moghetti P, Balducci S, Guidetti L, Mazzuca P, Rossi E, Schena F. Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Internet]. el 30 de octubre de 2020 [citado el

- 28 de diciembre de 2024];30(11):1882–98. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475320303598>
103. Álvarez Torres M, Álvarez Aguilar C, Gómez García A. Evaluación de supervivencia en el adulto mayor con diabetes mellitus de acuerdo con la Guía de Práctica Clínica. *Atención Familiar*. 2022;29(3):154.
104. Moghetti P, Balducci S, Guidetti L, Mazzuca P, Rossi E, Schena F. Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Internet]. el 30 de octubre de 2020 [citado el 21 de enero de 2025];30(11):1882–98. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475320303598>
105. Argyropoulou D, Geladas ND, Nomikos T, Paschalis V. Exercise and Nutrition Strategies for Combating Sarcopenia and Type 2 Diabetes Mellitus in Older Adults. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* 2022, Vol 7, Page 48 [Internet]. el 8 de junio de 2022 [citado el 28 de diciembre de 2024];7(2):48. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2411-5142/7/2/48/htm>
106. Chien YH, Tsai CJ, Wang DC, Chuang PH, Lin HT. Effects of 12-Week Progressive Sandbag Exercise Training on Glycemic Control and Muscle Strength in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Combined with Possible Sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol 19, Page 15009 [Internet]. el 15 de noviembre de 2022 [citado el 28 de diciembre de 2024];19(22):15009. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/22/15009/htm>
107. Al-Mhanna SB, Batrakoulis A, Mohamed M, Alkhamees NH, Sheeha B Bin, Ibrahim ZM, et al. Home-based circuit training improves blood lipid profile, liver function, musculoskeletal fitness, and health-related quality of life in overweight/obese older adult patients with knee osteoarthritis and type 2 diabetes: a randomized controlled trial during the COVID-19 pandemic. *BMC Sports Sci*

- Med Rehabil [Internet]. el 1 de diciembre de 2024 [citado el 2 de enero de 2025];16(1):125.
Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11145895/>
108. ADA. Estándares de atención en Diabetes Guía 2023 para atención primaria. Asociación Americana de Diabetes [Internet]. 2023;1–33. Disponible en: https://semst.org/wp-content/uploads/2023/04/guia-diabetes2023_.pdf
109. Chen S, Chen T, Kishimoto H, Susaki Y, Kumagai S. Development of a Fried Frailty Phenotype Questionnaire for Use in Screening Community-Dwelling Older Adults [Desarrollo de un cuestionario de fenotipo de fragilidad frito para su uso en la detección de adultos mayores que viven en la comunidad]. J Am Med Dir Assoc. el 1 de febrero de 2020;21(2):272-276.e1.

Anexos

Anexo 1. Resolución de Aprobación de 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 Shullanna	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	FUNCIÓN 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 Analý	"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 Estefania	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 Subdecano (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 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 Shullanna	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	FUNCIÓN 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 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 2 of 128 - Integritätsübersicht

Identificador de la entrega trnoid::21463:443511016

8% Ähnlichkeit insgesamt

Die Gesamtsumme aller Übereinstimmungen, einschließlich sich überschneidender Quell...

Aus dem Bericht gefiltert

- Bibliografie
- Wörtlich zitierter Text
- Zitierter Text
- Minimale Übereinstimmungen (weniger als 15 Wörter)
- Übermittelte Arbeiten
- Internetquellen

Ausschlüsse

- 13 Ausgeschlossene Quellen
- 1 Ausgeschlossene Übereinstimmung

Topquellen

- 0% Internetquellen
- 8% Publikationen
- 0% Eingereichte Arbeiten (Studentenarbeiten)

Integritätsmarkierungen

0 Integritätsmarkierungen zur Überprüfung

Keine verdächtigen Textmanipulationen gefunden.

Unsere Systemalgorithmen untersuchen Dokumente umfassend auf Inkonsistenzen, die sie von einer typischen Übermittlung unterscheiden. Wenn wir etwas als ungewöhnlich einstufen, weisen wir mit einer Markierung darauf hin, dass eine Überprüfung erforderlich ist.

Eine Markierung weist nicht unbedingt auf ein Problem hin. Wir empfehlen jedoch, dass Sie Ihre Aufmerksamkeit auf diese Bereiche richten.

Por: Jorge L. Zambrano V.



Página 2 of 128 - Integritätsübersicht

Identificador de la entrega trnoid::21463:443511016

Anexo 3. Certificado Abstract



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



“Assessment of grip strength, frailty, and fall risk in older patients with diabetes at Health Center No. 1, Ibarra, 2024–2025.”

Author: Ruiz Reyes Génesis Dayana
E-mail: gdruizr@utn.edu.ec

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a prevalent chronic non-communicable disease in Ecuador, with a 5.53% prevalence rate. It predominantly affects older adults due to age-related morphophysiological changes. This study aimed to assess grip strength, frailty, and fall risk in older patients with diabetes mellitus at Health Center No. 1 in Ibarra City. A non-experimental, cross-sectional, quantitative design was employed, utilizing instruments such as a handheld dynamometer, Fried's frailty phenotype, and the Time Up and Go test. The study included 28 participants, predominantly females. Grip strength was notably lower in women, who also exhibited higher frailty scores and increased fall risk. Older adults demonstrated higher average grip strength (19.00 kg) compared to older men (13.00 kg). All elderly participants showed signs of frailty. In conclusion, women with diabetes mellitus displayed decreased grip strength, higher frailty levels, and consequently, an elevated risk of falls. A significant correlation was observed between reduced grip strength and increased frailty severity. Finally, participants received an educational brochure focusing on managing hyperglycemia.

Keywords: older adults, diabetes mellitus, grip strength, frailty, fall accidents.

Reviewed by:
 MSc. Luis Paspuezán Soto
 March 26, 2025

Anexo 4. Oficio al Centro de Salud.



REPUBLICA DEL ECUADOR

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



Oficio nro. UTN-FCS-D-2024-0202-O
 Ibarra, 10 de octubre de 2024

ASUNTO: Autorización para desarrollo de trabajo de investigación

Magister
 Alexander García Rezavala
COORDINADOR ZONAL 1- SALUD
 Presente. –

De mi consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxito en su función, solicito comedidamente se autorice realizar el estudio de investigación en el Centro de Salud No. 1 de Ibarra, del estudiante de la Carrera de Fisioterapia que se encuentra desarrollando el trabajo de grado, con el fin de aplicar el instrumento previamente validado para el levantamiento de información, y en virtud que dicho estudio aporte a la institución.

TRABAJO DE INVESTIGACION	ESTUDIANTE TESISISTA
"EVALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAIDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD NO. 1 IBARRA 2024 - 2025"	RUIZ REYES GENESIS DAYANA

El presente estudio se sujeta a los criterios de "INVESTIGACIÓN SIN RIESGO". y la información que se solicita será eminentemente con fines académicos y de investigación por lo que se mantendrá los principios de confidencialidad y anonimato en el manejo de la información.

Por su gentil atención a este pedido, reciba mi agradecimiento

Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Mg. Widmark Báez, Md
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
 Correo: decanatosalud@utn.edu.ec

Adjunto: Ficha Técnica de proyecto de investigación.

Anexo 5. Aprobación de Coordinación Zonal.



Ministerio de Salud Pública

Coordinación Zonal 1 - Salud

Oficio Nro. MSP-CZONAL1-2024-3362-O

Ibarra, 24 de octubre de 2024

Asunto: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Magister
Widmark Baez
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. UTN-FCS-D-2024-0202-O

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Me permito indicar que la UTN, posee un convenio interinstitucional con el Ministerio de Salud Pública y al revisar el trabajo de investigación se **AUTORIZA** el desarrollo del mismo, el tutor deberá dar el acompañamiento durante dure el trabajo de investigación.

Al finalizar el trabajo de investigación el tutor universitario presentará a la EOD un informe con el detalle del cumplimiento de los objetivos en función al plan académico presentado.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Espc. David Alexander Garcia Rezabala
COORDINADOR ZONAL ZONA 1 - SALUD

Referencias:
- MSP-CZ1-DZAF-SG-2024-4132-E

Anexos:
- 4132-e0240413001728924645.pdf

Copia:
Señor Odontólogo
Henry Fabricio Mejia Mosquera
Especialista Zonal de Seguimiento a la Aplicación de Políticas de Salud, Modelos y Normas 1.



Anexo 6. Validación del dinamómetro Jamar.

Validez y confiabilidad de la dinamometría de empuñadura manual en adultos mayores: una comparación de dos dinamómetros ampliamente utilizados

Los dos dispositivos pesan aproximadamente 0,66 kg y proporcionan mediciones de fuerza de hasta 90 kg. La fiabilidad test-retest fue excelente (Coeficiente de correlación intraclass (ICC): Jamar = 0,98, $p < 0,001$). (62)

Enlace de acceso: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0270132>

Anexo 7. Validación del Fenotipo de fragilidad de Fried.

Desarrollo de un cuestionario sobre el fenotipo de fragilidad de Fried para su uso en la detección de adultos mayores que viven en la comunidad

El Fenotipo de fragilidad de Fried se acogió como estándar de oro para evaluar la fragilidad y en el estudio muestra una buena confiabilidad test-retest, ICC= 0,79.(109)

Enlace de acceso: [https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(19\)30567-5/abstract](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(19)30567-5/abstract)

Anexo 8. Validación del Test Time up and Go.

Fiabilidad test-retest de los parámetros cinemáticos del Timed Up and Go en personas con diabetes tipo 2

La prueba Time and Go se realiza para determinar el riesgo de caída principalmente en adultos mayores, porque lo que, los mejores puntos de corte ya sea para la sensibilidad como para la especificidad fueron alrededor de 0,70 a 0,90. Por lo que el TUG es fiable en personas con diabetes mellitus, con un ICC de 0,927. (65)

Enlace de acceso: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/21/4709>

Anexo 9. Consentimiento Informado.



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



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto de investigación:

Tema: “EVALUACIÓN 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.”

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte realizará evaluaciones mediante el uso de 3 test, los cuales tienen como objetivo conocer los datos generales del paciente, fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en los mismos; de donde se obtendrá información importante para este proyecto de titulación.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:

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

CONFIDENCIALIDAD:

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

REPÚBLICA DEL ECUADOR



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

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:**

Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones para ampliar el conocimiento en cuanto a fuerza de agarre, fragilidad y riesgo de caída en adultos mayores con diabetes mellitus.

RESPONSABLE DE ESTÁ INVESTIGACIÓN:

Puede preguntar todo lo que considera oportuno al tutor del proyecto de investigación, MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez.

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo,, he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma:....., el de.....del

Anexo 10. Ficha 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

Encuesta dirigida a los integrantes del Club de diabetes del Centro de Salud NI para determinar caracterizar a los sujetos de estudio.

Instrucciones:

Estimado Sr/a. lea y responda las preguntas detenidamente con toda la confianza de que esta información se manejará bajo absoluta confidencialidad; por lo que se solicita coloca información verídica ya que es de gran importancia para el estudio. Por lo cual le pedimos su colaboración agradecemos de antemano.

Datos generales:

Fecha:

Nombre del paciente:

Edad:

Sexo:

Masculino Femenino

Etnia

Mestizo Blanco Indígena Afrodescendiente

Tipo de diabetes

Diabetes tipo 1 Diabetes tipo 2

¿Usted tiene o ha tenido una úlcera diabética?

Si No

Número celular:

Anexo 11. Dinamómetro de JAMAR



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



DINAMOMETRÍA MANUAL

N	Nombre	Valor de la mano izquierda	Valor de la mano derecha
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Anexo 12. Fenotipo de fragilidad de Fried



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



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INSTRUMENTO TEST LINDA FRIED				
Criterio de valoración	Criterio de respuesta		Respuesta o valor obtenido	Observaciones
	SI	NO		
1. PÉRDIDA INVOLUNTARIA DE PESO				
¿En el último año, usted ha perdido más de 5 kg de peso, sin intención?	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
En los últimos 3 meses ha perdido peso sin intención	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
Calculo de índice de masa corporal (peso/talla ²)	Marque SI, si el cálculo de IMC es igual o inferior a 21 Kg/m ²	Marque NO, si el cálculo de IMC es igual o superior a 21 Kg/m ²	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/> IMC: _____	
2. BAJA ACTIVIDAD FÍSICA				
¿Hace usted ejercicio frecuente de manera vigorosa?	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
¿Camina largas distancias de manera frecuente?	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
¿Camina cortas distancias de manera frecuente?	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
3. AUTORREPORTE DE CANSANCIO FÍSICO (FÁTIGA O AGOTAMIENTO)				
¿Siente usted que vive cansado/a todo el tiempo?	Marque SI, si la persona responde SI, al interrogante	Marque NO, si la persona responde NO, al interrogante	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
4. LA DISMINUCIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE				
Se mide la fuerza muscular prensil de la mano y el antebrazo con dinamómetro	Marque SI, si la medida de fuerza de agarre obtenida en la medición se encuentra en un rango de 0 a 15kg	Marque NO, si la medida de fuerza de agarre obtenida en la medición se encuentra en un rango superior a 15kg	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/> Fuerza: _____kg	
La persona camina a ritmo habitual cuatro metros. El trayecto debe medirse centímetros (cinta métrica) y el tiempo en segundos (cronometro). En este ítem se realizan dos mediciones dejando un intervalo de un minuto entre ellas y se consigna la medida más alta.	Marque SI, si la velocidad obtenida es menor o igual a 0.8 m/seg.	Marque NO, si la velocidad obtenida es mayor o igual a 0.8 m/seg.	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/> Vel: _____m/seg	Si la persona no completa la prueba, marque la razón de la falla: Intentó, pero no fue capaz No podía caminar sin ayuda No lo intentó No lo intentó, la persona se siente insegura La persona no entiende las instrucciones Se negó Otra: ____ ¿Cuál?
TOTAL RESPUESTA: Consigne en el cuadrito correspondiente cuantos ítems obtuvo con respuesta SI y cuantos con respuesta NO.			SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	
Ningún criterio= robusto 1 o 2 criterios= pre frágil 3 o más criterios= frágil				

Anexo 13. Test Time up and go



REPUBLICA DEL ECUADOR

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



TIME UP AND GO

Nombre:

Fecha:

Tiempo para completar la prueba Segundos

Instrucciones:

La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

Tres intentos. Se promedian

Baremo:

- Normal \leq 10 segundos
- Riesgo leve de caída 11- 20 segundos
- Alto riesgo de caída $>$ 20 segundos

Anexo 14. Evidencia de la guía de ejercicios para adultos mayores enfocada en disminuir el índice hiperglucémico.

Figura 1. Tríptico ejercicios para adultos mayores con diabetes mellitus

DÍA 4

EJERCICIO DE RESISTENCIA

1. Acostada de lado sobre una esterilla 
2. Abrir o separar la pierna (1er ejercicio)
3. Unir o juntar las piernas (2do ejercicio)
4. Sentado, doblar la rodilla (3er ejercicio) 
5. Estirar la rodilla (4to ejercicio)
6. Llevar el pie hacia arriba (flexión) (5to ejercicio)
7. Llevar el pie hacia abajo (estirar) (6to ejercicio) 

Realizar 3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio (30) alternar con cada pierna los ejercicios y añadir un peso ligero
Descanso entre series: 2 minutos

EJERCICIOS DE EQUILIBRIO



- Vamos a marcar una línea recta en el piso de aproximadamente 4 metros
- Y se va a caminar solo por encima de la línea.
- Realizar 10 repeticiones (ida y vuelta)
- Descansar 30 segundos entre repetición.

Con este ejercicio puede mejorar el equilibrio y la postura. No olvides siempre tener una pared cerca o un mueble en caso de que sientas mucha inestabilidad.

DÍA 5

EJERCICIO AERÓBICO

Realizar 15 minutos de caminata en superficies estables y planas. 

EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD

- Colocamos el brazo detrás de la cabeza
- Con el codo hacia arriba y doblado
- Con el brazo contrario empujar el codo doblado hacia el lado contrario.
- Mantener 25 segundos



Repetir los ejercicios de estiramiento 4 veces y descansar 15 segundos entre repetición, 1 minuto entre ejercicio

- Se sienta en la esterilla
- Doblamos una rodilla
- Estiramos la pierna contraria
- El tronco lo llevamos hacia adelante e intentar toca el pie con las dos manos.
- Mantener 25 segundos y alternar el ejercicio.

¡Muy bien, cumpliste toda la semana de ejercicio!



PROTOCOLO DE EJERCICIOS EN CASA PARA ADULTOS MAYORES CON DIABETES MELLITUS

Las Guías clínicas recomiendan 150 minutos de ejercicio vigoroso o moderado, por lo que en este tríptico se sugiere 30 minutos de ejercicio durante 5 días.

Ánimo



¡No olvides seguir tu rutina de ejercicios!

DÍA 1



EJERCICIO AERÓBICO

Realizar 15 minutos de bailoterapia grupal

EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD

1. De pie, con las palmas apoyadas en la pared o una silla (como se ve en la imagen).
2. Pierna izquierda adelante flexionada
3. Pierna derecha atrás extendida sin separarla del suelo.
4. Alternar y mantener el estiramiento 25 segundos.



Repetir los ejercicios de estiramiento 4 veces y descansar 15 segundos entre repetición, 1 minuto entre ejercicio



1. De pie
2. Vamos a tocar la el pie con la mano del mismo lado.
3. Sin doblar las rodillas
4. Mantener 25 segundos
5. No olvides siempre tener cerca una superficie estable como un mueble o silla.

Recuerda durante el día no estar todo el tiempo sentado o sin moverse, cada 30 minutos camina un poco. ¡Tú puedes!



Tomado por: autoría propia.

DÍA 2

EJERCICIO DE RESISTENCIA



1. Sentado en una silla estable
2. Doblar los codos (1er ejercicio)
3. Estirar los codos (2do ejercicio)
4. Levante los brazos de manera controlada hasta que los codos estén totalmente estirados y bajar lentamente. (3er ejercicio)

- Usar un peso progresivo para los ejercicios : bolsa de arena de 0,5 kg o bandas de resistencia

Realizar 3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio (30)

Descanso entre series: 2 minutos

EJERCICIO DE EQUILIBRIO

1. De pie
2. Se va a doblar una rodilla y tratar de mantener la estabilidad
3. Siempre tener una silla o superficie firme cerca.
4. Al inicio se puede empezar sosteniéndote levemente y progresivamente se quitará la ayuda.



Mantener 30 segundos el ejercicio 5 repeticiones

Descanso entre repetición: 1 minuto



Los ejercicios de equilibrio ayudarán a reducir el riesgo de caída

DÍA 3

EJERCICIO AERÓBICO

Realizar 15 minutos de bailoterapia grupal



EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD



1. Sentados en una esterilla con las piernas cruzadas.
2. Las manos entrelazadas y brazos arriba.
3. Inclinar primero hacia la derecha y luego a la izquierda. (alternar)
4. Cada movimiento mantener 25 segundos.

Repetir los ejercicios de estiramiento 4 veces y descansar 15 segundos entre repetición, 1 minuto entre ejercicio

1. De pie atrás de una silla o superficie estable para sostenerse.
2. Doblar la rodilla y ayudarse sosteniendo el pie.
3. Mantener 25 segundos.
4. Realizar 4 repeticiones de cada lado.



Estos ejercicios te ayudarán a mejorar la flexibilidad, circulación sanguínea y equilibrio.

Anexo 15. Evidencia Fotográfica

Figura 2. Firma del consentimiento informado



Tomado por: autoría propia.

Figura 3. Firma del consentimiento informado



Tomado por: autoría propia.

Figura 4. Evaluación de fuerza de agarre



Tomado por: autoría propia.

Figura 5. Evaluación de fuerza de agarre



Tomado por: autoría propia.

Figura 6. Evaluación de fragilidad



Tomado por: autoría propia.

Figura 7. Evaluación de fragilidad



Tomado por: autoría propia.

Figura 8. Evaluación de riesgo de caída



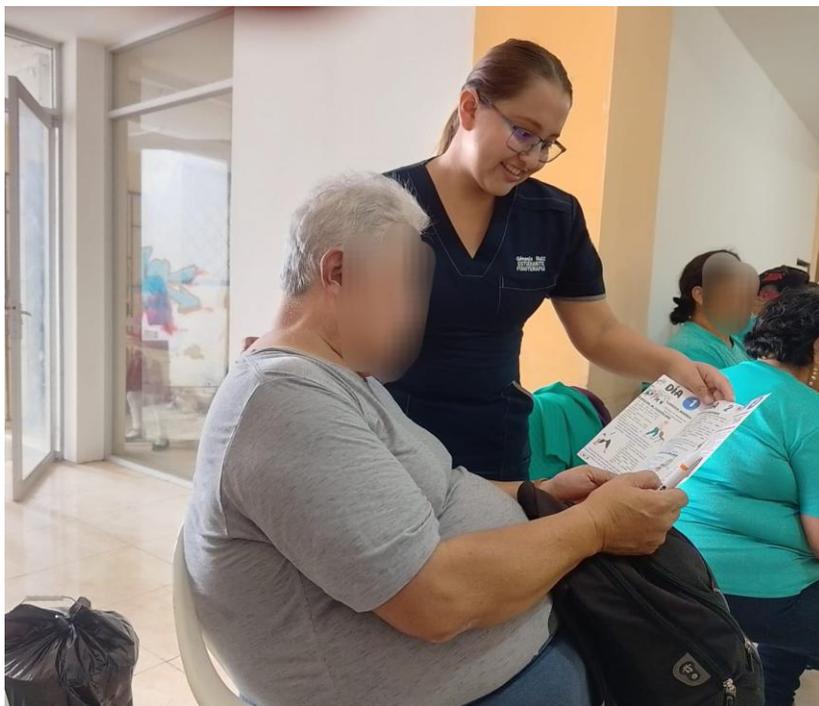
Tomado por: autoría propia.

Figura 9. Evaluación de riesgo de caída



Tomado por: autoría propia.

Figura 10. Entrega del tríptico



Tomado por: autoría propia

Figura 11. Entrega del tríptico



Tomado por: autoría propia

Figura 12. Entrega el tríptico



Tomado por: autoría propia