



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TEMA:

**Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con
Diabetes Mellitus tipo 2.**

AUTORES:

**Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie
Santos López, Kerly Mabel**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADA EN FISIOTERAPIA**

TUTOR:

Sierra Nieto, Víctor Hugo

Guayaquil, Ecuador

7 de septiembre del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie** y **Santos López, Kerly Mabel** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Fisioterapia**.

TUTOR

f. _____
Sierra Nieto, Víctor Hugo

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 7 del mes de septiembre del año 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie y Santos López,**
Kerly Mabel


DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Fisioterapia**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 7 del mes de septiembre del año 2023

LAS AUTORAS

f. 
Araujo Ramírez, Gabriela
Stephanie

f. 
Santos López, Kerly Mabel



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie y Santos López,**
Kerly Mabel

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 7 del mes de septiembre del año 2023

LAS AUTORAS:

f.

**Araujo Ramírez, Gabriela
Stephanie**

f.

Santos López, Kerly Mabel

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero que todo a mi familia, por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida y por confiar en mí desde el inicio de mis estudios universitarios. A mi mamá y mi papá, por siempre aconsejarme y darme alientos para poder seguir adelante y ayudarme a sobrellevar situaciones adversas, agradezco por todo el esfuerzo que han hecho para sustentar mis estudios. A mi hermana, por ser mi amiga y confidente, le agradezco por también ayudar a sustentar mis estudios y siempre apoyarme y darme alientos. A mis abuelos, por su amor y cuidados que me han convertido en la persona que soy hoy en día.

Quisiera también agradecer a mi compañera en este proceso, Kerly Santos, gracias por el apoyo y los alientos brindados que me han ayudado a lograr mis objetivos. Agradezco también a todos los docentes que tuve el honor de conocer durante mi proceso educativo, de los cuales me llevo enseñanzas, tanto profesionales como personales. Un agradecimiento especial a mi tutor, el Economista Víctor Sierra y a la Doctora Isabel Grijalva, gracias por habernos guiado durante todo el proceso del presente trabajo con compromiso y dedicación y por todo el apoyo brindado.

Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie

AGRADECIMIENTO

Primero quiero darle gracias a Dios por haberme brindado vida y confianza, y haber estado conmigo en cada paso que he dado. Doy gracias a mis padres por estar ahí siempre apoyándome en todo lo que he necesitado desde el inicio hasta el término de mi carrera. A mis profesores por haberme dado enseñanzas educativas y personales para mi desarrollo profesional. A mi compañera Gabriela Araujo, por su apoyo incondicional durante todo mi proceso de estudio universitario.

Quiero también darle unas palabras de agradecimiento al Econ. Víctor Sierra por ser mi tutor y haberme brindado toda la ayuda y experiencia durante el presente trabajo, dándonos siempre su confianza y apoyo.

Agradezco de antemano a todas las personas que Dios ha puesto en mi camino en estos años de estudio y los aprendizajes que me han brindado todos los lugares donde realice mis pasantías pre-profesionales que han contribuido a mi experiencia profesional.

Santos López, Kerly Mabel

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia, por ser el pilar fundamental en mi vida, por siempre haber confiado en mí, por ser ese apoyo y guía en todo momento, por ayudarme a seguir adelante.

Araujo Ramírez Gabriela Stephanie

A Dios quien ha formado mi camino y me ha dado la sabiduría necesaria toda mi vida. A mi querida madre Mayra López y abuela Dalila Domínguez, que han estado incondicionalmente para mí brindándome sus apoyos en todo momento. A mis mejores amigos Adrián Álvarez y Naomi Pérez que me han dado siempre ánimos para la consecución de mis metas.

Santos López Kerly Mabel



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
Lcda. De la Torre Ortega, Layla Yenebi

f. _____
Dra. Grijalva Grijalva, Isabel Odila

f. _____
Lcda. Abril Mera, Tania María
OPONENTE

ÍNDICE

<i>RESUMEN</i>	<i>XI</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>XII</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>2</i>
<i>MATERIALES Y MÉTODOS</i>	<i>5</i>
<i>RESULTADOS</i>	<i>7</i>
<i>DISCUSIÓN</i>	<i>11</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>14</i>
<i>REFERENCIAS</i>	<i>15</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>18</i>

RESUMEN

La diabetes mellitus 2 es una enfermedad frecuente en adultos mayores, con múltiples complicaciones que pueden llegar a afectar el equilibrio y la marcha e incrementar el riesgo de caída. **Objetivo:** Evaluar y comparar el riesgo de caídas en adultos mayores con y sin DM2, comparando además el Mini-BESTest y la escala de Berg, para determinar la equivalencia en la medición de los mismos. **Materiales y métodos:** Se formaron dos grupos, grupo A con 60 adultos mayores que no padecían DM2 y un grupo B con 60 adultos mayores que si padecían DM2. La muestra total fue de 120 personas. Se utilizó la prueba estadística chi cuadrado para la comparación de los resultados obtenidos. **Resultados:** Los resultados indican que, en la evaluación del riesgo de caídas, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los dos grupos, y en el resto de las características contrastadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Nuestro estudio además encontró que los resultados obtenidos, en las dos pruebas de riesgo de caídas, difieren entre sí. El Mini-BESTest presenta una mayor precisión diagnóstica del riesgo de caídas, obteniendo resultados de riesgo en la población diabética, mientras que la escala de Berg indica que la mayoría de la población presenta un leve riesgo, incluso si el adulto mayor tiene una marcada inestabilidad estática y dinámica. **Conclusiones:** Los adultos mayores diabéticos presentan un mayor riesgo de caída a comparación de adultos mayores no diabéticos.

Palabras Claves: Envejecimiento; equilibrio postural; marcha; diabetes mellitus; Mini-BESTest; Escala de Berg

ABSTRACT

Diabetes mellitus type 2 is a common disease among the elderly, with multiple complications that can affect balance and gait and increase the risk of falls.

Objective: To evaluate and compare the risk of falls in older adults with and without type 2 diabetes, also to evaluate the Mini-BESTest and the Berg Balance Scale, to determine the equivalence in their measurement. **Materials and methods:** Two groups were formed; group A was formed with 60 older adults who did not suffer from DM2 and a group B with 60 older adults who did suffer from DM2. The total sample was 120 people. The chi-square statistical test was used to compare the results obtained. **Results:** The results indicate that, in fall risk assessment there were statistically significant differences ($p < 0.05$) between the two groups, and in the rest of the contrasted characteristics no statistically significant differences were found ($p > 0.05$). Our study also found that the results obtained in the two fall risk tests differ from each other. The Mini-BESTest presents a greater diagnostic accuracy of the risk of falls, obtaining risk results in the diabetic population, while the Berg scale indicates that most of the population presents a slight risk, even if the older adult has marked instability. static and dynamic. **Conclusion:** Diabetic older adults have a higher risk of falling compared to non-diabetic older adults.

Palabras Claves: Aging; postural balance; gait; diabetes mellitus; Mini-BESTest; Berg Balance Scale.

INTRODUCCIÓN

La caída, síndrome geriátrico de naturaleza multifactorial considerada segunda causa de muerte por lesiones accidentales o no intencionales, es definida como un evento de pérdida involuntaria del equilibrio que hace que el cuerpo caiga al suelo o sobre una superficie dura (1).

Las caídas son comunes, particularmente en personas mayores de 65 años, debido al mismo proceso de envejecimiento que produce cambios fisiológicos en el organismo y deja a esta población más propensa a sufrir estos eventos (1,2).

Los cambios fisiológicos del envejecimiento modifican el equilibrio estático y dinámico del adulto mayor. Estos cambios incluyen el deterioro del sistema vestibular, de la sensibilidad propioceptiva, del sistema cardiovascular, musculoesquelético y nervioso, aparición de enfermedades metabólicas (como la Diabetes Mellitus [DM]), deterioro cognitivo o alteración del estado de ánimo, disminución de la actividad física y la toma de fármacos (3).

Como se mencionó anteriormente, uno de los cambios metabólicos que aumentan el riesgo de caídas en los adultos mayores es la aparición de DM. La DM es un trastorno metabólico crónico que se produce por defectos en la secreción o en la acción de la insulina (4). Esta enfermedad tiene un gran impacto en la calidad de vida de la población mundial, siendo un problema de salud que produce invalidez física e incremento en la morbilidad y mortalidad, más en adultos mayores con un gran número de comorbilidades (5).

La OMS define la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) como una patología que “afecta a la forma en que el cuerpo usa el azúcar (glucosa) para obtener energía, impidiendo que use la insulina adecuadamente, lo que puede aumentar las concentraciones de azúcar en la sangre si no se trata” (6).

A nivel mundial, aproximadamente 1 de cada 11 adultos padece DM (el 90 % tiene DM2), siendo Asia el epicentro de esta epidemia mundial. En Estados Unidos, se reportaron 34.2 millones de personas con diabetes, cerca del 10.5% de la población (7). En Ecuador se ha reportado una prevalencia del 2,7% en hombres y 2,8% en mujeres con DM2, y en el año 2017, del total de 4895 defunciones por DM, la DM2 representa el 90,3% del total (8,9).

Según Uyaguari, Mesa, Ramírez y Martínez (10), los factores de riesgo para desarrollar DM2 se determinan por factores genéticos, ambientales y metabólicos. Los factores no modificables son los antecedentes familiares, la etnia y la edad, mientras que los factores modificables se relacionan con el estilo de vida, como los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo y la obesidad.

La DM2 representa un problema de salud pública que impone una enorme carga económica. Anualmente, los gastos totales de esta enfermedad están por los \$US 141,6 millones y 174 mil millones, siendo un gran gasto de dinero en salud para quienes la padecen (11).

Debido al enorme gasto que representa tener DM2, en los países de bajos ingresos, se ha reportado un 80% de las muertes causadas por esta enfermedad, y si a este problema se le agrega una baja educación en la población, el riesgo de desarrollar DM2 aumenta 2 a 4 veces más (11).

En el diagnóstico de la DM2, el método más convencional es la medición de la glucosa en plasma venoso, sin embargo, también se realiza el muestreo capilar, generalmente en los pacientes con bajos recursos. En ambas pruebas los valores de glucosa son idénticos (12).

Son varias las complicaciones que resultan de la DM2 que se dan por el resultado de la hiperglucemia prolongada, estas incluyen el aumento de comorbilidades (hipertensión arterial, amputaciones, retinopatía diabética, enfermedades cardiovasculares) y muerte prematura (13). También el desarrollo de algunas infecciones, alteraciones odontológicas y neuropatía autonómica (14).

En adultos mayores, la DM2 aparte de generar las complicaciones previamente mencionadas, en los últimos años se ha manifestado la fragilidad y la sarcopenia como complicaciones adicionales. La sarcopenia, definida como la pérdida de fuerza y masa muscular, presenta una alteración de la calidad y cantidad del músculo en estos pacientes, conllevando a: pérdida de peso, fatiga y debilidad muscular (15).

Por lo tanto, la hiperglucemia crónica que se genera por esta enfermedad produce un aumento del riesgo de caídas debido a la debilidad muscular, rigidez articular y cambios degenerativos tempranos en el cerebro que se producen en quienes la padecen, los cuales son factores que afectan el control del equilibrio y alteran el ciclo de la marcha (16).

En el contexto mencionado anteriormente, la evaluación del riesgo de caídas es muy importante, más aún en el adulto mayor con DM2, pues “este problema predispone a los ancianos a sufrir incapacidad, dependencia y múltiples enfermedades” (17).

En otros países, se han realizado estudios referentes a este tema, donde todos han concluido que la DM2 aumenta el riesgo de caídas en comparación a una persona sin diabetes, y esto aumenta 1.25 veces más en adultos mayores (18–20).

En el campo de la fisioterapia existen varias escalas de evaluación de riesgo de caídas en los adultos mayores, los más conocidos son el Test de Tinetti y la Escala de Berg. Sin embargo, en los últimos años, se han desarrollado estudios comparando la eficacia, confiabilidad y validez del Mini-BESTest con las escalas ya antes mencionadas.

En un estudio hicieron una comparación de la fiabilidad, validez y sensibilidad del Mini-BESTest y la escala de Berg en pacientes con alteraciones del equilibrio, concluyendo que ambos test se comportan de manera similar; sin embargo, el Mini-BESTest parece tener niveles de confiabilidad ligeramente más altos y una mayor precisión en la clasificación de pacientes individuales que muestran una mejora significativa en la función del equilibrio (21).

En otro estudio de comparación entre el Mini-BESTest y la escala de Berg, en un asilo de ancianos en Brasil, se evaluó la fiabilidad, validez y la capacidad de identificar el riesgo de caídas en estos pacientes. Se concluyó que ambos test eran viables y capaces de identificar el riesgo de caídas con resultados similares (22).

En el Ecuador no se han encontrado estudios referentes a este tema, por lo cual, consideramos importante poner en marcha esta investigación e incentivar a otros investigadores a explorar esta línea de investigación en la fisioterapia. Por lo tanto, el objetivo de este estudio evaluar el riesgo de caídas en pacientes adultos mayores con y sin DM2, utilizando además el Mini-BESTest y la escala de Berg.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es observacional, prospectivo y analítico, y los datos se tomaron una única vez durante el desarrollo del mismo. Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos y se buscó una concordancia de las mediciones realizadas.

Esta investigación tuvo como población a un grupo de adultos mayores (65 a 99 años) que reunían las características que el estudio buscaba y que asistieron al Centro Gerontológico “Dr. Arsenio De La Torre Marcillo” y al Hospital Municipal de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, durante los meses de junio y julio del año 2023. De dicha población se tomó una muestra que fue definida luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Siendo los criterios de inclusión: adultos mayores que completaban la prueba y adultos mayores con y sin DM2; los criterios de exclusión: adultos mayores con amputaciones de miembros inferiores, adultos mayores que hayan pasado por un proceso quirúrgico reciente, adultos mayores dependientes de alguna ayuda técnica. Todos los participantes que cumplieron los criterios de inclusión firmaron la hoja de consentimiento informado.

Se formaron 2 grupos; el grupo A, formado por adultos mayores que no padecían DM2 y el grupo B, formado por adultos mayores que si padecían DM2. Cada grupo estuvo conformado por 60 participantes, con rangos de edad y condición física similares, siendo la muestra total de 120 personas.

A todos los participantes se les aplicó un formulario estándar para conocer las características clínicas; como sus datos personales, así también como su historial de caídas en el último año y el conocimiento que poseen sobre la prevención de caídas.

Se les pidió a los participantes el uso de ropa y zapatos cómodos. No fue necesario realizar las pruebas en ayunas y tampoco se les tomó ningún signo vital. Posteriormente, se les aplicó el Mini-BESTest y la escala de Berg, que son escalas que miden el riesgo de caídas.

El Test de Sistemas de Evaluación del Equilibrio (BESTest) y su versión abreviada llamada Mini-BESTest, es una herramienta evaluativa de riesgo de caída con una puntuación máxima de 28 puntos para 14 ítems, cada uno valorado de 0 a 2; siendo 0 el nivel de función más bajo y 2 el más alto. Al final se obtendrá como resultado un estado normal (28 a 22 puntos) o riesgo de caídas (<22 puntos). La escala de Berg mide cuantitativamente el riesgo de caídas mediante la evaluación del equilibrio en adultos mayores con una puntuación de 0 a 4 y un total máximo de 56 puntos distribuidos entre 14 ítems. Al final se obtendrá como resultado un leve (41 a 56 puntos), medio (21 a 40 puntos) o alto (0-20 puntos), riesgo de caídas.

Los resultados obtenidos de ambas pruebas se compararon para establecer la diferencia entre los dos grupos conformados y también para verificar la concordancia de los test utilizados. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS v.29 y para la presentación de los resultados se utilizaron valores de frecuencias, absolutas y relativas, en el caso de las variables cualitativas. Además, para la comparación de los resultados obtenidos en la conformación de los grupos de diabéticos y no diabéticos, se utilizó la prueba Chi Cuadrado. Se consideró un valor $p < 0,05$ como significancia estadística.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se describen las características sociodemográficas y clínicas de los participantes en el estudio. Los grupos de comparación (diabéticos y no diabéticos) se conformaron equitativamente en el número de participantes en cada uno. El sexo predominante fue el femenino (98,9%), mientras que el rango de edad más frecuente fue de 65 a 75 años (60,0%). En el apartado de las patologías asociadas, se destaca que la mayoría de los participantes (63,0%) padecían de hipertensión arterial, mientras que el 48,0% presentaban otras patologías, como artrosis, osteoporosis, anemia, hipotiroidismo, etc.

De acuerdo con la toma de medicamentos, el 63,0% tomaban hipotensores, mientras que, el 50,0% tomaban hipoglucémicos. En cuanto al apartado de actividad física, la mayoría de los participantes no realizaban la cantidad adecuada (65,8%). Se observa también que la mayoría de los participantes no cumplían con un horario de sueño suficiente, quienes dormían de 4 a 6 horas diarias (51,5%), mientras que, el 41,0% destaca lo contrario, si cumplían con un horario de sueño adecuado (7 a 9 horas). Respecto a las caídas previas en el último año, la mayoría manifestó no haberlas tenido (59,2%), mientras que el 40,8% manifestó si haber sufrido alguna caída. También se observó que el 65,8% de los participantes en el estudio, no tenía conocimiento sobre la prevención de caídas.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los participantes (n=120)

Variable y categoría	n (%)
Presencia de DM2	
Si	60 (50,0%)
No	60 (50,0%)
Género	
Femenino	107 (98,9%)
Masculino	13 (1,1%)
Edad	
65-75	72 (60,0%)
76-100	48 (40,0%)
Patologías asociadas	
Hipertensión	75 (63,0%)
Neuropatía	19 (16,0%)
Retinopatía o problemas de vista	49 (41,0%)

Neuritis vestibular o problemas de audición	25 (21,0%)
Otra	58 (48,0%)
Medicamentos	
Hipoglucémicos	60 (50,0%)
Hipotensores	75 (63,0%)
Antidepresivos	1 (0,8%)
Sedantes tranquilizantes	4 (3,3%)
Actividad física	
Si	41 (34,2%)
No	79 (65,8%)
Horas de sueño diarias	
1 a 3	9 (7,5%)
4 a 6	62 (51,5%)
7 a 9	49 (41,0%)
Caídas en el último año	
Si	49 (40,8%)
No	71 (59,2%)
Conocimiento de prevención de caídas	
Si	41 (34,2%)
No	79 (65,8%)

En la Tabla 2 se observa la comparación del riesgo de caídas y otras características asociadas entre ambos grupos. Se puede apreciar que, en la evaluación del riesgo de caídas, tanto con el Mini-BESTest y la escala de Berg, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los diabéticos y no diabéticos. En el resto de las características asociadas que se contrastaron no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Tabla 2. Comparación del riesgo de caídas y otras características asociadas entre el grupo de diabéticos y no diabéticos

		Db n= 60		No Db n= 60		Total n= 120		
		n	%	n	%	n	%	p-valor
Mini-BESTest	Normal	5	8,3%	37	61,7%	42	35,0%	0,000*
	Riesgo	55	91,7%	23	38,3%	78	65,0%	
Escala de Berg	Leve	51	85,0%	60	100%	111	92,5%	0,002*
	Moderado	9	15,0%	0	0%	9	7,5%	
Actividad física	Si	19	31,7%	22	36,7%	41	34,2%	0,564
	No	41	68,33%	38	63,3%	79	65,8%	
Caídas previas	Si	29	48,3%	20	33,3%	49	40,8%	0,095
	No	31	51,7%	40	66,7%	71	59,2%	
Conocimiento de prevención de caídas	Si	20	33,3%	21	35,0%	41	34,2%	0,847
	No	40	66,7%	39	65,0%	79	65,8%	
Calidad del sueño	Buena	24	40,0%	25	41,7%	49	40,8%	0,853
	Mala	36	60,0%	35	58,3%	71	59,2%	

Nota: Db: diabéticos; No Db: no diabéticos; n: tamaño de la muestra; p<0.05 significancia estadística.

En la figura 1a se observan los resultados de la evaluación del riesgo de caída con el Mini-BESTest, destaca un porcentaje importante (65,0%) con un riesgo de caída elevado. En el caso de los diabéticos, ese riesgo es todavía mayor (91,7%) en comparación con el grupo de los no diabéticos cuyo riesgo es de 38,3%. En la figura 1b se observan los resultados de la evaluación del riesgo de caída con la escala de Berg. Destaca un porcentaje elevado de participantes con riesgo leve. En ambos grupos se observó un riesgo de caída leve considerable, en el caso de los diabéticos es del 85,0% y en el caso de los no diabéticos es del 100%.

Figura 1. Comparación de resultados entre el Mini-BESTest y La Escala de Berg

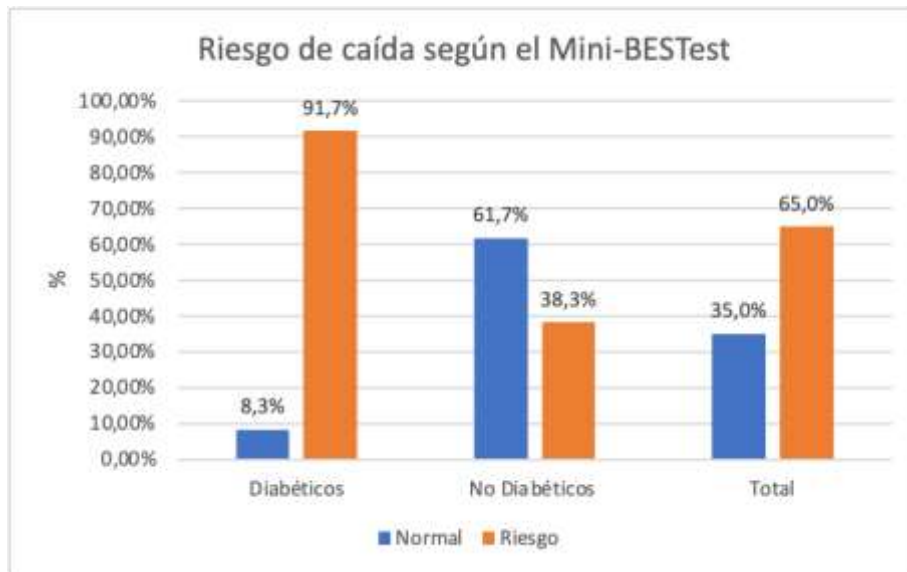


Figura 1a. Riesgo de caída según el Mini-BESTest

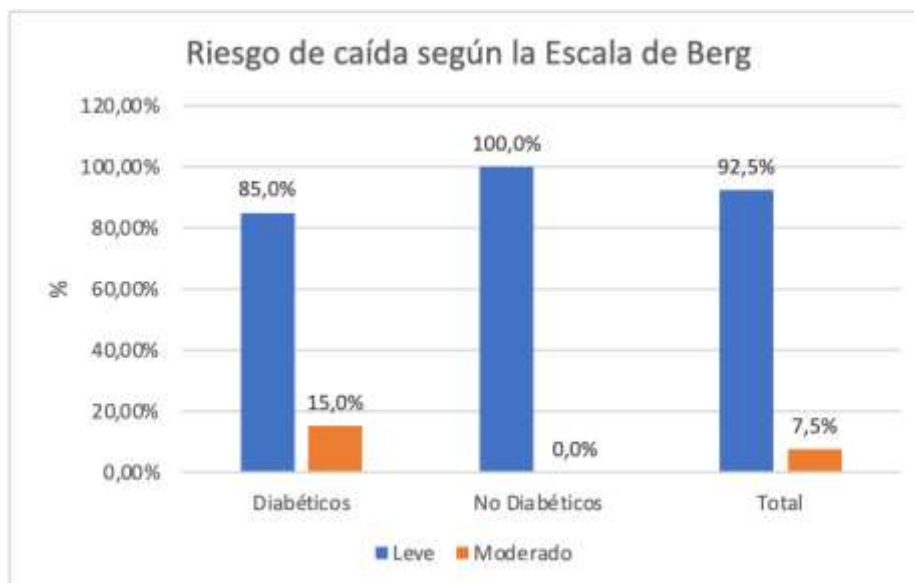


Figura 1b. Riesgo de caída según la escala de Berg

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestro estudio denotan una asociación significativa entre el riesgo de caídas y la diabetes mellitus tipo 2, existiendo un aumento de riesgo de caída estadísticamente significativo ($p < 0.05$) en el grupo de participantes diabéticos, en comparación con los no diabéticos.

Estos hallazgos deben evaluarse con cautela por dos limitaciones que podrían ocasionar un sesgo con respecto a los resultados esperados. La primera limitación se debe a que la mayoría de los participantes padecían de alguna enfermedad adicional a la del interés de este estudio, siendo la más prevalente la hipertensión arterial que, al ser otra enfermedad metabólica, también puede alterar el equilibrio y la estabilidad, en consecuencia, aumentar el riesgo de caída. La segunda limitación se debe a la poca participación de personas de género masculino, lo que no impide la evaluación del riesgo de caídas, pero no permite una apropiada comparación entre géneros.

Nuestros resultados coinciden con los encontrados por Kiloatar et al. (23), en el 2018, quienes evaluaron 60 participantes y compararon parámetros del balance, movilidad y el riesgo de caídas entre diabéticos y no diabéticos, concluyendo que las evaluaciones tenían diferencias estadísticamente significativas, presentando el grupo de diabéticos valores superiores en el riesgo de caída y alteraciones de marcha y equilibrio. Similarmente, el estudio realizado por Neira et al. (24), en el 2018, corrobora los resultados de nuestro estudio; puesto que, al evaluar el riesgo de caída y condición física de 100 adultos mayores con y sin DM2, pudieron concluir que los participantes diabéticos presentaron un mayor riesgo de caídas y alteraciones en su condición física en comparación con los participantes no diabéticos. Adicionalmente, en un estudio realizado a adultos mayores con DM2, en un hogar de ancianos, se obtuvo que un 97% de población presentaba riesgo de caídas (25).

Por otra parte, el estudio de Corcuera et al. (20), en el 2019, difiere con nuestros resultados, pues en dicho estudio evaluaron a 1422 participantes, de los cuales los

diabéticos representaron el 16,8% de la población total, y concluyeron que de la población que padecía de DM2, el 15,0% tenía riesgo de caída y el 19,0% no tenían riesgo; si bien es cierto, hay que considerar que en el tamaño de la muestra predominó la participación de personas sin DM2.

Existen varios estudios que relacionan la diabetes mellitus con trastornos de la marcha y el equilibrio (18–20). Esto se puede atribuir al tiempo de evolución de la enfermedad y sus complicaciones. Según un estudio en Turquía existe una relación moderadamente positiva entre el tiempo que una persona ha padecido diabetes mellitus y el riesgo de sufrir caídas (26). Otro estudio describe el impacto de la DM2 en los diferentes sistemas corporales que contribuyen a un aumento de riesgo de caída en estas personas; y concluyeron que, esta enfermedad afecta al sistema sensorial, compuesto por el sistema somatosensorial, visual y vestibular, también al sistema muscular y el sistema cognitivo, dando como consecuencia, un mayor riesgo de caída (27). Además, se ha relacionado a la hipertensión y los trastornos cardiovasculares, como factores de riesgo predominantes en la población con DM2 y alteraciones del equilibrio (28).

Lo mencionado anteriormente se relaciona con algunos resultados de nuestro estudio, pues el 68,3% de la población con DM2 que evaluamos tenía hipertensión arterial como patología asociada a su condición, y presentaban riesgo de caídas; además los problemas en el sistema sensorial eran frecuentes en ellos. Adicionalmente, no se obtuvo estadísticamente una relación entre el tiempo de evolución y la DM2, sin embargo, es importante resaltar que se realice en futuros estudios este análisis.

Una contribución interesante a nuestra investigación fue el uso de dos pruebas para evaluar el riesgo de caídas: el Mini-BESTest y la escala de Berg. Comparando con otros estudios, obtenemos resultados que difieren entre sí. El Mini-BESTest presenta una mayor precisión diagnóstica del riesgo de caídas, obteniendo resultados de riesgo en la población diabética, mientras que la escala de Berg apunta a que la mayor parte de la población presenta un riesgo leve, incluso si el adulto mayor tiene una marcada inestabilidad estática y dinámica. Un estudio realizado a una población adulta mayor en un hogar de ancianos encontró que el Mini-BEST tiene una menor capacidad para detectar un cambio notable en el

equilibrio en comparación a otras escalas, incluida la escala de Berg que tiene puntajes más altos (22). Similarmente, en una población con EPOC, se detectó una mayor capacidad para identificar el riesgo de caída con la escala de Berg y el Brief-BESTest, en comparación al Mini-BESTest y otras escalas (29). Sin embargo, otros autores compararon la Escala de Berg con el Mini-BESTest para determinar el riesgo de caídas en pacientes con trastornos del equilibrio, y este último pareció tener un nivel ligeramente más alto de confiabilidad y precisión (21).

Si bien la escala de Berg mostró un mejor desempeño en la evaluación del riesgo de caídas en poblaciones con determinadas patologías, como las mencionadas anteriormente, otros estudios mostraron conclusiones diferentes cuando involucraron pacientes con DM2, evidenciando mejores resultados con el Mini-BESTest, similar a lo obtenido en nuestra investigación. En un estudio realizado en la Universidad de Kansas, la escala de Berg no tiene buena precisión diagnóstica del riesgo de caídas en la población diabética, obteniendo puntuaciones de sensibilidad muy bajas (30). En otro estudio se encontró que, para obtener una mayor precisión en la evaluación del riesgo de caídas con la escala de Berg, es necesario que los pacientes con DM2 presenten complicaciones asociadas como la neuropatía diabética, de lo contrario sería más difícil obtener resultados precisos y confiables utilizando esta escala (31). El Mini-BESTest ha demostrado tener una alta confiabilidad respecto a la evaluación del riesgo de caída en diabéticos tipo 2 (32).

Además de tener mayores valores de confiabilidad y sensibilidad como se ha mencionado anteriormente, el Mini-BESTest también es la herramienta más precisa para predecir el riesgo de caídas en adultos mayores con antecedentes de caídas en comparación con la escala de Berg y otras escalas (33,34), y además su corto tiempo de aplicación (15 a 20 minutos), permite que en entornos con personal reducido y muchos adultos mayores sea la mejor opción para evaluar el riesgo de caídas en población diabética (22). Por lo tanto, en el centro donde fue realizado este estudio el uso del Mini-BESTest obtuvo resultados más precisos y confiables, lo cual es muy importante ya que puede permitir que se implementen, con mayor seguridad y pertinencia, programas de prevención y manejo de caídas.

CONCLUSIONES

En conclusión, existe un aumento del riesgo de caída en adultos mayores que padecen de DM2 en comparación con adultos mayores sin DM2. Las condiciones de marcha y equilibrio, sumadas a las comorbilidades y complicaciones de la enfermedad tienen gran importancia y deben ser atendidas de forma oportuna y profesional. La DM2 es una enfermedad multisistémica que necesita ser atendida por un equipo multidisciplinario; si bien es cierto, que las complicaciones las atiende un médico especialista, debería atenderla simultáneamente un fisioterapeuta para la valoración y tratamiento del balance, movilidad y capacidad funcional del paciente, así como también para tomar las medidas preventivas adecuadas y evitar lesiones relacionadas con la enfermedad que puedan llegar a incapacitar al paciente.

Se recomienda que los estudios futuros escojan poblaciones libres de otras condiciones médicas que puedan aumentar el riesgo de caídas, se utilicen muestras más grandes que permitan la generalización de los resultados obtenidos y se estimule la participación del género masculino para que se puedan hacer comparaciones apropiadas de género.

REFERENCIAS

1. Silva Fhon JR, Partezani Rodrigues R, Miyamura K, Fuentes Neira W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enferm Univ* [Internet]. 25 de enero de 2019;16(1). Disponible en: <https://revista-enfermeria.unam.mx/ojs/index.php/enfermeriauniversitaria/article/view/576>
2. Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L, et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 23 de julio de 2018 [citado 24 de junio de 2023];(7). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012221.pub2/full>
3. Franco-Gutiérrez V, Perez-Vázquez P. Rehabilitación vestibular en personas mayores con disfunción vestibular. *Rev ORL*. 14 de julio de 2019;11(1):67.
4. Contreras F, Jiménez S, García M, Rocafull J, Montero E, González M, et al. Nuevos Aspectos en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. *Arch Venez Farmacol Ter*. febrero de 2001;20(1):6-26.
5. Huamán Macha V, Herrera Pandal A, Runzer-Colmenares FM, Parodi JF, Huamán Macha V, Herrera Pandal A, et al. Asociación entre diabetes mellitus tipo 2 y la mortalidad en adultos mayores con enfermedad cardiovascular. *Horiz Méd Lima* [Internet]. julio de 2020;20(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-558X2020000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. Organización Mundial de la Salud. WHO. 2023. Diabetes. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
7. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services. National Diabetes Statistics Report | Diabetes | CDC [Internet]. 2022 [citado 24 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/index.html>
8. Castro MIR, Constante MVB. Revisión bibliográfica sobre diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con síndrome metabólico. *RECIMUNDO*. 6 de diciembre de 2022;6(suppl 1):319-30.
9. Zavala Calahorrano A, Fernández E. Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Mediciencias UTA*. 2018;2(4):3-9.
10. Uyaguari Matute GM, Mesa Cano IC, Ramírez Coronel AA, Martínez Suárez PC. Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus II. *Vive Rev Salud*. abril de 2021;4(10):96-106.
11. Mendoza Romo MÁ, Padrón Salas A, Cossío Torres PE, Soria Orozco M. Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. *Rev Panam Salud Pública*. 2017;1-6.

12. Organización Panamericana de la Salud. Diagnóstico y manejo de la diabetes de tipo 2 [Internet]. 2020. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Gomezcoello Vásquez V, Caza M, Jácome Sánchez E. Prevalencia de diabetes mellitus y sus complicaciones en adultos mayores en un centro de referencia. *Rev Medica Vozandes*. 4 de enero de 2021;31(2):49-55.
14. Vintimilla Enderica PF, Giler Mendoza YO, Motoche Apolo KE, Ortega Flores JJ. Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *RECIMUNDO*. 31 de enero de 2019;3(1):26-37.
15. Rodríguez I, Rodríguez L. El círculo vicioso de diabetes y sarcopenia en las personas de edad avanzada. 2022 [citado 1 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://www.revistadiabetes.org/wp-content/uploads/9-Debes-saber-El-ciruclo-vicioso-de-diabets-y-sarcopenia-en-las-personas-de-edad-avanzada.pdf>
16. Solís Ancona EP, Valadez González N, García Escalante MG, Vera Gamboa L, Estrella Castillo DF, Maldonado Rodríguez NC, et al. Disminución del puntaje de riesgo de caída a través de una intervención fisioterapéutica en adultos con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Bioméd*. 1 de septiembre de 2022;33(3):88-95.
17. Bella M, Esandi N, Carvajal A. La prevención de caídas recurrentes en el paciente anciano. 2017;28(1):25-9.
18. Alasmari RS, Hassani HA, Almalky NA, Bokhari AF, Al Zahrani A, Hafez AA. Risk factors for fall among the elderly with diabetes mellitus type 2 in Jeddah, Saudi Arabia, 2022: a cross-sectional study. *Ann Med Surg*. marzo de 2023;85(3):427-32.
19. Pijpers E, Ferreira I, de Jongh RT, Deeg DJ, Lips P, Stehouwer CDA, et al. Older individuals with diabetes have an increased risk of recurrent falls: analysis of potential mediating factors: the Longitudinal Ageing Study Amsterdam. *Age Ageing*. mayo de 2012;41(3):358-65.
20. Corcuera Ciudad R, Patiño Villena AF, Paima Olivari R, Chambergo Michilot D, Parodi JF, Runzer Colmenares FM. Trastornos de la marcha y el equilibrio en adultos mayores y su asociación con diabetes mellitus tipo 2. *Med Interna México*. 25 de octubre de 2019;35(5):676-84.
21. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of Reliability, Validity, and Responsiveness of the Mini-BESTest and Berg Balance Scale in Patients With Balance Disorders. *Phys Ther*. 1 de febrero de 2013;93(2):158-67.
22. Viveiro LAP, Gomes GCV, Bacha JMR, Carvas Junior N, Kallas ME, Reis M, et al. Reliability, Validity, and Ability to Identify Fall Status of the Berg Balance Scale, Balance Evaluation Systems Test (BESTest), Mini-BESTest, and Brief-BESTest in Older Adults Who Live in Nursing Homes. *J Geriatr Phys Ther*. 2019;42(4):E45.

23. Kiloatar H, Isintas Arik M, Onbaşı K. Relationship between balance and fear of falling in geriatric type 2 Diabetes Mellitus patients. *Türk Fiz Ve Rehabil Derg.* 17 de diciembre de 2018;
24. Neira A, Ortiz C, Manuna E, Bielza R, Lòpez B, IJ T, et al. Falls in Older Adults with Type II Diabetes. *J Gerontol Geriatr Res.* 1 de enero de 2018;07.
25. Palma Hernández J, Euán Paz A, Huchim-Lara O, Méndez-Domínguez N. Riesgo de caídas y de sensibilidad periférica entre adultos mayores con diabetes. *Fisioterapia.* 1 de septiembre de 2018;40(5):226-31.
26. Biçer E. Assessment of the Risk of Falling in Patients with Diabetes. *Int J Acad Med Pharm.* 1 de enero de 2020;Volume: 2 Issue: 2:76-83.
27. Hewston P, Deshpande N. Falls and Balance Impairments in Older Adults with Type 2 Diabetes: Thinking Beyond Diabetic Peripheral Neuropathy. *Can J Diabetes.* febrero de 2016;40(1):6-9.
28. Tander B, Atmaca A, Yasemin U, Cigdem T, Yesim A, Ömer K. Balance performance and fear of falling in older patients with diabetics: a comparative study with non-diabetic elderly. *Türkiye Fiz Tıp Ve Rehabil Derg.* 19 de diciembre de 2016;62(4):314-22.
29. Jácome C, Cruz J, Oliveira A, Marques A. Validity, Reliability, and Ability to Identify Fall Status of the Berg Balance Scale, BESTest, Mini-BESTest, and Brief-BESTest in Patients With COPD. *Phys Ther.* 1 de noviembre de 2016;96(11):1807-15.
30. Jernigan SD, Pohl PS, Mahnken JD, Kluding PM. Diagnostic Accuracy of Fall Risk Assessment Tools in People With Diabetic Peripheral Neuropathy. *Phys Ther.* 1 de noviembre de 2012;92(11):1461-70.
31. Timar B, Timar R, Gaiță L, Oancea C, Levai C, Lungeanu D. The Impact of Diabetic Neuropathy on Balance and on the Risk of Falls in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. Santanelli, Di Pompeo d'Illasi F, editor. *PLOS ONE.* 27 de abril de 2016;11(4):e0154654.
32. Phyu SN, Peungsuwan P, Puntumetakul R, Chatchawan U. Reliability and Validity of Mini-Balance Evaluation System Test in Type 2 Diabetic Patients with Peripheral Neuropathy. *Int J Environ Res Public Health.* 6 de junio de 2022;19(11):6944.
33. Yingyongyudha A, Saengsirisuwan V, Panichaporn W, Boonsinsukh R. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) Demonstrates Higher Accuracy in Identifying Older Adult Participants With History of Falls Than Do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test. *J Geriatr Phys Ther.* abril de 2016;39(2):64-70.
34. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to Predict Falls in Elderly Persons. *Phys Ther.* 1 de junio de 1996;76(6):576-83.

ANEXOS

Anexo 1: Solicitud al Centro Gerontológico “Dr. Arsenio De La Torre Marcillo”



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL



CARRERAS:
Medicina
Odontología
Enfermería
Nutrición, Dietética y Estética
Terapia Física



Telf.: 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsug.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

FCM-F-124-2023

Guayaquil, 02 de junio 2023

Lcda. Paola Mejía Ospina, Mgs.

Directora

Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”

En su despacho. -

De mis consideraciones. -

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para la Srta. Gabriela Stephanie Araujo Ramirez, portadora de la cédula de identidad # 0931255707 y la Srta. Kerly Mabel Santos López con cedula de identidad # 0944025444, egresadas de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAIDAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, 2023.”**.

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Fisioterapia

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.

Director

Carrera de Fisioterapia

Anexo 2: Solicitud al Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL



CARRERAS:
Medicina
Odontología
Enfermería
Nutrición, Dietética y Estética
Terapia Física



Telf.: 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsg.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

FCM-F-133-2023

Guayaquil, 13 de junio 2023

Mgs. Javier Carrillo Ubidia

Coordinador General de Investigación

Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo

En su despacho. -

De mis consideraciones. -

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para la Srta. Gabriela Stephanie Araujo Ramírez, portadora de la cédula de identidad # 0931255707 y la Srta. Kerly Mabel Santos López con cedula de identidad # 0944025444, egresadas de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAIDAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, 2023."**

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Fisioterapia

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.

Director

Carrera de Fisioterapia

Anexo 3: Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EVALUAR EL RIESGO DE CAÍDAS DEL ADULTO MAYOR

Estimado participante,

Se le invita a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo evaluar el riesgo de caídas en adultos mayores conducida por las estudiantes Gabriela Araujo y Kerly Santos, bajo la autorización de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

A través de este estudio, se utilizarán escalas de valoración para conocer el estado actual de su marcha y equilibrio y, de esta manera, contribuir al conocimiento científico en el campo de la gerontología.

Consentimiento: Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y se han respondido satisfactoriamente. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias negativas. Autorizo la recopilación, el uso y el análisis de los datos recopilados durante este estudio con fines de investigación científica. Entiendo que mi identidad se mantendrá y que no se divulgará información personal sin mi consentimiento previo confidencial por escrito.

Anexo 4: Encuesta para la recolección de datos



Nombre completo: _____ Fecha de nacimiento: _____ Sexo: ____ Edad: ____

Teléfono: _____ Cédula: _____ Diabetes Mellitus tipo 2: _____ Tiempo de evolución: _____

Patologías asociadas: O Hipertensión O Pie diabético O Neuropatía

O Retinopatía o problemas de vista O Neuritis vestibular o problemas de audición O Otra: _____

¿Toma algún medicamento? _____ O Sedantes-tranquilizantes

O Diuréticos O Hipotensores (no diuréticos) O Antiparkinsonianos O Antidepresivos

¿Realiza fisioterapia para mejorar la deambulaci3n, fortalecimiento de miembros inferiores o equilibrio? _____

¿Realiza actividad f3sica como caminar, subir escaleras, trotar o realizaci3n de ejercicios en casa? _____

¿Cuántos minutos al día? O 15-30 min O 30-45 min O 45-60 min

O 60-90 min

¿Cuántos días a la semana? O 1-2 días O 3-5 días O 6-7 días

¿Cuántas horas duerme en la noche? O 1-3 horas O 4-6 horas O 7-9 horas

¿Se ha caído, tropezado o perdido el equilibrio sin llegar a caerse en los últimos 6 meses? O Si O No

¿Cuántas veces se ha caído, tropezado o perdido el equilibrio sin llegar a caerse?

O 1 vez O 2-4 veces O 4-6 veces O 6-8 veces O Más veces: _____

¿Conoce alguna manera de prevenir las caídas? O Si O No

¿Cuál de las siguientes maneras de prevenir caídas conoce?

O Iluminaci3n adecuada O Actividad f3sica O Calzado correcto O Área limpia (piso)

O Piso antideslizante O Otra _____

Anexo 5: Escala de Berg

Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: _____ Fecha de la prueba: _____

1. En sedestación, levantarse.

Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

2. Bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

- 3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.

Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escabel.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para sentarse.
- 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- 3 Controla el descenso usando las manos.
- 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- 1 Necesita una persona para ayudar.
- 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

6. *Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

7. *Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad. Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

8. *Estirarse hacia delante con el brazo extendido.

Instrucciones: «Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible». (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.
- 2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.
- 3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.
- 4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

9. *Coger un objeto del suelo en bipedestación.

Instrucciones: «Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.
- 1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.
- 2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.
- 3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.
- 4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

10. *En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.

Instrucciones: «Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Necesita supervisión en los giros.
- 2 Gira sólo de lado, pero mantiene el equilibrio.
- 3 Mira sólo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.
- 4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

11. *Giro de 360°.

Instrucciones: «Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda mientras gira.
- 1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.
- 2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.
- 3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.
- 4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

12. *Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón (escabel). Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces». (Recomendamos el uso de un escalón de 15 cm.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.
- 1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.
- 2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.
- 3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.
- 4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ochos pasos en menos de 20 segundos.

13. *Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.

Instrucciones: «Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado». (Haga una demostración.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.
- 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguanta 15 segundos.
- 2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

14. *Monopedestación.

Instrucciones: «Permanezca de pie sobre una sola pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.
- 1 Intenta levantar la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.
- 2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.
- 3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.
- 4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Puntuación total /56

Nota. Practicar sólo 6 ítems de los 14 (*) en la versión modificada de la escala. La puntuación máxima de la versión modificada es 36 puntos.

De *FallProof* de Debra J. Rose, 2003, Champaign, IL: Human Kinetics. Reproducido de Berg, 1992.

Anexo 6: Mini-BESTest

Mini-BESTest: Test de evaluación de los sistemas de equilibrio

Nombre / código del sujeto	Fecha	Evaluador/a

ANTICIPATORIO

SUBPUNTUACIÓN: /6

1. SENTADO A DE PIE

Instrucción: "Cruce los brazos sobre el tórax". Intente no usar las manos salvo que lo necesite. No deje que sus piernas se apoyen contra el borde de la silla cuando esté de pie. Por favor, ahora póngase de pie.

- (2) Normal: Se pone de pie sin usar las manos y se estabiliza independientemente.
 (1) Moderado: Se pone de pie USANDO sus manos en el primer intento.
 (0) Grave: Incapaz de ponerse de pie desde la silla sin ayuda de un asistente O precisa de varios intentos con la ayuda de sus manos.

2. PONERSE DE PUNTILLAS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros. Coloque sus manos en sus caderas. Intente ponerse tan alto como pueda de puntillas. Contaré en voz alta hasta 3. Intente mantenerse en esa posición al menos 3 segundos. Mire al frente. Levante ahora."

- (2) Normal: Estable durante 3 segundos con la altura máxima.
 (1) Moderado: Levanta los talones, pero no con el rango máximo (más pequeño que cuando se sujeta con las manos) O notable inestabilidad durante 3 s.
 (0) Grave: < 3 s.

3. APOYO MONOPODAL

Instrucción: "Mire al frente. Mantenga las manos en sus caderas. Póngase a la pata coja (levantando su pierna hacia atrás). No toque con su pierna elevada la pierna de apoyo. Permanezca sobre la pierna tanto como pueda. Mire al frente. Levante ahora."

Izda: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2: Dcha: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2:

- (2) Normal: 20 s
 (1) Moderado: < 20 s
 (0) Grave: incapaz
- (2) Normal: 20 s
 (1) Moderado: < 20 s
 (0) Grave: incapaz

Para registrar cada lado por separado use la prueba de mayor duración. Para calcular la subpuntuación y la puntuación total use el lado [izdo o dcho] con la puntuación numérica más baja [el lado peor].

CONTROL POSTURAL REACTIVO

SUBPUNTUACIÓN: /6

4. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA DELANTE

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia delante apoyándose en mis manos más allá de sus límites anteriores. Cuando lo suelte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- (2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

5. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA ATRÁS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia detrás contra mis manos más allá de sus límites posteriores. Cuando lo suelte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- (2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

6. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- LATERAL

Instrucción: "De pie con los pies juntos, brazos a los lados. Inclínese hacia mi mano más allá de sus límites laterales. Cuando lo suelte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- | Izquierda | Derecha |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza-
do o lateral es correcto). | <input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza-
do o lateral es correcto). |
| <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. | <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. |
| <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso. | <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso. |

Use el lado con la puntuación más baja para calcular la subpuntuación y la puntuación total.

7. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS ABIERTOS, SUPERFICIE FIRME

Instrucción: "Coloque sus manos en sus caderas. Coloque sus pies juntos hasta que casi se toquen. Mire al frente. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que yo diga que pare."

Tiempo en segundos: _____

- (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

8. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS CERRADOS, SUPERFICIE GOMAESPUMA

Instrucción: "Póngase en la gomaespuma. Coloque sus manos en las caderas. Coloque sus pies tan juntos que casi se toquen. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que le diga que pare. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos"

Tiempo en segundos: _____

- (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

9. INCLINADO- OJOS CERRADOS

Instrucción: "Sítuese en la rampa inclinada. Coloque los dedos de sus pies en la parte más elevada de la rampa. Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros y sus brazos abajo a ambos lados del cuerpo. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos."

Tiempo en segundos: _____

- (2) Normal: Bipedestación independiente 30 s y se alinea con la gravedad.
 (1) Moderado: Bipedestación independiente <30 s O se alinea con la superficie.
 (0) Grave: incapaz.

MARCHA DINÁMICA

SUBPUNTUACIÓN: /10

10. CAMBIO EN LA VELOCIDAD DE MARCHA

Instrucción: "Comience a caminar a su velocidad normal. Cuando le diga "más rápido", camine tan rápido como pueda. Cuando le diga "lento", camine muy lentamente."

- (2) Normal: Cambios significativos en la velocidad de marcha sin desequilibrio.
 (1) Moderado: Incapaz de cambiar la velocidad de marcha o signos de desequilibrio.
 (0) Grave: Incapaz de realizar cambios significativos en la velocidad de marcha Y signos de desequilibrio.

11. CAMINAR CON GIROS DE CABEZA – HORIZONTAL

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "derecha", gire su cabeza y mire hacia la derecha. Cuando le diga "izquierda", gire su cabeza y mire hacia la izquierda. Intente mantenerse caminando en línea recta".

- (2) Normal: realiza los giros de cabeza sin cambios en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: realiza giros de cabeza con disminución de la velocidad de marcha.
 (0) Grave: realiza giros de cabeza con desequilibrio.

12. CAMINAR CON GIROS DE PIVOTE

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "gire y pare", dé la vuelta tan rápido como pueda y pare. Después del giro sus pies deben estar próximos."

- (2) Normal: gira con los pies próximos RÁPIDO (< 3 pasos) con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Gira con los pies próximos DESPACIO (>4 pasos) con buen equilibrio.
 (0) Grave: No puede girar con los pies próximos a ninguna velocidad sin desequilibrio.

13. PASO POR ENCIMA DE OBSTÁCULOS

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "a la caja", pase por encima de ella, no alrededor y siga caminando".

- (2) Normal: Capaz de pasar por encima de la caja con cambio mínimo en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Pasos por encima de la caja pero la toca O lo hace con prudencia enlenteciendo la marcha.
 (0) Grave: Incapaz de pasar por encima de la caja O pasos alrededor de la caja.

14. TEST UP & GO (TUG) (en español: "LEVANTARSE E IR") CRONOMETRADO CON DOBLE TAREA (MARCHA 3 METROS)

Instrucción TUG: "Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla".

Instrucción TUG con doble tarea: "Cuente hacia atrás de 3 en 3 comenzando en Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla. Continúe contando hacia atrás todo el tiempo."

TUG: _____ segundos

TUG doble tarea: _____ segundos

- (2) Normal: Sin cambios reseñables en sentarse, ponerse de pie o caminar mientras cuenta hacia atrás comparado con el TUG sin doble tarea.
 (1) Moderado: La tarea dual afecta al contar O al caminar (>10%) comparado con el TUG sin doble tarea.
 (0) Grave: Para de contar mientras camina O para de caminar mientras cuenta.

Cuando puntúe el ítem 14, si la velocidad del sujeto se enlentece más del 10% entre el TUG sin y con tarea dual, la puntuación debería disminuir en un punto.

PUNTUACIÓN TOTAL: /28

Anexo 7: Evaluaciones realizadas





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie**, con C.C: # **0931255707** y **Santos López, Kerly Mabel**, con C.C: # **0944025444** autoras del trabajo de titulación: **Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Fisioterapia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 7 de **septiembre** del **2023**

f. _____

Nombre: **Araujo Ramirez, Gabriela
Stephanie**
C.C: **0931255707**

f. _____

Nombre: **Santos López, Kerly Mabel**
C.C: **0944025444**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2.		
AUTOR(ES)	Araujo Ramírez, Gabriela Stephanie y Santos López, Kerly Mabel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Sierra Nieto, Víctor Hugo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Fisioterapia		
TITULO OBTENIDO:	Licenciada en Fisioterapia		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	7 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	27
ÁREAS TEMÁTICAS:	Fisioterapia, Endocrinología, Evaluación Fisioterapéutica		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Envejecimiento; Equilibrio Postural; Marcha; Diabetes Mellitus; Mini-Bestest; Escala de Berg</i>		
RESUMEN:	<p>La diabetes mellitus 2 es una enfermedad frecuente en adultos mayores, con múltiples complicaciones que pueden llegar a afectar el equilibrio y la marcha e incrementar el riesgo de caída. Objetivo: Evaluar y comparar el riesgo de caídas en adultos mayores con y sin DM2, comparando además el Mini-BESTest y la escala de Berg, para determinar la equivalencia en la medición de los mismos. Materiales y métodos: Se formaron dos grupos, grupo A con 60 adultos mayores que no padecían DM2 y un grupo B con 60 adultos mayores que si padecían DM2. La muestra total fue de 120 personas. Se utilizó la prueba estadística chi cuadrado para la comparación de los resultados obtenidos. Resultados: Los resultados indican que, en la evaluación del riesgo de caídas, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los dos grupos, y en el resto de las características contrastadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Nuestro estudio además encontró que los resultados obtenidos, en las dos pruebas de riesgo de caídas, difieren entre sí. El Mini-BESTest presenta una mayor precisión diagnóstica del riesgo de caídas, obteniendo resultados de riesgo en la población diabética, mientras que la escala de Berg indica que la mayoría de la población presenta un leve riesgo, incluso si el adulto mayor tiene una marcada inestabilidad estática y dinámica. Conclusiones: Los adultos mayores diabéticos presentan un mayor riesgo de caída a comparación de adultos mayores no diabéticos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-98-093-3892 +593-99-684-2246	E-mail: gabriela.araujo@cu.ucsg.edu.ec kerly.santos@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odila		
	Teléfono: ++593-99-996-0544		
	E-mail: Isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			