



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

**TEMA:**

“RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA  
Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL  
CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.”

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

**AUTORA:** Pérez León Joselyn Estefania

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

**IBARRA – ECUADOR**  
**2019**

## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS**

Yo, **LCDA. DANIELA ALEXANDRA ZURITA PINTO MSC.** en calidad de tutora de la tesis titulada: **“RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.”**, de autoría de **JOSELYN ESTEFANIA PÉREZ LEÓN**, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 11 días del mes de diciembre del 2019.

**Lo certifico:**

(Firma).....  


Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

**C.I.:** 1003019740



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR**  
**DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

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

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE CIUDADANÍA:</b>	1003976972		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Pérez León Joselyn Estefania		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle Portoviejo y Tulcán. Casa N° 6-35.		
<b>EMAIL:</b>	joselynestef@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2558-216	<b>TELF. MÓVIL:</b>	0987838474
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.”		
<b>AUTOR (A):</b>	Pérez León Joselyn Estefania		
<b>FECHA:</b>	11 de diciembre del 2019		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciada en Terapia Física Médica		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.		

## **2.- CONSTANCIAS**

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

En la ciudad de Ibarra, a los 11 días del mes de diciembre del 2019.

**LA AUTORA:**

(Firma).....  


Joselyn Estefania Pérez León

C.C: 100397697-2

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 11 de diciembre del 2019

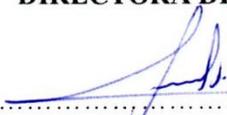
**JOSELYN ESTEFANIA PÉREZ LEÓN** “RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.” / Trabajo de grado. Licenciada en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

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

El principal objetivo de la presente investigación fue: Relacionar el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club Glucocitos de la Ciudad de Ibarra. Identificar la presencia de deformidad articular como característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada en los pacientes participantes del estudio. Evaluar el rango de movimiento articular de Miembro Superior y columna cervical. Determinar el riesgo de caídas en los pacientes geriátricos con Diabetes. Establecer la relación entre la deformidad articular característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada y riesgo de caídas.

**Fecha:** Ibarra, 11 de diciembre del 2019.

  
.....  
Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.  
**DIRECTORA DE TESIS**

  
.....  
Joselyn Estefania Pérez León  
**AUTORA**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas que por circunstancias de la vida tienen un conocido, amigo, familiar o en sí mismos padecen de Diabetes Mellitus y sus secuelas, sepan que no están solos en su lucha y cada vez somos más los que tomamos consciencia sobre este tema tan importante en salud. Quiero hacer mención especial de mis dos abuelitos maternos, Rosa Anrrango y Julio León, quiénes fueron los que me inspiraron a elegir este tema de investigación, los admiro y amo mucho.

Así mismo quiero dedicar esta investigación a Dios y a las dos personas que siempre procuraron que me mantenga en su camino, mis padres, María de los Ángeles León Anrrango y Daniel Pérez Guamán, quienes pese a todas las dificultades que hemos pasado, han sido mis más grandes maestros, mis más sabios consejeros, mis mejores amigos, los que me han impulsado siempre en mis estudios y en mi vida, les dedico esto con todo mi corazón.

A mi familia, mi hermano Cristian, mis primos pequeños, mis tías y tío, ustedes son mi vida, me han apoyado por el simple hecho de acompañarme toda la vida, han estado en buenos y malos momentos, me vieron nacer y crecer, esto es por y para todos ustedes.

Y finalmente una mención muy especial a dos personas, mi abuelita Lola, quien ha sido mi ángel guardián desde siempre; y a una persona que pese a ya no encontrarse en mi vida fue muy importante en la realización de este trabajo, su amor, apoyo y comprensión en ese pequeño lapso en el que la vida nos unió también contribuyó a la finalización de este trabajo, espero que Dios se los retribuya en mi nombre.

*Joselyn Estefania Pérez León*

## AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a Dios, él fue quien me puso en este lugar, me ha llevado de su mano por todo este camino denominado vida, espero y que su luz siga iluminándome para poder ejercer su voluntad, ahora que empiezo un nuevo capítulo en mi vida.

Mi profundo agradecimiento a la gloriosa Universidad Técnica del Norte, institución que me otorgó excelentes docentes de cátedra, todas las herramientas necesarias para ejercer mi profesión como un ser humano lleno de valores y todos los conocimientos pertinentes para poder hacerlo.

A mi tutora de tesis, Licenciada Daniela Zurita, quien con mucha paciencia y voluntad me guio durante todo el proceso de elaboración de mi trabajo de grado y mi carrera, que continúe haciendo su trabajo de la misma manera tan entregada, profesional y de calidad.

Un agradecimiento muy especial a mi última tutora y amiga, Jacqueline Irua, quien con su forma única de ser, sus valiosos conocimientos, paciencia y verdadera amistad me ayudó a culminar mi carrera, amar y a enorgullecerme de nuestra maravillosa profesión; así mismo un gracias eterno a todas las personas que conocí en la Clínica Ibarra, a quienes considero una segunda familia, son grandiosos individuos que me ayudaron a culminar mi carrera, a conocer la amistad y me impulsaron en mi primera experiencia laboral.

Me falta vida y no existen las palabras exactas para darles las gracias a ustedes, mis padres, María y Daniel, sus vidas no han sido fáciles y eso hace que la admiración, orgullo y amor que siento por ustedes sea siempre más grande, sé que mientras crecía se sentían frustrados por no poder darme todo lo que los demás tenían, pero sepan que ustedes me dieron el regalo más valioso de todos, su fe en mí desde que llegué a este mundo; y por todo eso gracias, un gracias infinito a Dios por hacerme su hija y a ustedes por ser mis ángeles.

*Joselyn Estefania Pérez León*

## ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS .....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA. ....	xiv
CAPÍTULO I.....	15
1. El Problema de la Investigación.....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo General .....	20
1.4.2. Objetivos específicos.....	20
1.5. Preguntas de Investigación.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. Marco teórico.....	21
2.1. Envejecimiento.....	21

2.1.1.	Clasificación de adultos mayores.....	21
2.1.2.	Cambios fisiológicos del envejecimiento.....	22
2.2.	Equilibrio.....	24
2.2.1.	Tipos de equilibrio.....	24
2.3.	Marcha senil.....	25
2.4.	La diabetes y tipos de diabetes.....	27
2.5.	Síndrome de Movilidad Articular Limitada.....	28
2.5.1.	Fisiopatología del Síndrome de Movilidad Articular Limitada.....	31
2.6.	Síndrome de caídas.....	33
2.6.1.	Clasificación de las caídas.....	34
2.7.	Modelos determinados por factores de riesgo.....	36
2.8.	Complicaciones tras sufrir una caída.....	38
2.9.	Instrumentos de valoración.....	39
2.9.1.	Test de la mesa.....	39
2.9.2.	Test de la oración.....	40
2.9.3.	Test “Timed Up & Go”.....	42
2.9.4.	Goniometría.....	40
2.10.	Marco legal y ético.....	44
CAPÍTULO III.....		47
3.	Metodología de la Investigación.....	47
3.5.	Diseño de la investigación.....	47
3.6.	Tipo de Investigación.....	47
3.7.	Localización y ubicación del estudio.....	47
3.8.	Población.....	48

3.8.1.	Población.....	48
3.8.2.	Muestra.....	48
3.8.3.	Criterios de inclusión.....	48
3.8.4.	Criterios de exclusión.....	48
3.9.	Operalización de Variables.....	49
3.10.	Métodos de Investigación.....	53
3.10.1.	Métodos teóricos.....	53
3.10.2.	Métodos empíricos.....	53
3.11.	Métodos de recolección de información.....	54
3.11.1.	Técnicas.....	54
3.11.2.	Instrumentos.....	54
3.12.	Validación.....	55
CAPÍTULO IV.....		57
4.	Análisis e interpretación de resultados.....	57
4.1.	Respuesta a las preguntas de investigación.....	70
CAPÍTULO V.....		73
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	73
5.1.	Conclusiones.....	73
5.2.	Recomendaciones.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....		75
ANEXOS.....		84
Anexo 1. Oficio de la autorización de la Institución.....		84
Anexo 2. Oficio autorización Dirección Distrital 10D01.....		85
Anexo 3. Consentimiento informado.....		87

Anexo 4. Instrumento Timed Up & Go.....	88
Anexo 5. Test de la mesa y test de la Oración. ....	89
Anexo 6. Hoja de registro goniometría de dedos. ....	90
Anexo 7. Hoja de registro goniometría Miembro superior y cuello.....	91
Anexo 8. Evidencias fotográficas.....	92

## RESUMEN

### RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.

**Autora:** Pérez León Joselyn Estefania

**Correo:** joselynestef@gmail.com

Son pocos los estudios acerca de la diabetes y sus consecuencias a nivel de Sistema osteomioarticular, más aún si se trata de pacientes geriátricos los cuáles desarrollan otro tipo de complicaciones ligadas al envejecimiento. El principal objetivo de esta investigación fue relacionar el Síndrome de movilidad articular limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club Glucocitos de la ciudad de Ibarra. La metodología empleada fue de tipo descriptiva, correlacional, cualicuantitativa, no experimental y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 21 pacientes con edades superiores a los 65 años, de género femenino y masculino, con diagnóstico de diabetes mayor a 5 años de duración. Se determinó que el 71,4% de la muestra dio positivo a la deformidad presente en Síndrome de Movilidad Articular Limitada, la clasificación para la limitación de la movilidad articular fue de 42,9% en grado 1; el 28,6% en grado 0; el 14,3 % en grado 2 y el otro 14,3% en grado 3. La goniometría fue aplicada para determinar los rangos de movimiento articular de miembros superiores y columna cervical, predominando la limitación de movimiento articular. El riesgo de caídas fue evaluado mediante el Test Timed Up & Go, el 81% de la muestra presentó un alto riesgo de caída. Finalmente, se relacionó las variables de test de la oración y riesgo de caída, de la misma forma se relacionaron los grados de limitación articular dados por el test de la oración y riesgo de caídas, en ambos análisis no se encontró una relación significativa.

**Palabras clave:** Movilidad articular, diabetes, caídas, geriátrico, anciano.

## **ABSTRACT**

RELATION BETWEEN THE LIMITED JOINT MOBILITY SYNDROME AND RISK OF FALLING IN GERIATRIC PATIENTS WITH DIABETES OF “GLUCOCITOS CLUB” FROM IBARRA CITY.

**Author:** Pérez León Joselyn Estefania

**Email:** joselynestef@gmail.com

The main objective of this research was to get a relation between the Limited Joint Mobility Syndrome and risk of falling in geriatric patients with Diabetes from “Glucocitos” club from Ibarra city. The methodology used was descriptive, correlational, qualitative - quantitative, non-experimental and cross-sectional. The sample was composed of 21 patients with ages over 65 years, female and male, with a diagnosis of diabetes longer than 5 years. It was determined that 71.4% of the sample tested positive for the deformity present in Limited Joint Mobility Syndrome, the classification for limitation of joint mobility was 42.9% in grade 1; 28.6% in grade 0; 14.3% in grade 2 and the other 14.3% in grade 3. Goniometry was applied to determine the ranges of joint movement in upper limbs and cervical spine, the limitation of joint movement was predominant. The Timed Up & Go test was used to determine the risk of falling, 81% of the sample presented a high risk of falling. Finally, the variables of the prayer test and risk of falling were related, in the same way the degrees of joint limitation given by the sentence test and risk of falling were related, in both analyzes a significant relationship was not found.

**Keywords:** Joint mobility, diabetes, falls, geriatric, elderly.

**TEMA.**

“RELACIÓN ENTRE EL SÍNDROME DE MOVILIDAD ARTICULAR LIMITADA Y EL RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON DIABETES DEL CLUB GLUCOCITOS DE LA CIUDAD DE IBARRA.”

# CAPÍTULO I

## **1. El Problema de la Investigación.**

### **1.1.Planteamiento del problema**

El proceso de envejecimiento es una realidad biológica, por la que toda persona debe cursar en algún momento de su vida, muchas veces es visto como un fenómeno que se manifiesta a manera de un desgaste general en la persona, pero de una forma individual y específica, dependiendo de factores propios del individuo. En las últimas décadas ha sido mucho más frecuente gracias al aumento de la esperanza de vida y el crecimiento poblacional en todo el mundo.

La Organización Mundial de la Salud, indica que el envejecimiento conlleva a la deficiencia de las cualidades físicas y mentales del individuo, aumento en el riesgo de padecer algunas afecciones y posteriormente la muerte de la persona; al mismo tiempo se establece que para el año 2050 habrá un aumento significativo de la población mayor a 60 años (1).

Algo que suele venir anexado al proceso de envejecimiento son las caídas, el tratamiento tras una caída, según se menciona en una investigación efectuada en Brasil que recalcó la importancia de la evaluación de riesgo de caídas en ancianos; el coste del tratamiento tras una caída accidental puede verse reflejado en el presupuesto destinado para los servicios de salud en términos de uso de recursos y ocupación de camas hospitalarias, a lo que se suma el hecho de que una caída puede acarrear problemas emocionales tanto a las personas que las sufren como a sus cuidadores, ya sea por la restricción de las actividades, presencia de dolor, incapacidad física, miedo a caer nuevamente y en casos más extremos, la muerte (2).

En España, un estudio fue uno de los primeros en estudiar una relación existente entre la diabetes y el riesgo de caídas en personas de avanzada edad, al exponer la asociación que puede existir entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y las caídas accidentales en pacientes diabéticos. El Síndrome de Movilidad Articular Limitada, es un síndrome que desarrolla una flexión indolora en las articulaciones más pequeñas de las manos, pudiendo expandirse, con el tiempo a articulaciones más grandes, afectando la calidad del movimiento. Los pacientes participantes del estudio que dieron positivo en el test que diagnostica a dicho síndrome, tenían un riesgo moderado de caídas frente a los que no lo padecían, quienes presentaron un riesgo mucho más bajo, concluyendo en el hecho de que la diabetes y sus complicaciones musculoesqueléticas se encuentran asociadas en cierto grado al riesgo de caídas accidentales (3).

En México, un estudio que evaluó el riesgo de caídas presente en pacientes mayores a 60 años con diagnóstico de diabetes Mellitus tipo 2, determinó la calidad de deambulación y equilibrio de los participantes, según los resultados existe una correlación entre el riesgo de padecer neuropatía diabética con el riesgo de caídas, es decir, que al padecer diabetes el riesgo de caídas en este tipo de pacientes puede verse afectado y también sirve como un factor de predicción de posibles complicaciones futuras en la salud del paciente diabético (4).

Un estudio realizado por la Asociación Americana de Diabetes, estableció que la queiroartropatía tiene una prevalencia muy alta en pacientes diabéticos, especialmente en diabéticos tipo 1 con niveles muy altos de glicemia, en este estudio se contempló todo un grupo de padecimientos en 1217 pacientes a nivel músculo-esquelético de miembro superior que limitan la movilidad articular influenciados por algunos factores, entre ellos la duración de diabetes, concluyendo en que un examen físico e historial médico enfocados a evaluar este tipo de padecimientos deben ser llevados a cabo para evitar efectos sobre la funcionalidad del paciente diabético (5).

Algunos de los riesgos asociados al padecer de Diabetes son principalmente: problemas visuales, sarcopenia y disminución en la fuerza de agarre, lo cual contribuye a síndromes

geriátricos como la fragilidad y riesgo de caídas, esto lo determinó un estudio realizado en Colombia, que sondeó a 1999 personas diabéticas mayores a 60 años con la encuesta SABE, en dicho estudio se hace énfasis en un diagnóstico y control tempranos en el paciente diabético anciano y en el trabajo multidisciplinario para su tratamiento (6).

En el contexto nacional, la Organización Panamericana de la Salud, en Ecuador, indica que la diabetes está afectando a la población con tasas cada vez más elevadas. Los resultados de la encuesta ENSANUT, muestran que la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años es de 1.7%. Lo que hace de crucial importancia considerar la falta de estudios sobre las demás complicaciones que traen enfermedades específicas como el Síndrome de Movilidad Articular Limitada (SMAL) a nivel del Sistema osteomioarticular (SOMA) en poblaciones que son más propensas al síndrome de caídas, como una medida de prevención ante un problema que va evolucionando a futuro (7).

En Ecuador no existen estudios que consideren las repercusiones de la diabetes mellitus en el SOMA, ni tampoco investigaciones que relacionen el Síndrome de Movilidad Articular Limitada con el riesgo de caídas en geriatría, ya que este solo se encuentra contemplado para pacientes diabéticos, condición que no se encuentra generalizada entre el total poblacional de adultos mayores del país.

Considerando el aumento de la expectativa de vida de la población a nivel global y el incremento de prevalencia de la diabetes en personas cada vez más jóvenes en nuestro país, es imperativo considerar las consecuencias que esto traerá a futuro y de cómo las repercusiones de este tipo de padecimientos pueden ser agravantes en procesos naturales como es el envejecimiento de un individuo, modificando el estilo y calidad de vida de la persona, sin mencionar el factor económico el cuál es crucial para brindar tratamiento al sin número de problemas de salud que presenta la población anciana del Ecuador.

En la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra, en el centro de Salud N°1 no se han realizado estudios que contemplen a la población de adultos mayores diabética, miembros del Club Glucocitos; y de cómo la diabetes mellitus puede repercutir en la calidad de movimiento, equilibrio y deambulación de los involucrados.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Cuál es la relación que existe entre el Síndrome Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes en el club “Glucocitos” de la ciudad de Ibarra?

### **1.3.Justificación.**

Mediante la realización de esta investigación se buscó proporcionar información que ayude a comprender la posible relación que tiene la diabetes y un síndrome que puede desarrollarse como subsecuente de ella, con el riesgo de caídas que pueden sufrir las personas pertenecientes al Club “Glucocitos”.

El presente estudio pretendió identificar a los pacientes diabéticos geriátricos con Síndrome Movilidad Articular Limitada (SMAL) y riesgo de caídas, determinar el grado de limitación de la movilidad articular en miembro superior y cuello; y comparar los resultados del riesgo de caídas presente en los sujetos del estudio y su relación con el porcentaje de incidencia de SMAL.

Esta investigación es importante, debido a que son muy pocos los estudios que toman en cuenta al SMAL y sus repercusiones en pacientes diabéticos del Ecuador, sus resultados brindaran una mejor noción de las repercusiones de la diabetes en el Sistema Osteomioarticular (SOMA) y cómo esto puede relacionarse con el riesgo de caídas, replanteando la integración de la fisioterapia en el tratamiento a nivel primario de salud dirigido a pacientes diabéticos, ampliando así, su campo de acción. Además, esta investigación va a aportar una nueva temática que sirva de apoyo para futuras investigaciones en la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Esta investigación fue viable debido a que los instrumentos empleados no tuvieron ningún costo, fueron fáciles de conseguir y su aplicación no fue complicada, además de contar con la orientación previa del tutor de tesis y la colaboración de los sujetos participantes el estudio en cada uno de los pasos para desarrollar esta investigación.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los pacientes geriátricos con diabetes del Club “Glucocitos” e indirectamente familiares, cuidadores, estudiantes de la carrera y

el investigador quién se beneficiará a través de la presentación y defensa de este estudio para hacerse acreedor del título de Licenciado en Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

#### **1.4.Objetivos.**

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

Relacionar el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club Glucocitos de la Ciudad de Ibarra.

##### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Identificar la presencia de deformidad articular como característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada en los pacientes participantes del estudio.
- Evaluar el rango de movimiento articular de Miembro Superior y columna cervical.
- Determinar el riesgo de caídas en los pacientes geriátricos con Diabetes.
- Establecer la relación entre la deformidad articular característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada y riesgo de caídas.

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

- ¿Se encuentra presente la deformidad articular característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada en los pacientes participantes del estudio?
- ¿Cuál es el grado de movilidad articular que pueden tener las articulaciones de miembro superior y columna cervical?
- ¿Cuál es el riesgo de caídas presente en los pacientes geriátricos con Diabetes?
- ¿Existe relación entre los resultados obtenidos del riesgo de caídas y la deformidad característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada?

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico.

#### 2.1. Envejecimiento.

El envejecimiento se puede definir como un proceso fisiológico natural y progresivo; en el que las funciones biológicas normales del individuo, tanto físicas como mentales sufren deterioro con el paso del tiempo, concluyendo en su fallecimiento. Una persona puede considerarse de la tercera edad, o adulta mayor, pasado los 60 años (1).

Se pueden diferenciar dos maneras de referirse al envejecimiento, el primario es aquel que se da de forma natural, siguiendo una secuencia ordenada de todos los cambios asociados con la edad, este se da de manera universal en todos los organismos vivos; y el secundario, este a diferencia del primero se ve influenciado por factores ajenos al individuo, relacionado con el ambiente y el estilo de vida que ha llevado la persona (8).

##### 2.1.1. Clasificación de adultos mayores.

Considerando estrictamente el rango etáreo, la clasificación puede ser la siguiente:

- **Ancianos jóvenes:** edad inferior a los 74 años.
- **Ancianos adultos:** comprendidos entre los 75 – 84 años de edad.
- **Muy viejos:** edades de entre 85 – 99 años.
- **Centenarios:** de 100 años hasta los 105.
- **Supra centenarios:** superan los 105 años de edad (9).

Considerando el estado de salud y la dependencia:

- **Anciano sano:** sin enfermedades incapacitantes, independiente, estado físico y mental relativamente buenos.

- **Anciano enfermo:** aquellos ancianos que tienen un padecimiento, el cual puede requerir atención médica pero que tienen solución o tratamiento, aspecto mental y emocional normales.
- **Anciano frágil:** ancianos con múltiples problemas de salud, conserva su independencia si mantiene un control constante sobre sus padecimientos, cualquier desfase en su estado de salud significa la pérdida de su independencia y/o incapacidad.
- **Paciente geriátrico:** persona mayor con varias patologías que le pueden ocasionar discapacidad o dependencia, estado mental y habilidades sociales afectadas (10).

### 2.1.2. Cambios fisiológicos del envejecimiento

- **Sistema cardiovascular:** aumento en volumen y rigidez del corazón, acopio de colesterol, estenosis arterial, alteraciones de la frecuencia cardíaca, cambios en la presión arterial y menor cantidad de células sanguíneas.
- **Sistema endocrino (nivel pancreático):** la secreción de la glucosa se incrementa con la edad, de 6 a 14 mg/dl, al igual que la glucosa “post-alimentos”, la cual se duplica en cantidad. La sensibilidad de las células a la insulina se encuentra disminuida, existe una notoria renuencia a la misma por parte de ciertas estructuras periféricas, como los músculos (10)(11).
- **Sistema nervioso:** pérdida de células nerviosas en diferentes regiones del encéfalo, funciones cerebrales afectadas, el rol de la plasticidad neuronal se vuelve fundamental para mantener funciones, disminución del flujo sanguíneo y tamaño del cerebro; movimiento y reflejos alterados (caídas asiduas); deterioro de la memoria, vista, audición, lenguaje y el aprendizaje cognitivo se torna más lento (10)(11).
- **Sistema urinario:** el tamaño de los riñones se reduce, menos tolerancia a las cargas ácidas, musculatura hipotónica, tendencia a la incontinencia urinaria, insuficiencia renal e infecciones urinarias por variabilidad en la mucosidad, prolapsos, crecimiento de la próstata y obstrucción de la uretra (10) (11).

- **Sistema respiratorio:** calcificación de los cartílagos costales y deterioro en las articulaciones costo-vertebrales (tórax en tonel), restricción en la capacidad elástica de los pulmones, volúmenes y flujos pulmonares alterados, fuerza disminuida en músculos respiratorios, alteraciones en el intercambio gaseoso, la voz se vuelve más tenue y áspera; y el reflejo tusígeno se ve disminuido (12).
- **Aparato digestivo:** alteraciones en la percepción del gusto y la masticación, menor vaciamiento del contenido estomacal, estragos en la mucosa estomacal y demás estructuras del aparato digestivo por déficit en la secreción de prostaglandinas, riesgo de herniaciones estomacales, cambios en el ritmo intestinal, deficiencia de esfínteres, la absorción de carbohidratos lípidos, calcio y vitaminas se reduce, la función hepática se altera lo que hace que el anciano tienda a sufrir potenciales intoxicaciones medicamentosas (12).
- **Sistema Locomotor:** Sarcopenia (fibras musculares tipo II), se pierde el componente contráctil muscular, la fuerza muscular se pierde más rápido en miembros inferiores, calambres musculares frecuentes, mayor predisposición a desarrollar hernias abdominales, erosión y degeneración de cartílago articular, osteopenia y osteoporosis, formación de espolones, etc. (13).
- **Sistema endocrino:** las hormonas producidas por el hipotálamo no son asimiladas de igual forma por los órganos endocrinos (diabetes), la aldosterona (hipotensión ortostática), calcitonina, la hormona del crecimiento y la renina disminuyen en el cuerpo, la testosterona y estrógeno se reducen paulatinamente con el avance de la edad, mientras que otras hormonas mantienen un porcentaje invariable (13).
- **Apariencia, figura y piel:** hay variaciones en el peso corporal y la grasa empieza a acumularse en la región abdominal, cara y cuello adelgazan, aumento de la cifosis dorsal, disminución en la estatura corporal de aproximadamente un centímetro cada década a partir de los 40 años, siendo cada vez mayor conforme se gana más edad, pérdida de piezas dentales, atrofia de las glándulas sebáceas, arrugas, manchas oscuras, adelgazamiento de la dermis (propensión a la hipo e hipertermia) (14).

## 2.2. Equilibrio.

Procedimiento que lleva a cabo una persona, para conservar la relación espacial entre el centro de masa con respecto a la base de sustentación, sin importar que esta última sea estacionaria o ambulatoria. Al hablar de equilibrio, la postura de una persona se vuelve importante, esta se define como el acto de mantener una ordenada y funcional disposición de todas las partes del cuerpo en el espacio; por ejemplo, cuando se adopta una postura estática, la sincronización muscular busca crear una resistencia a la constante fuerza de gravedad, es por eso que varios grupos musculares trabajan para mantener la postura y el equilibrio, incluso cuando no hay desplazamiento articular. Otro concepto a considerar, es el **límite de estabilidad**, que no es más que el pico de desviación con respecto a línea media que una persona puede alcanzar sin desplazar su base de sustentación, pero al tratarse de personas de edad avanzada, este límite es mucho menor, por múltiples razones, tales como: trastornos neurológicos, alteraciones del sistema músculo esquelético, deterioro del movimiento o temor a sufrir caídas (15).

### 2.2.1. Tipos de equilibrio.

- **Equilibrio estático:** capacidad de una persona para mantenerse en una postura estacionaria contra la gravedad, sin que exista desplazamiento.
- **Equilibrio dinámico:** es cuando el centro de masa y base de sustentación se desplazan conjuntamente por un movimiento generado, ya sea por la persona o por factores del entorno.
- **Equilibrio de suspensión:** hace referencia a un momento posterior a un desplazamiento que lo mantiene en suspensión, en el que la persona debe mantener una postura determinada por un período de tiempo previo a contactar con el piso nuevamente, un ejemplo sería los saltos que se llevan a cabo en el baloncesto (16).

Existen factores relacionados con el equilibrio:

- **Sensoriales:** información la acerca de transiciones realizadas y del posicionamiento. Entre ellos se encuentran: oído (conductos semicirculares y estructuras vestibulares), la vista, husos musculares, órgano tendinoso de Golgi y corpúsculos de Pacini.
- **Biomecánicos:** características físicas, centro de masa, base de sustentación, estos dos últimos deben estar alineados, todos los centros de gravedad deben encontrarse en la línea total de gravedad y también hay que considerar la integridad de las estructuras sensoriales.
- **Reflejos:** acciones involuntarias que se activan al ser estimuladas, como el de poner las manos como una acción de protección al sentir que una potencial caída.
- **Experiencia:** se refiere al aprendizaje motor del individuo, en el caso del equilibrio, este ya se encuentra instaurado como algo involuntario y automático (16).

En geriatría es de vital importancia manejar las alteraciones en equilibrio y deambulación del adulto mayor, ya que estos pueden ser indicadores de episodios de caídas accidentales en un futuro. El equilibrio en el cuerpo se mantiene gracias al trabajo integrado de varios sistemas entre los que se encuentran el visual, sensorial, vestibular, somato sensorial, sensitivo, motor, cognitivo, etc. Cualquier alteración de estos sistemas ocasiona fallas en el equilibrio de la persona, mucho más si se considera el desgaste ocasionado por el proceso de envejecimiento, es así que la información acerca de la percepción espacial es defectuosa y hay fallos en los ajustes posturales inconscientes para mantener una posición o realizar cambios rápidos en una determinada acción (17).

### **2.3.Marcha senil.**

Al hablar de equilibrio, es necesario contemplar la calidad en la deambulación de la persona adulta mayor, es decir hay que contemplar los cambios originados en la marcha por el proceso de envejecimiento y para eso es necesario conocer el mecanismo normal de la marcha humana.

El ciclo de la marcha humana de un adulto sano puede ser dividido en dos fases, que a su vez se subdividen.

**Fase de apoyo.** El pie tiene contacto con una superficie.

- Fase de apoyo bipodal: contacto inicial, respuesta a la carga (primer apoyo).
- Fase de apoyo monopodal: apoyo central y apoyo terminal.
- Segundo apoyo (bipodal): fase previa a la oscilación.

**Fase de oscilación.** El mismo pie que inicio en la fase de apoyo ahora se encuentra en el aire.

- Oscilación inicial.
- Oscilación central.
- Oscilación terminal (18).

La marcha senil si tiene variaciones significativas comparadas con la marcha de un adulto de edad promedio, en los pacientes de edad avanzada por lo general se puede apreciar pasos más cortos, una base de sustentación mucho más amplia, velocidad reducida en un 10% y 20% lo que modifica también la cadencia. En hombres durante la marcha se observa una marcha lenta, con una postura ligeramente flexionada, codos y rodillas en flexión, balanceo de brazos casi ausente y algunos suelen arrastrar los pies; en cambio la marcha en ancianas suele ser mucho más lenta que la del hombre, la base de sustentación es más pequeña y con un ligero balanceo (marcha de pato) (19).

Los cambios a nivel de sistema óseo y muscular al igual que el proceso de deterioro general en otras estructuras por envejecimiento o el factor patológico y ambiental si influyen en el cómo de la deambulación de pacientes geriátricos, algunos de estos cambios se mencionan a continuación:

- Reducción de la estatura por pérdida de la altura de las vértebras y deshidratación de los discos intervertebrales.
- Presencia de osteoporosis.

- Movilidad lenta.
- Falta de estabilidad durante la marcha por la ausencia o deficiencia en el balanceo de brazos.
- Menos resistencia y pérdida de fuerza general (19).

Conforme avanza la edad, la incidencia de alguna perturbación en marcha también aumenta, siendo del 15% en individuos de 60 años, del 35% en personas de 70 años y del 50% en ancianos de 85 años o más. Algunos de los cambios en la marcha gracias a la edad avanzada son: posición algo erecta y rígida, longitud de paso disminuida, reducción en la flexión plantar al dar el paso y dorsiflexión deficiente en la fase de balanceo antes de apoyar el talón; estos tienen una mayor repercusión en la fase de doble apoyo, siendo similar a la marcha de patologías del lóbulo frontal, en cuanto a la velocidad si esta disminuye a 0.8 m/seg (normal 1 m/seg) se considera que el anciano tiene el riesgo potencial de perder la funcionalidad de la marcha fuera de su lugar de residencia (20).

#### **2.4. La diabetes y tipos de diabetes.**

La diabetes mellitus (DM) puede considerarse como un enfermedad crónica caracterizada por un trastorno metabólico originado por un defecto en la secreción de insulina que el páncreas lleva a cabo y/o por la ineficacia del organismo para utilizar la insulina (21).

Este desorden cuenta con una clasificación dada por la ADA (American Diabetes Association), en el que existen 4 tipos, siendo el último el que abarca todos los tipos de diabetes con características más específicas. Esta clasificación es la que más se utiliza a nivel mundial, porque se consideran la etiología y las características patológicas de cada una de ellas.

- **Diabetes mellitus tipo 1 o insulino dependiente:** representa del 5 al 10% de los casos reportados de diabetes, en este tipo las células B del páncreas son autodestruidas, resultando en un déficit de insulina endógena, por lo tanto, el individuo debe administrarse dosis de insulina de una fuente externa, siendo más frecuente este padecimiento en la etapa infantil (22).

- **Diabetes mellitus tipo 2 o no insulino dependiente:** representa el 90% de todos los casos reportados de diabetes. En este grupo se encuentran individuos que presentan resistencia a la insulina no relacionada a la autodestrucción de las células B del páncreas, estas personas pueden no necesitar tratamiento en base a dosis de insulina para sobrevivir, la causa aún no es está del todo clara, pero existe una relación con el sobrepeso y la obesidad (22).
- **Otros tipos específicos de diabetes:** diabetes neonatal y la diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes MODY, enfermedades del páncreas exocrino (como fibrosis quística y pancreatitis) y diabetes inducida por fármacos o sustancias químicas (22).
- **Diabetes mellitus gestacional:** es un padecimiento de la mujer durante el período de gestación en el que la tolerancia a los carbohidratos decrece, lo que genera un aumento de los niveles de glucosa en sangre, así como de las posibles complicaciones tanto de la madre como del feto (23).

En pacientes geriátricos, la diabetes se considera una patología que evoluciona a la par con el avance de la edad, cabe mencionar que la presencia de menos factores de crecimiento en los ancianos los hace más propensos a sufrir complicaciones crónicas a causa de la diabetes como son nefropatía, retinopatía, problemas cardiovasculares, pie diabético, etc. El proceso de envejecimiento es un agente causal de la alteración en la cantidad de insulina secretada por el cuerpo, siendo el incremento de glucosa de entre 10 a 20 mg/L por cada 10 años de vida; esta sobrecarga de glucosa en el paciente anciano se asocia a una aceleración del envejecimiento y aumento del estrés oxidativo (24).

## **2.5.Síndrome de Movilidad Articular Limitada**

El Síndrome de Movilidad Articular Limitada (SMAL), Queiroartropatía diabética o mano diabética, descrito por primera vez por el Dr. Lundbaek en el año 1957, fue la primera vez que se hizo mención de una limitación articular en las articulaciones de la mano en pacientes diabéticos, su investigación estableció los signos que se pueden apreciar en el síndrome, como el de la sensibilidad vibratoria reducida; en este estudio se estableció

como agente causal a la hipoxemia tisular local por un trastorno vascular, descartando así, que se trataran de casos de neuropatía diabética, posteriormente se hace mención del síndrome en sí en las investigaciones efectuadas por el Dr. Rosebloom en campamentos de niños diabéticos (25).

Es un síndrome no muy conocido que se asocia con el tiempo de evolución de la diabetes y algunos estudios lo relacionan con el estrés oxidativo generado por la hiperglicemia, usualmente este se presenta en pacientes que tienen un tiempo prolongado con el diagnóstico de diabetes (años), cuyas prevalencias oscilan de entre 8-58% para tipo I y entre 25 y 76% para el tipo II (26).

Este síndrome puede asemejarse a la mano con esclerodermia, durante los primeros estadios se pueden llegar a presentar parestesias acompañadas de un ligero dolor, la mano que presenta limitación de la movilidad presenta una mayor tendencia a sufrir ulceraciones en el pico de la instauración, esta ausencia de movimiento provoca que la distribución de la presión en la extremidad se vea afectada (27).

La característica particular es la presencia de rigidez y engrosamiento de la piel en la zona de las articulaciones metacarpo falángicas (MCF), interfalángicas proximales y distales (IFP y IFD); manteniéndolas en una flexión asintomática, siendo más frecuentes en el cuarto y quinto dedo, con el tiempo este síndrome puede deteriorar otras articulaciones, como son: pie, tobillo, hombro, cadera, columna, entre otras. En las etapas iniciales, el paciente es asintomático, pero conforme la cronicidad del caso aumente, la fuerza de prensión se verá disminuida al igual que la destreza del individuo y la motricidad fina (26)(28).

Otras de las características en los sujetos que presentan este síndrome son:

- Deformación simétrica de las manos, con rigidez y dificultad para realizar la extensión de los dedos.
- Engrosamiento de la piel de las manos, la piel se torna cérea debido a que hay un aumento del tejido conectivo, que puede apreciarse realizando una biopsia.

- Los exámenes de laboratorio, muestran valores elevados de hemoglobina glicosada, con lo cual se asocia este síndrome con un mal control glucémico.
- Otro tipo de proteínas glicosadas originadas por el estrés oxidativo que la hiperglicemia genera en el organismo como son el fibrinógeno, fibrina, mielina, colágeno, etc. Presentan una alteración en su estructura provocando el engrosamiento de la membrana basal en pacientes diabéticos.
- El riesgo de que este tipo de pacientes presenten hipertensión, retinopatía y neuropatía es de 4 a 1 y de 6 a 1 para nefropatía.
- Estudios demuestran que los pacientes con Movilidad Articular Limitada tienen un 83% de probabilidad para desarrollar microangiopatías, a parte de que este hallazgo es un factor predictivo de otras complicaciones de la diabetes (nefropatía, retinopatía, etc.) por lo que estos pacientes deben estar sometidos a un estricto control médico (28).

Ya que la causa del síndrome todavía es incierta, el tratamiento definitivo no ha sido establecido todavía, sin embargo, la administración de inhibidores de aldosa reductasa y la infiltración de los tendones flexores con corticoides de larga duración han demostrado resultados favorables (29).

La forma principal de establecer la presencia de los signos de este síndrome en los pacientes diabéticos son el signo de la plegaria y signo de la mesa, test en los que se observa la flexión asintomática de las pequeñas articulaciones de las manos y la incapacidad de colocar la mano completamente abierta sobre superficies planas; estas son pruebas cruciales, pero, para dar mayor fiabilidad estas pueden ser complementadas con ecografía, en la que se evidencia un engrosamiento en las vainas tendinosas de los tendones flexores de la mano, tejido subcutáneo y fascia palmar, finalmente, el uso de goniometría para determinar el grado de restricción articular con mayor precisión (30).

### **2.5.1. Fisiopatología del Síndrome de Movilidad Articular Limitada.**

Los procesos exactos que conllevan a desarrollar el Síndrome de Movilidad Articular Limitada aún no se encuentran del todo claros, pero parece existir un vínculo con la presencia de colágeno en la capa reticular de la dermis (capa más profunda y con fibras elásticas) y con la sustitución de la grasa subcutánea adyacente a esta. Es probable que un aumento de la glicación en los enlaces que se forman entre otras biomoléculas y las fibras de colágeno generan anomalías en el tejido conectivo gracias a los productos resultantes de estos procesos (AGE) (31).

La glicación es un proceso en el que un azúcar se une a otra molécula sin participación enzimática, esto último la diferencia de la glicosilación. La reacción de Maillard no es más que el origen de los Productos Finales de Glicación Avanzada (AGEs), estos son compuestos derivados de la glicación y oxidación de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, la reacción anteriormente mencionada da inicio con la participación de un azúcar reductor y una proteína (lípidos o ácido nucleico), entre su grupo carbonilo y su grupo amino libre respectivamente (32).

La reacción no enzimática del azúcar y la otra biomolécula va a dar origen a la Base de Schiff, la reacción dada toma solamente horas y puede ser reversible dependiendo de los niveles de glucosa, si son bajos esta puede revertirse, pero de lo contrario se forman los productos de Amadori (proceso de días), estos son más estables que la base de Schiff, como la hemoglobina glicosada (empleada para el control glucémico) de persistir la hiperglicemia los productos Amadori se llegarán a acumular y sufrirán procesos químicos irreversibles tales como oxidación, deshidratación y degradaciones formando proteínas entrecruzadas. Finalmente los AGEs se unen a una segunda proteína, formando los puentes GOLD Y DOLD, alterando seriamente la estructura de las proteínas, luego se almacenan tanto dentro como fuera de las células, presentan la característica de resistir fuerzas mecánicas y degradaciones, debido a su alteración en los entrecruzamientos gracias a la glicación (33).

La condición de la Diabetes Mellitus es la constante hiperglicemia, esta elevada cantidad de glucosa en sangre aumenta la reacción entre algunas azúcares y otras sustancias reactivas, lo cual da como resultante un aumento en la fabricación de productos finales de glicación avanzada (AGE) que al entrecruzarse generan alteraciones de las macromoléculas. Normalmente en la diabetes mellitus el músculo y tejido adiposo no tienen la facultad de utilizar la glucosa, debido a que necesitan de insulina para poder hacerlo, pero, las células que no requieren de insulina presentan un elevado índice de glucosa en su interior, lo que contribuye a la glicación de proteínas presentes tanto en el exterior como en el interior de las células. (34).

El colágeno se encuentra en la matriz extracelular, al pasar por la glucosilación este puede formar enlaces con el colágeno al igual que con otras proteínas presentes en el entorno extracelular (lipoproteínas, albúminas e inmunoglobulinas), una mayor disposición de glucosa en el organismo aumenta su propia oxidación, esto desencadena una serie de eventos como: el aumento de especies reactivas de oxígeno (EROS), se inhibe la enzima glucosa 3 fosfato deshidrogenasa y se activa la enzima reparadora poli polimerasa, todo esto detona el uso de vías alternativas de glicólisis, y es ahí que los AGEs se elevan, cuando el colágeno es sometido a la glicación, el resultado es la colágena glicada, esta presenta anomalías en la cantidad de entrecruzamientos y sus propiedades mecánicas se ven alteradas como menos tensión, elasticidad y mayor rigidez; se torna resistente a la degradación por colagenasas, por lo que tiende a acumularse, originando los cambios a nivel cutáneo, vistos en los pacientes con un diagnóstico de diabetes de larga duración (34)(35).

En síntesis, se ha encontrado que en pacientes diabéticos las proteínas presentes en tejidos dependientes de insulina como son: el cristalino del ojo, mielina y colágeno extracelular al pasar por la glicación no enzimática generan a una mayor velocidad los productos de Amadori, los que tienden a acumularse y a ocasionar daños en estructuras que son ricas especialmente en colágeno (36).

Se considera que la presencia de este síndrome es un indicador temprano de complicaciones micro vasculares, por alteración en los vasos sanguíneos pequeños del cuerpo, entre estas se encuentran la retinopatía, neuropatía y nefropatía; mientras que la aterosclerosis es la complicación macro vascular más frecuente. Cuando los AGE interactúan con la membrana basal (receptores endoteliales) generan una disfunción endotelial, engrosamiento de la membrana por acumulación de colágeno tipo 4 y trombo génesis. El aumento de la glicación también genera un aumento en el potencial aterogénico (acumulación) de LDL (lipoproteínas de baja densidad) y disminuye la eliminación de VLDL (colesterol malo) contribuyendo a la formación de aterosclerosis. Finalmente, las alteraciones de la membrana endotelial disminuyen la actividad del óxido nítrico generando acumulación de los depósitos de calcio en las paredes vasculares, perdiendo la elasticidad (37).

## **2.6.Síndrome de caídas.**

Se consideran a las caídas, como uno de los grandes síndromes geriátricos, un síndrome geriátrico hace alusión a un estado de salud en el que hay múltiples factores por diversas alteraciones acumuladas en varios sistemas del organismo, lo que hace a la persona mucho más vulnerable de lo normal en situaciones cotidianas. En personas adultas mayores la existencia de este síndrome es un claro indicador de fragilidad, un coadyuvante hacia la inmovilidad, deterioro gradual, dependencia y fallecimiento (38).

Una caída es un suceso que se caracteriza por la pérdida de estabilidad postural, evento en el cual el centro de gravedad se desplaza de forma no intencional hacia el piso, suelo o superficie en un nivel inferior, es pertinente aclarar que las caídas a causa de estados de inconsciencia o síncope no forman parte de esta definición en la actualidad. El riesgo de padecer una caída según estudios es del 30% por año para ancianos de 65 años de edad que viven en comunidades o en una residencia propia, este porcentaje aumenta hasta el 50% si se habla de un geriátrico de 80 años o más (39).

El equilibrio y la marcha se encuentran controlados por el Sistema Nervioso Central (SNC), mediante la activación de sistemas reflejos que son propiciados por estímulos de origen visual, vestibular y propioceptivo; cuando alguno de estos tres sistemas es activado, la información recaudada por estos llega a diferentes niveles en el SNC detonando una serie de reflejos somato sensoriales que llevan a cabo ajustes posturales mínimos, los cuales actúan en dirección de distal a proximal, dependiendo de los estímulos recibidos, esta es la primera defensa ante una posible caída, pero, cuando la información recibida es defectuosa y los ajustes posturales no son precisos, la segunda acción es compensar con movimientos de las extremidades para intentar recobrar el equilibrio, si esto no funciona, entonces se propicia una caída (40).

### **2.6.1. Clasificación de las caídas.**

De acuerdo a la causa y el tiempo que un adulto mayor permanece en el piso, se pueden encontrar tres tipos:

- **Accidentales:** estas se producen por la intervención de un agente ajeno al anciano.
- **No accidentales:** producidas por pérdida o alteración de la consciencia por alguna situación patológica.
- **De repetición (no justificada):** este tipo de caídas son propiciadas por factores previamente presentes, por ejemplo, la polifarmacia o enfermedad de Parkinson.
- **Prolongadas:** aquellas caídas en las que el anciano se mantiene en el suelo entre 15 a 20 minutos luego de la caída (indican mal pronóstico) (41).

El riesgo de sufrir una caída no es más que la inmediata consecuencia de la combinación de factores pre-existentes, estos pueden ser propios del individuo asociados al proceso de envejecimiento y factores extrínsecos, comprendidos en el medio en el que se desenvuelve la persona.

### **Factores extrínsecos**

- Fármacos como son los hipotensores, diuréticos, antidepresivos, etc. Pueden generar efectos adversos que provoquen una caída.
- Muebles en desorden y en mal estado.
- Bañeras y baños con superficies resbaladizas.
- Sillas y camas con alturas inadecuadas o en mal estado.
- Escaleras sin barandas o con barandas deterioradas.
- Aceras en mal estado.
- Uso de calzado inadecuado durante la deambulaci3n.
- Realizar sobreesfuerzos o llevar a cabo tareas que requieran movimiento r1pidos y bruscos.
- Una dieta inapropiada, sin suficiente aporte cal3rico (14).

### **Factores asociados al proceso de envejecimiento (intrínsecos)**

- **Sistema nervioso:** p3rdida de neuronas, lentitud en la conducci3n nerviosa, disminuci3n en la sensibilidad vibratoria discriminatoria y t1ctil, control motor y coordinaci3n alterados, bradicinesia, alteraci3n de los reflejos posturales (laberínticos, t3nicos del cuello, de la retina, p3rdida de informaci3n propioceptiva desde las articulaciones por el deterioro de mecanorreceptores) (42)(43).
- **Sistema 3seo y muscular:** sarcopenia, osteopenia, alteraciones en cartílago articular, p3rdida de flexibilidad, postura alterada, p3rdida del balance muscular, juanetes, dedos en martillo, patr3n de la marcha alterado, esto se denomina marcha senil, en ella se observa una marcada cifosis dorsal, con el cuello y tronco en flexi3n, movimientos en bloque, oscilaci3n de brazos ausente, deambulaci3n irregular y pasos cortos (42)(43).
- **Parte visual:** cristalino opaco, glaucoma, retinopatía.
- **Parte vestibular:** sordera propia de la edad por alteraciones en la membrana estratoc3nica y sistema vestibular perif3rico, presencia de cerumen.

- **Enfermedades agudas o crónicas:** el paciente anciano es pluripatológico, estas enfermedades afectan varios aparatos y sistemas, pueden ir desde la parte neurológica y psiquiátrica, locomotora, sensorial, cardiovascular, etc. (42)(43).
- **Polifarmacia:** por lo general los pacientes ancianos necesitan tomar más de un medicamento para tratar diferentes patologías, esto puede considerarse como un factor importante para una caída, pueden ser psicofármacos, antihipertensivos, diuréticos, anti arrítmicos, alcohol, etc. (42)(43)
- **Propiocepción:** o también llamada somestesia, involucra los receptores cutáneos, músculo-tendinosos y articulares (más raquídeos). El proceso de envejecimiento hace que la sensibilidad articular posicional descienda. Hay afecciones estáticas no tan conocidas como son las raquídeas, que juegan un papel importante en la propiocepción, en especial a nivel cervical, de donde toma lugar la vía eferente espino-vestibular, dicha vía juega un papel fundamental en el control de músculos cervicales y sobretodo reflejos vestíbulo oculares y por su ubicación también en los reflejos vestíbulo cervicales, con el único objetivo de regular los movimientos cervico-oculares que ayuden al individuo a mantener la orientación espacial. (44).

## **2.7. Modelos determinados por factores de riesgo**

Al hablar de factores de riesgo, se han concebido durante años diferentes modelos que tratan de explicar como sucede una caída para orientar un plan terapéutico que ayude a dar tratamiento y encontrar posibles causas, hasta el momento ningún modelo da una explicación completa a un episodio de caída.

### **Modelo Fisiopatológico:**

Este modelo habla acerca de las complicaciones que trae consigo el envejecimiento (a nivel neurológico, cardíaco, sensorial y propioceptivo), los cambios dados en el cuerpo de la persona que atraviesa el proceso de envejecimiento intervienen en el control postural al igual que en la disminución de flexibilidad y fuerza (45).

**Modelo Biomédico:**

Este modelo plantea que la causa de caídas en pacientes geriátricos es de naturaleza pluripatológica, más caídas accidentales han sido reportadas en pacientes con varias patologías crónicas, varios factores son los que intervienen en una caída, siendo muy difícil determinar una etiología exacta (45).

**Modelo Biomecánico:**

Modelo basado en las alteraciones causadas por la edad en el control del movimiento y balance, el desgaste progresivo hace más difícil la integración de información aferente con la respuesta del sistema musculoesquelético. Las caídas son causadas por una perturbación en el balance del anciano, ocasionadas por alteraciones en la línea de gravedad, base de soporte inestable durante el traslado (tropiezo) y perturbaciones mecánicas no obvias (inconsciencia) (45).

**Modelo Funcional:**

La disminución de capacidades físicas del individuo predice un déficit en como la persona vive su día a día, este modelo toma en cuenta la autoeficacia con la que el anciano ejecuta sus acciones, relaciona las caídas con la seguridad auto percibida por el paciente (40).

**Modelo Etiopatogénico:**

Cuatro elementos conforman la explicación de este modelo: la morbilidad, estado del medio ambiente, actitud del anciano (seguridad) y entorno social. La parte social del anciano con sus cuidadores y familia es relevante ya que esta relación puede determinar el grado de dependencia del paciente y como esta influye en su motilidad (40).

**Modelo Ecológico:**

El modelo clásico, que clasifica las causas de las caídas en intrínsecas y extrínsecas, además que determina dos clases de caídas: las accidentales (causadas por factores intrínsecos) y espontáneas (factor indefinido) (40).

### **Modelo Medioambiental bioconductual:**

Este modelo es la suma de todos los anteriores.

- Estructura del anciano y deterioros causados por el envejecimiento.
- Funciones, dificultad para mantener el equilibrio y la estabilidad durante la marcha, tiempo de reacción disminuido y patologías relacionadas con la función cognoscitiva (demencia, depresión).
- Percepción del anciano, el cómo el paciente lleva a cabo sus acciones con un nivel de dependencia o independencia irrealista.
- Condiciones del medio ambiente (40).

### **2.8.Complicaciones tras sufrir una caída.**

Las complicaciones tras sufrir una caída pueden variar en términos de gravedad para el adulto mayor, pueden ser solucionadas sin intervención de asistencia médica o pueden resultar muy graves, hasta el punto de requerir intervenciones quirúrgicas u hospitalización, llegando a provocar repercusiones en la calidad de vida de la persona. Las más generales se presentan a continuación:

- **Lesiones de tejido blando:** este tipo de lesiones se localizan en piel, tejido muscular, ligamentos, tendones, etc. Tras una caída, se puede evidenciar presencia de equimosis, laceraciones, lesiones ligamentarias y en tendones por mecanismos de estiramiento o elongación (46).
- **Caída por tiempo prologado:** personas que permanecieron mucho tiempo en el lugar y la posición en la que cayeron, este tiempo de inmovilismo prolongado puede provocar lesiones por compresión en los tejidos, hipotermia y deshidratación (46).
- **Fracturas:** las más frecuentes son las fracturas a nivel de muñeca, cadera, fémur, húmero, arcos costales y columna vertebral. La osteopenia ligada al proceso de envejecimiento u osteoporosis hacen que se deba sospechar de la presencia de alguna o varias fracturas (46).

- **Traumatismo craneoencefálico:** las lesiones a nivel de cabeza pueden variar, por lo general la lesión de mayor gravedad es un hematoma subdural, cuyo diagnóstico puede dificultarse por la tardía aparición de los síntomas (46).
- **Hospitalización y muerte:** los pacientes que sufrieron algún tipo de lesión grave requieren de cuidados especiales en instituciones de salud y algunos de ellos mueren durante este período, la mortalidad es de 30% dentro del primer año luego de la caída (46).
- **Consecuencias psicológicas:** miedo constante a una futura caída (síndrome post caída), pérdida de independencia y autoestima, alteración de los hábitos de vida, sobreprotección por parte de familiares y/o cuidadores, aparición de cuadros de depresión y ansiedad.
- **Consecuencias sociales:** dependencia, aislamiento social, cambio de vivienda por presión familiar y hospitalización (47).

## **2.9.Instrumentos de valoración.**

### **2.9.1. Test de la mesa.**

Esta prueba evalúa la existencia o no de una deformidad en flexión asintomática, presente en las articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas de una o ambas manos del paciente. Esta prueba fue desarrollada por el Dr. Ante Grgic, Dr. Arlan L. Rosebloom, entre otros, en el año de 1976, cuando llevaron a cabo un estudio en 65 niños y adolescentes que presentaban manos y dedos con restricción de movimiento y engrosamiento de la piel, en un campamento para niños y jóvenes diabéticos en la ciudad de Florida (48).

Esta prueba consiste en pedirle al paciente que coloque sus dos manos con las palmas hacia abajo abiertas y los dedos abiertos sobre una superficie plana (mesa). El examinador determinará si existe o no la flexión de IF o MCF tomando como referencia el nivel de contacto entre los dedos y la palma de la mano con la superficie plana, considerando que lo normal es que la palma completa haga contacto con la mesa (48).

### 2.9.2. Test de la oración.

Este test evalúa lo mismo que el test de la mesa, solo que es un poco más específico y esta vez ya se estratifican los niveles de deformidad en las articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas de las manos del paciente y si estos limitan el movimiento articular. Desarrollado por el Dr. Arlan L. Rosebloom en una investigación llevada a cabo en el año 1981.

La prueba es muy sencilla, el examinador le pide al paciente que aproxime las palmas de las manos una contra la otra, de modo que la cara interna de los dedos también haga contacto con su contra parte (signo de la plegaria) (31).

El signo de la plegaria también clasifica el Síndrome de Movilidad Articular Limitada en grados, siendo el examinador el que determine el grado del paciente.

- **Grado 0:** ausencia de deformidad (la movilidad articular es normal).
- **Grado 1:** limitación ligera – moderada. Se aprecian afectaciones de una o dos articulaciones interfalángicas de forma bilateral.
- **Grado 2:** incapacidad para acercar dos o tres articulaciones interfalángicas de forma bilateral.
- **Grado 3:** deformidad de la mano en reposo (31).

### 2.9.3. Goniometría.

Es una técnica propia de la fisioterapia, la goniometría mide a través de un instrumento de medición denominado “goniómetro” los ángulos descritos por huesos y otras estructuras blandas que conforman una articulación. El eje del instrumento se sitúa en el punto central de la articulación a medir, mientras que las piezas o extremos de medición se colocan orientados a los segmentos involucrados en el movimiento (49).

En la región cervical, los movimientos a medir son: flexión, extensión, inclinaciones y rotaciones; en la valoración goniométrica del raquis cervical el paciente debe permanecer en sedente, como una medida de precaución y comodidad del examinador. El goniómetro

deberá ser colocado por el examinador, orientando los brazos móvil y estático en las referencias anatómicas pertinentes para cada movimiento. Los valores normales para los movimientos de raquis son (50):

- Flexión: 0-35°/45°
- Extensión: 0-35°/45°
- Inclinaciones: 0-45°
- Rotaciones: 0-60°/80°

En lo que pertinente a los movimientos de la articulación escapulo-humeral, los movimientos a explorar son: Abducción-aducción, flexión, extensión, rotación externa e interna. Cabe mencionar que el rango de aducción está comprendido en el momento en el que el brazo hace contacto con el tronco (0°), por lo que en la medición habitual existen grados de flexión que influyen en el movimiento. Por lo tanto, los rangos normales para los movimientos que esta articulación realiza son (50):

- Abducción: 0-160°/180°
- Flexión: 0-180°
- Extensión: 0-40°/60°
- Rotación externa: 0-70°/90°
- Rotación interna: 0-70°/90°

En lo que respecta a la articulación de codo, los movimientos cuantificables en esta articulación son: flexión, extensión, pronación y supinación; es importante indicar que al momento de medir los movimientos de pronación y supinación la posición del goniómetro alinea el brazo fijo es paralelo a la línea media longitudinal del húmero de manera que el brazo móvil siga el movimiento, afuera para la pronación y en la parte interna para la supinación. Los grados de movimiento normal son (50):

- Flexión: 0-150°
- Extensión: 0-10°
- Pronación: 0-90°

- Supinación: 0-90°

En muñeca, los movimientos a evaluar son: flexión extensión, desviación radial y cubital.

- Flexión: 0-50°
- Extensión: 0-35°/60°
- Desviación radial: 0-25°/30°
- Desviación cubital: 0-30°/40° (50)

En articulaciones metacarpo falángicas:

- Flexión (pulgar): 0-50°
- Flexión: 0-90°
- Extensión: 0-30° (50)

En articulaciones interfalángicas proximales:

- Flexión (pulgar): 0-80°
- Extensión (pulgar): 0-20°
- Flexión de 0-100°
- Extensión: 0° (50)

En articulaciones interfalángicas distales:

- Flexión: 0-90° y extensión 0°

#### **2.9.4. Test “Timed Up & Go”.**

Esta prueba sirve para evaluar el equilibrio del paciente, la velocidad de la marcha y la capacidad funcional. Esta prueba fue desarrollada por la Lic. Diana Podsiadlo en un estudio realizado a 60 pacientes geriátricos en el Hospital Royal Victoria-Montreal, en el año de 1991 (51).

Este test consiste en pedirle al paciente que se levante de un sillón o silla común y camine una distancia de 3 metros de forma normal, gire y regrese a la posición inicial. El paciente

puede utilizar su ayuda habitual (bastón) y calzado normal. La prueba debe realizarse una vez antes de la definitiva para asegurar la comprensión de todas las indicaciones, el cronómetro empieza a correr cuando el evaluador da la orden de “ir” y termina cuando el paciente haya vuelto a sentarse en la silla (51).

Para propósitos del estudio los resultados se evaluarán de acuerdo al estándar estipulado por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos, el cual indica que los pacientes que demoran igual o más de 12 segundos en completar el *Test Timed Up & Go* presentan un riesgo de caída significativo, dividiendo a los sujetos del estudio en dos conjuntos, riesgo alto de caída y riesgo bajo de caída (52).

## **2.10. Marco legal y ético.**

### **Constitución de la República del Ecuador.**

#### ***Título II: DERECHOS***

##### ***Capítulo segundo: Derechos del buen vivir.***

##### ***Sección Séptima: SALUD***

*“Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional” (53).*

##### ***Capítulo tercero: Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria.***

##### ***Sección primera: ADULTAS Y ADULTOS MAYORES.***

*“Art. 36.- Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica, y protección contra la violencia. Se considerarán personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años de edad” (53).*

#### ***Título VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR.***

##### ***Capítulo primero: Inclusión y equidad***

##### ***Sección segunda: SALUD***

*“Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional” (53).*

*“Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y control social” (53).*

*“Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará lo diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas. La red pública de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad” (53).*

## **Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 – Toda una vida**

### **Objetivo 1:**

*“Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.”*

*“1.5. Fortalecer el sistema de inclusión y equidad social, protección integral, protección especial, atención integral y el sistema de cuidados durante el ciclo de vida de las personas, con énfasis en los grupos de atención prioritaria, considerando los contextos territoriales y la diversidad sociocultural” (54).*

*“1.6. Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural” (54).*

### **Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS)**

*Capítulo 4: El Modelo de Atención Integral de Salud Familiar, Comunitario e Intercultural – MAIS – FCI.*

#### ***“Objetivos estratégicos del Modelo de Atención Integral de Salud.”***

*“4.4.1. Reorientación del enfoque curativo, centrado en la enfermedad y en el individuo, hacia enfoque de producción y cuidado de la salud sustentado en la estrategia de APS, fortaleciendo y articulando las acciones de promoción, prevención de la enfermedad, en sus dimensiones individual y colectiva; garantizando una respuesta oportuna, eficaz, efectiva y continuidad en el proceso de recuperación de la salud, rehabilitación, cuidados paliativos; con enfoque intercultural, generacional y de género” (55).*

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología de la Investigación**

La línea de investigación a la que pertenece este proyecto es el Movimiento Corporal Humano, debido a que en este estudio valoró el rango de movimiento articular de los pacientes miembros del Club “*Glucocitos*” y cómo este puede relacionarse con el riesgo de caídas.

#### **3.5. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, ya que el investigador no manipuló las variables del estudio al momento de realizar su cuantificación en los participantes y es de corte transversal, puesto que los datos fueron recolectados en un período de tiempo determinado y no se va a realizar otra toma de información o monitoreo a los sujetos de estudio posterior a la presentación de los resultados de esta investigación (56).

#### **3.6. Tipo de Investigación**

Este estudio es de campo, ya que el investigador acudió al ambiente de los sujetos de estudio; de tipo descriptivo, puesto que el examinador buscó caracterizar el fenómeno observado; correlacional, por el propósito de relacionar las variables presentadas en el estudio y con enfoque cuali-cuantitativo debido a que se usó la técnica de la encuesta y la observación tanto en los sujetos de estudio como para caracterizar al fenómeno y posteriormente los datos fueron analizados mediante el uso de programas y pruebas estadísticas (56).

#### **3.7. Localización y ubicación del estudio.**

Club de Diabéticos “*Glucocitos*” perteneciente al Centro de Salud N°1 de la Ciudad de Ibarra, Ecuador.

### **3.8.Población.**

#### **3.8.1. Población.**

La población estudiada fue ubicada en el club de Diabéticos “*Glucocitos*” de la ciudad de Ibarra, siendo un total de 34 pacientes.

#### **3.8.2. Muestra.**

Una vez aplicados los criterios de inclusión y de exclusión relevantes en el estudio, la muestra fue de 21 pacientes pertenecientes al Club de diabéticos “*Glucocitos*”.

#### **3.8.3. Criterios de inclusión.**

- Personas con diagnóstico de diabetes de más de 5 años.
- Personas mayores a los 65 años de edad.
- Personas que comprendan los términos de realización del estudio y/o que tengan un tutor legal que autorice su participación en el estudio.
- Miembros del club de diabéticos “*Glucocitos*” de la ciudad de Ibarra.

#### **3.8.4. Criterios de exclusión.**

- Personas que no sean miembros activos del club.
- Personas menores a 65 años.
- Personas con artritis reumatoide y/o lesiones que hayan deformado previamente las articulaciones a evaluar.
- Personas que no firmen el consentimiento informado.
- Personas con diagnóstico de diabetes menor a 5 años.

### 3.9.Operalización de Variables.

VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	INDICADOR	ESCALA	DEFINICIÓN
Deformidad articular	Cualitativa Nominal Dicotómica	Presencia o ausencia de deformidad articular.	Test de la mesa	Presencia de deformidad en articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas al colocar la palma de mano con los dedos extendidos sobre una superficie plana.	Si	Son alteraciones de nacimiento o adquiridas mediante algún proceso patológico de la morfología de uno o varios segmentos óseos y/o articulaciones (57).
				Ausencia de deformidad en articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas al colocar la palma de mano con los dedos extendidos sobre una superficie plana.	No	

Deformidad articular	Cualitativa Nominal	Grado de deformidad en articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas.	Test de la oración.	Ausencia de deformidad (movilidad articular normal).	Grado 0	Son alteraciones de nacimiento o adquiridas mediante algún proceso patológico de la morfología de uno o varios segmentos óseos y/o articulaciones (57).
				Limitación ligera moderada. Afecta 1 o 2 de las articulaciones interfalángicas de forma bilateral.	Grado 1	
				Incapacidad para aproximar 3 o más articulaciones de forma bilateral.	Grado 2	
				Deformidad de la mano en reposo.	Grado 3	
Rango de movimiento (ROM).	Cuantitativa Continua De razón	Grados de movimiento articular en miembro superior.		Grados de movilidad articular en los movimientos establecidos para cada articulación.	<b>Mano:</b> ROM en grados flexión y extensión de interfalángicas distales, proximales y	El rango de movimiento, conocido como ROM por las siglas de “Rank of Movement”,

					<p>metacarpo falángicas.</p> <p><b>Muñeca:</b> ROM en grados flexión, extensión y desviaciones radial y cubital.</p> <p><b>Codo y antebrazo:</b> ROM en grados flexión, pronación y supinación.</p> <p><b>Hombro:</b> en grados flexión, extensión, abducción, aducción y rotaciones.</p> <p><b>Columna cervical:</b> ROM</p>	<p>es el número de grados a través del cual una articulación es capaz de moverse (58).</p>
--	--	--	--	--	---	--

					en grados flexión, extensión, lateralizaciones y rotaciones.	
Marcha	Cualitativa Nominal Dicotómica	Riesgo de caídas	Test Timed Up & Go.	Demora igual o mayor de 12 segundos en recorrer una distancia de 3 metros y volver a la posición inicial.	Alto riesgo de caída.	La marcha es una forma de desplazamiento propia del ser humano en la que se produce una sucesión de pasos, o que se trata de una alternancia de apoyos bipodales y monopodales (59).
				Demora menor de 12 segundos en recorrer una distancia de 3 metros y volver a la posición inicial.	Bajo riesgo de caída.	

### **3.10. Métodos de Investigación.**

#### **3.10.1. Métodos teóricos.**

##### **Método bibliográfico.**

Este método fue utilizado en la búsqueda bibliográfica y recopilación de diversas fuentes de información: libros, artículos científicos, revistas e investigaciones anteriores; con el fin de fundamentar el marco teórico de esta investigación (56).

##### **Método analítico.**

Este método permitió desglosar el fenómeno estudiado para evaluar cada parte por separado, pudiendo así analizar características, causas, efectos y cómo estas partes relacionan entre sí dentro de este estudio (56).

#### **3.10.2. Métodos empíricos.**

##### **Método observacional.**

Este método permitió recolectar datos, registrar y clasificar información pertinente a la investigación a través de la observación sistemática de ciertas situaciones y características de los fenómenos pertenecientes al estudio (56).

##### **Método estadístico.**

El método estadístico fue empleado ya que parte de la investigación consistió en organizar los datos obtenidos en una matriz de EXCEL, tabular y analizar la información en el programa estadístico SPSS con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados en el estudio (56).

### **3.11. Métodos de recolección de información.**

#### **3.11.1. Técnicas**

- **Encuesta:** es considerada una técnica de recolección de datos que emplea la interrogación a los sujetos de estudio con el fin de obtener información sobre los aspectos que conforman la problemática de la investigación, pudiendo ser oral o escrita (60).
- **Observación:** hace alusión al uso de la visión y la percepción de la misma, observar el comportamiento o naturaleza de una acción y registrarla como una respuesta para su posterior análisis (61).

#### **3.11.2. Instrumentos**

- **Test de la Oración:** instrumento en el que se observa una flexión asintomática en las articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas, al colocar las manos en posición en oración.
- **Test de la Mesa:** instrumento en el que se observa una flexión asintomática en las articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas, al momento en el que se coloca la palma de la mano sobre una superficie plana.
- **Test “Timed Up & Go”:** instrumento que mide el riesgo de caída en pacientes geriátricos, se le pide al paciente que se levante de una silla, camine de ida y vuelta 3 metros, es una prueba cronometrada, para propósitos del estudio se tomó como referencia los valores propuestos por el Centro para Control y la Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés); en el que si un adulto mayor demora igual o más de 12 segundos en completar la prueba se considera que tiene un alto riesgo de caídas.

- **Goniómetro de dedos y goniómetro:** instrumentos de medición empleados para determinar los grados de movimiento que posee una determinada articulación en todos sus ejes y planos de desplazamiento.

### 3.12. Validación

- **Test de la mesa:** Un estudio realizado en Perú, por el Dr. Jorge Luis Fernández, en 44 pacientes diabéticos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo, aplicó los test de la plegaria y test de la mesa para establecer la presencia o no de la queiroartropatía diabética, el test de la mesa fue aplicado usando plantillas en las que se evidenciaba la impregnación y el grado de contacto de la mano de los participantes sobre una superficie plana, para posteriormente realizar una evaluación ultrasonográfica de los tendones flexores de las manos. Se determinó que el 68,2% de los participantes con queiroartropatía diabética presentaban un engrosamiento en las vainas tendinosas de los tendones flexores (> 1mm) (29).
- **Test de la oración:** Un estudio llevado a cabo en la Habana, Cuba por la Dra. Yudit García, evaluó el caso específico de tres pacientes diabéticos, de 14, 24 y 41 años respectivamente, mediante la exploración física se les pidió realizar el signo de la plegaria o test de la oración, se determinó que los pacientes presentaban grados de limitación articular bastante notoria, de grado I, ligera o moderada que afecta a dos articulaciones de forma bilateral para el primer paciente; y de grado III, severa o deformidad de la mano en reposo para los dos últimos (62).
- **Test “Timed Up & Go”:** Una investigación llevada a cabo en Lima, Perú, aplicó en el test “Timed Up & Go” en 139 pacientes diabéticos de un hospital público, los pacientes que demoraron más o igual de 10 segundos al realizar el TUG tenían un rendimiento físico bajo y un riesgo considerable de caída. Se estableció que no

existía una relación entre la fuerza muscular disminuida y el rendimiento físico con la diabetes mellitus, pero, si existía una relación con el género femenino, la edad y el sobrepeso ( $p < 0,05$ ) (63).

## CAPÍTULO IV

### 4. Análisis e interpretación de resultados.

**Tabla 1.**

*Resultados de test de la mesa.*

Limitación Articular	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	71,4%
No	6	28,6%
Total	21	100,0%

En los resultados obtenidos, se encontró que predominó un porcentaje del 71,4% de adultos mayores diabéticos que acorde a la observación del examinador dieron positivo a la presencia de deformidad en flexión de las articulaciones IF y MCF que son características del Síndrome de movilidad articular limitada, mientras que el 28,6% de los participantes dieron negativo. Los hallazgos del presente estudio coinciden con una investigación llevada a cabo en España, donde se evaluaron a dos pacientes con 20 años de evolución de diabetes Mellitus tipo 2, que dieron positivo al signo “de la mesa”, encontrándose deformidad y por lo tanto limitación en los movimientos articulares del cuarto y quinto dedo principalmente (64).

**Tabla 2.**

*Resultados de grados de deformidad y limitación en la movilidad articular evidenciados en el test de la oración.*

Grados de LMA.	Frecuencia	Porcentaje
Grado 0	6	28,6%
Grado 1	9	42,9%
Grado 2	3	14,3%
Grado 3	3	14,3%
Total	21	100,0%

Luego de realizar la observación se identificó un alto porcentaje de evaluados que presentaban deformidad y limitación articular perteneciente a Grado 1, que corresponde a *“limitación ligera-moderada que afecta a una o dos articulaciones interfalángicas de forma bilateral”* con el 42,9%, demostrando mayor frecuencia en este estadio, seguido por el Grado 0 con el 28,6%, porcentaje que representa a los 6 participantes que dieron negativo en los test de oración y de la mesa, finalmente los dos últimos grados 2 y 3 que corresponden a *“incapacidad de aproximar 3 o más articulaciones interfalángicas de forma bilateral”* y *“deformidad de la mano en reposo”* respectivamente, tienen un porcentaje menor que es del 14,3% en cada uno, representando la menor frecuencia.

En otro estudio llevado a cabo en la Habana, Cuba, se realizó la presentación de tres casos de personas con diagnóstico prolongado de Diabetes Mellitus tipo 1, en el examen físico se clasificó a cada paciente de acuerdo al grado de limitación articular observado en el signo de la plegaria, en donde se determinó que 2 de los 3 pacientes diabéticos presentaban limitación severa (grado 2), mientras que el paciente restante presentó grado 1, evidenciando la presencia en grados de limitación articular en este tipo de pacientes (62).

**Tabla 3.**

*Resultados de la evaluación de movimientos de articulaciones interfalángicas distales, proximales y metacarpo falángicas en mano derecha.*

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Pulgar IFD</b>	56,14	55,00	45°	42°	73°
<b>Pulgar MCF</b>	43,10	40,00	51°	31°	62°
<b>Índice IFD</b>	32,95	30,00	30°	10°	52°
<b>Índice IFP</b>	76,95	81,00	83°	45°	101°
<b>Índice MCF</b>	63,33	64,00	60°	45°	80°
<b>Medio IFD</b>	38,48	41,00	42°	6°	63°
<b>Medio IFP</b>	81,81	85,00	95°	54°	101°
<b>Medio MCF</b>	62,76	60,00	54°	51°	84°
<b>Anular IFD</b>	37,00	35,00	31°	7°	74°
<b>Anular IFP</b>	77,90	74,00	66°	56°	101°
<b>Anular MCF</b>	58,67	63,00	67°	25°	84°
<b>Meñique IFD</b>	38,05	38,00	38°	4°	76°
<b>Meñique IFP</b>	72,52	81,00	83°	0°	95°
<b>Meñique MCF</b>	58,71	64,00	64°	10°	91°

Los valores estándar establecidos, según Norkin, para los grados de movilidad de los movimientos evaluados en los dedos índice, medio, anular y meñique son: Flexión IFD 90°, Flexión IFP 100 y Flexión MCF 90°. En cuanto al pulgar, los grados de movilidad normales para personas de entre 16 a 83 años son: flexión IF 80° y flexión MCF 54° (65). Por lo que se estableció que según la moda obtenida en el ROM, hay una limitación en la movilidad de las articulaciones valoradas de la muestra estudiada.

**Tabla 4.**

*Resultados de la evaluación de movimientos de articulaciones interfalángicas distales, proximales y metacarpo falángicas en mano izquierda.*

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Pulgar IFD</b>	62,52	67,00	68°	46°	79°
<b>Pulgar MCF</b>	49,33	50,00	40°	31°	67°
<b>Índice IFD</b>	28,67	32,00	32°	10°	53°
<b>Índice IFP</b>	72,52	73,00	73°	53°	98°
<b>Índice MCF</b>	58,71	58,00	54°	50°	76°
<b>Medio IFD</b>	35,76	42,00	43°	8°	70°
<b>Medio IFP</b>	70,86	69,00	62°	39°	102°
<b>Medio MCF</b>	64,71	67,00	68°	41°	82°
<b>Anular IFD</b>	27,62	26,00	20°	5°	46°
<b>Anular IFP</b>	78,76	83,00	86°	51°	104°
<b>Anular MCF</b>	61,67	66,00	66°	27°	81°
<b>Meñique IFD</b>	32,14	30,00	17°	9°	79°
<b>Meñique IFP</b>	65,67	74,00	45°	29°	97°
<b>Meñique MCF</b>	66,57	71,00	71°	29°	83°

Los valores estándar establecidos, según Norkin, para los grados de movilidad de los movimientos evaluados en los dedos índice, medio, anular y meñique son: Flexión IFD 90°, Flexión IFP 100 y Flexión MCF 90°. En cuanto al pulgar, los grados de movilidad normales para personas de entre 16 a 83 años son: flexión IF 80° y flexión MCF 54°(65). Por lo que se estableció qué, según los valores de moda para el ROM, hay una limitación en la movilidad de las articulaciones valoradas de la muestra estudiada.

**Tabla 5.***Resultados de la evaluación de movimientos en muñeca de mano derecha e izquierda.*

<b>Derecha</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Flexión</b>	41,57	40,00	49°	30°	51°
<b>Extensión</b>	29,48	22,00	18°	16°	58°
<b>Desviación Cubital</b>	17,14	16,00	10°	10°	32°
<b>Desviación Radial</b>	15,43	13,00	12°	10°	30°
<b>Izquierda</b>					
<b>Flexión</b>	37,86	40,00	31°	19°	54°
<b>Extensión</b>	33,43	33,00	30°	11°	60°
<b>Desviación Cubital</b>	22,52	20,00	15°	10°	44°
<b>Desviación Radial</b>	20,29	20,00	18°	9°	33°

Según el análisis de resultados obtenidos de las mediciones goniométricas realizadas en la articulación de muñeca derecha, se estableció que la moda de los grados de movilidad era: flexión 49°, extensión 18°, desviación cubital 10° y desviación radial 12°.

En lo que respecta al lado izquierdo los valores fueron de: flexión 31°, extensión 30°, desviación cubital 15° y desviación radial 18°.

Según Norkin, los grados de movilidad normal en muñeca para personas de entre 68 a 85 años de edad son: flexión 64°, extensión 63°, desviación radial 19° y desviación cubital 26° (65). Por lo que se evidenció que existe una disminución bilateral en los grados de movilidad articular en muñeca de los 21 pacientes evaluados.

**Tabla 6.**

*Resultados de la evaluación de movimientos en antebrazo y codo de miembro superior derecho e izquierdo.*

<b>Derecha</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Flexión codo</b>	115,10	120,00	90°	80°	152°
<b>Supinación</b>	69,67	71,00	70°	30°	100°
<b>Pronación</b>	75,24	79,00	80°	60°	90°
<b>Izquierda</b>					
<b>Flexión codo</b>	123,00	125,00	120°	70°	154°
<b>Supinación</b>	79,43	81,00	90°	60°	90°
<b>Pronación</b>	73,81	71,00	71°	59°	90°

Según los resultados obtenidos de la evaluación goniométrica de los movimientos de codo y antebrazo bilateral, la moda de los grados de movilidad presentes en la muestra para miembro superior derecho es: flexión de codo 90°, supinación, 70°, pronación 80°.

En miembro superior izquierdo la moda de grados de movilidad articular fueron: flexión de codo 120°, supinación 90° y pronación 71°.

De acuerdo a Norkin, los grados de movilidad normal en lo movimientos evaluados para personas con edades que oscilan entre 68 – 85 años son: flexión de codo 143°, pronación 71° y supinación 74° (65). Por lo que se determinó que exceptuando la pronación derecha y supinación izquierda que presentaron grados de movilidad superiores al normal, el resto de movilidad articular se encuentra reducida en los 21 pacientes evaluados.

**Tabla 7.**

*Resultados de la evaluación de movimientos en hombro de miembro superior derecho e izquierdo.*

<b>Derecha</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Flexión</b>	118,86	120,00	110°	70°	144°
<b>Extensión</b>	23,14	20,00	11°	10°	52°
<b>Abducción</b>	129,00	121,00	121°	90°	180°
<b>Rotación Interna</b>	31,71	28,00	28°	10°	70°
<b>Rotación Externa</b>	64,10	65,00	65°	19°	90°
<b>Izquierda</b>					
<b>Flexión</b>	119,43	120,00	120°	100°	142°
<b>Extensión</b>	27,05	22,00	21°	10°	52°
<b>Abducción</b>	129,38	130,00	130°	100°	162°
<b>Rotación Interna</b>	31,57	24,00	24°	10°	75°
<b>Rotación Externa</b>	73,67	83,00	90°	22°	90°

De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidenció que la moda en los grados de movimiento articular de hombro derecho son: flexión 110°, extensión 11°, abducción 121°, rotación Interna 28° y rotación externa 65°.

En hombro izquierdo la moda de los grados de movilidad fue: flexión 120°, extensión 21°, abducción 130°, rotación interna 24° y rotación externa 90°.

Según Norkin, los grados de movimiento normal en el complejo articular de hombro para personas en el rango etario de 68 – 85 años, son: flexión 165°, extensión 44°, abducción 165°, rotación medial o interna 62° y rotación lateral o externa de 81° (65). Por lo que se pudo determinar que, a excepción del movimiento de rotación externa izquierda que fue superior al normal, existe una disminución en los grados de movilidad normal de hombro bilateral en la muestra evaluada.

**Tabla 8.***Resultados de la evaluación de movimientos en columna cervical.*

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Flexión</b>	22,86	22,00	22°	14°	38°
<b>Extensión</b>	27,57	25,00	25°	11°	42°
<b>Inclinación lateral derecha</b>	23,90	22,00	28°	11°	42°
<b>Inclinación lateral izquierda</b>	21,00	21,00	19°	9°	40°
<b>Rotación derecha</b>	38,52	40,00	40°	18°	60°
<b>Rotación izquierda</b>	37,81	39,00	42°	17°	60°

Según los resultados obtenidos en la valoración goniométrica se determinó que la moda en flexión de columna cervical de los 21 pacientes geriátricos con Diabetes evaluados es de 22°, en extensión 25°, en inclinación lateral derecha 28°, en inclinación lateral izquierda 19°, en rotación derecha 40° y en rotación izquierda 42°.

Según Norkin, los valores normales de los movimientos evaluados en pacientes de edades que oscilan entre los 70 -79 años, son: flexión 39°, extensión 54°-55°, inclinaciones laterales 26°-28° y rotaciones de entre 50°-53° (65), con lo cual se determinó que hay una notable disminución en el rango de movimiento articular de la muestra evaluada.

**Tabla 9.***Resultados de riesgo de caída.*

Riesgo de caída	Frecuencia	Porcentaje
Alto riesgo de caída	17	81%
Bajo riesgo de caída	4	19%
Total	21	100%

Del total de los resultados analizados se encontró que un 81% de los pacientes geriátricos con diabetes presentan un riesgo alto de caída, mientras que en el restante 19% de los sujetos de estudio el riesgo de caída es bajo. Un estudio realizado en Tokio, Japón, en el que se evaluó el riesgo de caídas en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, de 60 años de edad en adelante mediante el “Timed Up & Go”, determinó que, el riesgo de caída era más elevado en pacientes diabéticos, ya que demoraban más en completar el test a comparación del grupo control que estaba conformado por no diabéticos, colocando a la hipoglucemia como un factor predisponente de riesgo de caídas ( $P < 0,001$ ) (66).

**Tabla 10.**

*Relación entre test de la mesa y riesgo de caídas.*

Test de la mesa	Riesgo de caída		Total
	Bajo riesgo de caída	Alto riesgo de caída	
Si	2 9,5%	13 61,9%	15 71,4%
No	2 9,5%	4 19,0%	6 28,6%
Total	4 19,0%	17 81,0%	21 100,0%

De los resultados que relacionan los datos obtenidos en el test de la mesa y riesgo de caída se encontró que el mayor porcentaje de la muestra, 71,4 % fue positiva en el test de la mesa, que se determina cuando se observa que la palma de mano no se asienta por completo en una superficie plana, del mismo que 61,9% presentan un alto riesgo de caídas, mientras que el 9,5% tiene un bajo riesgo de caídas.

No existen estudios que relacionen el riesgo de caídas con los resultados proporcionados al aplicar el test de la mesa.

**Tabla 11.**

*Relación entre test de la mesa y riesgo de caídas según V de Cramer.*

Resultados relación test de la mesa – riesgo de caídas			
		Valor	Significancia aproximada
Nominal por Nominal.	Phi	-,230	,292
	V de Cramer	,230	,292
N de casos válidos		21	

Según los resultados arrojados por la prueba estadística V de Cramer con un nivel de confianza de 95% y significancia del 0,05 el valor de significancia aproximada entre variables de test de la mesa y riesgo de caídas es de 0,292, por lo que se determina que las variables en cuestión del presente estudio no se relacionan.

**Tabla 12.**

*Relación entre grados de limitación articular en articulaciones interfalángicas - metacarpo falángicas y riesgo de caídas.*

Grados de LMA.	Riesgo de caída		Total
	Bajo riesgo de caída	Alto riesgo de caída	
Grado 0	2 9,5%	4 19,0%	6 28,6%
Grado 1	2 9,5%	7 33,3%	9 42,9%
Grado 3	0 0,0%	3 14,3%	3 14,3%
Grado 4	0 0,0%	3 14,3%	3 14,3%
Total	4 19,0%	17 81,0%	21 100,0%

De los resultados que relacionan los grados de LMA y riesgo de caída se encontró el porcentaje mayúsculo de 42,9% en la categoría de Grado 1 que consiste en “*limitación ligera-moderada que afecta a una o dos articulaciones interfalángicas de forma bilateral*”, del mismo que 33,3% presentan un alto riesgo de caídas, mientras que el 9,5% tiene un bajo riesgo de caídas.

Los resultados de esta investigación son similares a los de un estudio llevado a cabo en España a 184 pacientes con un diagnóstico de diabetes mellitus que superaba a los 5 años de evolución, fueron aplicados el test de la oración y Test “Timed Up & Go”. Se determinó la relación existente entre el síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas, los pacientes con SMAL presentaron un riesgo moderado de caídas frente a los que no padecían el síndrome, quienes tenían un riesgo bajo de caída ( $P < 0,001$ ) (IC 95% 1,173-1,611) (3).

**Tabla 13.**

*Relación entre grados de limitación articular en articulaciones interfalángicas - metacarpo falángicas y riesgo de caídas según V de Cramer.*

Resultados relación grados de LMA – riesgo de caídas			
		Valor	Significancia aproximada
Nominal por Nominal.	Phi	,328	,519
	V de Cramer	,328	,519
N de casos válidos		21	

Según los resultados arrojados por la prueba estadística V de Cramer con un nivel de confianza de 95% y significancia del 0,05 el valor de significancia aproximada entre variables de grados de LMA y riesgo de caídas es de 0,519, por lo que se determina que las variables en cuestión del presente estudio no se relacionan.

#### **4.1.Respuesta a las preguntas de investigación**

##### **¿Se encuentra presente la deformidad articular característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada en los pacientes participantes del estudio?**

El 71,4% de la muestra evaluada dio positivo al test de la mesa, indicando la presencia de deformidad en flexión de las articulaciones interfalángicas y metacarpo falángicas, características del Síndrome de Movilidad Articular Limitada.

##### **¿Cuál es el grado de movilidad articular que pueden tener las articulaciones de miembro superior y columna cervical de la población estudiada?**

Al clasificar la muestra según los grados de deformidad y limitación articular en IF y MCF, se encontró que el 42,9% presenta limitación ligera – moderada que afecta a una o dos articulaciones interfalángicas de forma bilateral, correspondiente al grado 1 del Síndrome de Movilidad Articular Limitada, seguido por el 28,6% en grado 0, es decir, que no presentan ninguna restricción en la movilidad articular, finalmente los dos últimos grados 2 y 3 que corresponden a “incapacidad de aproximar 3 o más articulaciones interfalángicas de forma bilateral” y “deformidad de la mano en reposo” respectivamente, tienen un porcentaje menor que es del 14,3% en cada uno, representando la menor frecuencia.

Al aplicar la goniometría en las articulaciones IFD, IFP Y MCF de las dos manos de la muestra estudiada, se encontró una disminución significativa en lo que respecta a los grados de movimiento normal en personas de entre 16 a 83 años.

En muñeca, los movimientos evaluados fueron flexión, extensión, desviación radial y cubital; al comparar los resultados con los rangos de movimiento normal para personas de entre 68 a 85 años, se encontró que la movilidad articular estaba disminuida.

En codo y antebrazo, se evaluó flexión de codo, supinación y pronación; al comparar las mediciones obtenidas con los rangos de movimiento normal en personas de 68 a 85 años,

se determinó que, exceptuando la pronación derecha y supinación izquierda, el resto de movilidad articular se encuentra reducida.

En hombro, se estudiaron los movimientos de: flexión, extensión, abducción, rotación interna y rotación externa. Acorde a los rangos considerados normales para estos movimientos en individuos de entre 68 a 85 años, se estableció que, a excepción del movimiento de rotación externa izquierda que fue superior al normal, existe una disminución en los grados de movilidad normal de hombro bilateral en la muestra evaluada.

Y, por último, en columna cervical se evaluaron la flexión, extensión, inclinaciones laterales y rotaciones. Comparando los resultados obtenidos con los rangos estándar para este tipo de movimientos en personas de entre 70 – 79 años de edad, se evidenció que hay una notable disminución en el rango de movimiento articular.

#### **¿Cuál es el riesgo de caídas presente en los pacientes geriátricos con Diabetes?**

Los resultados analizados determinaron que un 81% de los pacientes geriátricos con diabetes presentan un riesgo alto de caída, mientras que en el restante 19% de los sujetos de estudio el riesgo de caída es bajo.

#### **¿Existe relación entre los resultados obtenidos del riesgo de caídas y la deformidad característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada?**

De los resultados que relacionan los datos obtenidos en el test de la mesa y riesgo de caída se encontró que el mayor porcentaje de la muestra, 71,4 % fue positiva en el test de la mesa, que se determina cuando se observa que la palma de mano no se asienta por completo en una superficie plana, del mismo que 61,9% presentan un alto riesgo de caídas, mientras que el 9,5% tiene un bajo riesgo de caídas. Según la prueba estadística V de Cramer la significancia fue de 0,292, indicando que no existe relación entre las variables estudiadas.

Al analizar el cruce de variables de los grados de LMA y riesgo de caída se encontró que el porcentaje mayúsculo de 42,9% de la muestra se encontraba en la categoría de Grado 1 que consiste en limitación ligera-moderada que afecta a una o dos articulaciones interfalángicas de forma bilateral, del cual el 33,3% presentaron un alto riesgo de caídas, mientras que el 9,5% tenía un bajo riesgo de caídas. Al aplicar la prueba estadística V de Cramer, la significancia que se estableció fue de 0,519, determinando que no existe relación entre las variables del estudio.

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones.

- En la aplicación de los test que determinan la presencia de la deformidad característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada se evidenció que la mayoría de la muestra estudiada dio positivo a las dos pruebas, al clasificar la limitación articular en grados, se encontró que la mayoría de los sujetos de estudio presentaron Grado 1 de deformidad y limitación articular.
- Al determinar el rango de movimiento articular de miembro superior y columna cervical de los sujetos de estudio se encontró que si existía una limitación comparada a los rangos normales de movilidad correspondientes a la edad de los participantes.
- En la evaluación del riesgo de caídas se identificó que el riesgo alto de caídas predominó en la muestra estudiada.
- Al efectuar el cruce de variables y aplicar la prueba estadística se determinó que no existe una relación significativa entre el riesgo de caídas y la presencia de la deformidad característica del Síndrome de Movilidad Articular Limitada de los sujetos del estudio.

## **5.2.Recomendaciones**

- Es necesario un mayor número de investigaciones nacionales sobre las complicaciones a nivel del Sistema Musculo esquelético ocasionadas por la Diabetes para la elaboración de futuros trabajos de investigación.
- La aplicación de este tipo de instrumentos es importante en la evaluación y examen físico de los pacientes diabéticos ya que puede dar voz de alerta de futuras complicaciones en su salud.
- Es importante que para futuras investigaciones se considere el apoyo de otras carreras o ramas de la medicina para que la información sea complementada de mejor manera.
- Incentivar a futuros tesisistas y/o alumnos de la carrera de Terapia Física Médica a intervenir en otros campos de estudio para sus futuras investigaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Envejecimiento y salud [Internet]. 2018 [citado 12 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
2. Terra Jonas L, Vitorelli Diniz Lima K, Inácio Soares M, Angélica Mendes M, Vitor da Silva J, Mônica Ribeiro P, et al. Evaluación del riesgo de caídas en las personas mayores: ¿cómo hacerlo? [Internet]. Vol. 25. 2014 [citado 29 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n1/comunicacion3.pdf>
3. López-Martín I, Benito Ortiz L, Rodríguez-Borlado B, Cano Langreo M, García-Martínez FJ, Martín Rodríguez MF. Asociación entre el síndrome de movilidad articular limitada y el riesgo de caídas accidentales en pacientes diabéticos. *Semer - Med Fam* [Internet]. 1 de marzo de 2015 [citado 29 de octubre de 2018];41(2):70–5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1138359314001269>
4. 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* [Internet]. 1 de septiembre de 2018 [citado 22 de octubre de 2018];40(5):226–31. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563818300841?via%3Dihub>
5. Larkin ME, Barnie A, Braffett BH, Cleary PA, Diminick L, Harth J, et al. Musculoskeletal complications in type 1 diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 1 de julio de 2014 [citado 29 de octubre de 2018];37(7):1863–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24722493>
6. Morros González E, Borda GM, Ortíz Reyes C, Carvajal Chavarro D, Cano Gutierrez C. Anciano con diabetes y factores asociados. *Acta Med Colomb* [Internet]. 2017 [citado 28 de febrero de 2019];42(4). Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v42n4/0120-2448-amc-42-04-00230.pdf>

7. OPS. La diabetes, un problema prioritario de salud pública en el Ecuador y la región de las Américas [Internet]. [citado 7 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360)
8. Millán Calenti JC. Principios de Geriatria y gerontología. primera. McGraw-Hill Interamericana de España, editor. Vol. 3, booksmedicos.org. Madrid: .; 2006.
9. Ocampo JM. Evaluación Geriátrica Multidimensional del anciano en cuidados paliativos. Univ la Sabana [Internet]. 2005;9. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=3184476&query=Aspectos%252Bm%2525C3%2525A9dicos%252Bdel%252Bvejecimiento>
10. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Tratado de Geriatria para residentes. Madrid: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C); 2006. 816 p.
11. Penny Montenegro E, Mlegar Cuellar F. Geriatria y Gerontología para el médico internista [Internet]. primera. Editorial La Hoguera, editor. Bolivia; 2012 [citado 25 de mayo de 2019]. 646 p. Disponible en: [https://www.smiba.org.ar/archivos/geriatria\\_gerontologia.pdf](https://www.smiba.org.ar/archivos/geriatria_gerontologia.pdf)
12. López Ramírez JH, Cano Gutiérrez CA, Gómez Montes JF. Fundamentos de Medicina. Geriatria. 1a.ed. Colombia: Quebecor World Bogotá S.A.; 2006.
13. García Hernández M, Martínez Sellarés R. Enfermeria y envejecimiento. Barcelona: Elsevier Masson; 2012.
14. Millán Calenti JC. Gerontologia y Geriatria. España: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2011.

15. Rose DJ. Equilibrio y movilidad con personas mayores (2a. ed) [Internet]. segunda. Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2014. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=4909967&query=Equilibrio%20By%20movilidad%20con%20personas%20mayores%20%2025282a.%20Bed.%202529>
  
16. Cañizares Márquez JM, Carbonero Celis C. Coordinación y equilibrio en el niño: su desarrollo en la edad escolar. [Internet]. 1a.ed. Sevilla: Wanceulen Editorial; 2016. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=5102836&query=Coordinaci%20C3%20B3n%20By%20Equilibrio%20En%20Bel%20ni%20C3%20B1o%20253A%20Bsu%20Bdesarrollo%20Ben%20Bla%20Bedad%20Bescolar>
  
17. Morejón Márquez M, Hernández Gory A, Pujol Machín A, Falcon Díaz M. Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. Rev Cuba Med Física y Rehabil [Internet]. 2018 [citado 22 de octubre de 2019];10(1). Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/revrehabilitacion/http://www.sld.cu/sitios/revrehabilitacion/123>
  
18. Pérez Soriano P, Llana Belloch S. Biomecánica básica: aplicada a la actividad física y el deporte. 1a.ed. Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2015.
  
19. Kaplan R, Jauregui JR, Rubin R. Los grandes síndromes geriátricos. 1a.ed. Buenos Aires: Edimed - Ediciones Médicas SRL; 2001.
  
20. Prieto Gallardo L. El ABC de los síndromes geriátricos 2019. Ciudad de México: Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2019.
  
21. Sanzana G. MG, Durruty A. P. OTROS TIPOS ESPECÍFICOS DE DIABETES MELLITUS. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 1 de marzo de 2016 [citado 7 de enero de 2019];27(2):160–70. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864016300050#tbl0005>

22. ADA. American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes-2018. J Clin Appl Res Educ [Internet]. 2018 [citado 7 de enero de 2019];41. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2017/12/ADA2018.pdf>
23. Vigil-De Gracia P, Olmedo J. Diabetes gestacional: conceptos actuales [Internet]. México; 2017 [citado 27 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2017/gom176g.pdf>
24. Rubio Guerra AF, Castro Martínez MG. Controversias en geriatría. México, D.F: Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2012.
25. Lundbaek K. Stiff Hands in Long-term Diabetes. Acta Med Scand [Internet]. 24 de abril de 1957 [citado 2 de febrero de 2019];158(6):447–51. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.0954-6820.1957.tb15511.x>
26. Gerrits EG, Landman GW, Nijenhuis-Rosien L, Bilo HJ. Limited joint mobility syndrome in diabetes mellitus: A minireview. World J Diabetes [Internet]. 2015 [citado 29 de octubre de 2018];6(9):1108. Disponible en: <http://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v6/i9/1108.htm>
27. Cánaves Y, Parón L. SÍNDROME DE MANO DIABÉTICA. Rev Méd RosaRio [Internet]. 2013 [citado 18 de noviembre de 2019];79. Disponible en: <http://www.circulomedicorosario.org/Upload/Directos/Revista/d7ece7Canaves & Parón Mano Diabética RMR 2013.pdf>
28. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Medicina. Buenos Aires: Fundacion Revista Medicina; 1990.
29. Fernández Mogollón JL. Características ultrasonográficas de queiroartropatía en pacientes diabéticos tipo 2. Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo. EsSalud, Chiclayo 2009-2010. Acta méd Peru [Internet]. 2012 [citado 18 de noviembre de 2019];29(2). Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172012000200006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172012000200006)

30. Ramos-Moreno R, Romero-Romero B, Castellano-Castillo A, Gentil-Fernández J. Síndrome de movilidad articular limitada (queiroartropatía) en niña diabética. *Rehabilitacion* [Internet]. 2011 [citado 18 de noviembre de 2019];45(4). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712011000508>
31. Renart I. La mano diabética. *Rev Iberoam Cirugía la Mano* [Internet]. 11 de noviembre de 2015 [citado 19 de mayo de 2019];43(02):135–41. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1016/j.ricma.2015.09.001>
32. Carvajal Carvajal C. PRODUCTOS FINALES DE GLICACIÓN (AGEs) Y LA NEFROPATÍA DIABÉTICA. *Medicina Legal de Costa Rica* [Internet]. 2015 [citado 2 de septiembre de 2019];32(1). Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v32n1/art19v32n1.pdf>
33. Fuentes M, Olmos P, Santos JL. Productos finales de glicación avanzada (AGEs) y su importancia en enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición [Internet]. Vol. 8, *Rev. chil. endocrinol. diabetes*. 2015 [citado 31 de agosto de 2019]. Disponible en: [http://www.revistasoched.cl/2\\_2015/5.pdf](http://www.revistasoched.cl/2_2015/5.pdf)
34. Fuentes-Nava AG, De Revisión A. Glicación no enzimática: su papel en la DM y el envejecimiento Non enzymatic glycation: it's role in DM and aging [Internet]. Vol. 5, *Revista Medicina e Investigación UAEMéx*. 2017 [citado 29 de agosto de 2019]. Disponible en: [http://www.rmi.diauaemex.com/pdf/2017/julio/MEDICINA\\_5\\_2\\_10\\_GLICACION.pdf](http://www.rmi.diauaemex.com/pdf/2017/julio/MEDICINA_5_2_10_GLICACION.pdf)
35. Páez JA, Triana JD, Ruiz MÁ, Masmela KM, Parada YA, Peña CA, et al. Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus: visión práctica para el médico de atención primaria. *Rev Cuarzo* [Internet]. 30 de junio de 2016 [citado 31 de agosto de 2019];22(1):13. Disponible en:

<http://revistas.juanncorpas.edu.co/index.php/cuarzo/article/view/144>

36. Aparicio Marengo D, Durán Lengua M. Más allá de la Diabetes mellitus: glicación de proteínas. Univ Libr Secc Barranquilla [Internet]. 2015 [citado 3 de septiembre de 2019];11(1):105–11. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/2875/2289>
37. Hernández Sánchez S. Relación entre la limitación de la movilidad en el pie y las complicaciones microvasculares en pacientes con Diabetes Mellitus tipo I. Reduca (Enfermería, Fisioter y Podol Ser Trab Fin Master [Internet]. 2010 [citado 18 de noviembre de 2019];2(1). Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/200/222>
38. Yáñez P. Normas y protocolos de atención integral de salud de las y los adultos mayores. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador; 2010.
39. Jauregui JR. Emergencias en el anciano. Buenos Aires: Edimed - Ediciones Médicas SRL; 2011.
40. Gómez Montes JF. Caídas en ancianos. 1a.ed. Manizales: Editorial Universidad de Caldas; 2011.
41. Cruz E. Caídas: revisión de nuevos conceptos. ResearchGate. 2014;13:86–95.
42. Gutiérrez Robledo LM, García Peña M del C, Arango Lopera VE. Geriatria para el médico familiar. México: Editorial El Manual Moderno; 2012.
43. Varela Pinedo L. Principios de Geriatria y Gerontología. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2005.
44. Herbaux I, Blain H, Jeandel C. Podología Geriátrica. 1a.ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2007.
45. de Miera Camino AS. Geriatria Práctica. 1a ed. México D.F: Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2009.

46. D'Hyver C, Gutiérrez Robledo LM. Geriatria (3a. ed.). 3a edición. México: Editorial El Manual Moderno; 2014.
47. Ruipérez Cantera I, Domingo Llorente P. Manuales prácticos de enfermería. Auxiliares y cuidadores del anciano. Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.; 1997.
48. Grgic A, Rosenbloom AL, Weber FT, Giordano B, Malone JI, Shuster JJ. Joint contracture--common manifestation of childhood diabetes mellitus. J Pediatr [Internet]. abril de 1976 [citado 2 de febrero de 2019];88(4 Pt 1):584–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1255316>
49. Tejero Fernández J. Aplicación de tests, pruebas y cuestionarios para la valoración de la condición física, biológica y motivacional: UF1703. 1a.ed. Andalucía: IC Editorial; 2014.
50. Taboadela CH. GONIOMETRÍA [Internet]. Buenos Aires: ASOCIART SA ART; 2007 [citado 12 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.medisoftware.com.ve/Download/Normas/libro-goniometria.pdf>
51. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142–8.
52. Center for Disease Control and Prevention. Assesment Timed Up & Go (TUG). CDC [Internet]. 2017 [citado 25 de octubre de 2019]; Disponible en: [https://www.cdc.gov/steady/pdf/TUG\\_Test-print.pdf](https://www.cdc.gov/steady/pdf/TUG_Test-print.pdf)
53. Asamblea Nacional. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR [Internet]. Quito; 2008 [citado 23 de octubre de 2019]. Disponible en: [http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2\) Base legal que la rige a la institución/CRE.pdf](http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2) Base legal que la rige a la institución/CRE.pdf)
54. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 - Toda una vida [Internet]. Quito: SENPLADES; 2017.

Disponible en: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

55. MINISTERIO DE SALUD, PÚBLICA DEL ECUADOR. Manual del Modelo de Atención Integral de Salud - MAIS [Internet]. Ecuador; 2012 [citado 13 de enero de 2019]. Disponible en: [http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual\\_MAIS-MSP12.12.12.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual_MAIS-MSP12.12.12.pdf)
56. Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. 6a.ed. México: Mc Graw Hill Education; 2014.
57. Álvarez Cambras R. Traumatología Tomo I. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. [Internet]. Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1985 [citado 8 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Deformidades\\_articulares](https://www.ecured.cu/Deformidades_articulares)
58. Esmeralda Peña Ayala L, Gabriela Gómez Bull K, Marisela Vargas Salgado M, Ibarra Mejía G, Irma Máñez Guaderrama A. Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos . 2018 [citado 8 de diciembre de 2019];64–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6845><http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6845>
59. Collado-Vázquez S, Carrillo JM. Balzac y el análisis de la marcha humana. Vol. 30, Neurología. Madrid: Spanish Society of Neurology; 2015. p. 240–6.
60. López Roldán P, Fachelli S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA [Internet]. 1a.ed. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2015. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf)

61. Gómez Bastar S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN [Internet]. 1a.ed. México: RED TERCER MILENIO S.C.; 2012. Disponible en: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf)
62. García García Y, Miranda Betancourt A, Estévez Perera A, Valdés Rodríguez A, Barnés Domínguez JA. Síndrome de la mano diabética, a propósito de tres casos con limitación de la movilidad articular y lesiones complicadas del pie. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2015 [citado 12 de enero de 2019];26(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532015000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000100004)
63. Palacios-Chávez M, Dejo-Seminario C, Mayta-Tristán P. Rendimiento físico y fuerza muscular en pacientes adultos mayores con diabetes y sin diabetes de un hospital público de Lima (Perú). Endocrinol y Nutr (English Ed [Internet]. mayo de 2016 [citado 18 de noviembre de 2019];63(5):220–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092216000231>
64. Sabando Carranza JA, Martínez MC, Carrasco DC. Síndrome de movilidad articular limitada (queiroartropatía) diabética. FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria [Internet]. 2016 [citado 29 de octubre de 2018];23. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134207216301748>
65. Norkin C, White J. Goniometría. Evaluación de la movilidad articular. 3era.ed. Madrid: Marbán, S.L.; 2006.
66. Chiba Y, Kimbara Y, Kodera R, Tsuboi Y, Sato K, Tamura Y, et al. Risk factors associated with falls in elderly patients with type 2 diabetes. J Diabetes Complications. septiembre de 2015;29(7):898–902.

# ANEXOS

## Anexo 1. Oficio de la autorización de la Institución.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13  
Ibarra – Ecuador

**CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

Ibarra, 16 de abril del 2019  
Oficio 010-TFM-UTN

Magister  
Diego Buitrón  
DIRECTOR DISTRITAL DE SALUD 10D01  
Presente

Señor Director:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica, de la Universidad Técnica del Norte.

Comendidamente solicito a usted autorizar la realización del Trabajo de Grado en el Club de Diabéticos del Centro de Salud, cuyo tema es: "Relación entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y Riesgo de Caídas en Pacientes Geriátricos con Diabetes del Club Glucositos de la Ciudad de Ibarra", presentado por la señorita Joselyn Estefanía Pérez León, estudiante de octavo semestre de la carrera, y portadora de la cédula de ciudadanía 1003976972.

El desarrollo del mencionado trabajo de investigación se lo realizará mediante consentimiento informado, toma de medidas del rango articular (GONIOMETRIA) y aplicación del test UP & Go a los pacientes (miembros del club de diabéticos).

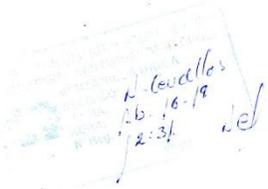
Con su autorización la señorita Joselyn Pérez, realizará las actividades mencionadas durante tres meses a partir de la fecha que su autoridad lo indique.

Cabe indicar a usted, que la realización del trabajo de investigación es de carácter estrictamente académico y confidencial, y una vez concluido el mismo se entregará un ejemplar con los resultados.

Atentamente,  
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"



Lic. Raíto Castillo A. MSc.  
DECANA FCS-UTN  
C.Ciudadanía 10016251915



Handwritten notes: "Castillo", "16-19", "2:31", "del".  
Stamp: "UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE" with date "16-19" and time "2:31".

Anabel R.

Copia: Interesada.

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL**  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo  
Telefax: 2609-420 Ext. 7407 Castillo 139

## Anexo 2. Oficio autorización Dirección Distrital 10D01.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA



Dirección Distrital 10D01 Ibarra Pimampiro San Miguel De Urququi - Salud

Oficio Nro. MSP-CZ1-10D01-2019-0437-O

Ibarra, 22 de abril de 2019

**Asunto:** RESPUESTA: SOLICITA SE AUTORICE A LA ESTUDIANTE JOSELYN ESTEFANIA PEREZ LEON REALIZAR INVESTIGACION PARA TRABAJO DE GRADO

Magister  
Rocio Elizabeth Castillo Andrade  
**Decana Fcs**  
**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**  
En su Despacho

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, por medio del presente y en atención al Oficio No. 010-TFM-UTN; suscrito por su persona en el cual menciona:

*"Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica, de la Universidad Técnica del Norte.*

*Comendidamente solicito a usted autorizar la realización del Trabajo de Grado en el Club de Diabéticos del Centro de Salud, cuyo tema es: "Relación entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y Riesgo de Caídas en Pacientes Geriátricos con Diabetes del Club Glucositos de la Ciudad de Ibarra", presentado por la señorita Joselyn Estefanía Pérez León, estudiante de octavo semestre de la carrera, y portadora de la cédula de ciudadanía 1003976972.*

*El desarrollo del mencionado trabajo de investigación se lo realizará mediante consentimiento informado, toma de medidas del rango articular (GONIOMETRIA) y aplicación del test UP & Go a los pacientes (miembros del club de diabéticos).*

*Con su autorización la señorita Joselyn Pérez, realizará las actividades mencionadas durante tres meses a partir de la fecha que su autoridad lo indique.*

*Cabe indicar a usted, que la realización del trabajo de investigación es de carácter estrictamente académico y confidencial, y una vez concluido el mismo se entregará un ejemplar con los resultados."*

En virtud de lo antes expuesto, me permito comunicar que se encuentra Autorizado que la Señorita Estudiante Joselyn Estefanía Perez Leon; realice el estudio de investigación siempre y cuando se cumpla con los lineamientos y normativa de nuestra Institución.

Por lo cual la mencionada Estudiante deberá acercarse a la oficina de la UATH de la

García Moreno 334 y HOCALUETE  
Código Postal: 100105 Teléfono: 593 (6) 2957336 ext 111 • [www.saludzona1.gob.ec](http://www.saludzona1.gob.ec)



**Dirección Distrital 10D01 Ibarra Pimampiro San Miguel De Urququi - Salud**

**Oficio Nro. MSP-CZ1-10D01-2019-0437-O**

**Ibarra, 22 de abril de 2019**

Dirección Distrital 10D01-Salud el día martes 23 de abril del 2019 para realizar la coordinación respectiva.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Mgs. Diego Renan Buitron Rojas  
**DIRECTOR DISTRITAL 10D01 IBARRA, PIMAMPIRO, SAN MIGUEL DE  
URCUQUI-SALUD\_10D01**

Anexos:

ice\_a\_la\_estudiante\_joselyn\_estefania\_perez\_leon\_realizar\_investigacion\_-\_lic\_rocio\_castillo-1.pdf

Copia:

Señorita Ingeniera  
Andrea Paolina Hernandez Benitez  
**Responsable de Talento Humano\_10D01**

ah/aa

### Anexo 3. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA  
PERÍODO ACADÉMICO ABRIL – AGOSTO 2019

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN.

**Tema:** Relación entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club "Glucocitos" de la ciudad de Ibarra.

**Nombre del Investigador:** Joselyn Estefanía Pérez León    **CI:** 100397697-2

Señor (a), por medio del presente documento, solicito muy comedidamente su participación libre y voluntaria en la investigación propuesta para valorar la presencia del Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caída en pacientes geriátricos con Diabetes, mediante la aplicación de los siguientes Test o pruebas:

- Test de la Mesa
- Test de la Oración
- Evaluación Goniométrica de miembro superior y cuello.
- Timed Up and Go

Dichos test serán explicados y aplicados por el investigador como parte del proceso previo a ser considerado apto para la defensa de tesis en la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte. Los datos obtenidos en su evaluación serán de carácter confidencial, su identidad no será revelada y usted tendrá acceso a la interpretación de resultados. Considerando lo anterior agradezco su atención y participación en el estudio.

Yo, \_\_\_\_\_,

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

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

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## Anexo 4. Instrumento Timed Up & Go.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA  
PERÍODO ACADÉMICO ABRIL – AGOSTO 2019

**Nombre del Investigador:** Joselyn Estefanía Pérez León **CI:** 100397697-2

**Tema:** Relación entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club "Glucocitos" de la ciudad de Ibarra.

**Datos Generales del paciente:**

**Edad:** \_\_\_\_\_ años.

**Género:** M \_\_\_ F \_\_\_

### TIMED UP AND GO (TUG)

El individuo debe levantarse de una silla (que no debe apoyarse contra una pared), caminar una distancia de 3 metros, dar la vuelta, caminar de regreso a la silla y sentarse, todo realizado a un ritmo cómodo y seguro. Se permite una prueba de práctica para permitir que el individuo se familiarice con la tarea. El tiempo comienza con la instrucción verbal "ir" y se detiene cuando el paciente vuelve a la posición sentada. El individuo usa su calzado regular y se le permite usar su ayuda para caminar (bastón / andador) con su uso indicado en el formulario de recolección de datos. No se da ninguna asistencia física.

**Tiempo en segundos:** \_\_\_\_\_ segundos.

<b>Riesgo de caída bajo</b>	< 12 segundos	
<b>Riesgo de caída alto</b>	≥ 12 segundos	

<10 segundos	<b>Completamente independiente</b> (con o sin ayuda para deambular y trasladarse).
<20 segundos	<b>Independiente para transferencias principales</b> (Con o sin ayuda para caminar, independiente para transferencias básicas de bañera o ducha y puede subir la mayoría de las escaleras y salir solo).
>30 segundos	<b>Requiere asistencia</b> (Dependiente en la mayoría de las actividades)

## Anexo 5. Test de la mesa y test de la Oración.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA  
PERÍODO ACADÉMICO ABRIL – AGOSTO 2019

**Nombre del Investigador:** Joselyn Estefanía Pérez León **CI:** 100397697-2

**Tema:** Relación entre el Síndrome de Movilidad Articular Limitada y el riesgo de caídas en pacientes geriátricos con Diabetes del club "Glucocitos" de la ciudad de Ibarra.

### TEST DE LA MESA.

Se le pide al paciente que intente unir la palma de la mano extendida (dedos extendidos también) contra la superficie plana de una mesa, es positivo si se constata la limitación en la extensión de las articulaciones pequeñas de las manos.

**Presente:** SI \_\_\_ NO \_\_\_

### TEST DE LA ORACIÓN (SIGNO DE LA PLEGARIA)

Se orienta al paciente unir en contacto total ambas palmas de las manos y dedos, es positivo cuando el paciente no logra la extensión ni el contacto completo de algunas de las pequeñas articulaciones de la mano (signo de la plegaria).

**Presente:** SI \_\_\_ NO \_\_\_

	<b>Grado 0</b>	Ausencia de deformidad (movilidad articular normal)
	<b>Grado 1</b>	Limitación ligera-moderada. Afecta 1 o 2 de las articulaciones interfalángicas de forma bilateral.
	<b>Grado 2</b>	Incapacidad para aproximar 3 o más articulaciones interfalángicas de forma bilateral.
	<b>Grado 3</b>	Deformidad de la mano en reposo.

**Anexo 6. Hoja de registro goniometría de dedos.**

MANO IZQUIERDA	Examinador:	MANO DERECHA
GRADOS°		GRADOS°
	<b>Dedo pulgar</b>	
	Flexión IF	
	Flexión MCF	
	Extensión MCF	
	<b>Dedo índice</b>	
	Flexión IFD	
	Flexión IFP	
	Flexión MCF	
	<u>Extensión</u>	
	<b>Dedo medio</b>	
	Flexión IFD	
	Flexión IFP	
	Flexión MCF	
	<u>Extensión</u>	
	<b>Dedo anular</b>	
	Flexión IFD	
	Flexión IFP	
	Flexión MCF	
	<u>Extensión</u>	
	<b>Dedo Meñique</b>	
	Flexión IFD	
	Flexión IFP	
	Flexión MCF	
	<u>Extensión</u>	

**Anexo 7. Hoja de registro goniometría Miembro superior y cuello.**

IZQUIERDA	Examinador:	DERECHA
GRADOS*		GRADOS*
	<b>Muñeca</b>	
	Flexión	
	Extensión	
	Desplazamiento cubital	
	Desplazamiento Radial	
	<b>Codo y antebrazo</b>	
	Flexión	
	Supinación	
	Pronación	
	<b>Hombro</b>	
	Flexión	
	Extensión	
	Abducción	
	Rotación Interna	
	Rotación Externa	
	<b>Columna cervical</b>	
	Flexión	
	Extensión	
	Flexión lateral derecha	
	Flexión lateral izquierda	
	Rotación derecha	
	Rotación izquierda	

**Anexo 8. Evidencias fotográficas.**

**Fotografía N°1**



Sociabilización del estudio y firma de consentimientos informados.

**Fotografía N°2**



Aplicación de test de la mesa.

**Fotografía N°3**



Medición de rangos de movimiento articular en dedos.

**Fotografía N°4**



Medición de rango de movimiento articular en Miembro superior.

**ABSTRACT**

RELATION BETWEEN THE LIMITED JOINT MOBILITY SYNDROME AND RISK OF FALLING IN GERIATRIC PATIENTS WITH DIABETES OF "GLUCOCITOS CLUB" FROM IBARRA CITY.

**Author: Pérez León Joselyn Estefania**

**Email: joselynestef@gmail.com**

The main objective of this research was to get a relation between the Limited Joint Mobility Syndrome and risk of falling in geriatric patients with Diabetes from "Glucocitos" club from Ibarra city. The methodology used was descriptive, correlational, qualitative - quantitative, non-experimental and cross-sectional. The sample was composed of 21 patients with ages over 65 years, female and male, with a diagnosis of diabetes longer than 5 years. It was determined that 71.4% of the sample tested positive for the deformity present in Limited Joint Mobility Syndrome, the classification for limitation of joint mobility was 42.9% in grade 1; 28.6% in grade 0; 14.3% in grade 2 and the other 14.3% in grade 3. Goniometry was applied to determine the ranges of joint movement in upper limbs and cervical spine, the limitation of joint movement was predominant. The Timed Up & Go test was used to determine the risk of falling, 81% of the sample presented a high risk of falling. Finally, the variables of the prayer test and risk of falling were related, in the same way the degrees of joint limitation given by the sentence test and risk of falling were related, in both analyzes a significant relationship was not found.

Keywords: Joint mobility, diabetes, falls, geriatric, elderly.

Victor Rodry  
me



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** TESIS PEREZ JOSELYN.docx (D60092885)  
**Submitted:** 02/12/2019 14:39:00  
**Submitted By:** joselynestef@gmail.com  
**Significance:** 1 %

### Sources included in the report:

Tesis Verónica Lascano.docx (D59444448)  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563818300841?via%253Dihub5>.  
[https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=3608](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=3608).  
<http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/200/22238>.  
<https://www.concursos.formacionalcala.es/ganadores/Ganador-III-Concurso-Terapia-Ocupacional.pdf>  
<https://docplayer.es/78309541-Pontificia-universidad-catolica-del-ecuador-facultad-de-medicina.html>

### Instances where selected sources appear:

10

En la ciudad de Ibarra, los 13 días del mes de diciembre del 2019.

Lo certifico:

(Firma)  .....

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pin MSc.

C.I.: 1003019740