

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NO. 1

DELEGACIÓN NUEVO LEÓN



**“VALORACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS ASOCIADO A
ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO EN POBLACIÓN
GERIÁTRICA.”**

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

P R E S E N T A:

DRA. GEORGINA ELIZABETH AQUINO MENDOZA.

DIRECTOR DE TESIS: DRA. SHEILA KRYSTEL GUZMÁN VÁZQUEZ.

MONTERREY, NL., NOVIEMBRE DE 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NO. 1

DELEGACIÓN NUEVO LEÓN



**“VALORACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS ASOCIADO A
ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO EN POBLACIÓN
GERIATRICA”.**

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

P R E S E N T A:

DRA. GEORGINA ELIZABETH AQUINO MENDOZA.

NÚMERO DE REGISTRO: R-2025-1903-020

MONTERREY, NL., NOVIEMBRE DE 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NO. 1

DELEGACIÓN NUEVO LEÓN

**“VALORACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS
ASOCIADO A ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO
EN POBLACIÓN GERIÁTRICA”.**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

P R E S E N T A:

**DRA. GEORGINA ELIZABETH AQUINO
MENDOZA.**



MONTERREY, N.L., NOVIEMBRE DE 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NO. 1
DELEGACIÓN NUEVO LEÓN.

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Nombre: Dra. Sheila Krystel Guzmán Vázquez.

Área de adscripción: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1

Domicilio: Av. Constitución S/N, Esq. Con Av. Félix U. Gómez, Colonia Centro,
Monterrey, Nuevo León.

Teléfono: 81 81503132 Ext 41590

Correo electrónico: sheilakrystel@gmail.com

Área de Especialidad: Medicina de Rehabilitación

Matrícula: 97205246.

LUGAR DE REALIZACIÓN DE LA TESIS.

Unidad: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1 IMSS

Dirección: Av. Constitución S/N, Esq. Con Av. Félix U. Gómez, Colonia Centro.

Ciudad: Monterrey.

Estado: Nuevo León.

**"VALORACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS ASOCIADO A ALTERACIONES
DEL EQUILIBRIO EN POBLACIÓN GERIÁTRICA".**

APROBACION DE TESIS



Dra. Sheila Krystel Guzmán Vázquez.

Director de tesis.

Especialista en Medicina de Rehabilitación.



Dra. Maritza García Bañuelos.

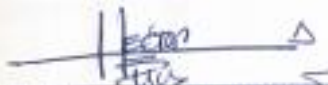
Coordinadora de Investigación y Educación en Salud.

Especialista en Medicina de Rehabilitación.



Dr. Sergio Charles Lozoya.

Director de Educación e Investigación en Salud.



Dr. Héctor Eliud Arriaga Cázarez.

Jefe de División de Investigación en Salud.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1903
UNAE HQS TRAUMA CRTD No 21 N L

Registro COFEPRIS 18 CT 19 039 003

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 19 CEI 009 2018102

FECHA Lunes, 26 de mayo de 2025

Médico (a) SHEILA KRYSTEL GUZMAN VELAZQUEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Valoración del riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2025-1903-020

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) Adrian Garcia Hernandez

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1903

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO.

A Claudia, Jorge y Lalo, por su cercanía y amor a pesar de los kilómetros de distancia, por ser mi refugio y mi lugar seguro, por inspirarme y motivarme a continuar. Esto es un logro en equipo, hoy culminamos lo que inició hace 10 años, los amo.

A Daniel, David, Mónica y Maribel, que siempre me impulsaron a ser mejor, se convirtieron en mi familia, celebraron mis éxitos y me acompañaron en mis fracasos, que gozo coincidir y formar amistad en la vida adulta.

A Mayra, Daniela, Maribel y Ana, gracias por ser mis mejores amigas, por amarme inclusive cuando yo no podía, soy la mujer más afortunada de tenerlas en mi vida. Gracias a las amigas que hice en este camino, mis queridas amigas de la rehabi.

A la Chitibiri, por ser mi compañera de estudio, de risas y lágrimas en esta aventura de la residencia.

A Lic. Juany, Dra. Sira, Dra. Shei, Dra. Marce y Dra. Yadi, por inspirarme con su ejemplo en el mundo de la rehabilitación, por creer y confiar en mí, por impulsarme a crecer y prestarme sus oídos, gracias.

Quisiera agradecer a todos mis maestros, sobre todo aquellos que plantaron la semilla del amor por el conocimiento, y me ayudaron a demostrarme a mí misma que puedo lograr todas las cosas que me preponga.

A la pequeña Gina, estamos viviendo el sueño, lo logramos, nuestra vida va bien, se todo lo que atravesaste, pero también todo lo que trabajaste en lograr tus metas, me siento tan orgullosa de lo que lograste, y todo lo que te espera, te amo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iv
I.- RESUMEN.....	1
II.- ANTECEDENTES.....	3
III.- JUSTIFICACIÓN.....	12
IV.- HIPÓTESIS.....	13
V.- OBJETIVOS.....	14
VI.- METODOLOGIA.....	15
VII.- RESULTADOS.....	20
VIII.- DISCUSIÓN	25
IX.- CONCLUSIÓN.....	27
X.- ANEXOS.....	28
XI.- REFERENCIAS.....	31
XII.- RESUMEN AUTOBIOGRAFICO.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas.

Tabla 2. Resultados de pruebas aplicadas.

Tabla 3. Riesgo de caídas.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Historial de caídas.

Gráfico 2. Curva de ROC.

LISTA DE ABREVIATURAS.

ADN	Ácido desoxirribonucleico
APTA	Asociación Americana de Terapia Física.
IMSS	Instituto Mexicano de Seguro Social.
OMS	Organización mundial de la salud.
UMF y R no. 1	Unidad de medicina Física y Rehabilitación número 1.
TFR	Prueba de alcance funcional.
TUG	Prueba de Timed Up and Go.

I.-RESUMEN

Valoración del riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica.

Introducción: El alza constante de población geriátrica representa un reto para los servicios de salud, el envejecimiento está relacionado a la pérdida de las funciones, entre las que destaca las alteraciones del equilibrio, que debutan como aquellas caídas en una persona mayor de 60 años, sin alguna perturbación del medio. A lo largo del tiempo, se han formulado métodos para su valoración. La prueba de alcance funcional valora el equilibrio dinámico y permite estratificar el riesgo de caídas. **Objetivos:** Valorar el riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica por medio de la prueba de alcance funcional. **Métodos:** Estudio descriptivo, analítico y transversal en pacientes mayores de 60 años, que acuden a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación #1. **Resultados:** Se incluyeron 133 participantes, con diagnóstico de envío a la UMF y R no. 1, no relacionado a una caída. Los diagnósticos principales de envío fueron gonartrosis (19.5%), hombro doloroso (14.2%) y lumbalgia (12.7%). Respecto al historial de caídas se encontró que 104 sujetos no habían presentado caídas en los últimos 6 meses. La prueba de alcance funcional logro identificar a 27 sujetos con riesgo de caída a comparación de la prueba de Timed Up and Go que identifico a 37 sujetos. El punto de corte de la prueba de alcance funcional para la población fue 16.5 cm (especificidad 81% y sensibilidad 94%). Entre las pruebas de alcance funcional y la prueba de Timed Up and Go existe poca concordancia. **Conclusiones:** La investigación presentada, contribuye de a la valoración de riesgo de caídas en la edad geriátrica, ofreció información respecto a las características clínicas de la población, las pruebas que se pueden utilizar y lo que se espera encontrar en pacientes que no tienen motivo de consulta relacionado a una caída. Detectó a pacientes que por las enfermedades base y los medicamentos que consumen son más propensos a presentar alguna caída a mediano plazo.

Palabras clave: Riesgo de caídas, adulto mayor, alteraciones del equilibrio, prueba de alcance funcional, prueba de Timed Up and Go.

I.I.-ABSTRACT

Assessment of the risk of falls associated with balance disorders in the elderly population.

Background: The constant increase in the elderly population represents a challenge for health services. Aging is related to the loss of functions, among which balance disorders stand out, which manifest as falls in people over 60 years of age, without any disturbance in the environment. Over time, methods have been developed to assess this risk. The functional reach test assesses dynamic balance and allows the risk of falls to be stratified. **Objectives:** To assess the risk of falls associated with balance disorders in the geriatric population using the functional reach test. **Methods:** Descriptive, analytical, and cross-sectional study in patients over 60 years of age who attend the Physical Medicine and Rehabilitation Unit #1. **Results:** A total of 133 participants were included, diagnosed with referral to the UMF and R no. 1, unrelated to a fall. The main diagnoses for referral were knee osteoarthritis (19.5%), shoulder pain (14.2%), and low back pain (12.7%). Regarding fall history, 104 subjects had not fallen in the last 6 months. The functional reach test identified 27 subjects at risk of falling, compared to the Timed Up and Go test, which identified 37 subjects. The cutoff point for the functional reach test for the population was 16.5 cm (specificity 81% and sensitivity 94%). There is little agreement between the functional reach tests and the Timed Up and Go test. **Conclusions:** The research presented contributes to the assessment of fall risk in the elderly, providing information on the clinical characteristics of the population, the tests that can be used, and what is expected to be found in patients who do not have a reason for consultation related to a fall. It detected patients who, due to their underlying diseases and the medications they take, are more likely to experience a fall in the medium term.

Keywords: Risk of falls, older adults, balance disorders, functional reach test, Timed Up and Go test.

II.- ANTECEDENTES.

ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ.

El envejecimiento se define como aquel proceso que inicia con el nacimiento y culmina con la muerte, condicionado por diversos aspectos biopsicosociales, es un declive fisiológico paulatino, resultado de la acumulación de diferentes daños moleculares durante el tiempo, que tiene como resultado la disminución paulatina de las capacidades físicas y mentales, así como mayor riesgo de presentar enfermedades (1).

La etapa de vejez forma parte del envejecimiento, y comienza alrededor de los 60 años (1).

Teorías del envejecimiento.

Las teorías del envejecimiento se dividen en 2 grandes grupos: las relacionadas con la replicación celular limitada y las relacionadas con la evolución (2).

Sobre las teorías vinculadas con la replicación celular limitada destaca la del acortamiento de telómeros, donde se sugiere que por cada replicación celular se elimina un pequeño trozo hasta que el telómero se vuelve tan corto que no se puede dividir y corre el riesgo de dañar el cromosoma por lo que no se puede evitar errores en la replicación de ácido desoxirribonucleico (ADN). Una teoría distinta destaca la acumulación de fallos a nivel celular y molecular por la limitación de mecanismos para la reparación del ADN (2).

Las teorías relacionadas a la evolución se basan en las ventajas que existen en las etapas más tempranas de la vida como la reproducción y supervivencia de la especie. Una de ellas, hace referencia a la acumulación de mutaciones, dentro del soma se tiene que distribuir la energía disponible que se enfoca en la reproducción, en lugar de la madurez del cuerpo y sus estructuras, con lo que las mutaciones no afectan a las próximas generaciones, y no hay una necesidad por corregirlas (2).

Prevalencia.

En el mundo se contabilizaron alrededor de 1.000 millones de adultos mayores de 60 años, y se espera que para el año 2030 1 de cada 6 personas tendrá 60 años o más alrededor del mundo. Se han realizado proyecciones donde se espera que para el año 2050 la población mundial de personas arriba de 60 años sea de alrededor de 2,100 millones (3).

A nivel nacional se estima que habitan alrededor de 17,958,707 personas mayores de 60 años, representando el 14% de la población de todo el país. En los hombres representa el 13% de la población general y en las mujeres el 15% de la población, esto va disminuyendo en relación con la edad (4).

En la última encuesta de población y vivienda realizada en el año 2020, se identificó que en Nuevo León habitan alrededor de 5,784,442 personas de las cuales el 50% son hombres y el otro 50% mujeres. Existen un total de 655,000 personas mayores de 60 años, el grupo de edad entre 60-64 años posee la mayor carga poblacional, de manera general, la mayoría de la población por arriba de 60 años son mujeres a expensas de 351, 000 habitantes en promedio (5).

La población que atiende la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1 (UMF y R No. 1) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), delegación Nuevo León, está distribuida entre los derechohabientes de los municipios de: Monterrey (1,142,994 habitantes), Guadalupe (643,143 habitantes), Juárez (471,523 habitantes), García (397,205 habitantes), Cadereyta Jiménez (122,337 habitantes) y el municipio de Santiago (46,784 habitantes) (5).

CAÍDAS.

Una de las problemáticas que aqueja a los pacientes mayores de 60 años y que se agrava en función de la edad, son las caídas relacionadas a la fragilidad y las alteraciones del estado neurológico, como manifestación del síndrome de fragilidad y caídas (6).

Una caída se define como un evento que resulta en que una persona se detenga de manera inadvertida en el suelo o a un nivel inferior de su base de

sustentación por diversas causas, al sufrir una contusión, pérdida del conocimiento o aparición repentina de parálisis de alguna extremidad.

El 30% de los individuos que se caen una primera vez se volverán a caer; se habla de caídas recurrentes cuando existe el antecedente de más de 2 caídas al año y rara vez son atribuibles a otra causa mecánica; todas ellas se asocian con el miedo a caer (7).

Las caídas son una de las causas principales de discapacidad y constituyen la principal etiología de mortalidad relacionada con lesiones en personas mayores de 75 años. Una proporción importante de las caídas son generadas por perturbaciones durante la marcha, como los tropiezos o los resbalones (8).

Las personas que caen tienden a tener lesiones como contusiones, fracturas de cadera y traumatismos craneo encefálicos. La gravedad de la problemática depende de los trastornos físicos, sensitivos y cognitivos relacionados con el envejecimiento, aunado a la falta de adaptación al entorno (9).

Factores de riesgo de las caídas.

Diversos factores contribuyen a la prevalencia de las caídas, alteraciones propias del paciente como enfermedades cardiopulmonares, la pérdida de la calidad de la visión, la pérdida de la audición, la presencia de neuropatía periférica, alteraciones en el estado de consciencia, la presencia de alteraciones en tiempo y espacio, trastornos del equilibrio y la marcha, la presencia de osteoporosis, debilidad muscular o la pérdida de la calidad de las fibras musculares, trastornos del movimiento, artritis, consumo de múltiples medicamentos, entre otros. La presencia de factores en el ambiente favorece las caídas, la presencia de barreras arquitectónicas como escaleras, alfombras, objetos sueltos en el piso, mala iluminación, uso de calzado inadecuado, terrenos irregulares, superficies resbaladizas, entre otras (6).

Epidemiología de las caídas.

Según la organización mundial de la salud, se estima que al año se producen alrededor de 684,000 caídas mortales, lo que convierte a este evento

en la segunda causa de defunción por traumatismos involuntarios.

La mayor parte de los decesos relacionados con las caídas se presentan en países de ingresos medios y bajos, donde la mayor tasa de mortalidad corresponde a personas mayores de 60 años (3).

Al año 373.000 millones de caídas son tan graves para requerir atención médica, cada año, hay una pérdida de 38.000 mil años de vida ajustados en función de la discapacidad (3).

A nivel nacional el panorama no es muy diferente, basado en las estadísticas de mortalidad más recientes, reportadas por el gobierno mexicano, entre el año 2000 y el año 2013 fallecieron alrededor de 14.036 personas adultos mayores por lesiones secundarias a caídas, esto representa el 43.5% del total de fallecimientos por esta causa, de las cuales en su gran mayoría fueron varones.

Dentro de la población que falleció por alguna complicación relacionada a las caídas o por evento traumático per se, se identificó que, en la población adulta mayor el 33.8% de las defunciones fueron por caídas desde su propia base de sustentación.

Al realizar una investigación respecto a la localidad se identificó que, la mayor tasa de mortalidad fue en los estados de Querétaro y Tlaxcala, en el caso de Nuevo León se observó que la tasa de defunciones fue de 15 defunciones por cada 100 000 habitantes; segregándolo por sexo se puede identificar una tasa de mortalidad para hombres de 22.5 y para mujeres de 6 defunciones por cada 100 000 habitantes; contrario a lo que pasa en el resto del territorio nacional, donde las mujeres representaron el porcentaje más alto de caídas con el 40% en comparación con los hombres que presentaron el 32.7%.

El sitio donde se presentan este tipo de accidentes es en la vía pública y espacios públicos, seguido del domicilio del paciente, siendo la sala el sitio donde ocurren con mayor frecuencia (10).

Complicaciones y secuelas de las caídas.

El efecto psicológico del miedo a caer puede provocar ansiedad, restricción de actividades de la vida diaria, aislamiento social, depresión y otros factores

negativos sobre el bienestar y la calidad de vida del paciente geriátrico (7).

Se puede definir al riesgo de caídas como la posibilidad de una persona que se caiga, lo que puede generar contusiones, lesiones, discapacidad y en casos graves muerte (29).

SÍNDROMES GERIÁTRICOS.

Entre las características de la vejez destaca la aparición de síndromes geriátricos, que son diversos estados de salud y enfermedad caracterizados por afecciones no relacionadas a una sola patología. Estas ocurren cuando hay múltiples dominios afectados dando como resultado un fenómeno característico (11).

Estos síndromes son poco reconocidos a pesar de los efectos sobre la calidad de vida, la discapacidad y la mortalidad de los pacientes longevos. Tinetti, en una publicación realizada en 1995, definió a los síndromes geriátricos como “condiciones de salud multifactoriales que ocurren cuando el efecto acumulado de deterioro en múltiples sistemas empuja a la persona vulnerable hacia dificultades situacionales” (12).

Entre las afectaciones relacionadas con la edad, se encuentran la disminución de la masa y la densidad ósea, los tendones y ligamentos disminuyen su capacidad contráctil y hay presencia de sarcopenia acompañada de una marcada debilidad muscular. En lo neurológico hay un deterioro cognitivo relacionado, acompañado de pérdida de la agudeza y de la función de aparatos como la audición y la visión (6).

Hablando del síndrome de caídas, los factores de riesgo comprobados son el deterioro cognitivo, el deterioro funcional, alteraciones en el equilibrio, la inmovilidad y la polifarmacia (12).

Una sola caída puede tener diferentes desenlaces como una fractura, traumatismo craneoencefálico, disminución de la movilidad, ingreso prematuro a cuidados de larga evolución e incluso la muerte (7).

MANEJO TERAPÉUTICO DEL EQUILIBRIO.

Dentro de las actividades preventivas para disminuir el riesgo de caídas están la realización de actividad física o ejercicio, adaptaciones en el ambiente del paciente, revisión referente al consumo de fármacos (18).

El ejercicio es eficaz para atenuar el deterioro físico relacionado con el envejecimiento en general, en una revisión sistemática y un meta análisis realizado en el año 2023 por el Dr. Pedro Valenzuela y su equipo conformado por diferentes universidades de España, donde se realiza una investigación respecto a la actividad física en pacientes adultos mayores que habitan en residencia; se encontró que las intervenciones de ejercicio y actividad física mejoran la función en adultos mayores en atención residencial, independientemente de su estado funcional o cognitivo, se expresaron cambios en las actividades de la vida diaria, fuerza muscular, flexibilidad, balance y rendimiento físico (22).

Valoración del equilibrio.

Parte de la valoración integral en el paciente adulto mayor, es la valoración del equilibrio de manera estática y dinámica.

Las pruebas de valoración dinámica se encargan de evaluar la capacidad del paciente para mantener el equilibrio en respuesta a una perturbación automotivada o externa (20).

PRUEBA DE ALCANCE FUNCIONAL.

Uno de los instrumentos utilizados para la valoración del equilibrio dinámico es la prueba de alcance funcional, que se centra en medir la distancia máxima que un individuo puede mover su centro de masa hacia los límites de su base de apoyo. Evalúa la estabilidad anterior y posterior (13).

Este instrumento fue descrito en el año de 1990 por la Dra. Pamela W. Duncan, y su equipo de la Universidad de Duke, Carolina del Norte, y el centro médico de atención a veteranos en Carolina del Norte, Estados Unidos. En el artículo original se define a la prueba de alcance funcional como “La distancia máxima que se puede alcanzar hacia adelante más allá de la longitud del brazo,

mientras se mantiene una base fija de apoyo en la posición de pie”, este alcance funcional de un individuo se deteriora con la edad (14).

Durante la investigación para realizar este instrumento de valoración, se desarrolló una medida de equilibrio dinámico en individuos sanos, en aquella ocasión fueron evaluadas 128 personas entre los 21 y 87 años de edad, en esta primera parte se estableció la fiabilidad test - re test y la fiabilidad inter observador. Esta prueba es sensible a la edad del paciente (15).

La Asociación Americana de terapia física (APTA), describe el procedimiento de la siguiente manera: “En la postura de bipedestación, se instruye al participante a flexionar el hombro hacia adelante alrededor de 90° y luego extenderlo lo más hacia adelante posible, con la mano cerrada”. El examinador registra la ubicación del tercer metacarpiano antes y después del alcance. Se realizan dos prácticas y tres pruebas, para la APTA se valora en pulgadas, siendo el promedio la puntuación final. La prueba de alcance funcional es confiable en personas mayores de 60 años, adultos mayores con accidentes cerebrovascular de cualquier índole (13). Se ha realizado la validación a centímetros donde si no se superan los 10 cm de distancia, es indicativo de fragilidad y riesgo elevado de caídas (16).

Los valores de normalidad se estratificaron según la edad y el sexo, donde para los hombres entre 20 a 40 años se estableció una distancia promedio de 16.7 pulgadas (42.49 cm), de 41 a 69 años de 14.98 pulgadas (38.04 cm), de 70-87 años de 13.16 pulgadas (33.42 cm). En el caso de las mujeres las cifras fueron discretamente menores donde para las mujeres entre 20 a 40 años se estableció una distancia promedio de 14.64 pulgadas (37.18 cm), para mujeres entre 41 y 69 años de 13.81 pulgadas (35.07 cm) y entre 70 a 87 años de 10.47 pulgadas (26.59 cm), (19).

Durante el año 2019 se realizó un estudio por Oliveira, M. et. Al, buscando determinar cuántas pruebas se necesitan para evaluar con precisión la postura en mujeres adultas mayores. Se concluyó que realizar un ensayo y realizar el promedio de 2 a 3 ensayos sobre las medidas de control postural en mujeres mayores no mostró efectos significativos, por lo que el uso de mínimo 2 ensayos

es suficientes para poder tener un resultado fiable en la prueba (17).

Un estudio realizado por Beck Jepsen, et al. Donde hace una revisión general a los instrumentos que evalúan la marcha, el equilibrio y la funcionalidad con la intención de predicción de las caídas en adultos mayores, reflejó que en la mayoría de las pruebas que se utilizan se presentan inconsistencias.

En lo que respecta a la prueba de alcance funcional se realizó un análisis de 9 artículos de revisión, donde 6 de los artículos encontraron hallazgos favorables, y 3 encontraron hallazgos no favorables, por lo cual la evidencia en general no fue consistente en cuanto a la capacidad predictiva de caídas con la prueba de alcance funcional (18).

La prueba comentada se ha utilizado como escala de valoración en diferentes investigaciones; En el año 2021 se decidió realizar un estudio por Kimura, et. Al. Donde el objetivo fue investigar las características de los cambios de la función física de acuerdo con los cambios en la función cognitiva en participantes de un programa de ejercicio realizado por la universidad de Osaka, se evidenció la presencia de cambios cognitivos superiores a los cambios físicos con el programa de ejercicio implementado, la función física en cada grupo estudiado tuvo mantenimiento o mejora de la función física (19).

En el año 2000, los autores Curcio, C., Gómez, J. y Galeano I. (22) realizaron una investigación llamada “validez y reproductibilidad de medidas de evaluación funcional basadas en la ejecución” donde se buscó establecer la validez y reproductibilidad de varias pruebas en su versión en español, una de las que se investigaron fue la prueba de alcance funcional donde se encontró que esta tiene una sensibilidad del 60% y una especificidad del 80% en cuanto a la presencia de caídas. Los resultados arrojaron que los pacientes que lograban menos de 20 cm solían tener más de 2 caídas al año, donde se concluyó que esta prueba es válida y confiable para su uso en la práctica clínica.

En el año 2019, el Dr. Criollo – López, realizó un estudio en población colombiana llamado “Valoración de la capacidad funcional y actividades de la vida diaria en personas mayores institucionalizadas”, donde se utilizó la prueba de alcance funcional como parte de los instrumentos de valoración, y se encontró que

el 82.7% de los participantes (87 personas) obtuvieron un resultado menor a 20 cm, lo cual está relacionado con una alta probabilidad de caídas (28).

PRUEBA DE TIMED UP AND GO .

A lo largo de los años se han instaurado diversas pruebas como métodos de valoración para equilibrio y balance, una de las más utilizadas es la prueba de “Time up and go”, se pide al paciente que se levante de la silla, camine 3 metros y regrese a la silla, es una de las pruebas más sensibles y específicas para identificar a los adultos mayores que tienen riesgo de caerse en la comunidad, el punto de corte general para esta prueba son 10 segundos, como lo explica el autor Shumway-Cook, A. Et. Al. en su publicación Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test en el año de 2000 (30).

Los estudios que han utilizado la prueba de alcance funcional la mencionan como una prueba rápida, reproducible y confiable. Considerando que la UMFyR No.1 consulta una cantidad elevada de población mayor de 60 años, realizar esta investigación sentará las bases para integrar este instrumento de valoración como una prueba estandarizada en la consulta integral de pacientes adultos mayores, que incidirá positivamente la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes, y busca reducir el impacto socioeconómico de las complicaciones derivadas de las caídas.

III. JUSTIFICACIÓN.

Al día de hoy, se puede observar que la pirámide poblacional esta cambiando y la esperanza de vida está en ascenso. Presentar un síndrome geriátrico relacionado con el equilibrio y la marcha o presentar una discapacidad resultado de una caída, disminuye los años de vida ajustados por discapacidad que se puede tomar como un indicador sobre el estado de salud de la población en general.

La UMF y R no. 1 del IMSS delegación Nuevo León recibe en promedio 313 pacientes geriátricos por mes, 3756 pacientes al año, y las complicaciones derivadas de caídas constituyen uno de los principales motivos de envío.

Con el desarrollo de este trabajo aportará el conocimiento para realizar una prueba estandarizada para la valoración de estabilidad dinámica y riesgo de caídas en pacientes mayores de 60 años, con el propósito de a largo plazo generar pautas e intervenciones que disminuyan la incidencia de complicaciones secundarias a caídas en pacientes adultos mayores.

La población en edad geriátrica está al alza y en México habitan más de 17 millones de personas mayores de 60 años, solo en los estados con mayor densidad poblacional como el Estado de México, Jalisco y Nuevo León.

La prevención en salud es parte del mundo moderno, el mismo mundo que tiene que ser diseñado y adaptado para la población geriátrica, es de relevancia buscar instrumentos de medición para valorar una de las características que cambia conforme el paso de los años, por diversos factores, como lo es el equilibrio.

Con este estudio se busca describir la utilidad de la prueba de alcance funcional como una prueba de estabilidad dinámica y detección de riesgo de caídas, y hacer del conocimiento de los profesionales de la salud como parte de la atención integral en pacientes adultos mayores de 60 años.

IV.- HIPÓTESIS.

HIPOTESIS.

La prueba de alcance funcional es útil en la valoración del equilibrio en la población mayor de 60 años que acude a la consulta de primera vez en la unidad de medicina física y rehabilitación no. 1, en Monterrey, Nuevo León, con un diagnóstico no relacionado con las complicaciones el síndrome de caídas y fragilidad.

V. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Valorar el riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica por medio de la prueba de alcance funcional en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación #1.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Comparar la prueba de alcance funcional con la prueba de Time Up and Go (estándar de oro) en la práctica clínica.
2. Validar el uso clínico de la prueba de alcance funcional en la población geriátrica en la UMFyR No. 1.
3. Formar bases para la aplicación de una prueba de cribado en la detección de riesgo de caídas de la población geriátrica en la Unidad de medicina física y rehabilitación No.1, IMSS, N.L
4. Identificar y describir las características clínicas y demográficas de la población geriátrica en riesgo que fue enviada por diagnósticos no relacionados con el síndrome de caídas.

VI. METODOLOGÍA.

6.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

Se realizó un estudio descriptivo, analítico y transversal.

6.2. UNIVERSO MUESTRAL.

Mujeres y hombres mayores de 60 años derechohabientes del IMSS, que acudan a consulta de primera vez en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, IMSS, N.L.

6.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Pacientes hombres y mujeres mayores de 60 años que acuden a consulta de primera vez por alguna circunstancia no derivada o como complicación de una caída, y no relacionada al síndrome de caídas o fragilidad.
2. Paciente que acepte y firme el consentimiento informado.

6.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Paciente que no autorice realizar la valoración.
2. Paciente en silla de ruedas o en camilla y que no logra la bipedestación independiente o con ayuda de algún auxiliar.
3. Paciente con fractura de miembro inferior no consolidada.
4. Paciente con fractura de miembro inferior consolidada, pero con miedo a la movilización.
5. Paciente sin una extremidad, ya sea en miembro superior o inferior.
6. Paciente con indicación de no descarga de peso para alguna extremidad.
7. Paciente con arcos de movilidad de hombro por debajo de lo funcional.
8. Paciente hemodinámicamente inestable con egreso reciente de cuidados intensivos.

9. Paciente con percepción del esfuerzo mayor a 6 en escala de Borg modificada durante la bipedestación y la 1º medición.
10. Paciente con alteración del estado de alerta.
11. Paciente con alteraciones cognitivas importantes.
12. Paciente con antecedente de evento vascular cerebral.
13. Paciente con datos de enfermedad de neurona motora superior.
14. Paciente con ataxia, o con alteraciones de la marcha y el equilibrio ya conocidas.
15. Paciente con deformidad en la columna vertebral que limite la postura armónica.
16. Paciente que hable otro idioma o dialecto que complique la comunicación.
17. Paciente con debilidad proximal por examen manual muscular <3 por escala de Daniels.

6.5. TAMAÑO DE LA MUESTRA

En una población finita ($N=313$), el valor de Z es del 95% (1.96), con un error máximo aceptado del 5% (0.05), con una probabilidad que ocurra del 50% y una que no ocurra del 50%; se estimó un tamaño de muestra de 172 pacientes, reclutando 190 por (10% extra) por posibles pérdidas ($n=190$).

6.6. PROCEDIMIENTO.

Una vez aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación, con número de registro R-2025-1903-020.

Se realizó el reclutamiento de los hombres y mujeres mayores de 60 años, que acudieron a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación no. 1 y que cumplieron con las características para realizar las pruebas y el cuestionario. Se hizo la invitación a participar en el estudio, una vez que el paciente aceptaba

participar y se explicaba la dinámica del estudio se llevo a cabo de firma de consentimiento informado.

A la población candidata a realizar las pruebas, primero se les aplico una encuesta donde se solicitaba información respecto a la edad, el motivo de referencia a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, las comorbilidades que presentaban, el tratamiento farmacológico que en el momento de la evaluación estaban consumiendo prescrito o no por un médico y si habían tenido alguna caída en los últimos seis meses, toda la información fue registrada por parte del aplicador de las pruebas en la hoja de registro.

Las pruebas de valoración fueron explicadas en un lenguaje sencillo y claro; se ejemplifico por el aplicador como se tenían que realizar las pruebas, una vez que al paciente se le esclarecían las dudas que se presentaron se solicito realizar la primera prueba.

En la **prueba de alcance funcional**, se solicito a los pacientes que realizaran un puño, flexión de hombro a 90°, codo en extensión de 0° y que solo en una ocasión buscaran hacer una flexión de cadera, manteniendo la postura de la extremidad superior en línea horizontal, al lograr la máxima flexión sin perder la postura, se indico que regresaran a la posición base, este conjunto de movimientos se solicito en 3 ocasiones, para poder seleccionar la mejor distancia como indicador de la prueba.

Una vez que la primera prueba se termino se le pregunto al paciente por el examinador si no presentaba sintomatología asociada a fatiga, dolor, mareos o nauseas, para proseguir a la siguiente prueba.

Para la prueba de **Timed Up and Go**, primero se le explico al paciente como se tiene que realizar la prueba, posteriormente se inició en posición sedante, con la vista al frente y sin tomar la silla del descansa brazos, el paciente realizo una caminata hacia el frente, sin obstáculos, 3 metros y de regreso al terminar se colocó de nuevo en posición sedante, se indico realizarlo a la mayor velocidad posible, sin ponerse en riesgo o lastimarse, se solicito repetir la prueba en 2 ocasiones, para seleccionar el tiempo más corto como indicador de la prueba.

Al terminar las pruebas se le pregunto al paciente por parte del examinar si presentaba sintomatología asociada a fatiga, dolor, mareo, etcétera, al terminar se realizó una breve explicación de los resultados y en caso de tener alguna otra duda sobre sus padecimientos base o el resultado obtenido se les brindo orientación y se dio por concluida la valoración.

6.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Para realizar este estudio, los procedimientos se alinearon a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y a la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las prácticas correctas en la investigación clínica. Basado en el diseño del estudio, las variables a estudiar y el tipo de intervención durante el examen física, se clasifico al proyecto con un riesgo minino de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud, en materia de Investigación para la salud.

Este estudio requirió la firma de consentimiento informado. La autorización del consentimiento informado fue previo a la realización de la prueba, donde el examinador dio a conocer cuáles son los riesgos de realizar la prueba de alcance funcional y la prueba de Timed Up and Go, asi como los beneficios de compartir su información para el protocolo de estudio.

El responsable de obtener el consentimiento informado y la firma del participante aclaro cualquier duda o inquietud que el participante tuvo previo a la realización del estudio.

6.9. ASPECTOS ESTADÍSTICOS.

Se realizó un análisis estadístico de la información para estudio descriptivo, analítico y trasversal. La información que se obtuvo de estas pruebas se proceso y analizo en el paquete estadístico IBM SPSS 20 para Windows. Los resultados obtenidos se reportaron en datos no paramétricos, en donde se reporto información de las variables independientes relacionadas a medidas de

tendencia no central y de posición; dentro de las variables dependientes se utilizaron medidas de tendencia central para establecer un punto de corte de la prueba de alcance funcional en la población neoleonesa y por último se realizó una Curva de ROC para conocer la sensibilidad y especificidad de la prueba de alcance funcional respecto a la prueba de Timed Up and Go.

VII.- RESULTADOS.

En el estudio participaron 133 adultos mayores de 60 años, referidos a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Nuevo León, de los cuales fueron 78 mujeres (58.6%) y 55 hombres (41.4%) como se observa en la **Tabla 1**; con edades entre los 60 a los 89 años de edad, y un promedio de 69.9 años de edad, quienes aceptaron participar en este estudio.

Como parte del cuestionario de valoración se investigaron los motivos de referencia y envío a la UMF y R No. 1, se encontraron que los 5 diagnósticos de envío más frecuentes fueron los siguientes: el principal motivo de envío para este sector de la población fue gonartrosis con 26 (19.5%) sujetos referidos, seguido de hombro doloroso con 19 (14.2%) sujetos que lo padecen, lumbalgia con 17 (12.7%) sujetos, cervicalgia 13 (9.7%) y por último síndrome de túnel del carpo con 9 (6.7%) (**Tabla 1**).

Dentro de las comorbilidades que afectan a la población estudiada se encontró que los 5 principales diagnósticos fueron: hipertensión arterial, donde 71 (53.4%) sujetos refirieron presentarla, diabetes mellitus con 42 (31.5%) sujetos que la padecen, dislipidemia con 15 (11.2%) sujetos, hiperplasia prostática con 12 (9.0%) de los sujetos e hipotiroidismo con 9 (6.7%) entre hombres y mujeres (**Tabla 1**). Los diagnósticos menos frecuentes en esta población fueron cardiopatías (angina inestable y arritmia cardíaca), nefropatías (pielonefritis de repetición y nefrolitiasis), migraña, epilepsia, Parkinson, asma, neumoconiosis, VIH, con solo 1 (0.75%) sujeto por cada diagnóstico, de la población estudiada lo presenta.

Dentro de las comorbilidades y su tratamiento farmacológico, en su mayoría, los pacientes comentaron que actualmente usan medicamentos prescritos por su médico tratante; encontrándose que consumen 57 fármacos diferentes, referidos por la población de estudio. Los 5 medicamentos más frecuentes fueron: en primer lugar, losartán con 44 (33.0%) sujetos que lo consumen de manera regular, el segundo lugar fue metformina con 28 (21.0%)

sujetos, seguido de dapagliflozina, enalapril y atorvastatina cada uno con 15 (11.2%) sujetos que lo consumen a diario (**Tabla 1**). Con este estudio, de las 133 personas participantes del mismo, no se identificó la presencia de polifarmacia o el uso de algún fármaco que como efecto adverso genere afecciones en el equilibrio.

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas.

<i>Variables</i>	<i>n= 133</i>
Edad	69.92 ¹ (\pm 6.56) ²
Genero	
<i>Mujer</i>	79 (59.4) ³
<i>Hombre</i>	54 (40.6) ³
Diagnóstico de envío	
<i>Gonartrosis</i>	26 (19.5) ³
<i>Hombro Doloroso</i>	19 (14.2) ³
<i>Lumbalgia</i>	17 (12.7) ³
<i>Cervicalgia</i>	13 (9.7) ³
<i>Síndrome túnel carpo</i>	9 (6.7) ³
Comorbilidades	
<i>Hipertensión A.S.</i>	71 (53.4) ³
<i>Diabetes mellitus</i>	42 (31.5) ³
<i>Dislipidemia</i>	15 (11.2) ³
<i>Hiperplasia prostática</i>	12(9.0) ³
<i>Hipotiroidismo</i>	9(6.7) ³
Fármacos prescritos	
<i>Losartán</i>	44 (33.0) ³
<i>Metformina</i>	28 (21.0) ³
<i>Daplagliflozina</i>	15 (11.2) ³
<i>Enalapril</i>	15 (11.2) ³
<i>Amlodipino</i>	13 (9.7) ³

1= media, 2=desviación estándar, 3=porcentaje, **Hipertensión A.S.: hipertensión arterial sistémica.

Respecto al historial de caídas, 104 (78.1%) sujetos de los 133 estudiados, no había tenido ninguna caída en los últimos 6 meses, 17 (12.7%) individuos estudiados refirieron presentar 1 caída, 6 (4.5%) sujetos presentaron 2 caídas, 5 (3.7%) sujetos presentaron 3 caídas y el individuo (0.75%) que presentó el mayor número de caídas fue 12 caídas en los últimos 6 meses (**Gráfico 1**).

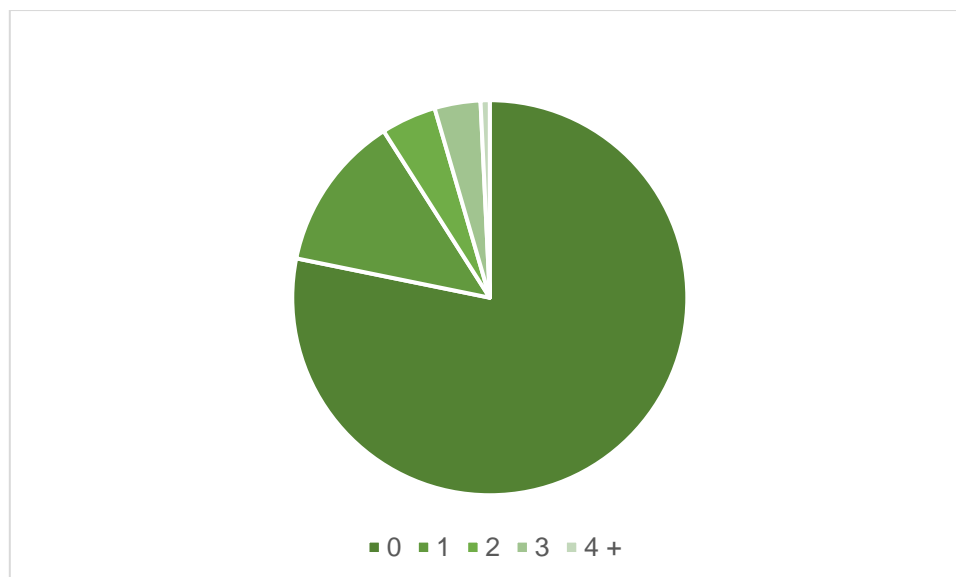


Gráfico 1. Historial de caídas (caídas / 6 meses).

Con la prueba de alcance funcional se identificaron 27 (20.3%) individuos que dieron positivo para riesgo de caída a comparación de la prueba de Timed Up and Go, donde 37 (27.8%) sujetos dieron positivo para riesgo de caídas, con una diferencia de 10 personas (**Tabla2**).

Tabla 2. Resultados de pruebas aplicadas

Variable	N=133	
	Positivos	Negativo
<i>Prueba de alcance funcional (TRF)</i>	27(20.3) ³	106(79.6) ³
<i>Prueba Timed up and go (TUG)</i>	37(27.8) ³	96(72.1) ³
<i>Síndrome de caídas</i>	18(13.8) ³	115(86.4) ³

³=porcentaje

La prueba de alcance funcional fue comparada contra la prueba de Timed Up and Go en una curva de ROC, donde se encontró que el área bajo la curva de la prueba de Alcance Funcional fue de 0.273 (**Gráfico 2**).

La sensibilidad y especificidad de la prueba de alcance funcional, con el punto de corte establecido a 20 cm, se identificó una sensibilidad del 66% y una especificidad del 58%.

En nuestra población estudiada, el punto de corte obtenido a 16.5 cm, tiene una especificidad y sensibilidad del 81% y 94% respectivamente.

El mejor punto de corte valorado en una población heterogénea fue de 14.5 cm con una especificidad de 89% y 96% respectivamente.

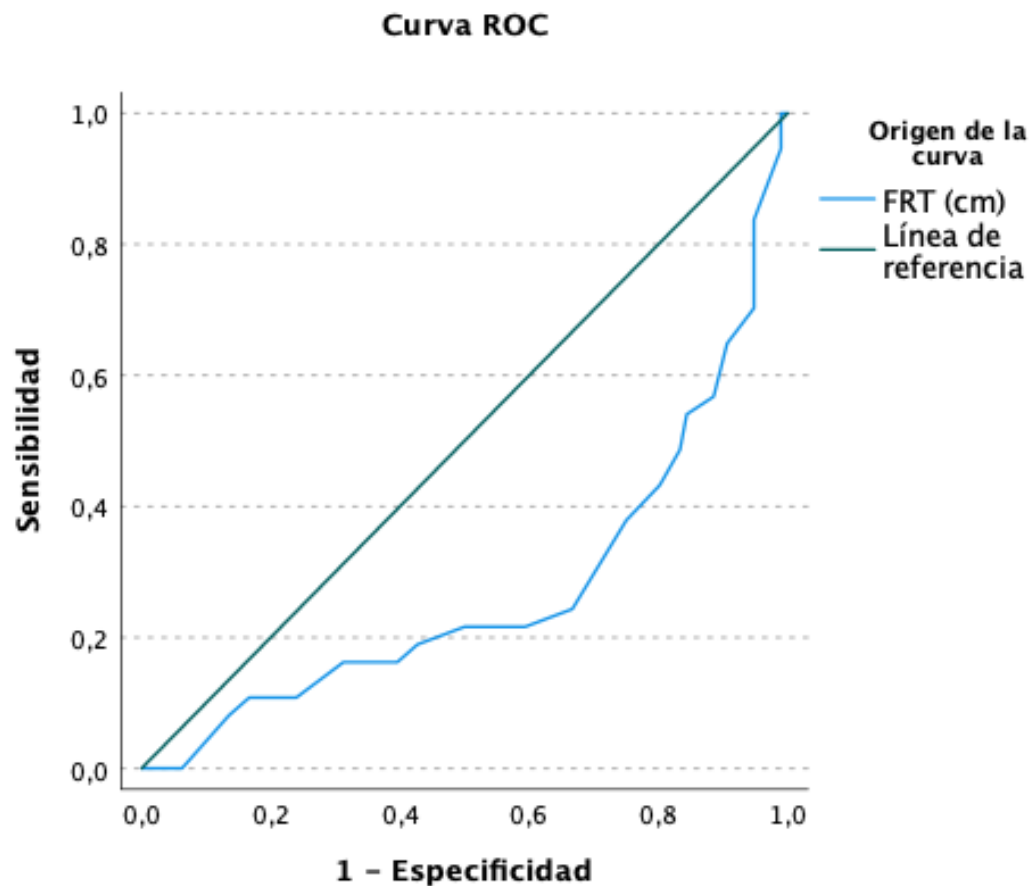


Gráfico 2. Curva de ROC.

Se identificó que el resultado de la población estudiada entre las pruebas de alcance funcional y la prueba de Timed Up and Go, tuvo una estimación Kappa de 34% lo que significa una escasa concordancia entre ellas.

Dentro de la valoración del riesgo de caídas donde se hace ecuación entre la puntuación obtenida de la prueba de alcance funcional y la prueba de Timed Up and Go, se reportó el cociente a 88 (66.1%) sujetos con riesgo bajo de caídas, con un riesgo intermedio se reportaron a 42 (31.5%) sujetos y 3 (2.2%) personas con riesgo alto de caídas **(Tabla 3)**.

Tabla 3. Riesgo de caídas.

<i>Variables</i>	<i>n= 133</i>
Riesgo	
<i>Bajo</i>	88 (66.1) ³
<i>Medio</i>	42 (31.5) ³
<i>Alto</i>	03 (2.2) ³

³=porcentaje.

El síndrome de caídas se presento en 18 (13.5%) sujetos de 133 sujetos evaluados **(Tabla 2)**.

VIII.-DISCUSIÓN.

Los datos obtenidos de esta investigación son relevantes ya que, aporta información útil para la valoración, identificación de riesgos y prevención de caídas y sus complicaciones, en la población mayor de 60 años que acude a valoración por el servicio de rehabilitación. Se identificaron datos valiosos sobre las características clínicas y sociodemográficas de los sujetos de estudios, para así sentar las bases de nuevas intervenciones que reduzcan el riesgo de caídas.

Dentro de la muestra se observó que la mayoría de los participantes fueron mujeres (59.4%), con una edad media de 69.9 años. Cabe destacar que la población que se entrevistó, acudió por motivos de consulta ajenos a una caída, lo que permite analizar e incidir en la prevención de las mismas. Entre los diagnósticos más frecuentes se encuentran: gonartrosis (19.5%), hombro doloroso (14.2%), lumbalgia (12.7%), cervicalgia (9.7%) y síndrome de túnel del carpo (6.7%).

Los sujetos incluidos en el estudio, presentan diversas comorbilidades, las cuales pueden influir en la funcionalidad y el riesgo de caídas. Las 5 comorbilidades mas frecuentes fueron: hipertensión arterial (53.4%), diabetes mellitus (31.5%), dislipidemia (11.2%), seguido de hiperplasia prostática (9.0%) e hipotiroidismo (6.7%). Particularmente se identificaron 2 padecimientos relacionados de manera directa al riesgo de caídas como lo es el vértigo paroxístico benigno y la enfermedad de Parkinson.

En relación con la polifarmacia y el consumo de medicamentos, no se identificó algún paciente que la presentara. Tampoco se identificó algún medicamento que genere un riesgo independiente de caídas, como suelen ser benzodiazepinas y fármacos hipnótico- sedantes. Sin embargo, es importante hacer mención que en la mayoría de los sujetos entrevistados, consumen antihipertensivos los cuales tienen el riesgo de presentar hipotensión ortostática y analgésicos no esteroideos que pueden generar mareo o debilidad, incrementando indirectamente el riesgo de caída.

Respecto a los elementos de valoración que se utilizaron en este estudio, la **prueba de alcance funcional**, mostró limitaciones en su capacidad predictiva para el riesgo de caídas en la población geriátrica. Apoyándonos del punto de corte propuesto por los autores Curcio, Gómez y Galeano (2000) donde establecían que menos de 20 cm de distancia con el movimiento solicitado, era símbolo de riesgo de caídas, al compararla con la prueba de Timed Up and Go, considerada actualmente como la prueba estándar para la valoración del riesgo de caídas; las pruebas tienen escasa concordancia.

La prueba de alcance funcional, tiene un área bajo la curva de 0.27, por el análisis realizado con la curva de ROC, lo cual se puede describir como una baja sensibilidad y una baja especificidad, con punto de corte a 20 cm.

El punto de corte en la población estudiada fue de 14.5 cm, que al compararlo con los puntos de corte que se utilizó por la población estudiada por la Dra. Duncan, autora original de la prueba de alcance funcional, da un resultado inconsistente, que puede estar influido por las características demográficas y morfológicas de los pacientes estudiados. En términos generales la hipótesis de este estudio no pudo ser comprobada.

Como equipo de investigación estamos de acuerdo con el Dr. Beck que hace referencia en su estudio, a que la prueba de alcance funcional, es poco consistente en cuanto a la capacidad predictiva de caídas.

Los hallazgos de esta investigación sugieren que la prueba de alcance funcional, como método de cribado en la práctica clínica, no es adecuada, y es más recomendable utilizar herramientas ya validadas como la prueba de Timed Up and Go, así como obtener información sobre las comorbilidades, la edad y la medicación del paciente, para generar bases sólidas para la identificación temprana de riesgo de caídas y desarrollar estrategias preventivas.

IX.-CONCLUSIÓN.

La investigación presentada, contribuye de manera importante a la valoración de riesgo de caídas en la edad geriátrica, ya que ofreció información respecto a las características clínicas de la población, las pruebas que se pueden utilizar y lo que se espera encontrar en pacientes que no tienen motivo de consulta relacionado a una caída. Se pudo detectar a pacientes que por las enfermedades base y los medicamentos que consumen son más propensos a presentar alguna caída a mediano plazo.

Con ella, se hizo evidente la necesidad generar una pesquisa del riesgo de caídas, aunque el paciente no acuda por alguna situación relacionada, en vista de que a largo plazo el quienes que se encargan de tratar las complicaciones, las secuelas y educar al paciente respecto a los riesgos de una caída es el servicio de rehabilitación.

Es importante comentar que uno de los logros de este estudio fue el identificar de manera temprana a los pacientes que tienen riesgo de caerse, para poder realizar acciones en pro de la prevención.

Aunque la prueba de alcance funcional, se muestra atractiva, por ser una prueba de fácil realización, breve y económica, realmente no es una buena prueba para el fin con la que fue creada ya que muestra muchas inconsistencias, y tiene muy baja sensibilidad y especificidad, por lo cual es importante continuar con el uso de la prueba de Timed Up and Go, como estándar de oro para el riesgo de caídas.

X.- ANEXOS

ANEXO I.



**Carta de consentimiento informado para participación en
protocolos de investigación en salud.**

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA N° 21
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD.

Monterrey, Nuevo León a _____ de _____ del 2025.

No. de registro institucional _____

Título del protocolo:

Valoración del riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica.

Justificación y objetivo de la investigación:

El alza en la calidad de vida conlleva a buscar formas de prevenir desencadenantes adversos a una caída, una de las principales causas de las mismas son las alteraciones del equilibrio, por lo que con el siguiente estudio se busca realizar una valoración sobre el riesgo de caídas asociado a las deficiencias en el equilibrio en la población geriátrica mayor de 60 años mediante la prueba de alcance funcional como una técnica de diagnóstico oportuno para un seguimiento estrecho del paciente que tiene tal riesgo.

Procedimientos y duración de la investigación.

Se realizará un cuestionario a los pacientes, posterior se explicará la prueba de alcance funcional, se realizarán 2 entrenamientos y la 3 valoración se tomará la distancia, la segunda prueba que se realizará será la de “timed up and go”, que consiste en levantarse de la silla, caminar 3 metros y tomar asiento, previo a esto ambas pruebas serán explicadas al paciente, para que despeje todas sus dudas.

La investigación tomará alrededor de 8 minutos con todas las pruebas y el cuestionario resuelto.

Riesgos y molestias:

Entre los riesgos que se pueden experimentar están las lesiones musculares relacionadas al movimiento, fatiga y el mayor riesgo es la caída desde la propia base de sustentación de la persona valorada.

Beneficios que recibirá al participar en la investigación:

Identificar el riesgo que tiene el paciente de sufrir una caída el próximo año, relacionado con el abordaje y prevención oportuna así como recomendaciones.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Estas evaluaciones generan información sobre el riesgo que tiene el evaluado a sufrir una caída el próximo año,

Participación o retiro:

El paciente podrá retirarse del estudio en el momento que desee, sin que tenga una repercusión en la atención médica ofrecida por parte de esta unidad.

Privacidad y confidencialidad:

Se mantendrá oculta la identidad del sujeto de valoración, no se utilizarán datos de identificación del paciente, solo se utilizará la información referente a este estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable: Dra. Sheila Krystel Guzmán Vázquez

Teléfono y horario: (81) 81 50 31 32 Ext. 41590 , horario 08:00 am – 06:00 pm.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:

Comité de ética en investigación 19038, Unidad médica de alta especialidad. Hospital de traumatología y ortopedia N°21. Tel 81513190 Ext 41702

Declaración de consentimiento:

<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio
<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

Se conservarán los datos o muestras hasta por 05 años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del testigo 2

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio.

Título del protocolo	Valoración del riesgo de caídas relacionado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica.
Nombre del Investigador:	Dra. Sheila Krystel Guzmán Velázquez. Dra. Georgina Elizabeth Aquino Mendoza.

[illegible]

Variables – Indicador.

- Edad – Años.
- Género – Femenino (F) / Masculino (M).
- Diagnóstico principal – Basado en CIE -10.
- Comórbidos – Basado en CIE-10.
- Terapia farmacológica – Nombre del fármaco.
- Historial de caídas – Número de caídas en los últimos 6 meses (#/año).
- Prueba de alcance funcional (FTR) – centímetros (Se realizan 3 intentos y se reporta el mejor).
- Timed up and go (TUG) – Segundos (Tiempo que se tarda el paciente en lograr el circuito)
- Riego de caídas – FTR + TUG Alto (< 15 cm) // (>20 segundos), Medio (15-24 cm) // (10-20 segundos), Bajo (>25 cm) // (< 10 segundos).
- Síndrome de caídas – Presente / Ausente.

XI.- REFERENCIAS.

1. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Envejecimiento y vejez [Internet]. México: gob.mx; [citado 15 jul 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/envejecimiento-y-vejez?idiom=es>.
2. Kumar P, Clark ML. *Kumar & Clark's cases in clinical medicine*. 4a ed. Londres (Inglaterra): Elsevier Health Sciences; 2020.
3. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. Ginebra: OMS; [citado 8 mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas a propósito del Día Internacional de las Personas Adultas Mayores (1° de octubre) [Internet]. Ciudad de México: INEGI; 2022 [citado 15 jul 2024]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_ADULMAY2022.pdf
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2020 [Internet]. México: INEGI; Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/study/MEX-INEGI.ESD2.01-CPV-2020>
6. Goldman L, Schafer AI, editores. *Goldman-Cecil. Tratado de Medicina Interna*. 26a ed. Barcelona: Elsevier; 2021. Capítulo 24, Secuelas clínicas comunes en el envejecimiento.
7. Tan LF, Lim ZY, Choe R, Seetharaman SK, Wong SH. *COVID-19 and the elderly: perspectives from Singapore*. **Singapore Med J**. 2020;61(3):116-121. doi:10.11622/smedj.2020029
8. Beck Jepsen D, Nielsen DS, Oestergaard LG, Jørgensen LB, Oestergaard B, Klausen HH, *et al*. Factors associated with quality of life among older adults in nursing homes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):615.

9. Abizanda Soler P, Rodríguez Mañas L, editores. *Tratado de Medicina Geriátrica: Fundamentos de la Atención Sanitaria a los Mayores*. 2a ed. Barcelona: Elsevier; 2020.
10. Instituto Mexicano del Seguro Social. *Caídas en el adulto mayor* [Internet]. Ciudad de México: IMSS; 2015 [citado 2 dic 2024]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/caidas>
11. Goldman L, Schafer AI, editores. *Goldman-Cecil. Tratado de Medicina Interna*. 26a ed. Barcelona: Elsevier; 2021. Capítulo 22, Epidemiología del envejecimiento.
12. Cristofori G, Lozano Montoya I, Baztán Cortés JJ. *Síndromes geriátricos: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos comunes*. 2020.
13. Omaña H, Bezaire K, Brady K, Davies J, Louwagie N, Power S, Santin S, Hunter SW. Functional Reach Test, Single-Leg Stance Test, and Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment for the Prediction of Falls in Older Adults: A Systematic Review. *Phys Ther*. 2021;101(10):1-18. doi:10.1093/ptj/pzab173
14. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* [Internet]. 1990;45(6):M192-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/geronj/45.6.m192>
15. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* [Internet]. 1992;47(3):M93-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/geronj/47.3.M93>
16. Abizanda Soler P, Rodríguez Mañas L, editores. *Tratado de Medicina Geriátrica: Fundamentos de la Atención Sanitaria a los Mayores*. 2a ed. Barcelona: Elsevier; 2020.
17. Oliveira MR, et al. Factors associated with ... [assuming title] *J Bodyw Mov Ther*. 2019;23(4):594-597. doi:10.1016/j.jbmt.2019.04.004
18. Jepsen D, Robinson K, Ogliari G, Montero-Odasso M, Kamkar N, Ryg J, Freiburger E, Masud T. Predicting falls in older adults: an umbrella review

- of instruments assessing gait, balance, and functional mobility. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):615. doi:10.1186/s12877-022-03271-5
19. Kimura N, Maeshima E, Tomokane S, Ikeshima A, Maeda M, Takimoto M, Mishima T. A study of changes of physical functions according to changes in cognitive functions in community-dwelling elderly people who participated in an exercise program. *J Sports Sci Med.* 2021;20(3):474-481. doi:10.52082/jssm.2021.474
20. World Health Organization. Falls [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 27 Jul 2024]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
21. Instituto Mexicano del Seguro Social. *Caídas en el adulto mayor* [Internet]. Ciudad de México: IMSS; 2015 [citado 2 dic 2024]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/caidas>
22. L CC, GJ F, GI C. Validez y reproducibilidad de medidas de evaluación funcional basadas en la ejecución. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2000 Mar;35(2):82-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-validez-reproducibilidad-medidas-evaluacion-funcional-13011691>
23. World Health Organization. *Género y salud* [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [citado 3 nov 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender#:~:text=Definiciones,personas%20con%20identidad es%20no%20binarias>
24. National Cancer Institute. *Diccionario de cáncer del NCI* [Internet]. Cancer.gov; 2025 [citado 3 nov 2025]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/comorbilidad>
25. National Cancer Institute. *Diccionario de cáncer del NCI: terapia farmacológica* [Internet]. Cancer.gov; 2025 [citado 3 nov 2025]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/terapia-farmacologica>

26. ASALE, RAE. *Diccionario de la lengua española RAE - ASALE* [Internet]. “Diccionario de la lengua española” - Edición del Tricentenario. 2025 [citado 3 nov 2025]. Disponible en: <https://dle.rae.es/distancia>
27. World Health Organization. *Actividad física* [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
28. Criollo-López WA. Valoración de la capacidad funcional y actividades de la vida diaria en personas mayores institucionalizadas. *Rev Iberoam Psicol* [Internet]. 2019;13(2):67-76. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/1616>
29. World Health Organization. *Caídas* [Internet]. Geneva: WHO; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
30. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000 Sep;80(9):896-903. PMID: 10960937.

XII. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Georgina Elizabeth Aquino Mendoza.

Aspirante al grado de: Especialista en Medicina de Rehabilitación.

Tesis: Valoración del riesgo de caídas asociado a alteraciones del equilibrio en población geriátrica.

Campo de estudio: Ciencias de la salud.

Datos personales:

Lugar de origen: Zapopan, Jalisco.

Fecha de nacimiento: 06 de enero de 1997.

Padres: Claudia Elizabet Mendoza Margarito y Jorge Aquino Berumen.

Formación académica:

Profesional: Médico cirujano y partero, por parte de la Universidad de Guadalajara, generación 2015 B -2020 A

Posgrado: Actualmente cursando el cuarto año de la especialidad en Medicina Física y Rehabilitación, por parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León, generación 2026.