



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 75

“DESNUTRICIÓN Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE RODILLA EN ADULTOS  
MAYORES CON GONARTROSIS DE LA UMF 75”

NÚMERO DE REGISTRO SIRELCIS:

R - 2022 - 1408 - 010

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

**Dra. Silvia Gpe. Flores Garza**  
DIRECTORA  
C.P. 5988291  
Mat. 99363880

**GUZMÁN CARMONA ARELI CRISTINA**  
RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

**Dr. Rey David Sánchez Morales**  
Med. Fam. y Prof. Titular  
Residentes de Medicina Familiar  
Mat. 98158757



DIRECTORA DE TESIS E INVESTIGADORA RESPONSABLE  
E. en M. F. NORMA HERRERA GONZÁLEZ

CODIRECTOR DE TESIS E INVESTIGADOR ASOCIADO  
E. en M.F. HERRERA OLVERA IMER GUILLERMO

**Dra. Herrera González Norma**  
Medico Familiar  
Ced. Prof. 98158757

Estado de México, Ciudad Nezahualcóyotl. Febrero 2024



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**“Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”**

El presente proyecto fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud 1408 No. 15 CEI 003 2018041 y por el Comité de Ética en Investigación 14088 Instituto Mexicano del Seguro Social, al cual se le asignó el número de registro: R – 2022 – 1408 – 010, que tiene como título:

**“Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”**

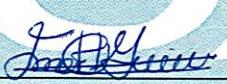
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**ARELI CRISTINA GUZMÁN CARMONA**  
RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

AUTORIZACIONES:

  
DRA. SILVIA GUADALUPE FLORES GARZA  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 75, IMSS.

  
DR. IMER GUILLERMO HERRERA OLVERA  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 75, IMSS, CODIRECTOR DE TESIS E INVESTIGADOR ASOCIADO

  
E. en M. F. REY DAVID SÁNCHEZ MORALES  
PROFESOR TITULAR DE RESIDENTES DE MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 75, IMSS.

  
E. en M.F. NORMA HERRERA GONZÁLEZ  
DIRECTORA DE TESIS E INVESTIGADORA RESPONSABLE

Estado de México, Ciudad Nezahualcóyotl. Febrero 2024



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR



**“DESNUTRICIÓN Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE RODILLA EN ADULTOS  
MAYORES CON GONARTROSIS DE LA UMF 75”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR

PRESENTA:

**DRA. ARELI CRISTINA GUZMÁN CARMONA**

AUTORIZACIONES:



DR. JAVIER SANTACRUZ VARELA  
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. ISAIÁS HERNÁNDEZ TORRES  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. GEOVANI LÓPEZ ORTIZ  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1408**.  
U MED FAMILIAR NUM 64

Registro COFEPRIS **17 CI 15 104 043**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 15 CEI 003 2018041**

FECHA **Martes, 03 de mayo de 2022**

**Dra. HERRERA GONZALEZ NORMA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2022-1408-010

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

ATENTAMENTE

**MARIA ISABEL RAMIREZ MURILLO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1408

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité de Ética en Investigación **14088**.  
U MED FAMILIAR NUM 64

Registro COFEPRIS **17 CI 15 104 043**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 15 CEI 003 2018041**

FECHA **Jueves, 21 de abril de 2022**

**Dra. HERRERA GONZALEZ NORMA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

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

ATENTAMENTE

**Lic. JEHÚ TAMAYO CALDERÓN**

Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 14088

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

### DATOS DEL ALUMNO

Apellido paterno	Guzmán
Apellido materno	Carmona
Nombre(s)	Areli Cristina
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Facultad de Medicina
Especialidad	Medicina Familiar
No. Cuenta	521233484
Correo electrónico	areli-25@hotmail.com

### DATOS DEL ASESOR

Apellido paterno	Herrera
Apellido materno	González
Nombre(s)	Norma

### DATOS DEL INVESTIGADOR ASOCIADO

Apellido paterno	Herrera
Apellido materno	Olvera
Nombre(s)	Imer Guillermo

### DATOS DE LA TESIS

Título	“Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”
Número de páginas	103
Fecha	Febrero 2024

## *Agradecimientos*

*Gracias por tus desvelos, tu paciencia, gran ejemplo y amor que me brindaste papá, te amaré por siempre.*

*No hay palabras para agradecerte por siempre dedicarme tanto tiempo, amor, esfuerzo, dedicación y por todos los valores que me mostraste mamá, gracias por seguirme en este largo camino.*

*A mis hermanos y cuñadas que siempre me han apoyado cuando más lo he necesitado, en todos los aspectos, les agradezco infinitamente.*

*A mi amor, que me ha acompañado en todo momento, gracias por permanecer a mi lado y brindarme tanto cariño.*

*A mis profesores que me apoyaron en este trabajo, me han enseñado muchas cosas y aclarado tantas dudas que presenté, muchas gracias, sin toda su paciencia y conocimientos esto no hubiera sido posible.*

# ÍNDICE

<b>I. ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
1.1 Gonartrosis .....	1
1.2 Estado nutricional .....	7
1.3 Desnutrición .....	11
1.4 Desnutrición en el adulto mayor.....	17
1.5 Capacidad funcional .....	26
1.6 Desnutrición y gonartrosis .....	28
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>31</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>32</b>
3.1 Magnitud .....	32
3.2 Trascendencia .....	33
3.3 Vulnerabilidad .....	35
3.4 Factibilidad.....	35
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	<b>36</b>
<b>V. HIPÓTESIS</b> .....	<b>37</b>
<b>VI. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>38</b>
6.1 Diseño .....	38
6.2 Características del lugar donde se realizará el estudio .....	38
6.3 Universo de trabajo.....	38
6.4 Tamaño de la Muestra.....	39
<b>VII. CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	<b>40</b>
7.1 Criterios de inclusión .....	40
7.2 Criterios de Exclusión.....	40
7.3 Criterios de Eliminación.....	40
<b>VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	<b>41</b>
8.1 Variable dependiente.....	43
8.2 Variable independiente.....	43
<b>IX. MÉTODOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	<b>44</b>
9.1 Índice de Lequesne .....	44
9.2 Criterios de ASPEN .....	44
<b>X. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO</b> .....	<b>46</b>
<b>XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	<b>49</b>
<b>XII. ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>51</b>

12.1 Declaración de Helsinki .....	51
12.2 El Código de Nuremberg .....	52
12.3 Informe de Belmont .....	53
Respeto: .....	53
Beneficencia:.....	53
Justicia:.....	53
No maleficencia:.....	54
12.4 Ley general de Salud.....	54
12.5 Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.....	57
12.6 Para La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares .....	59
<b>XIII. RECURSOS .....</b>	<b>60</b>
13.1 Recursos humanos.....	60
13.2 Recursos físicos .....	60
<b>XIV. RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
<b>XV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>72</b>
<b>XVI. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>75</b>
<b>XVII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>XVIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>
<b>XIX. ANEXOS.....</b>	<b>89</b>

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** Asociar la desnutrición y la capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis en la UMF 75. **Material y métodos:** Estudio observacional, transversal y analítico, con muestreo no probabilístico por cuotas, en 152 personas de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis, a quienes se les entregó el cuestionario de Lequesne que evalúa capacidad funcional de rodilla y se aplicaron 6 criterios para valorar el estado nutricional, los resultados fueron tabulados en el programa Excel, exportándolos al programa SPSS 26 donde se realizaron tablas de frecuencias, porcentajes y OR para variables nominales; para valorar asociación entre las variables de estudio se utilizó la prueba Chi cuadrada de Pearson. **Resultados:** La asociación de desnutrición y capacidad funcional de rodilla tuvo una  $P < 0.001$  estableciendo una asociación significativa entre las dos variables, el 73.7% fueron mujeres y 26.3% hombres. El 48.7% de los adultos mayores presentaron desnutrición, mientras que la mayoría presentó una incapacidad intensa de rodilla siendo del 30.9%. **Conclusión:** La desnutrición tiene una asociación con la capacidad funcional de la rodilla, por lo que se deben elaborar medidas enfocadas en mantener a la población de adultos mayores con un adecuado estado nutricional.

**Palabras clave:** envejecimiento, trastornos musculoesqueléticos, estado nutricional

## SUMMARY

**Objective:** To associate malnutrition and functional capacity in older adults with gonarthrosis at UMF 75. **Material and methods:** Observational, cross-sectional and analytical study, with non-probabilistic proof by quotas, in 152 people between 60 and 70 years old diagnosed with gonarthrosis, who were given the Lequesne questionnaire that evaluated the functional capacity of the knee and 6 criteria were applied to evaluate the nutritional status, the results were tabulated in the Excel program, exporting them to the SPSS 26 program where frequency tables, percentages and OR for nominal variables; Pearson's Chi-square test was obtained to assess the association between the study variables. **Results:** The association of malnutrition and knee functional capacity had a  $P < 0.001$ , proposing a significant association between the two variables, 73.7% were women and 26.3% men. 48.7% of the elderly presented malnutrition, while the majority presented intense knee disability, being 30.9%. **Conclusion:** Malnutrition is associated with the functional capacity of the knee, so measures focused on maintaining the elderly population with an adequate nutritional status should be developed.

**Keywords:** aging, musculoskeletal disorders, nutritional status

## Marco teórico

### I. ANTECEDENTES

#### 1.1 Gonartrosis

##### Definición

La gonartrosis es una desgaste progresivo del cartílago articular, aunque se ha sugerido que se trata de una enfermedad inflamatoria de toda la articulación sinovial, que comprende no solo la degeneración mecánica del cartílago articular, sino también el cambio estructural y funcional concomitante de toda la articulación, incluidos el sinovio, el menisco (en la rodilla), ligamento periarticular y hueso subcondral, esta enfermedad degenerativa es la causa más común de discapacidad en adultos mayores. <sup>1</sup>

Barbour y colabores definen la gonartrosis como una alteración dinámica activa que surge por un desequilibrio entre la reparación y la destrucción de los tejidos articulares, comúnmente descrita como una enfermedad degenerativa pasiva, cambiando la composición del cartílago y su integridad; tiene tendencia a la cronicidad e incluso puede llegar a ser incapacitante para la persona que la padece, este padecimiento aumenta con la edad, siendo más prevalente en adultos mayores de 60 años, lo que puede conllevar a una calidad de vida baja.<sup>2</sup>

Se trata de un trastorno muy heterogéneo caracterizado por la pérdida progresiva del cartílago, la remodelación de los huesos adyacentes, formación de osteofitos e inflamación local concomitante de bajo grado, afecta a diferentes estructuras y funciones articulares. Se manifiesta en personas de todas las edades, con mayor prevalencia en adultos mayores, siendo la rodilla la articulación más comúnmente afectada. Georgiev y colaboradores indican que existe un círculo vicioso como causa de gonartrosis, respecto a cómo la obesidad afecta el perfil metabólico, a su vez la una disfunción mecánica provocan daño estructural, dolor de rodilla y finalmente existe movilidad limitada. <sup>3</sup>

## Epidemiología

En 2019 David J Hunter indica que la gonartrosis es la más frecuente de las osteoartrosis, seguida de la coxartrosis, esto debido a los efectos combinados del envejecimiento, el aumento de la obesidad en la población y el incremento en el número de lesiones articulares, lo que aumenta su prevalencia, incluso sugiriendo que las personas que padecen a nivel mundial esta patología es de aproximadamente 250 millones. Esta afección es crónica y compleja, además que suele ser agravada por la presencia de comorbilidades.

4

Wawker menciona que la gonartrosis es la forma más común de las artritis, afectando a 1 de cada 3 adultos mayores de 60 años, con predominio en mujeres, estimando que aproximadamente 250 millones de personas padecen esta patología de forma sintomática en cadera y rodilla (3.8% de la población de la cual 2.3% son hombres y 4.5% mujeres). Este aumento de la prevalencia además de la obesidad y las lesiones articulares, se debe a la inactividad física, lo que conlleva a debilidad muscular. <sup>5</sup>

Ingris Pelaéz y colaboradores en 2014, determinaron la prevalencia de las enfermedades musculoesqueléticas en México por medio de un estudio transversal en 5 regiones del país, el cual incluyó 19,213 personas de las cuales 11,602 (68.8%) eran mujeres y su edad media era de 42 años. La prevalencia de artrosis fue del 10.5% (IC del 95%: 10,1 a 10,9), con predominio en el sexo femenino con el 11.7%. <sup>6</sup>

La gonartrosis es una de las principales causas de discapacidad, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su última actualización del 2015 en el apartado de discapacidad menciona que en México 4, 527,784 personas cursan con limitación para realizar sus actividades básicas. El principal motivo por el que una persona padece incapacidad para moverse o caminar es por enfermedad en un 39.4%, del cual el grupo de edad con mayor afectación es de 60 a 84 años en un 40.7%. <sup>7</sup>

Toda H. y colaboradores, mencionan que la gonartrosis es uno de los trastornos musculoesqueléticos más comunes entre los adultos mayores. Esta patología afecta principalmente la articulación de la rodilla provocando dolor, rigidez, debilidad articular, movilidad reducida y nula en casos severos, así como restricción de las actividades de la vida diaria. Todos estos cambios contribuyen a movimientos anormales de la articulación de la rodilla que puede observarse en las personas que la padecen. <sup>8</sup>

## **Factores de riesgo**

Hafer y colaboradores mencionan factores modificables agrupados en seis categorías principales de la siguiente manera: obesidad o sobrepeso, comorbilidades, ocupacionales, actividad física, biomecánicos y exposiciones dietéticas. En contraste el mantenimiento de la actividad física a lo largo de la vida puede reducir el riesgo esta patología posiblemente al mitigar los cambios en varios factores biomecánicos los cuales están asociados con el envejecimiento como por ejemplo la mecánica durante la marcha. Dado que las tasas de inicio de la gonartrosis aumentan rápidamente entre los 50 y los 70 años, es fundamental cuantificar los cambios relacionados con la edad en los factores de riesgo biomecánicos en la mediana edad y el potencial para mitigarlos.<sup>9</sup>

Otros factores son la edad mayor a 60 años, género femenino, genéticos, metabólicos como hiperuricemia, hiperglucemia, hipertensión arterial, actividad laboral y/o ejercicio de alto impacto, traumatismos, mala alineación articular, debilidad muscular, velocidad de la marcha y acortamiento de miembros pélvicos.

Numerosos factores pueden contribuir al desarrollo de gonartrosis, principalmente se desarrolla de manera típica en edades avanzadas y con el aumento del índice de masa corporal, a través de vías relacionadas con la hiperglucemia y la inflamación elevada. Aún se desconoce si se produce un cambio en los biomarcadores de inflamación sistémica o en la homeostasis de la glucosa a medida que las personas desarrollan cambios estructurales pre-radiográficos que anteceden al inicio radiográfico de la enfermedad.<sup>10</sup>

## **Edad**

La Organización Mundial de la Salud menciona que entre el año 2020 y 2030 el porcentaje de adultos mayores de 60 años aumentará un 34%; entre las afecciones más comunes de la vejez destacan la diabetes, las cataratas, hipoacusia, lumbalgia y cervicalgia, la gonartrosis, las neumopatías crónicas, la depresión y la demencia, incluso presentando más de una afección conforme aumenta la edad.<sup>11</sup>

Bortoluzzi y colaboradores mencionan que la prevalencia de la gonartrosis aumenta con la edad siendo en promedio de los 55 a los 64 años, por lo que se han propuesto varios mecanismos para explicar la senectud como causa de gonartrosis, incluyendo el envejecimiento de los condrocitos, la senescencia y la disfunción mitocondrial. Además durante esta etapa aumentan las citosinas proinflamatorias por el incremento de la masa grasa que a su vez elevan las adipocinas y citosinas provocando daño en el cartílago. <sup>12</sup>

### **Sexo**

Katz y colaboradores señalan que la prevalencia de gonartrosis sintomática en mujeres es del 11,4%, mientras que en los hombres es del 6.8%, además las mujeres presentan síntomas más graves y hallazgos significativos radiográficos, por lo que la edad avanzada y el sexo femenino son factores de riesgo importantes para padecer esta patología. <sup>13</sup>

### **Dieta**

Una revisión sistémica, en 2020, donde se estudiaron los factores nutricionales y la interacción con el dolor músculo esquelético reportó que el dolor crónico disminuye con la ingesta de plantas que fungen como analgésicos y la intensidad del dolor se asocia positivamente con la ingesta de grasas y azúcares, además el umbral del dolor se asocia positivamente con la ingesta de proteínas. <sup>14</sup>

### **Debilidad muscular**

La carga o compresión de la articulación de la rodilla contribuye a la progresión de la gonartrosis, una medida biomecánica de estas fuerzas de compresión es la aducción de la rodilla (valgo), la cual se asocia con la intensidad de dolor que presentan en la articulación, la gravedad y la progresión de esta, por lo que se debe fortalecer la musculatura de las extremidades inferiores, debido a que la fuerza muscular del cuádriceps influye en el inicio y progresión de la enfermedad y a las limitaciones que presentan las personas en sus actividades de la vida diaria. <sup>15</sup>

### **Inactividad física**

Primorac et al, indican que otro factor de riesgo a considerar para el desarrollo de gonartrosis es la inactividad física, al provocar una mayor sensibilidad al daño en la rodilla, secundario a la debilidad de los músculos extensores , llevando a que la articulación se vuelva menos estable y más débil. <sup>16</sup>

### **Obesidad**

Con la obesidad el exceso de peso aumenta la carga articular, resultando en efectos nocivos sobre las articulaciones que soportan peso. La masa adicional puede estresar articular cartílago más allá de las capacidades biológicas, lo que provoca cambios degenerativos, varios análisis han demostrado que la pérdida de peso para reducir la carga a través de la articulación de la rodilla, es perdiendo aproximadamente 0,5 kg, lo que da como resultado una reducción de carga, de igual forma la grasa, en lugar de masa muscular esquelética, es un factor de riesgo para defectos del cartílago; por cada 1 kg de aumento en la grasa corporal total existe un mayor riesgo de defectos del cartílago, una característica de la gonartrosis temprana. <sup>17</sup>

### **Patogénesis**

El cartílago articular es un tejido donde la matriz extracelular constituye alrededor del 90% del tejido, carece de vasos sanguíneos y nervios, por lo que no tiene endotelio ni leucocitos. Sólo existe un tipo de célula, los condrocitos, y por tanto esta célula debe ser la encargada de recibir y responder a las señales nocivas transmitidas a través de la matriz. La respuesta a la lesión se compone de varios componentes que activan tanto las vías degradativas como las que promueven la reparación. La respuesta inflamatoria a la lesión mecánica, llamada "mecanoinflamación", implica la activación de varias quinasas que crean un proceso inflamatorio en cascada en respuesta a cargas mecánicas que inducen la activación de vías de señalización mecanosensibles que impulsan las proteasas para iniciar el proceso de descomposición de las articulaciones. <sup>18</sup>

## Diagnóstico

La guía de práctica clínica de gonartrosis, menciona que para realizar una integración diagnóstica es necesario evaluar las manifestaciones clínicas que se presentan, así como el estudio radiológico y así posteriormente estratificar la enfermedad. Los principales síntomas que presenta el paciente son dolor que persiste mínimo 30 días sin algún antecedente traumático, aparición insidiosa, persistente, crónica, con exacerbaciones periódicas, que aumenta con el inicio de la marcha, después de actividades prolongas o de carga en la articulación; rigidez en promedio menor a 30 minutos, aumento de tamaño sin elevación de temperatura o color; limitación de movilidad de la articulación, disminución o incapacidad de realizar actividades diarias y presencia de crepitación ósea y deformidad en etapas avanzadas.<sup>19</sup>

La American College of Rheumatology clínicamente describe que el diagnóstico se establece cuando se presentan signos de dolor de rodilla y al menos 5 de los siguientes criterios: edad mayor a 50 años, rigidez menor a 30 minutos, crepitación, hipersensibilidad ósea, ensanchamiento óseo, no aumento de temperatura local, velocidad de sedimentación globular menor a 40mm/h, factor reumatoide menor a 1:40, signos de gonartrosis en líquido sinovial (claro, viscoso, recuento de células blancas menor a 2000).<sup>20</sup>

La radiografía simple sigue siendo un pilar en el diagnóstico de la gonartrosis por lo que Kellgren y Lawrence crearon una clasificación radiográfica para ayudar a la toma de decisiones clínicas, definiendo quiénes podían beneficiarse del tratamiento quirúrgico, utilizaron radiografías anteroposterior de rodilla y a cada radiografía se le asignó un grado de 0 a 4, que se correlacionó con el aumento de la gravedad de la gonartrosis, donde el grado 0 significaba ausencia de la patología y el Grado 4 significaba un padecimiento grave.

<sup>21</sup>

Existen escalas de utilidad para evaluar al paciente con gonartrosis, entre las cuales están la escala visual análoga que evalúa dolor, con el fin de terminar el grado de malestar percibido por el individuo; WOMAC que califica dolor, rigidez, estado funcional, actividades asociadas con rodilla y la cadera; además de índice de Lequesne que se enfoca en dolor o incomodidad, máxima distancia caminada y actividades de la vida diaria con el fin de evaluar la capacidad funcional de la rodilla.<sup>22</sup>

## Tratamiento

Las opciones de tratamiento incluyen una amplia variedad de opciones farmacológicas y no farmacológicas, además de las quirúrgicas. El uso de tratamiento no farmacológico se basa en realizar ejercicios para fortalecimiento de cuádriceps, algunas modalidades térmicas como calor o crioterapia, así como medidas para disminuir la carga de peso en la articulación afectada como el uso de bastón, muletas o andadera, también se puede utilizar electro-estimulación, mientras que el tratamiento farmacológico de primera línea es a base de antiinflamatorios no esteroideos orales, inhibidores específicos de la citocromo oxidasa, corticoesteroides intra-articulares o viscosuplementación, en caso de que estos fallen, o el grado de afección sea severo se puede requerir procedimiento quirúrgico.<sup>23, 19</sup>

El ejercicio es un tratamiento central para la gonartrosis, Raposo y colaboradores mencionan que todos los tipos de ejercicio pueden aliviar significativamente el dolor articular de rodilla y mejorar el estado físico, concluyeron durante su estudio que para obtener beneficios, los programas de ejercicios de pilates, aeróbicos y de fortalecimiento deben realizarse durante 8 a 12 semanas, 3 a 5 sesiones por semana, cada sesión durante una hora. Los programas de ejercicios tanto acuáticos como terrestres muestran efectos comparables y positivos, por lo tanto, los programas de ejercicio pueden jugar un papel importante en la rehabilitación de pacientes con artrosis de rodilla.<sup>24</sup>

## 1.2 Estado nutricional

### Definición

El estado nutricional se clasifica ampliamente como sobrenutrición o desnutrición, ambas afectando la calidad de vida de quienes la padecen. Respecto a la sobrenutrición (incluida la obesidad) puede conllevar a diabetes mellitus o arterioesclerosis, por otro lado la desnutrición está estrechamente relacionada con fragilidad y sarcopenia, por lo que la prevención de ambos evita efectos adversos para la salud. La desnutrición es más probable que ocurra en adultos mayores delgados con bajo consumo de energía, sin embargo incluso las personas obesas desarrollan desnutrición debido a una deficiencia de nutrientes esenciales.<sup>25</sup>

La nutrición es un proceso vital que implica adquirir nutrientes de nuestro entorno y utilizarlos para realizar funciones vitales, incluido el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de nuestros cuerpos, tanto en la enfermedad como en la salud. Las etapas nutricionales son la ingestión, digestión, absorción, transporte, asimilación y excreción de los desechos, un desbalance negativo puede conllevar a desnutrición, el cual es un problema de salud importante que puede ser causado por condiciones primarias, como la pobreza debido a la falta de alimentos, o por condiciones secundarias, como las enfermedades.<sup>26</sup>

La desnutrición primaria es causada por falta de alimentos principalmente debida a una bajo ingreso económico o nulo, mientras que la secundaria es el resultado de alguna o varias enfermedades donde están implicados diferentes mecanismos: la ingesta reducida por la anorexia que acompaña a la enfermedad, y el estrés metabólico provocado por ésta, o como consecuencia de los diferentes tratamientos. Esta respuesta al estrés acelera el metabolismo, provocando un desequilibrio hormonal que conduce a un aumento del catabolismo proteico, que consume las reservas proteicas, alterando el funcionamiento de diferentes órganos y la actividad de las defensas inmunitarias.<sup>27</sup>

Respecto a la sobrenutrición la Organización Mundial de la Salud define la obesidad como “una condición de acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo, en la medida que la salud se vea perjudicada”. Tradicionalmente, la obesidad se clasifica según sobre el índice de masa corporal (IMC). Según la OMS y las directrices más actuales para las poblaciones occidentales, la obesidad se define como un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, esta clasificación se basa en el mayor riesgo de mortalidad asociado con un IMC de 30 o superior. En las mismas directrices, el sobrepeso se clasifica como IMC entre 25,0 a 30 kg/m<sup>2</sup>, mientras que el peso normal oscila entre un IMC de 18,5 a 25 kg/m<sup>2</sup> y finalmente un IMC por debajo de 18,5 kg/m<sup>2</sup> se considera bajo peso o desnutrición.<sup>28</sup>

La prevalencia de la obesidad ha aumentado rápidamente en los últimos 40 años, particularmente entre adultos de 60 a 74 años. La presencia de la obesidad en adultos mayores se asocia con discapacidad y empeoramiento de enfermedades crónicas como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, y osteoartritis, además el medio inflamatorio de la obesidad y del síndrome metabólico también pueden repercutir en enfermedades del envejecimiento como sarcopenia, fragilidad y demencia; por lo tanto, estos dos conjuntos de condiciones pueden potenciarse mutuamente.<sup>29</sup>

La mala alimentación, los bajos niveles de actividad física y los altos niveles de actividad sedentaria son factores de riesgo para desarrollar obesidad. La obesidad abdominal (circunferencia de la cintura  $\geq 102$  cm para los hombres y  $\geq 88$  cm para las mujeres), independientemente del índice de masa corporal se ha asociado con las principales enfermedades crónicas y todo tipo de enfermedades que pueden causar mortalidad. Se descubrió que la grasa abdominal, en lugar de la grasa corporal total, es la causa de la inflamación sistémica que contribuye al padecimiento crónico, los principales factores de riesgo para padecerlo son el sedentarismo o tener un bajo nivel de condición física.<sup>30</sup>

### **Criterios de evaluación**

En ausencia de una definición universalmente aceptada de desnutrición y un "estándar de oro" para su diagnóstico, se han desarrollado diversas herramientas de detección y evaluación de la nutrición. Varios de ellos han sido validados y recomendados, de igual forma, existen marcadores bioquímicos como los marcadores de proteínas, la albúmina y la prealbúmina, sin embargo no se recomiendan por tratarse de proteínas de fase aguda, por lo que la Academia de Nutrición y Dietética junto la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral propusieron que la desnutrición se diagnostique en la práctica clínica si un adulto cumple al menos 2 de los siguientes 6 criterios: (1) ingesta insuficiente de energía; (2) pérdida de peso; (3) pérdida de grasa subcutánea; (4) pérdida de masa muscular; (5) acumulación de líquido localizada o generalizada que a veces puede enmascarar la pérdida de peso y (6) disminución del estado funcional.<sup>31</sup>

Sieber et al indican que la dieta nutricional varía bastante entre los diferentes individuos y sociedades. En cuanto a una ingesta proteínica adecuada, la Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición publicó un consenso global en torno a criterios diagnósticos de desnutrición en adultos en diferentes entornos clínicos. Los criterios seleccionados incluyen tres criterios fenotípicos (pérdida de peso no voluntaria, índice de masa corporal bajo y masa muscular reducida) y dos criterios etiológicos (disminución de la ingesta o asimilación de alimentos, e inflamación y carga de enfermedad), para diagnosticar desnutrición debe estar presente al menos un criterio fenotípico y uno etiológico.<sup>32</sup>

Malone menciona que la evaluación de la nutrición se utiliza para describir los problemas relacionados con el estado nutricional y sus causas, una de las cuales incluye la desnutrición, ella indica que existen cuatro herramientas de diagnóstico en adultos: la evaluación global subjetiva, la minievaluación nutricional, las características de consenso sobre desnutrición de la Academia de Nutrición y Dietética/Sociedad Estadounidense de Nutrición Parenteral y Enteral y la Iniciativa de Liderazgo Global, por lo que es importante conocer estas formas de evaluar el estado nutricional y actuar oportunamente.<sup>33</sup>

## **Complicaciones**

Las malas elecciones dietéticas son los factores de riesgo más importante de muerte y discapacidad, lo que afecta negativamente la salud, incluso en un grado aún mayor que el consumo de tabaco. La mitad de las muertes cardiometabólicas pueden estar asociadas con una dieta subóptima, por ejemplo la obesidad puede conducir a comorbilidades que pueden acortar la vida hasta en 11 años y se estima que representa el 20% de los costos de atención médica, por lo que la mala nutrición no solo está fuertemente relacionada con las enfermedades crónicas, sino que la desnutrición también conduce a reingresos hospitalarios más frecuentes, estadías hospitalarias más prolongadas y mayor mortalidad.

34

La desnutrición en pacientes hospitalizados es un factor importante a considerar, ya que se asocia con resultados adversos, como estancia hospitalaria prolongada, aumento de complicaciones, mortalidad hospitalaria y costos de atención médica. En pacientes con lesiones graves, la relación entre el estado nutricional y el resultado clínico se complica por las respuestas fisiopatológicas sistémicas al traumatismo, por lo que Dijkink y colaboradores concluyen que en base a los resultados adversos asociados con la desnutrición, el estado nutricional de los pacientes traumatizados debe monitorearse de manera rutinaria y cuidadosa. <sup>35</sup>

El aumento de las enfermedades relacionadas con la desnutrición en personas con múltiples comorbilidades es un problema de salud creciente y está estrictamente relacionado tanto con el envejecimiento de la población general como con la mejora de la atención sanitaria. Es de destacar que este grupo de población necesita hospitalización con mayor frecuencia, entre el 20 y el 50% de los pacientes presentan desnutrición antes del ingreso hospitalario, además es que el 49% de los pacientes desnutridos que están hospitalizados por más de una semana mantienen o enfrentan un deterioro de su estado nutricional previo. <sup>36</sup>

### **1.3 Desnutrición**

#### **Definición**

Katsas y colaboradores mencionan que dentro de unos años la población de adultos mayores se incrementará considerablemente. Dentro de los problemas importantes que surgen en esta etapa de la vida está la desnutrición que afecta negativamente a la salud y la calidad de vida, provocando disfunción muscular e inmunológica y una disminución de la masa ósea, deterioro cognitivo, anemia, mala cicatrización de heridas, entre otros, por lo que es un predictor significativo para la morbilidad y mortalidad. La define como un estado de nutrición que resulta de una falta de ingesta o absorción, lo que conlleva a una composición corporal alterada, existen varios factores fisiológicos, socioeconómicos y neuropsicológicos que pueden contribuir a padecer esta afección. <sup>37</sup>

Mientras que la Organización Mundial de la Salud define la desnutrición como un desequilibrio de la ingesta energética, el suministro de nutrientes y la demanda que requiere el cuerpo para asegurar el crecimiento de la persona, su mantenimiento y el adecuado desarrollo de sus funciones. Menciona que existen cuatro tipos principales de desnutrición las cuales son: emaciación, insuficiencia ponderal, retraso del crecimiento, carencia de vitaminas y minerales. En el mundo aproximadamente 462 millones de personas tienen insuficiencia ponderal.<sup>38</sup>

La desnutrición es por lo tanto toda situación carencial (en el aspecto calórico-proteico) que sea causa o consecuencia de enfermedad, así como de los procedimientos terapéuticos, de la hospitalización o sus complicaciones, tanto si se presenta en el ámbito hospitalario como en el de la atención primaria.<sup>39</sup>

### **Epidemiología de desnutrición**

De acuerdo con el informe de la seguridad alimentaria y nutrición en el mundo, presentado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia en el año 2017, se calculó que alrededor de 17 millones de personas padecían inseguridad alimentaria grave y que por tal motivo necesitaban ayuda alimentaria de inmediato. Esta cantidad equivale al 60% de la población, lo que equivale a un aumento del 20% desde el 2016 y de un 47% desde 2015.

<sup>40</sup>

La Encuesta Nacional en Salud y Nutrición en 2018 indica la alta prevalencia de varias formas de desnutrición como deficiencia de vitamina D, B12, hierro, así como de la seguridad alimentaria; estas persisten como en otros años en las zonas rurales y la población indígena. También se reporta que el 44.5% de los hogares en México se identificaron con seguridad alimentaria, de los cuales el 22.6% presenta inseguridad alimentaria moderada y severa, respecto a inseguridad leve se menciona el 32.9%, lo que favorece a desnutrición en la población.<sup>41</sup>

Respecto a la mortalidad por desnutrición en el año 2014 en los Estados Unidos se reportó 0,21% de los mayores de 60 años murieron por deficiencias nutricionales, el 0,20% por desnutrición, y el 0,25% por anemia, por lo que se debe tener más vigilancia del estado nutricional en los adultos mayores con el fin de mejorar su pronóstico y calidad de vida convirtiéndose en un reto para la salud pública y la nutrición comunitaria a nivel nacional y mundial.<sup>42</sup>

## Factores de riesgo

Corish y colaboradores señala ciertos factores de riesgo para desnutrición tales como la soledad, el aislamiento social, la exclusión social, el deterioro cognitivo, la depresión, un menor nivel educativo y una disminución en los ingresos que pueden disminuir la calidad de los alimentos; también existen factores fisiológicos como la "anorexia del envejecimiento", el vaciamiento gástrico más lento, las respuestas alteradas a las hormonas, los cambios orales, la alteración del gusto y el olfato, algunas comorbilidades y medicamentos. Todas estas alteraciones provocan un deterioro del estado nutricional y de salud por la disminución de la energía, carencia de macronutrientes, micronutrientes, vitaminas y minerales esenciales.<sup>43</sup>

Smith y colaboradores mencionan que existen otros factores que influyen en la desnutrición tanto físicos, psicológicos, sociales y económicos, además acompañado de deshidratación en la población de adultos mayores, trae como consecuencia aumento en la incidencia y prevalencia del síndrome de fragilidad en esta población, mayor riesgo de caídas, tasas altas de hospitalización y riesgo de mortalidad, por lo tanto aumentar la ingesta de proteínas puede ser un comportamiento modificable para prevenir desnutrición y caídas en los adultos mayores.<sup>44</sup>

La ausencia y el exceso de ingesta de alimentos son los dos principales tipos de desnutrición energética que predisponen a la aparición de enfermedades en la edad adulta, según la hipótesis de los "orígenes evolutivos de la salud y la enfermedad", por lo que la transmisión de un fenotipo metabólico alterado a la descendencia puede conducir a un mayor riesgo de desarrollar diferentes enfermedades metabólicas, como la enfermedad del hígado graso no alcohólico, por lo que la desnutrición temprana puede afectar el fenotipo metabólico en la descendencia. Estos mecanismos epigenéticos se consideran un vínculo entre el entorno nutricional y la expresión génica.<sup>45</sup>

## Patogénesis

La nutrición depende de la ingesta, los requisitos y el gasto de energía y/o nutrientes específicos que requiere el cuerpo humano, Walson menciona que la desnutrición provoca infecciones, a su vez estas resultan en desnutrición por anorexia, malabsorción, desviación, pérdida y aumento de los requerimientos de nutrientes, además ambientalmente la carga a la exposición a los patógenos debido a hacinamiento o al agua y al saneamiento deficientes, la microbiota intestinal, la inflamación intestinal crónica, la pérdida de la barrera mucosa y la función inmunitaria pueden contribuir al desarrollo de un inadecuado estado nutricional.

46

La respuesta metabólica a la desnutrición proteico-calórica inicial es una disminución de la tasa metabólica. Para proporcionar energía, el cuerpo primero descompone la grasa parda, más tarde, cuando los tejidos pierden reservas, el cuerpo utiliza las proteínas para obtener energía, lo que da como resultado un balance de nitrógeno negativo, degeneración visceral, muscular y finalmente pérdida de peso. Esta pérdida se observa a nivel sistémica sin embargo los órganos es más afectados son el hígado, el intestino, el corazón y los riñones, y menor en el sistema nervioso. <sup>47</sup>

La ingesta inadecuada de energía conduce a varias adaptaciones fisiológicas, que incluyen pérdida de grasa, músculo y masa visceral, reducción de la tasa metabólica basal y reducción del gasto total de energía. Los cambios bioquímicos en la desnutrición aguda involucran mecanismos metabólicos, hormonales y glucorreguladores. Las principales hormonas afectadas son las hormonas tiroideas, la insulina y la hormona del crecimiento, los cambios incluyen niveles reducidos de triyodotiroxina, insulina, factor de crecimiento similar a la insulina-1 y niveles elevados de GH y cortisol. Los niveles de glucosa suelen ser inicialmente bajos, con agotamiento de las reservas de glucógeno. En la fase temprana hay una gluconeogénesis rápida con la consiguiente pérdida de músculo esquelético causada por el uso de aminoácidos, piruvato y lactato. <sup>48</sup>

Más tarde aparece la fase de conservación de proteínas, con la movilización de grasas que conduce a la lipólisis y la cetogénesis. Los principales cambios de electrolitos, incluida la retención de sodio y el agotamiento intracelular de potasio, pueden explicarse por la disminución de la actividad de la bomba de sodio dependiente de la energía sensible a los glucósidos y el aumento de la permeabilidad de las membranas celulares. Los sistemas de órganos se deterioran de forma variable en la desnutrición aguda. La inmunidad celular se ve afectada por la atrofia del timo, los ganglios linfáticos y las amígdalas. Hay pérdida de hipersensibilidad retardada, fagocitosis alterada e inmunoglobulina A secretora reducida, por lo que la susceptibilidad a infecciones invasivas como urinarias, gastrointestinales, septicemia aumenta. <sup>49</sup>

### **Criterios de diagnóstico**

La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo en conjunto con la Academia Americana de Nutrición y Dietética en el 2012 emitieron un consenso para la identificación y la documentación de desnutrición planteando 6 indicadores nutricionales, donde la presencia de 2 o más es suficiente para el diagnóstico las cuales son: ingesta calórica insuficiente, pérdida de peso significativa, retención de líquidos, pérdida de masa muscular (sarcopenia), pérdida de fuerza muscular (dinapenia) y pérdida de grasa. <sup>50</sup>

Existen otras formas de diagnóstico como lo mencionan Cederholm y colaboradores, que realizaron una encuesta exhaustiva de los enfoques existentes utilizados en la detección y evaluación de la desnutrición para identificar criterios dignos de consideración, se reconocieron que los enfoques incorporan múltiples criterios comunes. Por ejemplo, la presencia de pérdida de peso y carga de enfermedad o inflamación es común a la mayoría de ellos, al igual que la reducción de la ingesta de alimentos, por lo que realizaron un consenso y los 5 criterios seleccionados fueron: la pérdida de peso no voluntaria, bajo índice de masa corporal, masa muscular reducida, reducción de la ingesta o asimilación de alimentos y carga de enfermedad y/o inflamación. <sup>51</sup>

Existen varias herramientas de detección respecto a la desnutrición como la Herramienta de Detección Universal de Desnutrición (MUST) que identifica a los pacientes que están en riesgo de desnutrición. Califica el índice de masa corporal otorgando más puntuación cuando es menor de 18.5 m<sup>2</sup>/kg, otro criterio es la pérdida de peso involuntaria siendo significativa cuando en 3-6 meses se pierde más del 10% de peso y finalmente evalúa el efecto agudo de la enfermedad que se define como una ingesta dietética nula o improbable durante más de 5 días debido a la actividad de la enfermedad. Clasifica a los pacientes en tres grupos de riesgo: bajo, medio, y alto, además proporciona pautas de manejo, como recomendaciones para la documentación, para garantizar que se implemente el tratamiento adecuado después de la detección.<sup>52</sup>

### **Otras formas de desnutrición**

La desnutrición se asocia no solo con un índice de masa corporal reducido, sino también con la obesidad, en la que el tejido adiposo también es una fuente de citocinas inflamatorias, el proceso inflamatorio en el hipotálamo y los mediadores liberados en ese momento también pueden conducir a un balance energético positivo y en consecuencia al desarrollo de obesidad. Las causas de la obesidad pueden deberse a diversos procesos hormonales, genéticos y metabólicos, pero también es una afección que resulta de factores del estilo de vida, incluido el consumo excesivo de alimentos o la actividad física insuficiente, el padecerla aumenta el riesgo de otras enfermedades, denominadas enfermedades concomitantes como diabetes, hipertensión, osteoartritis o tumores.<sup>53</sup>

La obesidad está frecuentemente asociada a la nutrición y desnutrición cualitativa del organismo. Se define como un estado paradójico a la desnutrición, que a pesar de ser un consumo excesivo de energía se asocia a una escasez de microelementos. La deficiencia de alimentos también puede contribuir a un mayor aumento de peso o al desarrollo de otras enfermedades metabólicas, estas deficiencias pueden deberse en parte al consumo excesivo de alimentos con alto contenido calórico pero con baja densidad de nutrientes. La deficiencia de micronutrientes puede incluir no solo elecciones dietéticas incorrectas o acceso insuficiente a alimentos ricos en nutrientes, sino también a cambios en la absorción, distribución o excreción de nutrientes y alteración del metabolismo de los nutrientes como resultado de la inflamación sistémica causada por la obesidad.<sup>54</sup>

Existen otras formas de desnutrición como la obesidad sarcopénica, la cual es una condición clínica y funcional caracterizada por la coexistencia de exceso de masa grasa y sarcopenia, que se refiere a la reducción de la masa muscular esquelética o miopenia, mientras que la disfunción muscular con baja fuerza muscular (dinapenia) y el rendimiento también formaban parte de este concepto. La obesidad sarcopénica tiende a ser más común en sujetos mayores, pero también se puede encontrar en personas jóvenes obesos con discapacidad, durante la enfermedad aguda o crónica, incluso los sometidos a regímenes dietéticos incongruentes de larga duración y ciclos de peso.<sup>55</sup>

Para explicar la patogénesis de este padecimiento, es importante saber que el músculo y la grasa están fuertemente conectados patogénicamente, ya que comparten vías comunes de daño. Con el envejecimiento, se produce una disminución progresiva de la masa magra y por tanto del gasto total de energía, además derivados de la disminución de la actividad física que puede conducir al aumento de peso, provocan principalmente un aumento en la grasa abdominal visceral y finalmente intervienen varios factores endócrinos como las mioquinas o la irisina.<sup>56</sup>

#### **1.4 Desnutrición en el adulto mayor**

La nutrición es un factor clave en el proceso de envejecimiento y un importante contribuyente a la salud, ayudando a mantener una buena salud y reducir el riesgo de enfermedades crónicas. La desnutrición en los ancianos aumenta aún más el riesgo de desarrollar naturalmente mala salud o enfermedades crónicas.<sup>57</sup>

Los adultos mayores experimentan estrés cuando se encuentran en un estado de enfermedad, lo que hace que entren en una fase catabólica: esto depende de las reservas de glucógeno y grasa en el hígado, además de una disminución de varios nutrientes como la vitamina D; cuando las reservas son insuficientes, se encuentran en un estado de desnutrición. En algunos casos, pueden desarrollar complicaciones que conducen al desarrollo de un síndrome de fragilidad.<sup>58</sup>

Es importante saber que para hablar de desnutrición primero se debe definir el estado nutricional de las personas, por lo que en los adultos mayores se deben medir diferentes variables nutricionales ya sean clínicas, antropométricas, bioquímicas y datos sobre la dieta, todo esto con el fin de determinar el nivel de nutrición de cada individuo para establecer un plan de manejo nutricional e integral.<sup>59</sup>

Dentro de los parámetros bioquímicos que pueden hablarnos de riesgo de malnutrición se encuentran diversos marcadores, de los cuales los más utilizados por su facilidad de acceso son los encontrados por laboratorio tales como la albumina sérica, transferrina sérica, prealbúmina, proteína fijado de retinol, aminoácidos plasmáticos tales como la serina y glicina, colesterol.<sup>60</sup>

Kiesswetter y colaboradores en su artículo ingesta de proteínas en adultos mayores mencionan que conforme va envejeciendo el músculo, responde en menor medida al estímulo anabólico de la ingesta de aminoácidos, por lo que la ingesta adecuada de estos componentes pueden retrasar el declive asociado con la edad en la masa muscular y así contrarrestar el desarrollo de sarcopenia, afección caracterizada por reducción de fuerza, función y masa, todo esto puede conllevar a resultados clínicos negativos como caídas, discapacidad y mortalidad.<sup>61</sup>

Ante estos cambios relacionados con el envejecimiento, es muy importante mantener un aporte nutricional adecuado, manteniendo la calidad en la ingesta de alimentos, dependiendo de las necesidades dietéticas del organismo para un buen estado de la salud. La desnutrición en todas sus formas presenta una amenaza significativa para la salud humana, provocando impactos en el ámbito económico, social, de desarrollo y médicos, afectando a las personas, familias, comunidades y países.<sup>62</sup>

La desnutrición relacionada con la edad se asocia a una pérdida de masa muscular lenta pero progresiva con una disminución en la fuerza muscular, se presentan implicaciones para el rendimiento físico, además si existe disminución en la ingesta de proteínas en la dieta se asocia a disminución de masa mineral ósea en edades más avanzadas, todo esto conlleva a un mayor riesgo de caídas, aumentando la prevalencia de osteoporosis y fracturas osteoporóticas y por consiguiente a pérdida de independencia y discapacidad en los adultos mayores, por lo que la desnutrición es un problema de salud desafiante asociado no solo con el aumento de la mortalidad y la morbilidad, sino también con el deterioro físico, que tiene amplias implicaciones agudas para las actividades de la vida diaria y la calidad de vida en general. <sup>63</sup>

O'Keeffe et al mencionan que la circunferencia de la parte media del brazo, la circunferencia de la pantorrilla y el índice de masa muscular esquelética se asociaron significativamente con el riesgo de desnutrición; una masa muscular esquelética más baja también aumentó de forma independiente las probabilidades de estar en riesgo de desnutrición, por lo que la evaluación del estado nutricional y la sarcopenia deben realizarse conjuntamente, ya que la intervención temprana puede ayudar a mantener una vida independiente y saludable en la vejez. <sup>64</sup>

Una variedad de factores psicosociales y fisiológicos influyen en la ingesta y el estado nutricional en los adultos mayores. Por ejemplo a partir de los 70 años tanto la masa corporal magra como la total disminuyen. Otros factores fisiológicos incluyen la función física reducida, discapacidad visual, mala dentición y cambios gastrointestinales. Desde un punto de vista psicológico y perspectiva social duelo, depresión, aislamiento, demencia y. Las limitaciones socioeconómicas son factores que repercuten en el estado nutricional estado de los adultos mayores. En conjunto, estos factores pueden resultar en una reducción apetito, y una capacidad y motivación reducidas para comprar y preparar la comida. <sup>65</sup>

## Prevalencia de desnutrición en el adulto mayor

La desnutrición en adultos mayores varía significativamente entre los diferentes subgrupos de población; es mayor en personas mayores con discapacidad, deterioro de la salud y multimorbilidades, deterioro de la función física y dependencia de las actividades de la vida diaria, El cuerpo más grande de evidencia epidemiológica de desnutrición relacionado con enfermedad proviene de Europa, donde varios estudios grandes han informado cifras de prevalencia en el rango de 20% a 30% con un mayor predominio en los adultos mayores (32%–58%) y pacientes con enfermedad maligna (31%–39%). Los datos de estudios realizados en América del Norte y Australia oscilan entre el 37 % y el 45 % y entre el 23 % y el 42 % respectivamente. <sup>66</sup>

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la prevalencia de desnutrición en adultos mayores fue de 6.9%. <sup>67</sup>

En un estudio realizado en la Ciudad de México por Vanessa Mota Sanhua y colaboradores, encontraron una prevalencia de desnutrición de 11.3% en adultos mayores, donde concluyeron que en el primer nivel de atención la desnutrición en esta población es frecuente y de interés por el riesgo asociado que conlleva. <sup>68</sup>

Una parte de la población de adultos mayores presenta desnutrición o alto riesgo de padecerla y puede agravar la prevalencia de enfermedades crónicas o invalidantes, por ello se debe trabajar en un diagnóstico precoz de estas situaciones y posteriormente otorgar una intervención nutricional adecuada para reducir estas complicaciones. <sup>69</sup>

En la valoración del adulto mayor tiene una elevada transcendencia la desnutrición ya que se ha relacionado con un incremento en la aparición de morbimortalidad, no solo en procesos agudos sino también en crónicos. La prevención y promoción de la salud en este grupo de población puede favorecer a un envejecimiento más saludable y una disminución de la dependencia. <sup>70</sup>

## Sarcopenia

Wiedmer y colaboradores definen la sarcopenia como un síndrome degenerativo muscular caracterizado por la disminución de la calidad y pérdida progresiva del musculo esquelético, durante el proceso natural del envejecimiento afectando la secuencia de movimientos, aumento el riesgo de caídas y fracturas, así como disminución en la capacidad funcional, decaimiento en la calidad de vida, pérdida gradual de la independencia e incremento en el índice de mortalidad. <sup>71</sup>

En el 2019, el grupo de trabajo Europeo sobre sarcopenia en personas mayores analizó los criterios para definir a esta alteración, siendo la baja masa muscular, acompañada de fuerza muscular baja y/o bajo rendimiento físico. En este grupo de edad la homeostasis que existe en el sistema musculo esquelético, se mantiene entre la hipertrofia y la regeneración a través de mecanismos y vías complejas; mientras el desequilibrio se basa en las vías anabólicas y catabólicas de las proteínas musculares, lo que trae como consecuencia una pérdida del musculo esquelético. <sup>72</sup>

Existen varias formas en las que se puede realizar el diagnóstico de sarcopenia, los principales son por los europeos, sin embargo, mencionan puntos de corte similares para el músculo, la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico para evaluar y diagnosticar la sarcopenia. En 2018, el grupo de trabajo actualizó su definición, el nuevo consenso se centra en la baja fuerza muscular como una característica clave de la sarcopenia siendo los puntos de corte fuerza de agarre menor a 27 kg para hombres y menor a 16 kg para mujeres , apoyo de silla mayor a 15 segundos para cinco elevaciones para ambos sexos, estos se utilizan para la detección de baja cantidad de músculo y para confirmar el diagnóstico de sarcopenia, otros puntos de corte son la masa muscular esquelética apendicular menor a 20 kg para hombres y menor a 15 kg para mujeres, además de pobre rendimiento físico como indicativo de sarcopenia grave los puntos de corte es una velocidad de la marcha menor o igual a 0,8 m/s. <sup>73</sup>

También se puede realizar una valoración de sarcopenia en donde se combine la medición de la masa y fuerza muscular del individuo, mediante la fuerza de agarre con un dinamómetro. Los resultados obtenidos se comparan con valores de referencia para el sexo o por tablas dependiendo de la población. Otras formas de evaluarla son el uso de la batería corta de desempeño físico, absorciometría de rayos X de energía dual, análisis de impedancia bioeléctrica, tomografía y la resonancia magnética. <sup>74</sup>

La sarcopenia se consideró por primera vez como un trastorno relacionado con la edad de las personas mayores (sarcopenia primaria), más tarde se descubrió que también puede ocurrir en edades tempranas debido a una variedad de trastornos crónicos como el cáncer, la anorexia o la desnutrición (sarcopenia secundaria). Para el tratamiento y prevención de la progresión, lo más importante es la actividad física regular iniciada desde la edad adulta temprana, y una dieta saludable que contenga hiperalimentación proteico-calórica, además se puede recomendar una farmacoterapia con la suplementación de vitamina D, de igual forma se puede recomendar la administración de L-carnitina y aminoácidos de cadena ramificada. En el caso de la sarcopenia secundaria, la enfermedad subyacente requiere tratamiento. <sup>75</sup>

### **Dinapenia**

La desnutrición presenta muchas veces anorexia, pérdida rápida de tejido adiposo y atrofia muscular, que puede o no progresar a caquexia, esto sucede como resultado de un balance energético-proteico negativo, reducción de alimentos y aumento del proceso catabólico, el empeoramiento de este acontecimiento puede provocar dinapenia, esta afección se define como la pérdida de fuerza y función muscular relacionada con la edad de predominio en adultos mayores, siendo considerado como un importante predictor de discapacidad funcional. Su desarrollo varía según las características del individuo como composición corporal, ingesta alimentaria, actividad física y comorbilidades por lo tanto al presentarse conjuntamente pueden conducir al empeoramiento del estado nutricional. <sup>76</sup>

Leahy y colaboradores mencionan que además de los cambios en la masa grasa y su distribución, el envejecimiento se asocia con una disminución gradual de la masa muscular, denominada sarcopenia, y de la fuerza muscular, denominada dinapenia, por lo que estas dos afecciones se están investigando cada vez más como predictores de deterioro funcional y resultados de salud en los adultos mayores, sin embargo es difícil la medición de la masa grasa para evaluar la sarcopenia, por el contrario la dinapenia se puede medir fácilmente mediante dinamometría de agarre que esta comúnmente disponible en entornos clínicos, es importante identificar esta condición ya que se trata de un componente importante del síndrome de fragilidad en este grupo etario. <sup>77</sup>

El envejecimiento está relacionado con una pérdida progresiva del rendimiento muscular que afecta a la función física del adulto mayor, uno de estos cambios caracterizado por la disminución de fuerza muscular es la disnapania, la cual aumenta la probabilidad de discapacidad física, por lo que puede dificultar a los adultos mayores a realizar sus actividades de la vida diaria, ya que se restringe su movilidad e independencia por la reducción de la función y rendimiento de los músculos esqueléticos, por lo que esta condición manifiesta un problema importante de la salud pública. <sup>78</sup>

### **Pérdida de peso involuntaria**

La pérdida de peso involuntaria se refiere a una reducción de más del 5% del peso corporal dentro de los seis a 12 meses, esto ocurre en el 15 % al 20 % de los adultos mayores y se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad, las causas no malignas son las causas más comunes en esta población, sin embargo, no debe descartarse la malignidad, algunos aspectos a tomar en consideración son la polifarmacia debido a que pueden interferir con el sentido del gusto o provocar náuseas, respecto a los factores sociales como el aislamiento o limitaciones financieras. En esta población, la pérdida de peso involuntaria puede provocar disminución funcional en las actividades de la vida diaria, aumento de la morbilidad hospitalaria, aumento del riesgo de fractura de cadera en mujeres y aumento de la mortalidad general. <sup>79</sup>

Sripongpunkul et al , se refieren a la pérdida de peso no intencional como una reducción no intencional de más del 5 % del peso corporal inicial en un período de 6 meses a un año, además de las causas ya mencionadas como enfermedades crónicas y su tratamiento farmacológico, también existe el antecedente de hospitalización, discapacidad física, problemas psicológicos y cambios físicos relacionados con la edad , anorexia fisiológica del envejecimiento como la que presentan por la disminución de la percepción del gusto, la función olfativa, disminución de la producción de saliva y reducción de la eficiencia de la masticación. <sup>80</sup>

## **Edema**

El edema es tardío viene del latín que significa “hincharse”, sin embargo la definición mencionada por Kallash indica que es la acumulación anormal de líquido en el compartimiento intersticial de los tejidos dentro del cuerpo, que a menudo se observa en áreas declives como las piernas, pero puede progresar y causar una acumulación significativa en otras áreas.<sup>81</sup>

En la desnutrición el edema resulta de una pérdida del equilibrio de fluidos entre las presiones hidrostática y oncótica a través de las paredes de los vasos sanguíneos capilares. La concentración de albúmina contribuye a la presión oncótica, lo que permite que el cuerpo mantenga líquidos dentro de la vasculatura, en estos paciente se tienen niveles muy bajos de albúmina y, como resultado, sufren depleción intravascular. Posteriormente, la hormona antidiurética aumenta en respuesta a la hipovolemia, además la renina plasmática también responde agresivamente, causando retención de sodio. Estos factores contribuyen a la retención de líquidos de manera extracelular.<sup>82</sup>

El edema que se presenta en las extremidades inferiores siempre está asociado a una condición patológica que debe ser tratada. Debido a que las causas subyacentes del edema pueden variar mucho y, en ocasiones, ser complejas, también se deben realizar pruebas clínicas y, si es necesario, varias de diagnóstico dependiendo de la sospecha que se tenga, a menudo se puede realizar un diagnóstico clínico de sospecha después de la inspección clínica con pruebas de los signos de Stemmer y Godet para verificar la presencia de edema.

83

## **Pérdida de grasa**

En un individuo que consume mucho menos alimento del necesario para suplir a sus necesidades de energía, ésta se obtiene a partir de la grasa corporal y del músculo. Lo que provoca aumento de la gluconeogénesis en el hígado, pérdida de grasa subcutánea y agotamiento muscular.<sup>84</sup>

Park y colaboradores mencionan que se ha demostrado que la ingesta de proteínas se asocia positivamente con la masa muscular esquelética apendicular en los ancianos, mientras que la reducción se asocia negativamente, además de pérdida de grasa en casos más graves, existen estudios epidemiológicos y ensayos clínicos que sugieren que la suplementación con proteínas mejoró significativamente la fragilidad física en los ancianos.

85

Dulloo et al señalan que la masa corporal magra y la grasa corporal son, en cierto sentido, compañeras, de modo que en muchas situaciones un cambio en una va acompañado de un cambio en la otra, y generalmente en la misma dirección. Recientemente se ha encontrado que en gran medida el cuerpo magro o el componente de masa libre de grasa en esta compañía influyen en la ingesta de energía. Existen diferentes instrumentos para realizar la medida de grasa corporal en el cuerpo, una de ellas es usando el grosor del pliegue cutáneo, principalmente se mide en pliegue tricipital para medir desnutrición, sin embargo existen otros pliegues que se pueden evaluar como el del tórax, el abdomen y el muslo. <sup>86</sup>

### **Ingesta inadecuada de calorías**

Mantener un estado nutricional adecuado, así como una ingesta suficiente de nutrientes, es clave para la salud y la calidad de vida y, como tal, es un requisito para el bienestar en la vejez y un modulador del envejecimiento saludable. Las causas de la pérdida de peso en la edad avanzada son multifactoriales, pero pueden atribuirse en parte tanto a procesos patológicos como eventos catabólicos, enfermedades o anorexia relacionada con la edad ("anorexia del envejecimiento") y la subsiguiente ingesta dietética insuficiente, como también a un aumento de la inflamación, trastornos depresivos o cognitivos. <sup>87</sup>

Debido a que la desnutrición se produce cuando la ingesta de nutrientes es insuficiente para cumplir con los requerimiento de nutrientes es importante llevar a cabo la evaluación de estos, la ingesta reducida generalmente incluye tanto reducción de energía como de proteínas, para valorarla se deben considerar todas las fuentes de ingesta, incluidos los suplementos nutricionales orales, la nutrición enteral y la nutrición parenteral si es que existe. <sup>88</sup>

La historia dietética recolectada prospectivamente es la evaluación estándar de la ingesta calórica y de nutrientes; sin embargo, en pacientes frágiles y debilitados, puede ser demasiado difícil de obtener cuando se lleva a cabo durante varios días y a menudo se utiliza un período de recolección de 3 días. Alternativamente, en el entorno de la investigación, los representantes capacitados pueden estimar el porcentaje de porciones de alimentos consumidos en 24 horas, lo que tiene una buena correlación con la ingesta calórica real. La ingesta total de calorías y macronutrientes se puede obtener con registros dietéticos que incluyan el tipo, la frecuencia y la cantidad de comidas, además un historial dietético también debería incluir una evaluación de los síntomas que afectan la ingesta nutricional, incluidos dolor, náuseas, vómitos, saciedad temprana, estreñimiento, alteraciones del gusto, problemas dentales y orales, problemas de disfagia, anomalías del estado de ánimo, así como preocupaciones prácticas, incluida la capacidad del paciente para obtener, preparar y costear las comidas.<sup>89</sup>

## **1.5 Capacidad funcional**

La reducción de la capacidad en los adultos mayores se debe a los cambios físicos, psicológicos y funcionales concernientes al proceso de envejecimiento, comprometiendo el desempeño de las actividades de la vida diaria. Esta pérdida de la funcionalidad puede generar limitaciones y dependencia, requiriendo por la persona ayuda de otras para realizar sus actividades rutinarias, por lo tanto el comprender la capacidad funcional de los individuos es fundamental para para implementar estrategias e intervenciones con el fin de prevenirlos, tratarlos cuando lo presenten y posteriormente si no se pudo evitar rehabilitarlos.<sup>90</sup>

Un determinante importante de la función física en los adultos mayores es la fuerza muscular la cual es necesaria para llevar a cabo las actividades de la vida diaria como los son los movimiento de sentarse, pararse y la marcha. La potencia muscular es el resultante de fuerza y la velocidad del movimiento, la disminución progresiva de esta potencia muscular por el envejecimiento puede comprometer la movilidad y la independencia de la persona, por lo que lleva a consecuencias funcionales, además la disminución en las extremidades inferiores puede presentar un factor de riesgo para caídas.

Las personas con desnutrición grave suelen tener una pérdida significativa de masa corporal magra lo que puede afectar su capacidad funcional. Inicialmente esto puede resultar en una incapacidad para realizar tareas extenuantes pero a medida que esto avanza puede afectar las actividades de la vida diaria, es importante resaltar que la pérdida de la capacidad funcional y/o desgaste corporal debido a procesos patológicos subyacentes deben distinguirse de los ocasionados por falta de ingesta de nutrientes, otro aspecto importante es que si el deterioro del estado funcional debido a una enfermedad da como resultado limitación limitada es probable que la pérdida de masa corporal magra se acelere debido al desuso.<sup>91, 83</sup>

Respecto a la rodilla, la carga mecánica sobre esta articulación da como resultado una respuesta diferencial basada en la capacidad local de los tejidos (ligamento, tendón, menisco, cartílago y hueso), estos se adaptan posteriormente al estrés a nivel molecular y celular, existen otros mecanismos que pueden resultar en excesivas cargas en la rodilla, lo que lleva a lesiones o malas adaptaciones ligamentosas, musculotendinosas, meniscales y condrales, lo que puede existir un daño agudo o crónico como en la gonartrosis, que produce dolor e incapacidad para la persona afectada.<sup>92</sup>

La gonartrosis es una enfermedad que se puede caracterizar por síntomas clínicos que son rigidez matinal, disminución del rango de movimiento, dolor articular crónico y debilidad muscular, y puede contribuir a limitaciones funcionales importantes que ocurren con la progresión de la enfermedad. Se han informado limitaciones funcionales aumentadas que conducen a un círculo vicioso de dolor-debilidad-dolor. La debilidad muscular se asocia con decremento de la masa muscular, por lo que la disminución del rendimiento del cuádriceps está relacionada directamente con la capacidad funcional y discapacidad, por lo tanto el fortalecimiento del músculo es un punto importante en el programa de rehabilitación.<sup>93</sup>

El aumento de la sobrecarga mecánica en la articulación de la rodilla, además de la debilidad muscular de los miembros inferiores, provoca una exacerbación del dolor, agravando la enfermedad y genera una disminución de la capacidad funcional, seguida de la consecuente inactividad. La capacidad funcional se puede definir como las habilidades que son esenciales para que un individuo funcione de forma independiente en una variedad de entornos comunitarios, incluidas las situaciones laborales y sociales. Comúnmente, algunos cuestionarios y pruebas funcionales pueden evaluar la fuerza muscular de las extremidades inferiores o el desempeño de las actividades de la vida diaria, como caminar, sentarse y levantarse de una silla y subir escaleras, pueden presentar dificultad para realizar las actividades de la vida diaria, una velocidad de marcha lenta y poca fuerza muscular en los miembros inferiores, mostrando una capacidad funcional reducida.<sup>94</sup>

La gonartrosis es una enfermedad degenerativa de la rodilla, que provoca dolor. Inestabilidad articular y limitaciones funcionales, por lo que afecta la calidad de vida de las persona que la padecen y debe considerarse un problema importante de salud pública, existen diferentes escalas que pueden contribuir a la medición de la capacidad funcional de rodilla como el índice de Lequesne, WOMAC, escala de Eva principalmente, que de igual forma evaluarla contribuye a un manejo integral de la patología.<sup>95</sup>

## **1.6 Desnutrición y gonartrosis**

Las vitaminas tienen propiedades antioxidantes y otorgan cierta protección contra lesión celular, Messina y colaboradores mencionan que en pacientes con niveles altos de consumo de vitamina C presentan menor incidencia de presentar dolor de rodillas.<sup>96</sup>

Kuang menciona que la nutrición dietética se puede utilizar como un importante tratamiento no farmacológico para la gonartrosis, una dieta suplementada con vitamina D tiene un efecto positivo sobre el grosor del cartílago articular y la lubricación articular, el aceite de oliva reduce la liberación de citocinas proinflamatorias y aumenta la síntesis de lubricina, lo que sugiere un efecto protector positivo sobre las articulaciones, la suplementación con vitamina E puede aumentar significativamente el nivel de enzimas antioxidantes circulantes y aliviar el dolor de rodilla y la fibra prebiótica puede prevenir el aumento de la endotoxina sérica y la disbiosis microbiana por lo que puede mejorar el daño articular.<sup>97</sup>

Hurley y colaboradores mencionan que el riesgo nutricional en pacientes con gonartrosis se asocia significativamente con la movilidad ( $p < 0,001$ ), salud general ( $p < 0,001$ ); destacando que en aquellos con una clasificación de alto riesgo nutricional se presenta una peor salud general ( $p < 0,001$ ,  $d = 0,65$ ), que en aquellos con bajo riesgo nutricional. Además, aquellos con el riesgo nutricional moderado tenía una salud general más precaria que aquellos con un riesgo nutricional bajo ( $p = 0,001$ ,  $d = 0,31$ ).<sup>98</sup>

El aumento de la población adulta es un tema al cual se le debe prestar atención como lo establece Cristensen, K, en su artículo Envejecimiento de las poblaciones y los retos futuros describe los factores de mayor impacto sobre la pirámide poblacional destacando el aumento de la esperanza de vida, negación a la fertilidad de las nuevas generaciones, aumento de los niveles de mortalidad y una disminución en el ritmo de crecimiento. Países europeos estiman un incremento de 20% de la población en 2020 a un 35% para el 2050.

99

Assis APM et al en su artículo asociación entre el estado nutricional y actividades de la vida diaria, establecen que entre los factores que favorecen a la preservación de la capacidad funcional, se encuentra un adecuado estado nutricional, teniendo un impacto significativo ( $P 0.03$ ), contrario a la desnutrición que se presenta como un factor de riesgo sobre la función articular (OR 9.7 desnutrición y OR 2.1 riesgo de desnutrición).<sup>100</sup>

Teresa M y colaboradores en su artículo la asociación entre los patrones nutricionales y estado nutricional en adultos mayores, estudió los tipos de dietas más frecuentes de esta población identificando principalmente dos grupos: Dieta basada en proteínas y la dieta mediterránea posteriormente evaluaron es estado cognitivo y el riesgo de caídas de estos pacientes, encontrando que la dieta proteica se asocia con menor riesgo de caídas y mayores puntajes cognitivos, mientras que la dieta mediterránea se asocia a mayor riesgo de caídas y menores puntajes cognitivos. Se concluyó que la dieta juega un papel primordial en el proceso del envejecimiento y la calidad de vida de los pacientes.<sup>101</sup>

Yurong Z. et al en su artículo describe a la gonartrosis como una de las enfermedades más comunes que causan discapacidad en los adultos mayores por lo que realizó un estudio transversal y longitudinal con 21,901 participantes hipertensos a los que se les interrogó sobre la dieta que llevaban a cabo y cuantos presentarían diagnóstico de gonartrosis a futuro. Siendo el hallazgo más significativo una relación inversa con el apego a la dieta tipo DASH y menor diagnóstico de esta enfermedad, solo 10.26% de la población presento mal apego a la dieta lo que desencadeno la enfermedad ORs (95% CI) y (P 0.045).<sup>102</sup>

Catarina Caçador et al estudió la relación entre el estado nutricional y la capacidad funcional, encontrando que el 28% de los pacientes con riesgo de desnutrición presentaron puntajes bajos en las evaluaciones funcionales y cognitivas con respecto a la población sin riesgo de desnutrición, así como mayor dependencia. Es por ello que algunas de las metas de enfoque de este estudio es la búsqueda de planes alimenticios y de ejercicio, con el fin de preservar la función cognitiva, la independencia y autonomía del paciente.<sup>103</sup>

O'Connor indica que la desnutrición juega un papel en un patrón complejo de complicaciones perioperatorias. Bajo sus dos categorías, la desnutrición y el sobrepeso, la desnutrición se asocia con muchas complicaciones, por ejemplo la albúmina sérica (<3 g/dL) es un predictor único valioso de resultados quirúrgicos deficientes y aumenta la morbilidad. Además los pacientes con un IMC bajo tienen una mayor duración de la hospitalización y un incremento en la mortalidad, siendo ocho veces mayor a los 2 años después de gonartrosis, por lo que la optimización preoperatoria del estado nutricional de los pacientes es una oportunidad única para mejorar los resultados postoperatorios.<sup>104</sup>

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gonartrosis es una de las principales causas de discapacidad, en México 4, 527,784 personas cursan con limitación para realizar sus actividades básicas debido a este tipo de padecimientos. <sup>7</sup>

En México la prevalencia de artrosis es del 10.5% con predominio en el sexo femenino con el 11.7%. <sup>6</sup>

La gonartrosis posee un impacto gradual e insidioso, que culmina en la incapacidad o dificultad del paciente para realizar sus actividades cotidianas, repercutiendo sobre la calidad de vida, su autonomía, independencia y capacidad funcional de rodilla, además algunos factores asociados con el desarrollo prematuro de este padecimiento es el estado nutricional. <sup>4</sup>

Por otro lado un estudio realizado por Caçador en la que se relacionó el estado nutricional y la capacidad funcional en adultos mayores encontró que los pacientes con riesgo de desnutrición presentaron puntajes bajos en las evaluaciones funcionales y cognitivas con respecto a la población sin riesgo de desnutrición, así como mayor dependencia. <sup>103</sup>

Debido a lo planteado es preciso establecer una relación entre estas variables para plantear estrategias preventivas y terapéuticas en estos pacientes, ya que la injerencia de la gonartrosis en pacientes mayores se ha visto en aumento en los últimos años, este estudio busca obtener más información sobre estas variables para poder otorgar un enfoque integral en la alimentación del adulto mayor. <sup>12</sup>

En la UMF 75 no se han realizado estudios que relacionen las variables de desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores.

Por todo lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es la asociación entre la desnutrición y la capacidad funcional de rodilla en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75?**

### III. JUSTIFICACIÓN

#### 3.1 Magnitud

Aproximadamente 1710 millones de personas tienen trastornos musculoesqueléticos en todo el mundo, estos padecimientos son lo que más contribuyen a los años vividos con discapacidad en todo el mundo, de los cuales 149 millones se ven afectados, lo que equivale a 17% de todos los vividos con discapacidad a nivel mundial. <sup>10</sup>

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en su última actualización del 2015 en el apartado de discapacidad menciona que en México 4, 527,784 personas cursan con limitación para realizar sus actividades básicas, siendo el motivo principal incapacidad para moverse o caminar por alguna enfermedad en el 39.4%, el grupo de edad con mayor afectación de 60 a 84 años en un 40.7%. <sup>7</sup>

En México la prevalencia de gonartrosis tiene un predominio en el sexo femenino con el 11.7% respecto al 8.71% en el sexo masculino, con variaciones importantes de acuerdo a las diferentes regiones del país: Chihuahua 20.5%, Nuevo León 16.3%, Distrito Federal 12.8%, Yucatán 6.7% y Sinaloa 2.5%. Teniendo la mayor prevalencia en mano con un 43.3%, rodilla con 23.9% y en la cadera es de 10.9%. <sup>6</sup>

La gonartrosis es la forma más común de las artritis, afectando a 1 de cada 3 adultos mayores de 60 años, siendo mayor en mujeres que en hombres, estimando que aproximadamente 250 millones de personas padecen esta patología de forma sintomática en cadera y rodilla. <sup>5</sup>

En el IMSS la gonartrosis constituye uno de los 10 principales motivos de consulta y discapacidad. Su prevalencia es mayor en las mujeres, la cual se incrementa después de la menopausia. <sup>22</sup>

En las personas con gonartrosis existe una reducción de la capacidad funcional, la cual compromete el desempeño de las actividades de la vida diaria. Esta pérdida de la funcionalidad puede generar limitaciones y dependencia por lo que una vez detectada se deben implementar estrategias e intervenciones con el fin de prevenirlos, tratarlos cuando lo presenten y en última instancia rehabilitarlos. <sup>94</sup>

Respecto a la desnutrición el cuerpo más grande de evidencia epidemiológica proviene de Europa, donde la prevalencia tiene un rango del 20% a 30%, donde la mayor prevalencia se encuentra en adultos mayores (32%–58%) y pacientes con enfermedad maligna (31%–39%). Mientras que en América del Norte y Australia oscilan entre el 37 % y el 45 % y entre el 23 % y el 42 % respectivamente. <sup>66</sup>

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la prevalencia de desnutrición en adultos mayores fue de 6.3%.<sup>67</sup>

El riesgo nutricional en pacientes con gonartrosis se asocia significativamente con la movilidad y la salud general; ya que los que presenta un alto riesgo nutricional presentan mayor probabilidad de complicaciones. <sup>101</sup>

Además el 28% de los pacientes con riesgo de desnutrición presentan puntajes bajos en las evaluaciones funcionales, así como mayor dependencia. <sup>102</sup>

### **3.2 Trascendencia**

El problema a estudiar es de gran importancia puesto que a nivel biológico la gonartrosis es una alteración dinámica activa que surge por un desequilibrio entre la reparación y la destrucción de los tejidos articulares, la cual resulta en ocasiones parcial o totalmente incapacitante para la persona que la padece. <sup>2</sup>

Los efectos combinados del envejecimiento y el incremento en el número de lesiones articulares, provoca que la gonartrosis se vuelve más prevalente, incluso sugiriendo que las personas que padecen a nivel mundial esta patología es de aproximadamente 250 millones. <sup>4</sup>

Mientras que a nivel social la gonartrosis constituye una de las 10 principales causas de consulta e incapacidad, lo que conlleva a que la persona disminuya su desempeño social como en lo laboral y en sus actividades rutinarias. <sup>7</sup>

A nivel individual afecta al paciente en realizar sus actividades diarias, ya que disminuye su capacidad funcional, provoca dolor y en el peor de los casos incapacidad parcial o total. <sup>103</sup>

La gonartrosis posee un gran impacto sobre la calidad de vida de los pacientes que la padecen, sin embargo, el enfoque de estos padecimientos también involucra al núcleo familiar, que en ocasiones puede llevar a la dependencia del paciente por parte de familiares, además poseen un impacto sobre el ámbito laboral de los pacientes que se incapacitan, disminuyen su actividad o se retiran de su trabajo. <sup>19</sup>

Cuando la gonartrosis es severa el tratamiento es quirúrgico, el cual resulta muy efectivo sin embargo genera altos costos, además que durante el transcurso del padecimiento se da tratamiento analgésico administrado por diferentes vías, lo cual implica gastos a nivel institucional. <sup>23</sup>

En cuanto a la desnutrición se trata de un desequilibrio de la ingesta energética, el suministro de nutrientes y la demanda que requiere el cuerpo para asegurar el crecimiento de la persona, su mantenimiento y el adecuado desarrollo de sus funciones. <sup>37</sup>

Por lo tanto se trata de toda situación carencial que sea causa o consecuencia de enfermedad, así como de los procedimientos terapéuticos, de la hospitalización o sus complicaciones. <sup>39</sup>

Además de los factores biológicos existen aspectos físicos, psicológicos, sociales y económicos que pueden influir en la desnutrición. <sup>43</sup>.

Estos incluyen la soledad, el aislamiento social, la exclusión social, el deterioro cognitivo, la depresión, un menor nivel educativo y una disminución en los ingresos que pueden disminuir la calidad de los alimentos; así como aspectos fisiológicos como el vaciamiento gástrico más lento, las respuestas alteradas a las hormonas, los cambios orales, la alteración del gusto y el olfato, algunas comorbilidades y medicamentos. <sup>44</sup>

El detectar el diagnóstico de desnutrición en los adultos mayores de manera oportuna radica en que la presencia de ésta, se ha relacionado con un incremento en la aparición de morbimortalidad, no solo en procesos agudos sino también en crónicos. <sup>69</sup>

### **3.3 Vulnerabilidad**

El paciente con gonartrosis, además de su padecimiento está expuesto a otras complicaciones que pueden disminuir la calidad de vida de los pacientes perturbando el equilibrio biopsicosocial del paciente y su familia, debido a la disminución en la autonomía y adaptabilidad de los pacientes a su entorno y que con el paso del tiempo terminan siendo dependientes de otras personas para realizar sus actividades cotidianas.

El médico familiar debe tener los conocimientos para realizar intervenciones óptimas en la identificación de factores de riesgo asociados a la gonartrosis en toda la población que la padece principalmente en los adultos mayores.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social existe el programa de envejecimiento saludable sin embargo solo el 2% de la población adulta se encuentra adscrita a este programa. El manejo multidisciplinario debe ser parte de la evaluación médica en la consulta con la intención de evaluar, referir y aconsejar medidas que promuevan la autonomía del paciente a largo plazo.

### **3.4 Factibilidad**

Esta investigación podrá realizarse, al contar con los recursos necesarios en la UMF 75 Nezahualcóyotl, la cual nos aportará el espacio físico, la guía y asesoramiento de tutores en investigación. El investigador principal cuenta con el financiamiento económico propio, ya que la investigación no es patrocinada por algún organismo público o privado, para proveer de los materiales necesarios, los cuales se desglosa en el apartado de recursos, financiamiento y factibilidad del protocolo.

Realmente el costo tanto económico como de tiempo y riesgo para los pacientes es mínimo en comparación con el beneficio obtenido, puesto que se puede llegar a implementar la presencia de ciertos factores que pueden afectar la capacidad funcional en los pacientes con gonartrosis como lo es la desnutrición.

La importancia de dicha investigación es que al poder conocer si existe una asociación entre la desnutrición y la capacidad funcional del adulto mayor con gonartrosis, nos pueden orientar a un enfoque mayor en esta patología, la cual detectándose y tratándose a tiempo, puede mejorar notablemente la calidad de vida de los pacientes.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL:

Asociar la desnutrición y la capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Analizar las variables sociodemográficas (edad y género) que se presentan con mayor frecuencia en las personas con gonartrosis de la UMF 75 Nezahualcóyotl.
- b) Clasificar la capacidad funcional con la escala de Lequesne en adultos mayores con gonartrosis.
- c) Identificar desnutrición en los adultos mayores con gonartrosis.
- d) Conocer la presencia o ausencia de sarcopenia en adultos mayores con gonartrosis.
- e) Identificar la presencia o ausencia de dinapenia en adultos mayores con gonartrosis.
- f) Identificar el consumo calórico más frecuente en los adultos mayores con gonartrosis
- g) Conocer la prevalencia de adultos mayores con gonartrosis con edema.
- h) Conocer el género con mayor prevalencia de pérdida de grasa en adultos mayores con gonartrosis.
- i) Identificar el tipo de capacidad funcional que presentan los adultos mayores con gonartrosis con mayor pérdida de peso.

## V. HIPÓTESIS

### 5.1 HIPÓTESIS ALTERNA

La desnutrición se asocia a disminución de la capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la Unidad Medicina Familiar 75 IMSS.

### 5.2 HIPÓTESIS NULA

La desnutrición no se asocia a disminución de la capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la Unidad de Medicina Familiar 75 IMSS.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### 6.1 Diseño

Tipo observacional, transversal y analítico.

### 6.2 Características del lugar donde se realizará el estudio

Lugar: El estudio se realizó en la Unidad de Medicina Familiar No 75 del Instituto Mexicano del Seguro Social con domicilio en Avenida López Mateos Esquina con Avenida Chimalhuacán, Colonia El Palmar, CP.57500. En el municipio de Nezahualcóyotl, delegación oriente del Estado de México.

Atiende a las colonias Benito Juárez, Las Flores, El Palmar, Ampliación Vicente Villada, Agua Azul, Evolución, Fuentes, El Vergelito, Los Pirules, Metropolitana y Virgencitas

Hasta el año 2020 existía una población adscrita de 198,736 derechohabientes, de todos los grupos etarios, cuenta con 32 consultorios para brindar atención médica, de ellos 8 consultorios se encuentran en planta baja y 24 en planta alta , en donde se otorgan un promedio de 24 consultas por turno, dos aulas de usos múltiples, un auditorio, laboratorio, trabajo social, nutrición, medicina del trabajo, planificación familiar, estomatología, epidemiología, atención médica continua, área de comedor y cafetería. También existe un departamento de Coordinación clínica de Educación e Investigación en Salud, la cual coordina las diversas actividades de estudiantes de pregrado y posgrado de la unidad. La dirección general, la subdirección médica, administración y trabajo social se encuentran en el primer piso. Desde abril de 2020 se implementó un módulo respiratorio que cuenta con tres consultorios, personal médico y de enfermería, en dicha área se valoran a personas con síntomas relacionados con SARS COV 2.

La atención médica que ofrece la unidad es de primer nivel enfocándose de manera prioritaria en medidas preventivas y promoción de la salud, para la detección oportuna de patologías, así como la identificación de los factores de riesgo asociados.

### 6.3 Universo de trabajo

Derechohabientes adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No 75 de 60 a 70 años de edad, ya que después de los 70 años de edad existe aumento en la prevalencia en ese rango de edad de presentar sarcopenia.<sup>103, 104</sup>

## 6.4 Tamaño de la Muestra

El cálculo de la muestra se llevó a cabo mediante calculadora de Excel (anexo 11), realizando una comparación de dos proporciones, el cual tuvo un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%.

La P1 se tomó con un valor del 28%, ya que Catarina Caçador menciona que esta es la prevalencia de la relación en pacientes con desnutrición y puntajes bajos de la capacidad funcional de rodilla. <sup>103</sup>

Se realizó una búsqueda intensiva que relacionara un estado nutricional adecuado con baja capacidad funcional de la rodilla, sin embargo no se encontró este dato, por lo que se tomó el valor de 50%.

COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES (Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)	
	Indique número del tipo de test
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	2 BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )	95%
Poder estadístico	80%
P <sub>1</sub> (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)	28%
P <sub>2</sub> (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)	50%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	76

Fuente: calculadora de Excel para dos proporciones

Por lo que para esta investigación se utilizó un tamaño de la muestra de 152 personas

**Técnica de muestreo:** El muestreo por cuestiones de factibilidad se realizó de manera no probabilística por cuotas en donde se buscaron de entre los 32 consultorios de ambos turnos a 152 personas con diagnóstico de gonartrosis mayores de 60 años de edad que acudieron a la Unidad de Medicina Familiar No. 75.

## VII. CRITERIOS DE SELECCIÓN

### 7.1 Criterios de inclusión

- Adultos mayores de 60 años de edad de ambos sexos, derechohabientes de la unidad de medicina familiar No. 75 con diagnóstico de gonartrosis <sup>19</sup>, que acepten participar previo consentimiento informado y accedan a llenar el cuestionario , a la toma de medidas antropométricas y realizar la prueba de fuerza.

### 7.2 Criterios de Exclusión.

- Sujetos con condición física que impida la medición antropométrica y altere el resultado, ya que se necesitan realizar todas las mediciones para evaluar el estado nutricional.
- Sujetos con condición física que impida realizar la prueba de velocidad de marcha (trastornos de la marcha o cualquier alteración física que limite la deambulación)
- Sujetos con padecimientos como neoplasias u endocrinológicas que por sí mismas causen disminución de peso.

### 7.3 Criterios de Eliminación.

- Llenado incongruente o incompleto del cuestionario.
- Quien haya decidido retirarse del estudio por cualquier motivo.

## VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
<b>EDAD</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde el momento de su nacimiento. <sup>108</sup>	Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento del estudio, expresada en número natural y referido por el sujeto de investigación. La población estudiada será en adultos mayores de 60 a 70 años por lo que para fines de esta investigación se clasificará de la siguiente manera.	Cualitativa	Nominal dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 60-65 años</li> <li>2. 66-70 años</li> </ol>
<b>GÉNERO</b>	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico. <sup>109</sup>	Como se identifica el paciente en masculino o femenino en el cuestionario <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masculino</li> <li>2. Femenino</li> </ol>	Cualitativa	Nominal Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masculino</li> <li>2. Femenino</li> </ol>
<b>CAPACIDAD FUNCIONAL</b>	Aptitud para ejecutar eficientemente las actividades básicas de la vida diaria. <sup>106</sup>	Puntaje obtenido después de la aplicación de índice de Lequesne. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incapacidad mínima de 1-4 puntos</li> <li>2. Incapacidad moderada de 5-7 puntos</li> <li>3. Incapacidad intensa de 8-10 puntos</li> <li>4. Incapacidad muy intensa de 11-13 puntos</li> <li>5. Incapacidad extremadamente intensa mayor de 14 puntos.</li> </ol>	Cualitativa	Nominal Politómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incapacidad mínima</li> <li>2. Incapacidad moderada</li> <li>3. Incapacidad intensa</li> <li>4. Incapacidad muy intensa</li> <li>5. Incapacidad extremadamente intensa</li> </ol>

<b>DESNUTRICIÓN</b>	Acción y efecto de desnutrirse. <sup>111</sup>	Presencia de dos o más criterios para presentar desnutrición, los cuales son: -Ingesta calórica insuficiente. -Pérdida de peso significativa. -Edema -Sarcopenia -Dinapenia -Pérdida de grasa.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Desnutrición. 2. Estado nutricional adecuado.
<b>SARCOPENIA</b>	Pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza. <sup>112</sup>	Resultado obtenido mediante la aplicación de la prueba velocidad de marcha habitual de 4 metros. 1. >0.8 m/segundos Fuerza normal 2. < 0.8 m/segundos sarcopenia	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Sarcopenia 2. Normal
<b>DINAPENIA</b>	Pérdida de la fuerza y función muscular secundario a procesos de envejecimiento. <sup>77</sup>	Requiere medición precisa de agarre con un dinamómetro calibrado de mano, tomando el valor de la mano derecha. Mujeres 1. >20 kg fuerza muscular adecuada 2. <20 kg dinapenia Hombres 1. >30 kg fuerza muscular adecuada 2. <30 kg dinapenia	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Dinapenia 2. Normal
<b>EDEMA</b>	Hinchazón blanda de una parte del cuerpo, que cede a la presión y es ocasionada por la serosidad infiltrada en el tejido celular. <sup>113</sup>	El diagnóstico de edema se realiza buscando la depresión de la piel y tejido celular subcutáneo al presionar con un dedo contra un relieve óseo (Signo de Godet) 1. Godet positivo edema 2. Godet negativo sin edema.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Edema 2. Sin edema
<b>PERDIDA DE PESO SIGNIFICATIVA</b>	Disminución del peso corporal de más de 5% en 6 meses. <sup>114</sup>	Pérdida del más del 5% de peso corporal en 6 meses, obtenido mediante el historial de peso en cartilla de salud y con peso actual del sujeto de investigación.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Con pérdida de peso significativa 2. Sin pérdida de peso significativa.

<b>INGESTA INADECUADA DE CALORÍAS</b>	Consumo insuficiente de calorías para las necesidades del organismo, lo que provoca que este comience a utilizar los hidratos de carbono que se hallan almacenados en el hígado y en los músculos. <sup>115</sup>	Ingesta inadecuada en adultos mayores es una ingesta menor a 1500 kcal en 24 horas, por lo que se preguntará los alimentos consumidos en ese lapso de tiempo, 1. Ingesta inadecuada de calorías menos de 1500 kcal por día. 2. Ingesta adecuada de calorías, más de 1500 kcal por día.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Ingesta inadecuada de calorías 2. Ingesta adecuada de calorías
<b>PERDIDA DE GRASA</b>	Destrucción, degeneración o consunción de celular, tejido adiposo. <sup>116</sup>	Se medirá por medio de pliegue cutáneo tricipital siendo las mediciones: Mujeres 1. Percentil menor de 5, con pérdida de grasa. 2. Percentil mayor a 5, sin pérdida de grasa. Hombres 1. Percentil menor de 5, con pérdida de grasa. 2. Percentil mayor a 5, sin pérdida de grasa.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Con pérdida de grasa. 2. Sin pérdida de grasa.

### 8.1 Variable dependiente

- Capacidad funcional en los adultos mayores de la UMF 75, evaluación a través del índice de Lequesne

### 8.2 Variable independiente

- Desnutrición en los adultos mayores de la UMF 75, evaluación a través de los criterios de ASPEN

## IX. MÉTODOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

### 9.1 Índice de Lequesne

Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario de actividades cotidianas, interrogatorio sobre el dolor percibido y la distancia máxima caminara sin presentar dolor, esto mediante el uso del índice de Lequesne que posee una alfa de Cronbach del 95% para sus 11 ítems interrogados, sensibilidad del 93% y una especificidad del 69%.<sup>106</sup>

El índice de Lequesne es un cuestionario enfocado en conocer la capacidad funcional del paciente con padecimientos osteomusculares mediante 3 criterios: Dolor, máxima distancia recorrida y actividades de la vida diaria. (Anexo 4)

Los resultados se agrupan en 5 categorías evaluando los parámetros mencionados:

- 1 a 4 puntos Incapacidad mínima,
- 5-7 puntos Incapacidad moderada
- 8-10 puntos Incapacidad intensa
- 11-13 puntos Incapacidad muy intensa
- Mayor de 14 puntos Incapacidad extremadamente intensa

### 9.2 Criterios de ASPEN

La evaluación de desnutrición se llevó a cabo mediante los 6 criterios de la sociedad europea de nutrición clínica y metabolismo en conjunto con la academia americana de nutrición y dietética, de los cuales dos o más deben ser positivos para el diagnóstico, los cuales son: ingesta inadecuada de calorías, pérdida de peso significativa, pérdida de masa muscular (sarcopenia), disminución de grasa, acumulación de fluidos (edema) y perdida de la fuerza muscular (dinapenia).<sup>50</sup>

- Sarcopenia: Se realizó mediante la prueba de velocidad de marcha, que evalúa la velocidad de caminata del sujeto de estudio en una distancia de 4 metros, con cronometro en mano, si el resultado es menor de 8 m/s se considera sarcopenia. (Anexo 5).<sup>117</sup>

- **Dinapenia:** Se evaluó mediante fuerza de presión, se realizó con el paciente sentado, se evaluó el brazo dominante flexionado a 90 grados y sosteniendo el dinamómetro realizando una presión máxima durante tres a cinco segundos con tiempo de recuperación de 30 segundos en tres intentos tomando en cuenta el mejor de ellos. <sup>118</sup>

Se tomaron de la siguiente forma los puntos de corte:

<b>Mujeres</b>	< 20 Kg
<b>Hombres</b>	< 30 Kg

- **Edema:** Se evaluó mediante el signo de Godet positivo el cual se produce mediante una depresión del tejido con la presión del dedo que se mantiene cuando se retira. <sup>119</sup>
- **Pérdida de peso significativa:** Se refiere a la pérdida de 5% del peso corporal en un intervalo de seis meses <sup>120</sup>, por lo que se solicitó la cartilla de salud al paciente para verificar el peso 6 meses previos y se realizó una nueva medición de peso para realizar una comparación.
- **Pérdida de grasa:** La evaluación de la grasa se realiza principalmente con la medición de pliegues cutáneos, siendo el principal marcador del estado nutricional el pliegue tricipital, el cual se evalúa con un plicómetro, con la persona de posición erecta, en bipedestación, midiendo el punto medio acromio-radial en la parte superior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo marca línea media acromial-radial <sup>121</sup>. Se realizó la medición comparándola con tablas desarrolladas a partir de un estudio poblacional realizado en EEUU entre 1971-1974: NHANES I. Las tablas se presentan en datos percentilares por sexo y rangos de edad, siendo desnutrición un percentil de 5 o menos. (Anexo 9) <sup>122</sup>
- **Ingesta inadecuada de calorías:** La guía de práctica clínica de evaluación y control nutricional del adulto mayor en el primer nivel de atención menciona la ingesta de más de 1500 kcal por día, siendo menor a este rango una ingesta inadecuada <sup>123</sup>. Por lo que se le preguntó al paciente la ingesta de alimentos 24 horas previas, para realizar un cálculo de calorías ingeridas por día, comparándola con tablas establecidas por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. <sup>124</sup>

## X. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El presente proyecto estuvo a cargo de la médica residente Areli Cristina Guzmán Carmona, quien cuenta con la licenciatura en Médica Cirujana y Partera, en proceso de formación como médica especialista en Medicina Familiar, quien se encargó de la obtención de datos para el estudio, metodología, cálculo y obtención de la muestra, redacción y explicación del consentimiento informado, aplicación de los instrumentos, análisis de resultados, interpretación de resultados y resguardo de información. Lo anterior con la supervisión de la Dra. Norma Herrera González Norma como investigadora responsable adscrita a la UMF No. 75 Nezahualcóyotl; el Dr. Imer Guillermo Herrera Olvera como investigador asociado adscrito a la UMF No. 75; los doctores responsables y asociados cuentan con especialidad en Medicina Familiar y estuvieron a cargo de participar y orientar en todo momento sobre los datos e informes de seguimiento técnico, correspondientes con la plataforma SIRELCIS.

Una vez que el proyecto se evaluó por el Comité de ética en investigación **14088** y por el Comité de Investigación en Salud **1408**, se procedió a realizar la investigación, la cual se llevó a cabo dentro de la UMF No. 75 Nezahualcóyotl en un espacio privado (aula anexa), amplio y cómodo, con adecuada iluminación y ventilación, con un par de sillas, dispensador de gel antibacterial y lo suficientemente amplio para mantener la sana distancia.

El investigador se presentó mencionado su nombre completo y categoría, procurando en todo momento mantener la sana distancia, portando su credencial de identificación interna de la UMF No. 75 Nezahualcóyotl, su vestimenta fue el uniforme blanco y bata médica con el logo del IMSS. Los sujetos de investigación fueron localizados en las salas de espera de la UMF No. 75 Nezahualcóyotl; seleccionados por muestreo no probabilístico por cuotas a través de casos consecutivos, los cuales cumplieron con los requisitos de ser adultos mayores de 60 años de edad, derechohabientes de la UMF 75, y que accedieron a llenar el cuestionario, a pesarlos, a la toma de pliegue cutáneo tricípital, y de realizar la prueba de fuerza mediante caminata y fuerza de agarre; los criterios de exclusión fueron que el paciente contará con algunas de las siguientes condiciones: falta de algún miembro, alteraciones de la marcha o cualquier alteración física que dificulte la deambulaci3n. Los anteriores datos fueron corroborados con la revisi3n de la cartilla de salud y las notas m3dicas del SIMF.

El investigador explicó al sujeto de investigación, que se llevó a cabo un estudio con la intención de conocer si existe una asociación de la desnutrición con la capacidad funcional de la rodilla en adultos mayores con gonartrosis.

Se le informó que, si decidía participar en la investigación, se le entregaría un consentimiento informado (anexo 1), es decir, una hoja que contenía la descripción general del estudio, con sus riesgos y beneficios, una vez terminado de leer y habersele explicado, el sujeto decidió, siempre de forma voluntaria, su autorización para participar en el estudio, firmando la carta de consentimiento informado. Se le enfatizó que, si existía alguna duda, podía preguntarla libremente con la confianza de ser respondida. El consentimiento informado incluía también los riesgos, considerados como mínimos, debido a que las preguntas incluyeron presencia de dolor, capacidad máxima de distancia de caminata y función de la rodilla, además de mediciones antropométricas y prueba de fuerza que podían llegar a causar incomodidad.

Una vez que el adulto mayor aceptó participar en el estudio firmando el consentimiento informado, se le entregó una hoja de protección de datos (anexo 2), con el que se le explicó qué datos personales serían preguntados y que el uso que se les daría sería solamente para fines de la investigación. Además de proteger los datos personales recolectados, los resultados de investigación obtenidos quedarían también bajo resguardo del investigador principal y por ningún motivo se compartirían con personas ajenas al estudio.

Si tras lo anterior el participante decidía no participar en el estudio, se le dio las gracias por haber prestado atención y se le entregó un tríptico (anexo 13) con información referente a las patologías de estudio de la investigación. En caso de que posteriormente quisiera participar en el estudio, se le especificó en qué horario y espacio de la UMF No. 75 Nezahualcóyotl podía localizar al investigador.

Los instrumentos fueron impresos en papel y para su llenado se utilizó bolígrafo tinta negra o azul. La recolección de información, los resultados y su interpretación, fueron analizados con la ayuda de un equipo de cómputo. Los instrumentos se aplicaron en 2 fases, la primera con el cuestionario de Lequesne (anexo 4), en el que se le entregó impreso el índice del que se contestaron 3 apartados referentes a dolor, máxima distancia caminada y las actividades que podían realizar con sus rodillas, posteriormente se aplicaron 6 criterios para desnutrición, donde se solicitó su cartilla para ver su peso de 6 meses previos y se procedió a pesar con báscula, se midió el pliegue cutáneo tricípital para valorar pérdida de grasa, se

verificó si el paciente presentaba edema mediante el signo de godet positivo, se preguntó sobre los alimentos consumidos 24 horas previas para evaluar las calorías consumidas, se midió fuerza de agarre con un dinamómetro calibrado de mano para valorar dinapenia y finalmente se realizó la prueba velocidad de marcha, la cual consistió en caminar 4 metros y verificar los segundos que tardaba para valorar sarcopenia.

Los apartados que pudieron condicionar incomodidad es que el sujeto tenía que caminar 4 metros, el retirarse la mayor parte de prendas para pesarlo y medir pliegue cutáneo tricipital, además de informar sobre los alimentos consumidos en 24 horas. En el caso de que el participante fuera analfabeto, se le leyó el índice de Lesquene para ser llenado por el investigador con las respuestas que otorgó.

Una vez finalizadas las pruebas, se le entregó el resultado al participante, primero se le explicaron los resultados de la valoración nutricional, si estaban en un grado de desnutrición o bien nutridos, después se les dio el resultado del índice de Lequesne que mide el grado de capacidad funcional de su rodilla, es decir cómo está funcionando dicha articulación

Al finalizar las pruebas, se le otorgó un tríptico (anexo 13) que contenía consejos para control nutricional, además se enfatizó su importancia en los adultos mayores, también se explicaron estos datos verbalmente y en caso de que presentaran alguna duda se aclaró.

Una vez obtenida la muestra de estudio, se vaciaron los resultados en el procesador de Excel y posterior a ellos se exportarán al programa SPSS versión 26.0 para su análisis estadístico. Al analizar la información se pudo describir los objetivos del estudio, comprobar la hipótesis de trabajo empleada, se realizó la conclusión del estudio y se emitieron posibles recomendaciones para la patología de estudio. Al finalizar el estudio, los resultados obtenidos se dieron a conocer a la población en general mediante carteles; posteriormente los datos pueden ser empleados para la publicación de tesis e, inclusive, de un artículo o probables presentaciones ante seminarios o congresos.

## XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los datos, el investigador capturó los resultados sobre variables sociodemográficas, capacidad funcional y sobre los 6 criterios de desnutrición: sarcopenia, dinapenia, edema, pérdida de peso significativa, ingesta inadecuada de calorías y pérdida de grasa en programa de Microsoft Excel y se exportaron al programa estadístico SPSS 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences).

Para la recopilación, organización, resumen, análisis e interpretación de datos, que se obtuvieron acerca de la población de estudio; se utilizó la estadística descriptiva. Para las variables cualitativas nominales y ordinales se utilizaron frecuencias y porcentajes, así como OR para variables dicotómicas.

Se utilizó la prueba Chi cuadrada de Pearson, para evaluar si existía relación entre las variables cualitativas.

<b>Variable</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de variable y escala de medición</b>	<b>Pruebas estadísticas</b>	<b>Representación gráfica</b>
Edad	Describir las características sociodemográficas que se presentan con mayor frecuencia en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes Mediana y media	Diagrama de barras
Género	Describir las características sociodemográficas que se presentan con mayor frecuencia en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Capacidad funcional	Conocer el grado de capacidad funcional más frecuente en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75	Chi cuadrada de Pearson	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Desnutrición	Identificar la presencia de desnutrición en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75.	Chi cuadrada de Pearson	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras

Sarcopenia	Conocer la presencia o ausencia de sarcopenia en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75.	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Dinapenia	Identificar la presencia o ausencia de dinapenia en los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75.	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Edema	Conocer la prevalencia de los adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 que presentan edema.	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Pérdida de peso significativa	Identificar al número de pacientes adultos mayores con gonartrosis con pérdida de peso en la UMF 75	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Ingesta inadecuada de calorías	Identificar el consumo calórico más frecuente en los adultos mayores con gonartrosis	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras
Pérdida de grasa	Identificar el tipo de capacidad funcional que presenta mayor pérdida de peso en los adultos mayores gonartrosis de la UMF 75.	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia y porcentajes	Diagrama de barras

## XII. ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se sometió a evaluación por el comité local de investigación en salud para su valoración y obtención de número de registro. El estudio se realizó en seres humanos y se calificó de riesgo mínimo al realizar una encuesta, algunas preguntas podían causar incomodidad, también se evaluó el estado nutricional mediante 6 parámetros para lo cual se solicitó su cartilla de salud para ver el peso de 6 meses previos y se procedió a pesar nuevamente con báscula, se midió el pliegue cutáneo tricípital para valorar pérdida de grasa, se verificó si el paciente presentaba edema mediante el signo de godet positivo, se preguntó sobre los alimentos consumidos 24 horas previas para evaluar las calorías consumidas, se midió fuerza de agarre con un dinamómetro calibrado de mano para valorar dinapenia y finalmente se realizó la prueba velocidad de marcha, la cual consistió en caminar 4 metros y verificar los segundos que tardaba para valorar sarcopenia, estos se respaldan en los siguientes documentos:

**12.1 Declaración de Helsinki** de la Asociación Médica Mundial en los Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos adaptada por la octava Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia en junio de 1964, asamblea por la 29va Asamblea Médica Mundial en Tokio Japón en octubre de 1975, por la 35va Asamblea Mundial de Hong Kong en septiembre de 1989 con última revisión en la 48va Asamblea General de Summerset West Sudáfrica en octubre de 1996 y la 52va Asamblea General de Edimburgo, Escocia en octubre 2020.

Se mostró el protocolo de investigación ante un comité de ética para su consideración, comentario y guía, el cual se realizó bajo criterios otorgados por la guía para elaboración de proyectos de investigación por el Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud.

Los pacientes con gonartrosis podían presentar dudas o incomodidad a la hora de realizar medidas antropométricas como la medición de pliegue cutáneo y del peso ya que se les solicitó quitarse la mayor parte de su ropa para poder realizar estas medidas, y la realización de la prueba de fuerza mediante velocidad de caminata y fuerza de agarre, además de contestar el cuestionario de Lequesne el cual evalúa dolor, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla; sin embargo en esta investigación se obtuvieron beneficios para los pacientes con gonartrosis, para la ciencia e institución.

A todos los pacientes que participaron en este estudio se les brindó un tríptico informativo sobre consejos para control nutricional.

En cuanto al balance riesgo-beneficio, para el instituto la disminución de gastos económicos será uno de los beneficios, ya que se espera que a mediano plazo se enfatice en la prevención primaria y de esta manera disminuya la incidencia de desnutrición.

Se le explicó al paciente con gonartrosis que sus respuestas y resultados eran completamente confidenciales, y que para saberlos podían obtenerlos al momento.

**12.2 El Código de Nuremberg (1947)** establece que es esencial el consentimiento voluntario de quien participó en este protocolo, por lo que el paciente con diagnóstico de gonartrosis debía autorizar su participación en este proyecto de investigación mediante el consentimiento informado, para esto se le explicó el objetivo del protocolo el cual es “asociar la desnutrición con la capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”, resaltando que al aceptar se pesaría, se mediría pliegue cutáneo tricipital, realizaría la prueba de esfuerzo mediante la velocidad de marcha y fuerza de agarre, así como contestar el cuestionario de Lequesne el cual consiste en preguntas sobre cuanto dolor presenta, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla presentaba, esto ayudó a analizar la capacidad funcional de la rodilla de los adultos mayores con gonartrosis para poder brindar más información sobre la prevención a toda persona que solicitará y fuera captado con factores de riesgo para padecer gonartrosis. Este estudio, se realizó con personas que padecen gonartrosis mayores de 60 años adscritas a la unidad de medicina familiar 75 de turno matutino y vespertino, con previa autorización del consentimiento informado para poder aplicar el cuestionario de datos sociodemográficos como edad y género, así como del cuestionario de Lequesne, además se realizaron medidas antropométricas como pesarlos, medir pliegue cutáneo tricipital y realizar la prueba de esfuerzo mediante la velocidad de marcha y fuerza de agarre, para poder determinar si presentaban desnutrición.

Se les explicó los posibles riesgos, molestias y los beneficios que podían presentar al responder la encuesta, además obtuvieron su resultado después de la realización del cuestionario y se evaluaron 6 criterios para determinar si presentan desnutrición, también se les otorgó un tríptico informativo sobre consejos para control nutricional.

De acuerdo al código de Nuremberg y la declaración de Helsinki se le explicó al participante que la realización de este estudio se encontraba a cargo una médica residente de la

especialidad de medicina familiar, bajo la supervisión de una médica adscrito a la unidad de medicina familiar número 75, además el sujeto de estudio podía abandonar el proyecto de investigación en cualquier momento, sin tener ninguna repercusión.

**12.3 Informe de Belmont** marca los principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos en investigación, siendo un reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del comportamiento del 18 de abril de 1979.

Se establecen los principios de:

**Respeto:** Para los pacientes con gonartrosis, se les explicó el cuestionario de Lequesne para medir la capacidad funcional y se realizaron medidas antropométricas para conocer el estado nutricional de los pacientes con gonartrosis, esto se realizó en un espacio privado con apoyo de personal médico para salvaguardar su privacidad de la manera más respetuosa y justa; los pacientes con gonartrosis que entraron en la investigación voluntariamente, se les otorgó un consentimiento informado donde se tenía la información adecuada sobre los beneficios y riesgos que tendrían durante el estudio que tiene como título: “Desnutrición y capacidad funcional de la rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”, así mismo podían abandonar el estudio en cualquier momento.

**Beneficencia:** A los pacientes que se les aplicó el cuestionario de Lequesne y se realizaron medidas antropométricas, además de prueba de fuerza, se les dio un tríptico informativo sobre consejos para control nutricional y se les explicó verbalmente, además de resolver las dudas que podían presentar sobre su padecimiento.

**Justicia:** Todos los pacientes con gonartrosis fueron beneficiados, sin ningún tipo de distinción o discriminación. El resultado de las pruebas dio a conocer su estado nutricional, lo cual representa un beneficio para la salud de los participantes, ya que permitió una referencia oportuna al servicio de nutrición, para la prevención de complicaciones; en caso contrario el beneficio consistió en un tríptico informativo sobre consejos para control nutricional.

**No maleficencia:** Se le explicó al adulto mayor con gonartrosis evaluado, que los datos obtenidos durante la investigación, no le producirían daño, por el contrario ayudaría a contribuir a los conocimientos científicos.

**12.4 Ley general de Salud** ha establecido lineamientos y principios de los cuales debieron someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, correspondientes a la Secretaría de Salud a orientar su desarrollo; la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general. Este estudio de investigación se clasificó como investigación con riesgo mínimo, ya que se les aplicó a los pacientes con gonartrosis el cuestionario de Lequesne, el cual consiste en contestar cuanto dolor presentaba, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla, esto ayudó a analizar la capacidad funcional de la rodilla de los pacientes con gonartrosis, además se realizaron medidas antropométricas como la medición de pliegue cutáneo y del peso, la realización de la prueba de fuerza mediante velocidad de caminata y fuerza de agarre para evaluar el estado nutricional. No se manipuló la actitud del sujeto de investigación, preservando la autenticidad de los datos obtenidos. Al término del estudio se contribuyó al desarrollo de acciones que favorecen el conocimiento y establecimiento de vínculos entre causa-enfermedad. Se brindó respeto, protección de datos personales y que se derivará su participación en la investigación de forma voluntaria, además se entregaron los resultados personalmente al momento. En ningún momento se les obligó a participar ni se afectó la integridad física ni moral de estos. Es importante citar las siguientes disposiciones comunes:

**Artículo 13:** En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto a estudio, en este caso las personas con gonartrosis, deberá permanecer el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y buscando su bienestar, se mantendrá confidencialidad sobre sus datos personales, el dolor, rigidez y dificultad para realizar ciertas actividades de la vida diaria que presentan en la rodilla, así como de su estado nutricional.

**Artículo 14:** Los riesgos en la investigación son mínimos, ya que se aplicó el cuestionario de Lequesne el cual consiste en valorar cuanto dolor presentaban, la

máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla, además se realizaron medidas antropométricas como la medición de pliegue cutáneo y del peso, también se llevó a cabo prueba de fuerza mediante velocidad de caminata y fuerza de agarre para determinar el estado nutricional. No se manipuló la actitud del sujeto de investigación, preservando la autenticidad de los datos obtenidos, contando con un consentimiento informado en donde se explicaron los riesgos y beneficios al sujeto de investigación.

Este estudio fue elaborado por una médica residente de la especialidad de medicina familiar y especialistas en medicina familiar adscritos a la Unidad de Medicina Familiar Número 75 del Instituto Mexicano del Seguro Social, contando con autorización previa de los comités de ética. Se contó con los recursos y un área para atender a los sujetos que participaron, así como butacas, tablas de apoyo, lapiceros, plumas, cuestionarios, báscula, dinamómetro y plicómetro que fueron materiales necesarios para llevar a cabo la realización de las pruebas para esta investigación. Esta investigación se ajustó a los principios científicos y éticos la justificaron, ya que se ha visto que la capacidad funcional se ve afectada en los adultos mayores con gonartrosis. Ya se han mencionado en apartados anteriores los beneficios y riesgos para los pacientes con gonartrosis, por lo prevalecieron siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles. Se contó con el consentimiento informado firmado por el participante.

**Artículo 15:** La selección de los participantes fue por cuotas para asegurar una imparcialidad en los sujetos de estudio, así como evitar daños posibles a través de una mejor comunicación con el paciente con gonartrosis, el cuál fue informado en cualquier momento si presentaron dudas sobre su participación.

**Artículo 16:** Señala la importancia de proteger la privacidad de los participantes en este estudio, los paciente con gonartrosis, señalando que la información fue almacenada en la computadora de acceso exclusivo de los investigadores bajo contraseña.

**Artículo 17:** Este protocolo se clasificó como una investigación de riesgo mínimo, que se define como los estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de

diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideraron: aplicar el cuestionario de Lequesne para valorar la capacidad funcional de la rodilla, además de realizar medidas antropométricas como pesarlos, medir pliegue cutáneo tricipital y realizar la prueba de esfuerzo mediante la velocidad de marcha y fuerza de agarre, para poder valorar su estado nutricional.

**Artículo 20:** Se contó con un consentimiento informado, donde el sujeto de investigación o en su caso, el representante legal autorizo su colaboración en la investigación. Previamente se explicó el contenido de Lequesne el cual consiste en preguntar cuanto dolor presenta, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla, las preguntas realizadas podían generar molestias, de tal manera, que tuvieron la capacidad de libre elección y sin imposición alguna. Adicionalmente se realizaron medidas antropométricas como pesarlos, medir pliegue cutáneo tricipital y realizar la prueba de esfuerzo mediante la velocidad de marcha y fuerza de agarre, para poder determinar si presentaba desnutrición.

**Artículo 21:** Se le explicó al adulto mayor con gonartrosis sobre los procedimientos que se realizaron, en este caso responder el cuestionario de Lequesne el cual consiste en preguntar cuanto dolor presenta, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla para valorar la capacidad funcional de la rodilla, además se realizaron medidas antropométricas como pesarlos, medir pliegue cutáneo tricipital y realizar la prueba de esfuerzo mediante la velocidad de marcha y fuerza de agarre para valorar el estado nutricional del paciente. En donde se esperaba que como posible riesgo se presentará incomodidad al momento de responder, además de pedirle que se retirará la mayor parte de ropa para poder realizar las medias de peso y de pliegue cutáneo; sin embargo dentro de los beneficios que se otorgó a todo paciente con gonartrosis, fue un tríptico informativo, sobre consejos para control nutricional. En todo momento se manejaron los datos personales de manera confidencial.

**Artículo 22:** Esta investigación contó con el consentimiento informado que se entregó, el cual fue por escrito y no electrónico ni por algún otro tipo de dispositivo. Reunió lo siguientes requisitos: fue elaborado por la residente de medicina familiar

a cargo de la investigación, enviada para su revisión por el comité de ética en investigación. Se obtuvo el original y una copia, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y otro el investigador. También contó con nombres de dos testigos, las firmas y la relación que estos tenían con el sujeto de investigación, donde el paciente con gonartrosis otorgó autorización para que se le aplicará el cuestionario de Lequesne el cual consiste en preguntar cuanto dolor presenta, la máxima distancia de caminata y dificultad para realizar ciertas actividades con la rodilla para valorar la capacidad funcional de la rodilla, además se solicitó su cartilla de salud para ver su peso de 6 meses previos y se procedió a pesar nuevamente con báscula, se midió pliegue cutáneo tricipital para valorar pérdida de grasa, se verificó si el paciente presentaba edema mediante el signo de godet positivo, se preguntó sobre sus alimentos de 24 horas previas para evaluar las calorías consumidas, se midió fuerza de agarre con un dinamómetro calibrado de mano para valorar dinapenia y finalmente se realizó la prueba velocidad de marcha, la cual consistió en caminar 4 metros y verificar los segundos que tardaba para valorar sarcopenia, con el fin de determinar su estado nutricional.

**Artículo 24 y 27:** En caso de que el paciente con gonartrosis tuviese alguna limitación física o mental que le impidiera firmar el consentimiento informado, se solicitó su huella, además de su nombre.

**12.5 Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012,** establece los criterios para la ejecución de proyectos para la salud en seres humanos.

**Numeral 5.** El protocolo fue evaluado para el otorgamiento de la autorización de investigación para la salud en seres humanos conforme el objetivo y campo de aplicación de esta norma, se corroboró que prevalecieran los criterios de respeto a la dignidad del sujeto de investigación, la protección de sus derechos, principalmente el de la protección de la salud, así como el bienestar y la conservación de su integridad física. Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, esta investigación se consideró de riesgo mínimo, los beneficios fueron mayores que los riesgos predecibles, inherentes a la maniobra experimental.

**Numeral 6.** Este protocolo de investigación contó con el formato correspondiente en donde se incluyó el título del proyecto, marco teórico, definición del problema, justificación, hipótesis, objetivo general, material y métodos diseño, referencias

bibliográficas, nombres y firmas del investigador principal e investigadores asociados, consentimiento informado y otros documentos como los anexos de los cuestionarios realizados.

**Numeral 7.** Seguimiento de la investigación y de los informes técnico-descriptivos, se da a conocer el avance de la investigación, esto apoyado de un cronograma de actividades, hasta llegar a los resultados finales sobre la desnutrición y la capacidad funcional.

**Numeral 8.** En donde se establece que toda investigación en seres humanos deberá realizarse en una institución o establecimiento, el cual debe contar con la infraestructura y capacidad resolutive suficiente, para proporcionar la atención médica adecuada o en su caso, a través de terceros, ante la presencia de cualquier efecto adverso de la maniobra experimental expresado en el proyecto de investigación. Siguiendo esta normativa, se utilizaron las instalaciones de la unidad de medicina familiar número 75 “Nezahualcóyotl” del Instituto Mexicano del Seguro Social tanto en el consultorio médico, como en el auditorio de esta unidad, en el turno matutino y vespertino, esclareciendo a todo derechohabiente a que no se le negaría la atención médica en caso de no querer participar en el protocolo, por lo que evitamos condicionarlos con el servicio de salud.

**Numeral 10.** Esta investigación estuvo a cargo de una residente de medicina familiar y una especialista en medicina familiar que se encuentra adscrita a la unidad de medicina familiar número 75 del Instituto Mexicano del Seguro Social, la cual es una profesional de la salud con formación académica y experiencia probada en la materia, que permitió dirigir la investigación que se realizó, así como investigador responsable informaría al Comité de Ética en la investigación de todo efecto adverso probable o directamente relacionado con la investigación.

**Numeral 11.** El sujeto de investigación y sus familiares tenían el derecho de retirar su consentimiento para dejar de participar en este protocolo de investigación “Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75”, en el momento que así lo solicitará. Cuando esto sucediera, el investigador principal debía asegurar que el sujeto de investigación continuará recibiendo la atención médica sin repercusión alguna.

**12.6 Para La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares**, en posesión de sujetos obligados y de acuerdo con título segundo principios y deberes, capítulo I “de los principios”, en artículo 19, no se obtuvieron datos personales a través de medios engañosos o fraudulentos, privilegiando la protección de los intereses del titular y la expectativa razonable de privacidad. De acuerdo con el capítulo II “de los deberes” , el artículo 31 hace mención que el investigador responsable debía establecer y mantener las medidas de seguridad de carácter administrativo, físico, técnico para la protección de los datos personales, que permitieran protegerlos contra daño, pérdida, alteración, destrucción o su uso, así como garantizar su confidencialidad, integridad y disponibilidad.

De acuerdo con el título tercero “derechos de los titulares y su ejercicio”, capítulo I de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y posición, el artículo 43, en todo momento el titular o su representante podían solicitar al responsable, el acceso, rectificación, cancelación u posición al tratamiento de sus datos personales que le concernieran de conformidad. El artículo 45, dice que el titular tenía derecho a solicitar al responsable la rectificación o corrección de sus datos personales, cuando estos resulten inexactos, incompletos o no se encuentren actualizados, así como tenía derecho a solicitar la cancelación de sus datos personales de los archivos, registros, expedientes y sistemas del responsable, a fin de que los mismos ya no estén en su posesión y dejen de ser tratados por este último, como hace referencia el artículo 46.

Este protocolo de investigación se basó en los criterios para la elaboración de un protocolo de investigación (basados en el procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos presentados ante el comité local de investigación en salud y el comité local de ética en Investigación, documento 2000-021-001 actualizado al 06 de septiembre del 2021.

## XIII. RECURSOS

Todos los recursos utilizados para este estudio provinieron de autofinanciamiento del equipo investigador.

### 13.1 Recursos humanos

Médica residente de Medicina Familiar Guzmán Carmona Areli Cristina, quien realizó el protocolo, recolectó información y participó en el análisis estadístico e interpretación de datos obtenidos durante la investigación

Médica familiar, Herrera González Norma, investigadora principal que asesoró en la elaboración del protocolo y participó en el análisis e interpretación de datos

Médico especialista en medicina familiar y salud ocupacional, Herrera Olvera Imer Guillermo, investigador secundario que asesoró en la elaboración del protocolo y participó en el análisis e interpretación de datos

### 13.2 Recursos físicos

Auditorio y consultorios disponibles de la Unidad de Medicina Familiar NO 75 IMSS, Nezahualcóyotl, donde se realizó el cuestionario y la evaluación nutricional de los pacientes adultos mayores con gonartrosis.

## XIV. RESULTADOS

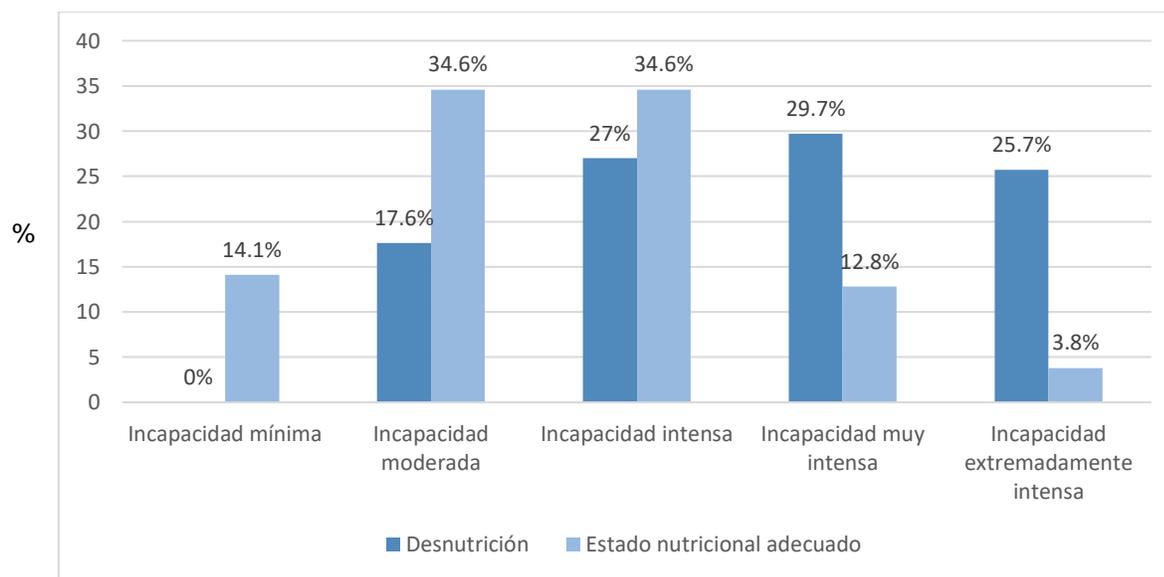
**Tabla 1.** Distribución de desnutrición y capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

Desnutrición f (%)	Sin desnutrición f (%)	Capacidad funcional
0 (0)	11 (14.1)	Incapacidad mínima
13 (17.6)	27 (34.6)	Incapacidad moderada
20 (27)	27 (34.6)	Incapacidad intensa
22 (29.7)	10 (12.8)	Incapacidad muy intensa
19 (25.7)	3 (3.8)	Incapacidad extremadamente intensa

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 1.** Distribución de desnutrición y capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 1

De 152 adultos mayores con gonartrosis con desnutrición 22 (29.7%) presentaron incapacidad muy intensa, 20 (27%) incapacidad intensa, 19 (25.7%) incapacidad extremadamente intensa, 13 (17.6%) incapacidad moderada y 0 incapacidad mínima. Mientras que para aquellos sin desnutrición 27 (34.6%) presentaron incapacidad intensa, 27 (34.6%) incapacidad moderada, 11 (14.1%) incapacidad mínima, 10 (12.8%) incapacidad muy intensa y 3 (3.8%) incapacidad extremadamente intensa. Con valor de  $P < 0.001$ .

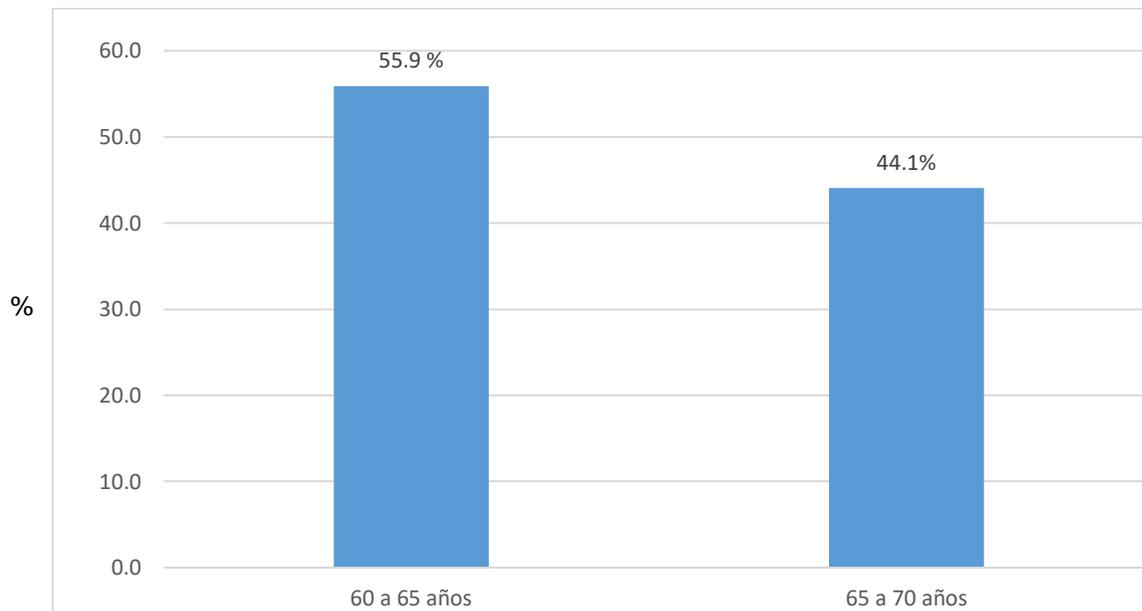
**Tabla 2.** Distribución de adultos mayores con gonartrosis de acuerdo a grupos de edad en la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
60 a 65	85 (55.9)
65 a 70	67 (44.1)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 2.** Distribución de adultos mayores con gonartrosis de acuerdo a la edad en la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 2.

El 85 (59.9%) correspondieron al grupo de edad de 60 a 65 años y 67 (44.1%) fueron de 65 a 70 años.

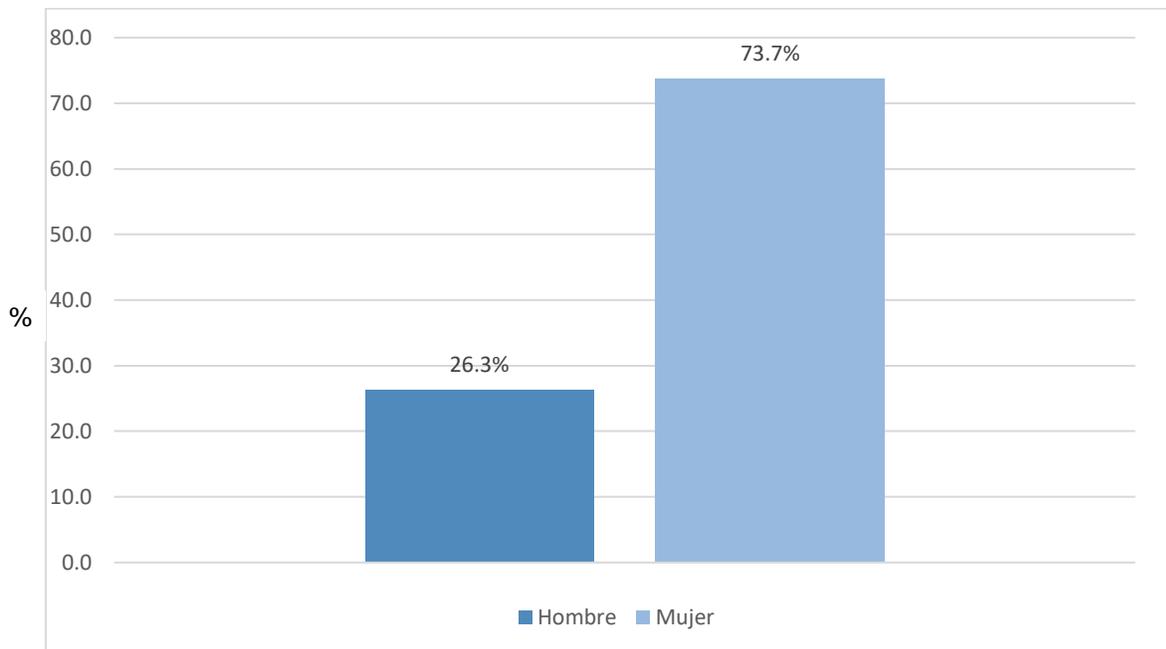
**Tabla 3.** Distribución por género en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Hombre	40 (26.3)
Mujer	112 (73.7)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 3.** Distribución por género en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 3

Se registró que 112 (73.7%) son mujeres y 40 (26.3%) corresponden a hombres, siendo las mujeres la mayoría durante esta investigación.

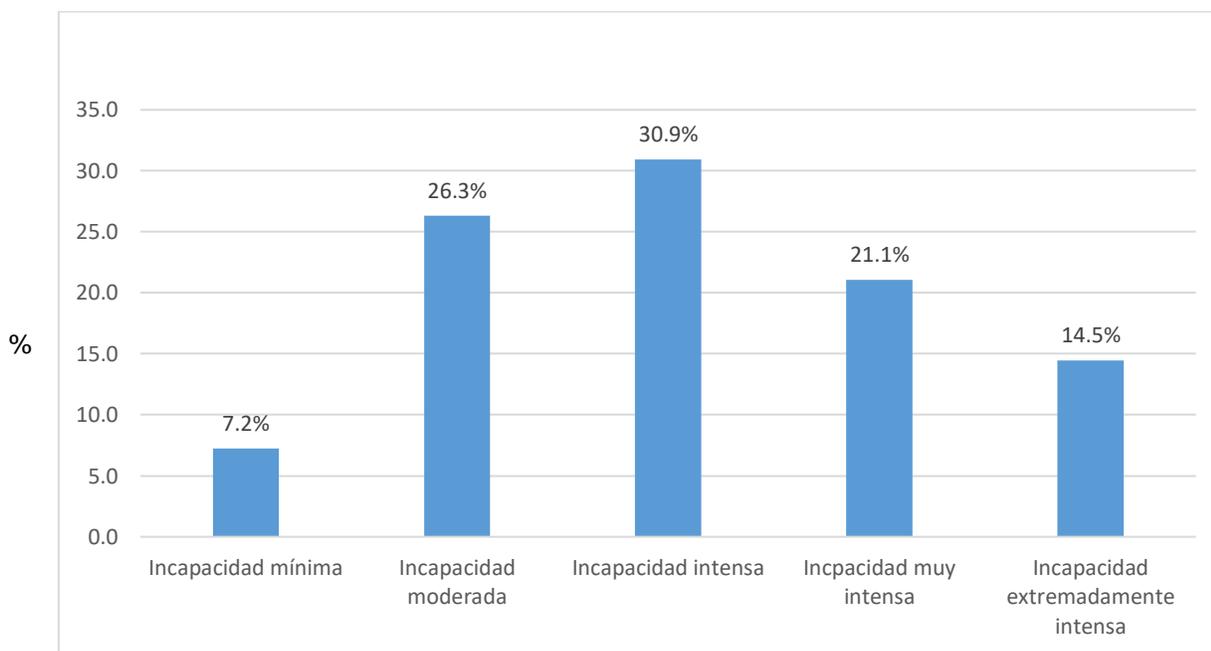
**Tabla 4.** Distribución por grado de capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Incapacidad mínima	11 (7.2)
Incapacidad moderada	40 (26.3)
Incapacidad intensa	47 (30.9)
Incapacidad muy intensa	32 (21.1)
Incapacidad extremadamente intensa	22 (14.5)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos obtenidos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 4.** Distribución de capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 4

Se presentaron los siguientes datos 47 (30.9%) incapacidad intensa, 40 (26.3%) incapacidad moderada, 32 (21.1%) incapacidad muy intensa, 22 (14.5%) incapacidad extremadamente intensa y 11 (7.2%) incapacidad mínima siendo la incapacidad intensa la más frecuente en la población encuestada

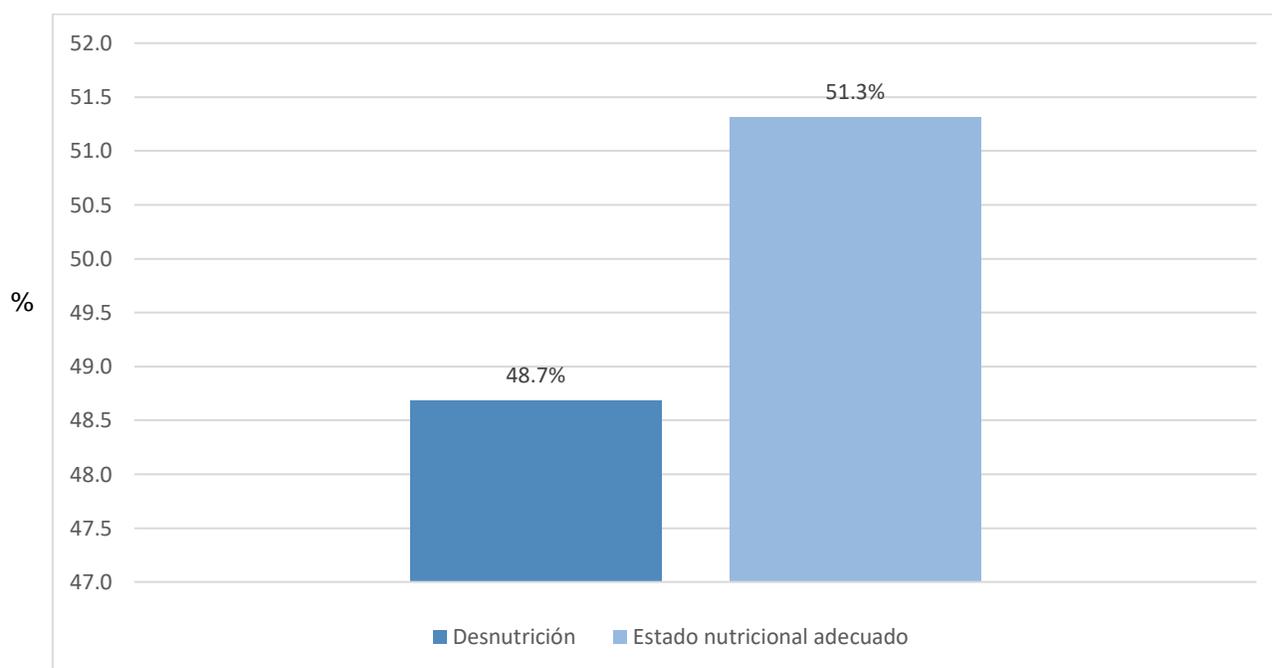
**Tabla 5.** Distribución por desnutrición en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Desnutrición	74 (48.7)
Estado nutricional adecuado	78 (51.3)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Grafica 5.** Distribución por desnutrición en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 5

El 78 (51.3%) no presentaron desnutrición y 74 (48.7%) de la población encuestada cursó con desnutrición.

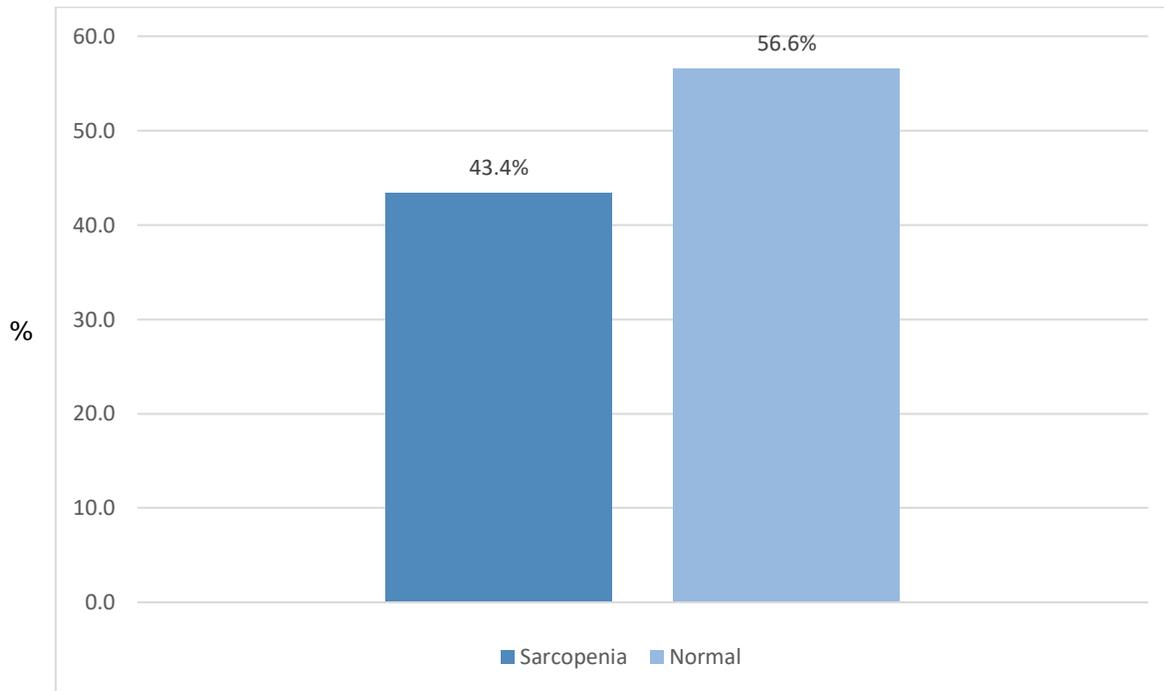
**Tabla 6.** Distribución de sarcopenia en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Sarcopenia	66 (43.4)
Normal	86 (56.6)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 6.** Distribución de sarcopenia en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 6

Se encontraron los siguientes hallazgos 86 (56.6%) sin sarcopenia y 66 (43.4%) sarcopenicos, predominando los adultos sin esta condición pero casi en igualdad de distribución.

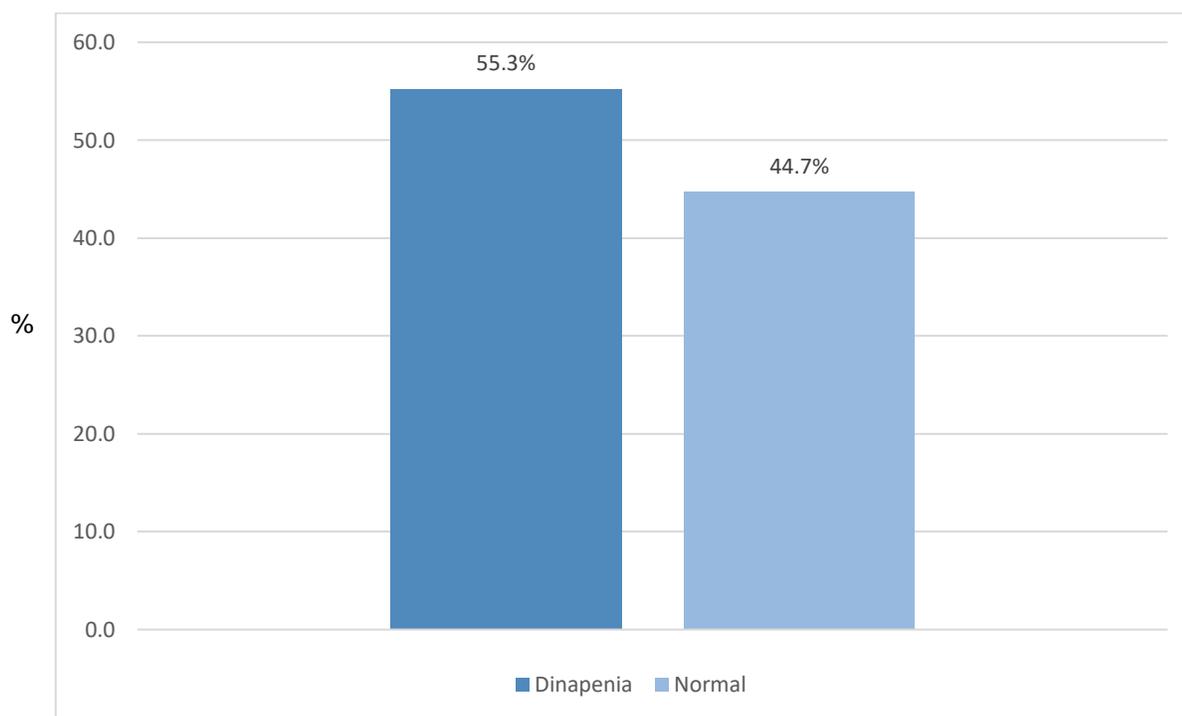
**Tabla 7.** Distribución de dinapenia en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Dinapenia	84 (55.3)
Normal	68 (44.7)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 7.** Distribución de dinapenia en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 7

Se estableció que 84(55.3%) cursaron con dinapenia y 68(44.7%) se encontraron sin dinapenia. De manera similar a la sarcopenia este parámetro estuvo presente en casi la mitad de la población encuestada

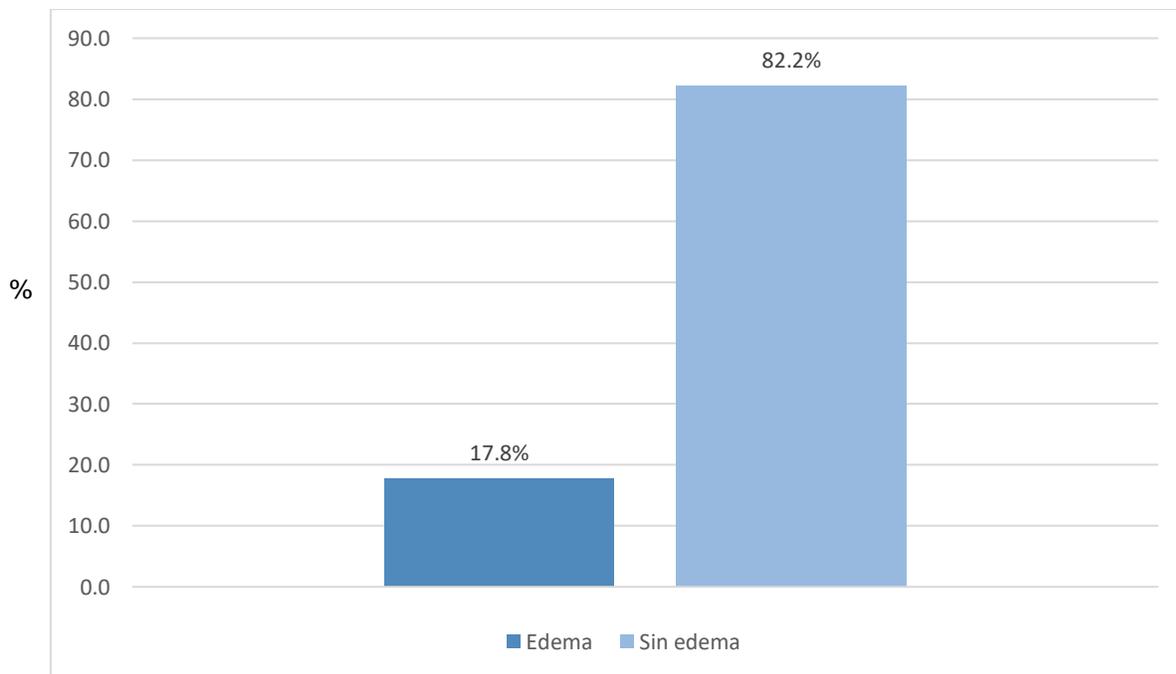
**Tabla 8.** Distribución por presencia de edema en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Edema	27 (17.8)
Sin edema	125 (82.2)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 8.** Distribución por presencia de edema en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 8

La presencia de edema se distribuyó de la siguiente manera 125 (82.2%) sin presencia de edema y 27 (17.8%) con edema.

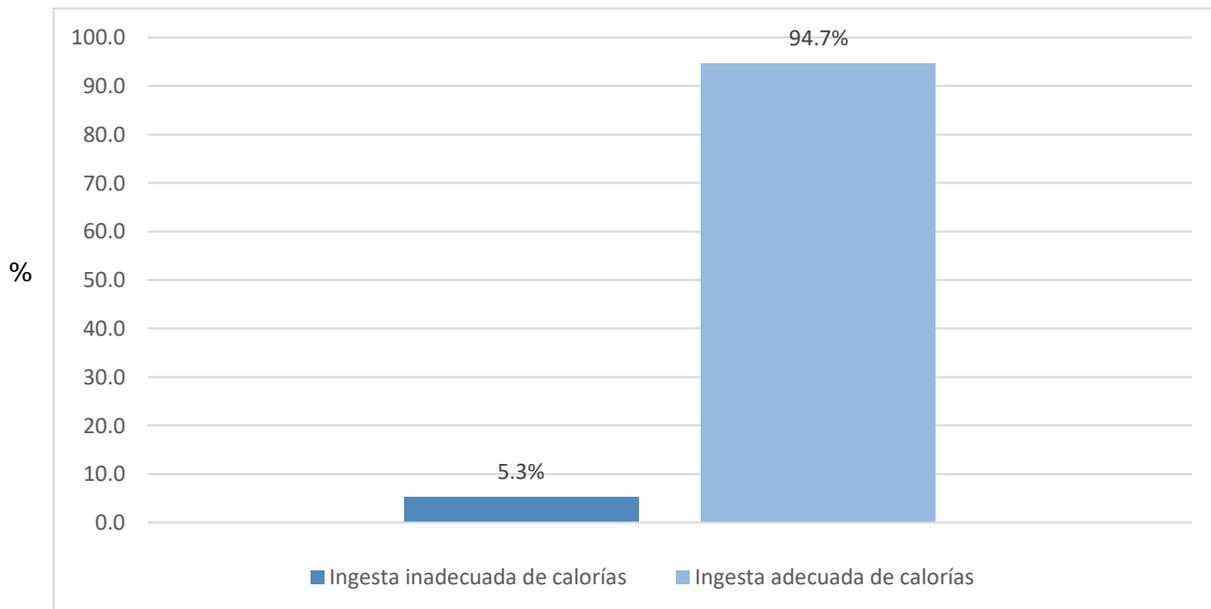
**Tabla 9.** Distribución por ingesta de calorías en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022

	f (%)
Ingesta inadecuada de calorías	8 (5.3)
Ingesta adecuada de calorías	144 (94.7)
Total	152 (100)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 9.** Distribución por ingesta de calorías en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 9

De los encuestados el 144 (94.7%) recibían un aporte calórico adecuado, mientras que el 8 (5.3%) poseían una baja o inadecuada ingesta de calorías.

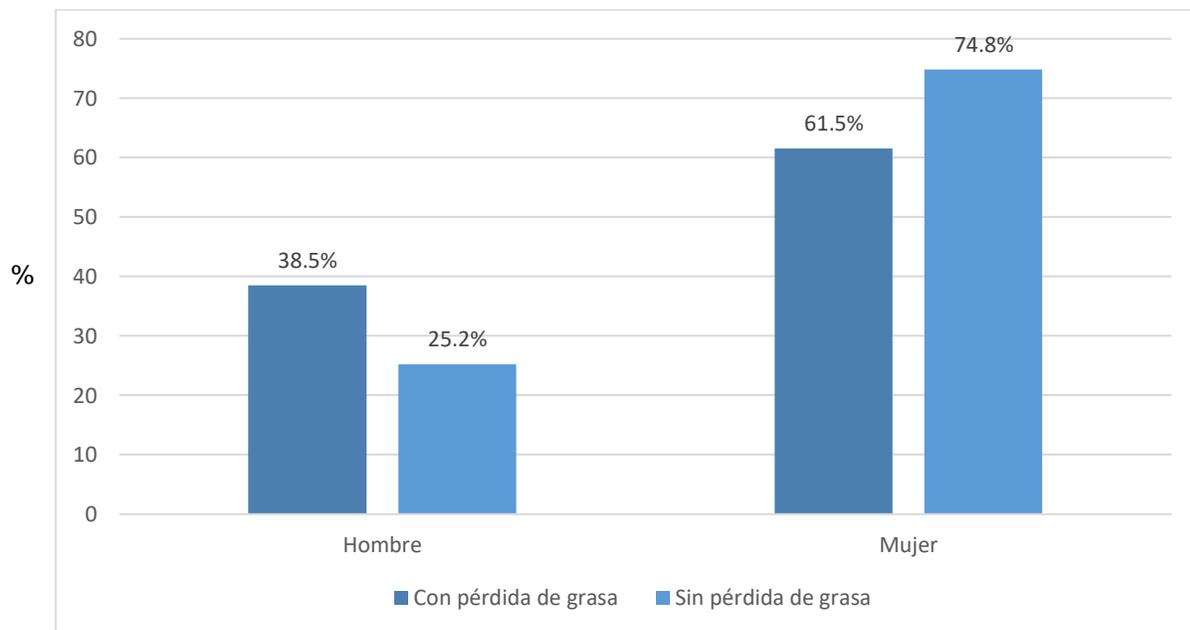
**Tabla 10.** Distribución de pérdida de grasa por género en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS

	Con pérdida de grasa f (%)	Sin pérdida de grasa f (%)
Hombre	5 (3.3)	35 (23.0)
Mujer	8 (5.3%)	104 (68.4)

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 10.** Distribución de pérdida de grasa por género en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS en el 2022



\*Fuente. Tabla 10

De los encuestados se obtuvieron los siguientes resultados respecto a los hombres fueron 35 (23 %) lo que presentaron sin pérdida de grasa, mientras que 5 (3.3 %) tuvieron pérdida de grasa; respecto a las mujeres 104 (68.4 %) no presentaron pérdida de grasa y 8 (5.3%) con pérdida de grasa. Siendo las mujeres las que presentaron mayor prevalencia respecto a pérdida de grasa. P =1.08. OR 1.85

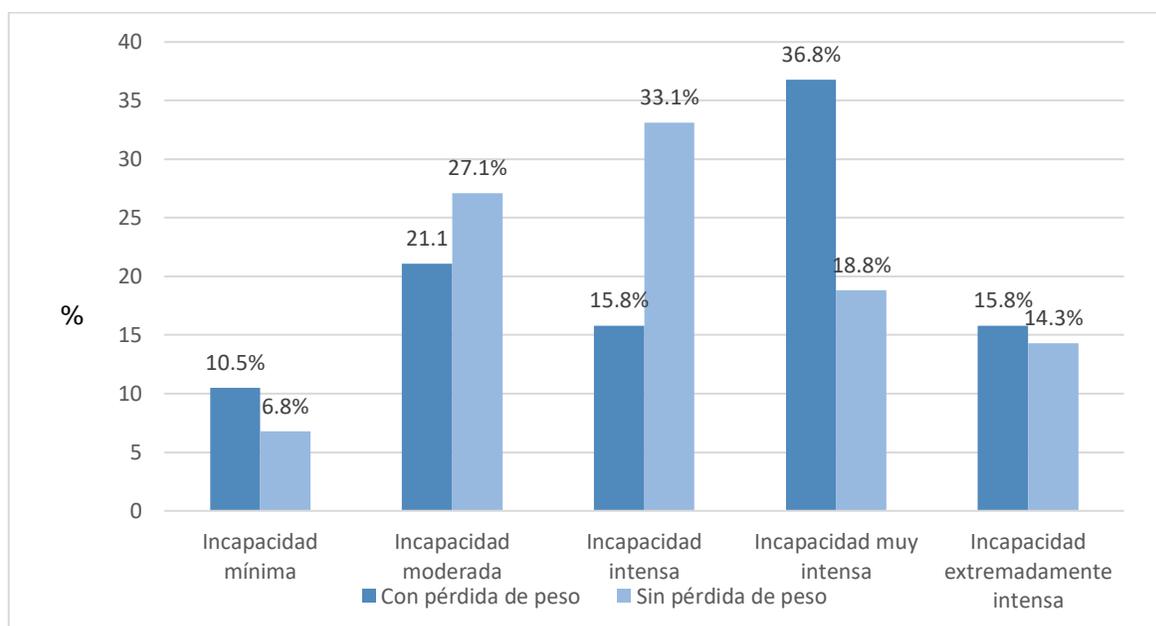
**Tabla 11.** Distribución de pérdida de peso y capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS

Con pérdida de peso f (%)	Sin pérdida de peso f (%)	Capacidad funcional
2 (10.5)	9 (6.8)	Incapacidad mínima
4 (21.1)	36 (27.1)	Incapacidad moderada
3 (15.8)	44 (33.1)	Incapacidad intensa
7 (36.8)	25 (18.8)	Incapacidad muy intensa
3 (15.8)	19 (14.3)	Incapacidad extremadamente intensa

\*Fuente. Concentrado de datos

Nota aclaratoria: f (frecuencia), % (porcentaje)

**Gráfica 11.** Distribución de capacidad funcional y pérdida de peso en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75 IMSS



\*Fuente. Tabla 11

Se encontraron sin pérdida de peso 44 (33.1%) incapacidad intensa, 36(27.1%) incapacidad moderada, 25(18.8%) incapacidad muy intensa, 19 (14.3%) incapacidad extremadamente intensa y 9 (6.8%) presentaron incapacidad mínima; mientras que los adultos con pérdida de peso cursando con los siguientes grados de capacidad funcional 7 (36.8%) incapacidad muy intensa, 4 (21.1%) incapacidad moderada, 3 (15.8%) incapacidad intensa, 3 (15.8%) incapacidad extremadamente intensa y 2 (10.5%) incapacidad mínima. El grado de capacidad funcional más frecuente en aquellos con pérdida de peso fue incapacidad muy intensa. P= 4.75

## XV. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró la asociación entre la presencia de desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores de 60 a 70 años de edad con gonartrosis, siendo estadísticamente significativa ( $p = <0.001$ ).

Como se menciona en los estudios realizados por Hurley y colaboradores<sup>98</sup> una clasificación de alto riesgo nutricional presenta un peor estado de salud general ( $p <0,001$ ), que en aquellos con bajo riesgo nutricional, mientras que en el estudio de Assis et al.<sup>100</sup> La asociación entre el estatus nutricional y actividades de la vida diaria establece que entre los factores que favorecen a la preservación de la capacidad funcional, se encuentra un adecuado estado nutricional, teniendo un impacto significativo ( $P <0.03$ ), contrario a la desnutrición que se presenta como un factor de riesgo sobre la función articular (OR 9.7 desnutrición y OR 2.1 riesgo de desnutrición).

En comparación con Catarina et al<sup>103</sup> quien estudio la relación entre el estado nutricional y la capacidad funcional, encontraron que el 28% de los pacientes con riesgo de desnutrición presentaron puntajes bajos en las evaluaciones funcionales con respecto a la población sin riesgo de desnutrición.

Dentro de los resultados del análisis de las variables sociodemográficas se puede observar que el rango de edad con mayor afectación fue entre los 60 a 65 años concordando con Bortoluzzi y colaboradores<sup>12</sup> quienes mencionan una prevalencia de gonartrosis en los adultos mayores entre los 55 y los 64 años; además existe una mayor frecuencia en el sexo femenino siendo similar a los descrito por Pelaéz et al<sup>6</sup> en un estudio realizado en México quienes encontraron que el sexo femenino es quien presenta mayor prevalencia.

En cuanto a la capacidad funcional de rodilla se observó en la presente investigación que la población presentó una afección de rodilla intensa (30.9%), sin embargo Rodríguez y colaboradores<sup>130</sup> mencionan en su estudio que el grado de severidad determinado por el cuestionario de Lequesne resultó tener un mayor porcentaje de alteración leve y en menor proporción no presentaron afectación, esta variación puede deberse a que el estudio abarco paciente mayores de 45 años, mientras que en el presente estudio la población fue de adultos mayores de 60 años de edad.

La prevalencia de desnutrición en los adultos mayores en esta investigación resultó ser de aproximadamente la mitad de la población estudiada, coincidiendo con O’Keeffe y colaboradores<sup>64</sup> donde indican que en adultos mayores con alguna comorbilidad aumenta este tipo de padecimiento, así mismo Mota SV et al<sup>68</sup> encontraron una incidencia significativa de esta afección en México en este grupo etario.

Menos de la mitad de los adultos mayores presentaron sarcopenia, concordando con lo descrito por Mayhew y colaboradores<sup>127</sup> y Choo YJ<sup>128</sup> donde hacen referencia a una prevalencia de 9.9% a 40.4 % y de 13,1 a 14,9% respectivamente.

Otro aspecto evaluado fue la dinapenia, la cual resultó con más de la mitad de la prevalencia en población estudiada, lo que contrasta con el estudio realizado por Sáez M<sup>129</sup>, donde se evaluó la fuerza muscular de manera similar a la realizada en este estudio considerando como dinapenia valores inferiores a 30 kg en hombres y a 20 kg en mujeres, la prevalencia fue del 48,3% (IC 95%) en el global de la muestra.

El consumo adecuado calórico fue el más frecuente en los adultos mayores durante esta investigación, sin embargo la guía de práctica clínica de evaluación y control nutricional del adulto mayor en el primer nivel de atención<sup>123</sup> menciona que la desnutrición se incrementa en este grupo de edad por diferentes factores tanto biológicos, económicos, sociales, o comorbiliades, los cuales pueden comprometer la ingesta de nutrientes y líquidos.

La mayor parte de la población de estudio resulto no presento edema, un aspecto importante a resaltar es que esta afección se debe principalmente a la deficiencia de energía o calorías y de proteínas<sup>131</sup>, y su vez este tipo de desnutrición está más estudiado en población más joven por lo que no se pueden contrastar los resultados.

El grupo de las mujeres presentó una mayor pérdida de grasa ( $p= 1.082$ ), siendo una asociación no significativa. A diferencia de lo que menciona Kesari<sup>132</sup> en donde el grupo perteneciente a hombres fue el que perdió más grasa, esto puede ser secundario a que en ese estudio se tomó una muestra más grande y el seguimiento fue en dos años, también cabe mencionar que Liu M et al<sup>133</sup> encontraron que la población más afectada en pérdida de grasa resultó ser la de sujetos mayores de 60 años aumentando la mortalidad en ellos.

Referente a la pérdida de peso, las personas que presentaron mayor pérdida en la población estudiada fue de aproximadamente un tercio, a su vez estas presentaron incapacidad muy intensa de rodilla, en contraste de lo que se menciona en las guías de práctica clínica de gonartrosis<sup>19,22</sup> donde hacen referencia que la pérdida de peso es favorable para mejorar el dolor, por lo que es importante mencionar que muchos de los sujetos de estudio presentaron obesidad o sobrepeso y tras varios años de enfermedad tuvieron una alta afectación en la capacidad funcional de rodilla, aunado a esto al tratarse de un estudio transversal ,no se observó más progreso de la pérdida de peso en meses posteriores respecto a la capacidad funcional.

## XVI. CONCLUSIÓN

Con este estudio se encontró que la desnutrición tiene una asociación con la capacidad funcional de la rodilla, por lo que es de suma importancia elaborar medidas enfocadas en mantener a la población de adultos mayores con adecuado estado nutricional y así evitar la progresión y limitación funcional de la rodilla.

Actualmente con el aumento de la esperanza de vida y del envejecimiento de la población, la calidad de vida es objetivo primordial en la atención médica en primer nivel de atención, por lo que se debe tener control de las enfermedades crónico-degenerativas como la gonartrosis, la cual implica una afectación articular, además de dolor y limitación para sus actividades diarias.

La gonartrosis es una afección inflamatoria crónica, degenerativa y progresiva que produce dolor e inflamación. Una de las repercusiones de este padecimiento es la reducción en la amplitud de movimientos; expresada en un decremento de su capacidad funcional y por ende una disminución del bienestar que percibe el paciente, en otras palabras, repercute en la calidad de vida del adulto mayor no solo laboralmente, sino socialmente y en su vida diaria.

La capacidad funcional en pacientes adultos mayores secundario a gonartrosis, el estado nutricional, el grado de dolor y rigidez percibida, nos permite conocer el grado de en qué pueden realizar sus actividades diarias de una manera autónoma y a su vez nos permite valorar el grado de afectación en su vida diaria. Por lo cual es indispensable realizar estudios que la evalúen, como es el caso de este estudio, a través de la aplicación del cuestionario de Lequesne.

## XVII. RECOMENDACIONES

Es importante promover estrategias que favorezcan la prevención y detección oportuna de estas patologías desde el primer nivel de atención.

La Unidad de Medicina Familiar no. 75 tiene el servicio de nutrición, por lo que se recomienda que en caso de detectar algún grado de desnutrición en el adulto mayor de derive de forma oportuna para no desarrollar complicaciones.

Así mismo se recomienda el uso de cuestionarios como el índice de Lequesne en el consultorio, para ver el grado de capacidad funcional que presentan los pacientes con gonartrosis, esto para dar un tratamiento integral, además de derivar oportunamente a otro nivel de atención.

## XVIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J*. 2019; 25(2):127–33. DOI: 10.12809/hkmj187600
2. Barbour KE, Sagawa N, Boudreau RM, Winger ME, Cauley JA, Nevitt MC, et al. Knee osteoarthritis and the risk of medically treated injurious falls among older adults: A community-based US cohort study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019; 71(7):865–74. DOI: 10.1002/acr.23725
3. Georgiev T, Angelov AK. Modifiable risk factors in knee osteoarthritis: treatment implications. *Rheumatol Int*. 2019; 39(7):1145–57. DOI: 10.1007/s00296-019-04290-z
4. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet*. 2019; 393(10182):1745–59. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30417-9
5. Hawker GA. Osteoarthritis is a serious disease. *Clin Exp Rheumatol*. 2019; 37 Suppl 120(5):3–6. PMID: 31621562
6. Peláez-Ballestas I, Sanin LH, Moreno-Montoya J, Alvarez-Nemegyei J, Burgos-Vargas R, Garza-Elizondo M, et al. Epidemiology of the rheumatic diseases in Mexico. A study of 5 regions based on the COPCORD methodology. *J Rheumatol Suppl*. 2011; 86(0):3–8. DOI: 10.3899/jrheum.100951.
7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Discapacidad [Internet]. Org.mx. [cited 2022 Jan 20]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>.
8. Toda H, Maruyama T, Fujita K, Yamauchi Y, Tada M. Self-perception of the knee is associated with joint motion during the loading response in individuals with knee osteoarthritis: A pilot cross-sectional study. *Sensors (Basel)*. 2021; 21(12):4009. DOI: 10.3390/s21124009.
9. Hafer JF, Kent JA, Boyer KA. Physical activity and age-related biomechanical risk factors for knee osteoarthritis. *Gait Postura*. 2019; 70:24–9.
10. Envejecimiento y salud [Internet]. Who.int. [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
11. Driban JB, Harkey MS, Barbe MF, Ward RJ, MacKay JW, Davis JE, et al. Risk factors and the natural history of accelerated knee osteoarthritis: a narrative review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1):332. DOI: 10.1186/s12891-020-03367-2

12. Bortoluzzi A, Furini F, Scirè CA. Osteoarthritis and its management - Epidemiology, nutritional aspects and environmental factors. *Autoimmun Rev.* 2018; 17(11):1097–104. DOI: 10.1016/j.autrev.2018.06.002.
13. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A Review. *JAMA.* 2021; 325(6):568–78. DOI: 10.1001/jama.2020.22171
14. Elma Ö, Yilmaz ST, Deliëns T, Coppieters I, Clarys P, Nijs J, et al. Do nutritional factors interact with chronic musculoskeletal pain? A Systematic review. *J Clin Med.* 2020; 9(3):702. DOI: 10.3390/jcm9030702
15. Raghava Neelapala YV, Bhagat M, Shah P. Hip muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of literature: A systematic review of literature. *J Geriatr Phys Ther.* 2020; 43(2):89–98. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000214
16. Primorac D, Molnar V, Rod E, Jeleč Ž, Čukelj F, Matišić V, et al. Knee osteoarthritis: A review of pathogenesis and state-of-the-art non-operative therapeutic considerations. *Genes (Basel).* 2020; 11(8):854. DOI: 10.3390/genes11080854
17. Kulkarni K, Karssiens T, Kumar V, Pandit H. Obesity and osteoarthritis. *Maturitas.* 2016; 89:22–8. DOI: 10.1016/j.maturitas.2016.04.006
18. Vincent TL. Mechanoflamination in osteoarthritis pathogenesis. *Semin Arthritis Rheum.* 2019; 49(3S):S36–8. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2019.09.018
19. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Rehabilitación en el Paciente Adulto con Osteoartrosis de Rodilla en los Tres Niveles de Atención, México: Secretaría de Salud; 25 de septiembre 2014.
20. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the Hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2020; 72(2):149–62. DOI: 10.1002/acr.24131
21. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474(8):1886–93. DOI: 10.1007/s11999-016-4732-4
22. Tratamiento de la osteoarthritis en el adulto mayor en primer y segundo nivel de atención, México: Secretaria de Salud; 27 de junio de 2013.
23. Bichsel D, Liechti FD, Schlapbach JM, Wertli MM. Cross-sectional analysis of recommendations for the treatment of hip and knee osteoarthritis in clinical

- guidelines. *Arch Phys Med Rehabil*; 2022 ;103(3):559-569.e5  
DOI: 10.1016/j.apmr.2021.07.801
24. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care*. 2021; 19(4):399–435. DOI: 10.1002/msc.1538
  25. Otsuka R. Nutrition for older adults: *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2022; 68(Supplement):S61–3. DOI: 10.3177/jnsv.68.S61
  26. Serón-Arbeloa C, Labarta-Monzón L, Puzo-Foncillas J, Mallor-Bonet T, Lafita-López A, Bueno-Vidales N, et al. Malnutrition screening and assessment. *Nutrients*. 2022; 14(12). DOI: 10.3390/nu14122392
  27. Celik ZM, Islamoglu AH, Sabuncular G, Toprak HS, Gunes FE. Evaluation of malnutrition risk of inpatients in a research and training hospital: A cross-sectional study. *Clin Nutr ESPEN*. 2021; 41:261–7. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.12.002
  28. Nimptsch K, Konigorski S, Pischon T. Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism*. 2019; 92:61–70. DOI: 10.1016/j.metabol.2018.12.006
  29. Haywood C, Sumithran P. Treatment of obesity in older persons-A systematic review. *Obes Rev*. 2019; 20(4):588–98. DOI: 10.1111/obr.12815
  30. Kim D, Hou W, Wang F, Arcan C. Factors affecting obesity and waist circumference among US adults. *Prev Chronic Dis*. 2019; 16(180220):E02.DOI: 10.5888/pcd16.180220
  31. Zhang Z, Pereira S, Luo M, Matheson E. Evaluation of blood biomarkers associated with risk of malnutrition in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2017; 9(8):829. DOI: 10.3390/nu9080829
  32. Sieber CC. Malnutrition and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2019; 31(6):793–8. DOI: 10.1007/s40520-019-01170-1
  33. Malone A, Mogensen KM. Key approaches to diagnosing malnutrition in adults. *Nutr Clin Pract*. 2022; 37(1):23–34. DOI: 10.1002/ncp.10810
  34. Otsuka R. Nutrition for older adults: Nutrition for older adults (SY(T3)3). *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2022; 68(Supplement):S61–3. DOI: 10.3177/jnsv.68.S61
  35. Dijkink S, Meier K, Krijnen P, Yeh DD, Velmahos GC, Schipper IB. Malnutrition and its effects in severely injured trauma patients. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020; 46(5):993–1004. DOI: 10.1007/s00068-020-01304-5

36. Bellanti F, Lo Buglio A, Quiete S, Vendemiale G. Malnutrition in hospitalized old patients: Screening and diagnosis, clinical outcomes, and management. *Nutrients*. 2022; 14(4):910. DOI: 10.3390/nu14040910
37. Katsas K, Mamalaki E, Kontogianni MD, Anastasiou CA, Kosmidis MH, Varlamis I, et al. Malnutrition in older adults: Correlations with social, diet-related, and neuropsychological factors. *Nutrition*. 2020; 71(110640):110640. DOI: 10.1016/j.nut.2019.110640.
38. WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children [Internet]. Who.int. [cited 2022 Feb 1]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44129/9789241598163\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44129/9789241598163_eng.pdf)
39. Villaverde-Núñez A, Pérez Ramos C, Sanz Lobo MV, Morgado Benito MDC, Martínez-Ibáñez V, Avecilla Nieto N, et al. Assessment of nutritional status on admission and outcome after seven days of hospitalization in a second-level hospital in Madrid. *Nutr Hosp*. 2021; 38(4):780–9. DOI: 10.20960/nh.03499
40. SOFI 2017 - El Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el Mundo [Internet]. Fao.org. [cited 2021 Dec 30]. Disponible en: <https://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/2017/es/ENSANUT> 2018 desnutrición.
41. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [Internet]. ENSANUT. [cited 2022 Feb 2]. Disponible en : <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
42. Rodríguez MG, Sichacá EG. Mortalidad por desnutrición en el adulto mayor, Colombia, 2014-2016. *Biomedica*. 2019; 39(4):663–72. DOI: 10.7705/biomedica.4733
43. Corish CA, Bardon LA. Malnutrition in older adults: screening and determinants. *Proc Nutr Soc*. 2019; 78(3):372–9. DOI: 10.1017/S0029665118002628.
44. Smith ML, Bergeron CD, Lachenmayr S, Eagle LA, Simon JR. A brief intervention. Malnutrition among older adults: Stepping Up Your Nutrition. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(10):3590. DOI: 10.3390/ijerph17103590
45. Campisano S, La Colla A, Echarte SM, Chisari AN. Interplay between early-life malnutrition, epigenetic modulation of the immune function and liver diseases. *Nutr Res Rev*. 2019; 32(1):128–45. DOI: 10.1017/S0954422418000239
46. Walson JL, Berkley JA. The impact of malnutrition on childhood infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2018; 31(3):231–6. DOI: 10.1097/QCO.0000000000000448
47. Morley JE. Desnutrición calórico-proteica [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [cited 2023 Jan 21]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es->

48. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute malnutrition in children: Pathophysiology, clinical effects and treatment. *Nutrients*. 2020; 12(8):2413. DOI: 10.3390/nu12082413
49. Batool R, Butt MS, Sultan MT, Saeed F, Naz R. Protein-energy malnutrition: a risk factor for various ailments. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2015; 55(2):242–53. DOI: 10.1080/10408398.2011.651543
50. Lobatón E. Malnutrición hospitalaria: etiología y criterios para su diagnóstico y clasificación. *Rev Nutr Clin Metab*. 2020; 3(1):121–7. DOI: <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n1.019>
51. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019; 38(1):1–9. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
52. House M, Gwaltney C. Malnutrition screening and diagnosis tools: Implications for practice. *Nutr Clin Pract*. 2022; 37(1):12–22. DOI: 10.1002/ncp.10801
53. Jais A, Brüning JC. Hypothalamic inflammation in obesity and metabolic disease. *J Clin Invest*. 2017; 127(1):24–32. DOI: 10.1172/JCI88878
54. Kobylińska M, Antosik K, Decyk A, Kurowska K. Malnutrition in obesity: Is it possible? *Obes Facts*. 2022; 15(1):19–25. DOI: 10.1159/000519503
55. Donini LM, Busetto L, Bauer JM, Bischoff S, Boirie Y, Cederholm T, et al. Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clin Nutr*. 2020; 39(8):2368–88. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.11.024
56. Zamboni M, Rubele S, Rossi AP. Sarcopenia and obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2019; 22(1):13–9. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000519
57. Chen L-K, Arai H, Assantachai P, Akishita M, Chew STH, Dumlaio LC, et al. Roles of nutrition in muscle health of community-dwelling older adults: evidence-based expert consensus from Asian Working Group for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022; 13(3):1653–72. DOI: 10.1002/jcsm.12981
58. Corcoran C, Murphy C, Culligan EP, Walton J, Sleator RD. Malnutrition in the elderly. *Sci Prog*. 2019; 102(2):171–80. DOI: 10.1177/0036850419854290

59. Arkley J, Dixon J, Wilson F, Charlton K, Ollivere BJ, Eardley W. Assessment of nutrition and supplementation in patients with hip fractures. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019; 10:2151459319879804. DOI: 10.1177/2151459319879804
60. Dent E, Hoogendijk EO, Visvanathan R, Wright ORL. Malnutrition screening and assessment in hospitalised older people: A review. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(5):431–41 DOI: 10.1007/s12603-019-1176-z
61. Kiesswetter E, Sieber CC, Volkert D. Protein intake in older people : Why, how much and how? Why, how much and how? *Z Gerontol Geriatr.* 2020; 53(4):285–9. DOI: 10.1007/s00391-020-01723-4.
62. Nutrition [Internet]. Who.int. [cited 2022 Feb 27]. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/nutrition>
63. Norman K, Haß U, Pirlich M. Malnutrition in older adults-recent advances and remaining challenges. *Nutrients.* 2021; 13(8):2764. DOI: 10.3390/nu13082764
64. O’Keeffe M, Kelly M, O’Herlihy E, O’Toole PW, Kearney PM, Timmons S, et al. Potentially modifiable determinants of malnutrition in older adults: A systematic review. *Clin Nutr;*38(6):2477–98.DOI: 10.1016/j.clnu.2018.12.007
65. Clegg ME, Williams EA. Optimizing nutrition in older people. *Maturitas* [Internet]. 2018; 112:34–8. DOI: 10.1016/j.maturitas.2018.04.001
66. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017; 36(4):958–67. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.06.025
67. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [Internet]. ENSANUT 2012. [cited 2022 Feb 2]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>.
68. Mota SV, Levin PG, Rivas AL. Estado de Nutrición de Adultos Mayores de un sector marginado en la Ciudad de México. *An Med (Mex).* 2012; 57 (3): 205-209.Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2012/bc123f.pdf>.
69. Romero Viamonte K, Sánchez Martínez B, Vega Falcón V, Salvant Tames A. nutritional status in adults of rural population in a canton of the Ecuadorian Highlands. *Rev cienc salud.* 2020; 18(1):52. DOI: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8748
70. Muñoz Díaz B, Martínez de la Iglesia J, Molina Recio G, Aguado Taberné C, Redondo Sánchez J, Arias Blanco MC, et al. Nutritional status and associated

- factors in ambulatory elderly patients. 2020; 52(4):240–9. DOI: 10.1016/j.aprim.2018.12.002.
71. Wiedmer P, Jung T, Castro JP, Pomatto LCD, Sun PY, Davies KJA, et al. Sarcopenia molecular mechanisms and open questions. *Ageing Res Rev.* 2021; 65(101200):101200. DOI: 10.1016/j.arr.2020.101200
  72. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet.* 2019; 393(10191):2636–46. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31138-9
  73. Papadopoulou SK. Sarcopenia: A contemporary health problem among older adult populations. *Nutrients.* 2020; 12(5):1293. DOI: 10.3390/nu12051293
  74. Chen L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Chou M-Y, Iijima K, et al. Asian Working Group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc.* 2020; 21(3):300-307.e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.
  75. Pár A, Hegyi JP, Váncsa S, Pár G. Sarcopenia - 2021: Pathophysiology, diagnosis, therapy. *Orv Hetil.;* 162(1):3–12. DOI: 10.1556/650.2021.32015
  76. Rechinelli AB, Marques IL, de Moraes Viana ECR, da Silva Oliveira I, de Souza VF, Petarli GB, et al. Presence of dynapenia and association with anthropometric variables in cancer patients. *BMC Cancer.* 2020; 20(1):1010. DOI: 10.1186/s12885-020-07519-4.
  77. Leahy S, Cassarino M, O' Connell MD, Glynn L, Galvin R. Dynapenic obesity and its association with health outcomes in older adult populations: protocol for a systematic review. *BMJ Open.* 2019; 9(5):e027728. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-027728
  78. Silva RR, Galvão LL, Meneguci J, Santos D de AT, Virtuoso Júnior JS, Tribess S. Dynapenia in all-cause mortality and its relationship with sedentary behavior in community-dwelling older adults. *Sports Med Health Sci.* 2022; 4(4):253–9. DOI: 10.1016/j.smhs.2022.09.002
  79. Gaddey HL, Holder K. Unintentional weight loss in older adults. *Am Fam Physician.* 2014; 89(9):718–22. PMID: 24784334.
  80. Sripongpunkul C, Petchlorlian A, Chattaris T, Thanapluetiwong S, Sriwannopas O, Chansirikarnjana S, et al. Factors associated with unintentional weight loss among older adults in a geriatric outpatient clinic of university hospital. *PLoS One.* 2021; 16(11). DOI: 10.1371/journal.pone.0260233

81. Kallash M, Mahan JD. Mechanisms and management of edema in pediatric nephrotic syndrome. *Pediatr Nephrol*; 36(7):1719–30. DOI: 10.1007/s00467-020-04779-x
82. Benjamin O, Lappin SL. *Kwashiorkor*. Treasure Island (FL). 2022. PMID: 29939653.
83. Stücker M, Protz K, Eder S, Läuchli S, Traber J, Dissemond J. Diagnosis of leg edema. *Dermatologie (Heidelb)*. 2022. DOI:10.1007/s00105-022-05082-6
84. Desórdenes de malnutrición [Internet]. Fao.org. [cited 2022 Mar 2]. Available from: <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0q.htm>
85. Park Y, Choi J-E, Hwang H-S. Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2018; 108(5):1026–33. DOI: 10.1093/ajcn/nqy214
86. Dulloo AG, Jacquet J, Miles-Chan JL, Schutz Y. Passive and active roles of fat-free mass in the control of energy intake and body composition regulation. *Eur J Clin Nutr*; 71(3):353–7. DOI: 10.1038/ejcn.2016.256
87. Norman K, Haß U, Pirlich M. Malnutrition in older adults-recent advances and remaining challenges. *Nutrients*. 2021; 13(8):2764. DOI: 10.3390/nu13082764
88. Duerksen DR, Laporte M, Jeejeebhoy K. Evaluation of nutrition status using the subjective global assessment: Malnutrition, cachexia, and sarcopenia. *Nutr Clin Pract*. 2021;36(5):942–56 DOI: 10.1002/ncp.10613
89. Dev R. Measuring cachexia-diagnostic criteria. *Ann Palliat Med*. 2019; 8(1):24–32. DOI: 10.21037/apm.2018.08.07
90. Imaginário C, Rocha M, Machado P, Antunes C, Martins T. Functional capacity and self-care profiles of older people in senior care homes. *Scand J Caring Sci*. 2020; 34(1):69–77. DOI: 10.1111/scs.12706.
91. Elam C, Aagaard P, Slinde F, Svantesson U, Hulthén L, Magnusson PS, et al. The effects of ageing on functional capacity and stretch-shortening cycle muscle power. *J Phys Ther Sci*; 33(3):250–60. DOI: 10.1589/jpts.33.250
92. Logerstedt DS, Ebert JR, MacLeod TD, Heiderscheit BC, Gabbett TJ, Eckenrode BJ. Effects of and response to mechanical loading on the knee. *Sports Med*. 2022; 52(2):201–35. DOI: 10.1007/s40279-021-01579-7
93. Devrimsel G, Metin Y, Serdaroglu Beyazal M. Short-term effects of neuromuscular electrical stimulation and ultrasound therapies on muscle architecture and functional

- capacity in knee osteoarthritis: a randomized study. *Clin Rehabil.* 2019; 33(3):418–27. DOI: 10.1177/0269215518817807
94. Caiado VS, Santos ACG, Moreira-Marconi E, Moura-Fernandes MC, Seixas A, Taiar R, et al. Effects of physical exercises alone on the functional capacity of individuals with obesity and knee osteoarthritis: A systematic review. *Biology (Basel).* 2022; 11(10):1391. DOI: 10.3390/biology11101391
95. Zhao J, Huang H, Liang G, Zeng L-F, Yang W, Liu J. Effects and safety of the combination of platelet-rich plasma (PRP) and hyaluronic acid (HA) in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020; 21(1):224. DOI: 10.1186/s12891-020-03262-w
96. Nutrition, osteoarthritis and cartilage metabolism. *Aging Clin Exp Res.* 2019; 31(6):807–13. DOI: 10.1007/s40520-019-01191-w.
97. Kuang X, Chiou J, Lo K, Wen C. Magnesium in joint health and osteoarthritis. *Nutr Res.* 2021; 90:24–35. DOI: 10.1016/j.nutres.2021.03.002
98. Chopp-Hurley JN, Wiebenga EG, Keller HH, Maly MR. Diet and nutrition risk affect mobility and general health in osteoarthritis: Data from the Canadian Longitudinal Study on aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 75(11):2147–55. DOI: 10.1093/gerona/glz277.
99. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet.* 2009; 374(9696):1196–208. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61460-4.
100. Assis APM, de Oliveira BTN, Gomes AL, Soares ADN, Guimarães NS, Gomes JMG. The association between nutritional status, advanced activities of daily living, and cognitive function among Brazilian older adults living in care homes. *Geriatr Nurs.* 2020; 41(6):899–904. DOI: 10.1016/j.gerinurse.2020.06.014.
101. Madeira T, Severo M, Oliveira A, Gorjão Clara J, Lopes C. The association between dietary patterns and nutritional status in community-dwelling older adults—the PEN-3S study. *Eur J Clin Nutr.* 2021; 75(3):521–30. DOI: 10.1038/s41430-020-00745-w.
102. Zhang Y, Francis EC, Xia T, Kemper K, Williams J, Chen L. Adherence to DASH dietary pattern is inversely associated with osteoarthritis in Americans. *Int J Food Sci Nutr.* 2020; 71(6):750–6. DOI: 10.1080/09637486.2020.1722075
103. Caçador C, Teixeira-Lemos E, Oliveira J, Pinheiro J, Mascarenhas-Melo F, Ramos F. The relationship between nutritional status and functional capacity: A

- contribution study in institutionalised Portuguese older adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 5; 18(7):3789. DOI: 10.3390/ijerph18073789.
104. O'Connor MI, Bernstein J, Huff T. Movement is life-optimizing patient access to total joint arthroplasty: Malnutrition disparities. *J Am Acad Orthop Surg*. 2022; 30(21):1007–10. DOI: 10.5435/JAAOS-D-21-00415
  105. Entorno Demográfico y Epidemiológico y la Presión que Ejercen Sobre el Gasto Médico [Internet]. Gob.mx. [cited 2022 Feb 3]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20122013/c02.pdf> López-Ruiz
  106. Zondervan K, Rose P, Carr A, et al. Assessment of the Lequesne index of severity for osteoarthritis of the hip in an elderly population. *Osteoarthr Cartil*. 2005; 13(10):854–60. DOI: 10.1016/j.joca.2005.05.006
  107. Instituto Mexicano del Seguro Social [internet]. Ciudad de México .Mexico [citado 20 de diciembre de 2021] Disponible <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201806/157>.
  108. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Definición edad. [Internet] 2020 [Citado 04 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=EN8xffh>.
  109. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Definición de género. [Internet] 2020 [Citado 29 de marzo 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/g%C3%A9nero>
  110. Guía sobre la evaluación y los esquemas de atención centrados en la persona en la atención primaria de salud [Internet]. Paho.org. [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51973/OPSFPLHL200004A\\_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y#:~:text=La%20OMS%20define%20la%20capacidad,entorno%20donde%20habita%20la%20persona](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51973/OPSFPLHL200004A_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y#:~:text=La%20OMS%20define%20la%20capacidad,entorno%20donde%20habita%20la%20persona).
  111. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: <https://dle.rae.es/desnutrici%C3%B3n>
  112. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People [Internet]. Cpn-campus.com. [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: <https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/f73bde7b4de748ce94816334bbb9c395.pdf>
  113. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: <https://dle.rae.es/edema?m=form>

114. Martín Asenjo M, Martín Guerra JM, Rodríguez Martín C, Sánchez Muñoz LA, Martín-Luquero Ibáñez M, Prieto de Paula JM. Motivo de consulta: pérdida de peso. *Semergen* [Internet]. 2018 [cited 2022 Feb 1];44(4):257–61 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-motivo-consulta-perdida-peso-S1138359317302320>
115. Calorías [Internet]. Manual MSD versión para público general. [cited 2022 Feb 1]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-nutricionales/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n/calor%C3%ADas>
116. Martín-Moraleda E, Delisle C, Collado Mateo D, Aznar-Lain S. Weight loss and body composition changes through ketogenic diet and physical activity: a methodological and systematic review. *Nutr Hosp*; 36(5):1196–204. DOI: 10.20960/nh.02604
117. López-Teros T, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Gait speed and handgrip strength as predictors of incident disability in Mexican older adults. *J Frailty Aging*; 3(2):109–12. DOI: 10.14283/jfa.2014.10
118. Lourenço RA, Pérez-Zepeda M, Gutiérrez-Robledo L, García-García FJ, Rodríguez Mañas L. Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment ;44(2):334–8. DOI: 10.1093/ageing/afu192
119. Garcia-Navarro X, Corella F, Barco D, Vilarrasa E, López A, Puig L. Celulitis. Clínica y tratamiento. *Farm prof (Internet)* [Internet]. 2008 [cited 2022 Feb 2]; 22(3):52–5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-farmacia-profesional-3-articulo-celulitis-clinica-tratamiento-13117885>
120. Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson J, Loscalzo J. Pérdida de peso. Eds. *Harrison. Manual de Medicina, 19e*. McGraw Hill; 2017. Accessed febrero 01, 2022. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2128&sectionid=162908790>.
121. Carmenate L, Federico M, Moncada A, Engels C, Borjas W. Una.ac.cr. [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
122. Sultana T, Karim MN, Ahmed T, Hossain MI. Assessment of under nutrition of Bangladeshi adults using anthropometry: can body mass index be replaced by mid-upper-arm-circumference?. *Plos one*; 2015; 10(4). DOI: 10.1371/journal.pone.0121456

123. Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer Nivel de Atención, México: Secretaria de Salud; actualización mayo 2010.
124. Acosta et al. Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios (versión condensada 2015); 2016. Disponible en : [https://www.incmnsz.mx/2019/TABLAS\\_ALIMENTOS.pdf](https://www.incmnsz.mx/2019/TABLAS_ALIMENTOS.pdf)
125. Coll PP, Phu S, Hajjar SH, Kirk B, Duque G, Taxel P. The prevention of osteoporosis and sarcopenia in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2021; 69(5):1388–98. Available from: DOI: 10.1111/jgs.17043
126. Dhillon RJS, Hasni S. Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2017; 33(1):17–26. DOI: 10.1016/j.cger.2016.08.002.
127. Choo YJ, Chang MC. Prevalence of sarcopenia among the elderly in Korea: A meta-analysis. *J Prev Med Public Health;* 2021; 54(2):96–102. DOI: 10.3961/jpmph.21.046
128. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, Parise G, McNicholas PD, de Souza RJ, et al. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. 2019; 48(1):48–56. DOI: 10.1093/ageing/afy106
129. Sáez-Moreno MÁ, Jiménez-Lorenzo R, Lueso-Moreno M, López-Torres H. Prevalencia de dinapenia en los pacientes mayores de 65 años. *Aten Primaria.* 2018; 50(9):567–8. DOI: 10.1016/j.aprim.2018.01.004
130. Rodriguez-Veiga D, González-Martín C, Pertega-Díaz S, Seoane-Pillado T, Barreiro-Quintás M, Balboa-Barreiro V. Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad. *Gac Med Mex.* 2019; 155(1):39–45. DOI: 10.24875/GMM.18004527
131. Daugaard CL, Henriksen M, Riis RGC, Bandak E, Nybing JD, Hangaard S, et al. The impact of a significant weight loss on inflammation assessed on DCE-MRI and static MRI in knee osteoarthritis: a prospective cohort study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2020; 28(6):766–73. DOI: 10.1016/j.joca.2020.02.837
132. Kesari A, Noel JY. Nutritional Assessment. In: *Stat Pearls;* 2022. PMID: 35593821
133. Liu M, Zhang Z, Zhou C, Ye Z, He P, Zhang Y, et al. Predicted fat mass and lean mass in relation to all-cause and cause-specific mortality. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2022; 13(2):1064–75. DOI: 10.1002/jcsm.12921



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

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

Nombre del estudio:	Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75.
Patrocinador externo:	Ninguno
Lugar y fecha:	Av. Chimalhuacán esquina con Av. López Mateos S/N Col. El Palmar C.P. 57450 Nezahualcóyotl, Estado de México
Registro Institucional:	R-2022-1408-010
Justificación y objetivo del estudio:	Le invitamos a participar en esta investigación, que consiste en determinar si la capacidad funcional se ve afectada por la desnutrición, debido a que, la capacidad funcional de una persona cambia de manera constante de acuerdo a las etapas de la vida, sin embargo existen factores que pueden acelerar este proceso tales como la desnutrición
Procedimientos:	Si usted acepta participar en el estudio se explicará de forma breve en que consiste el estudio, se entregará un cuestionario el cual deberá requisitar para evaluar la función de la rodilla, una vez finalizado se realizará una serie de pruebas para evaluar el estado nutricional, por lo que se indicará una caminata de 4 metros, así como realizar fuerza muscular a través de un aparato, se calcularán las calorías consumidas al día y se le revisará la hinchazón de piernas, también se pesará y se revisará su cartilla de salud para ver su peso de seis meses previos, además se medirán los pliegues de su brazo, todo lo anterior en un tiempo aproximado de 25 a 30 minutos.
Posibles riesgos y molestias:	El riesgo de este estudio es mínimo, una de las molestias que puede presentar es que se preguntará sobre los alimentos consumidos al día, así como tomar su peso, revisar en su cartilla de salud su peso de 6 meses previos, y las medidas de su brazo, por lo que tendrá que descubrirse, sin embargo, todas las pruebas serán realizadas en un lugar con las condiciones óptimas de iluminación, privacidad y manteniendo las medidas de sana distancia
Probables beneficios a recibir participando:	En la consulta rutinaria de la Unidad de Medicina Familiar no se realizan de forma rutinaria las pruebas que se le pretenden aplicar, los resultados nos ayudarán a conocer su estado de nutrición de manera complementaria a sus evaluaciones en el servicio de nutrición, así como la función de la articulación de su rodilla, también se le otorgará un tríptico que tiene información sobre consejos de nutrición.

Información y resultados: El resultado de las pruebas, se darán a conocer al término del llenado de cuestionario y de las valoraciones del estado nutricional.

Participación o retiro: Usted es libre de decidir de participar en este estudio y podrá retirarse del mismo en el momento que lo desee, sin que su decisión repercuta en la atención de su salud o de sus familiares. Se les dará una plática y un folleto informativo.

Privacidad y confidencialidad: Su información está protegida, con base a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Sus datos serán codificados y protegidos, solo podrán ser identificados por los investigadores del estudio, por lo que nos comprometemos a resguardarlos.

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No acepto participar.  
 Si acepto participar.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Responsables: Residente de Medicina Familiar Guzmán Carmona Areli Cristina Mat. 96157071. Correo electrónico: areli-25@hotmail.com Teléfono: // Dra. Norma Herrera González Mat 97153789// Correo electrónico: dra\_normahg@hotmail.com [Tel:5511877740](tel:5511877740)

Colaboradores: Dr. Herrera Olvera Imer Guillermo Mat. 98150497 Correo electrónico: igho75cceis@gmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: [comité.eticainv@imss.gob.mx](mailto:comité.eticainv@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de participante

\_\_\_\_\_  
Investigadora Dra. Guzmán Carmona Areli Cristina  
Médica Residente de Medicina Familiar  
Matricula: 96157071

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

**Clave: 2810-009-013**

## **ANEXO 2 AVISO DE PRIVACIDAD**

La investigadora Guzmán Carmona Areli Cristina y la asesora Norma Herrera González son las responsables del tratamiento de los datos personales y laborales que usted nos proporcione con motivo de la participación del presente proyecto de investigación, los investigadores cuentan con domicilio en: UMF 75. Ciudad Nezahualcóyotl, Av. Chimalhuacán esquina con Av. López Mateos S/N Col. El Palmar C.P. 57450 Nezahualcóyotl, Estado de México. También puede localizarlos mediante el Tel: (55) 57353322 Ext. 51407. La finalidad de poder asociar la desnutrición y la capacidad funcional en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75, esto con fines meramente científicos. No se vulneran los datos personales, y se protegerán los datos sensibles recabados como el horario de trabajo, salario, días de descanso, etc., evitando en todo momento se usen para fines distintos a los científicos, protegeremos su identidad de acuerdo a lo establecido en los artículos 6,7 y 8 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares. Solo los investigadores podrán acceder a sus datos proporcionados, derivado de la carta de consentimiento informado anteriormente requisitada y firmada. Usted podrá ejercer su derecho de acceso, rectificación, cancelación u oposición de sus datos personales en el momento que lo desee. Le aseguramos no se transferirán los datos proporcionados, no se realizará un cambio de aviso de privacidad, y se omitirá en todo momento el nombre de los participantes, así como de los datos personales sensibles.



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**Título:** Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75

**Objetivo General:** Asociar la desnutrición y la capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la UMF 75

**Instrucciones:** Bajo su consentimiento informado y su libre participación, el investigador le hará una serie de preguntas para llenar los primeros datos generales

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

.1- De las siguientes opciones ¿En qué rango se encuentra su edad?

1) 60-70 años

2) 70 a 80 años

3) 80 a 90 años

2.- ¿Cuál es su género?

1) Hombre

2) Mujer

3. ¿Qué alimentos ha consumido en las últimas 24 horas?

1) Desayuno

2) Comida

3) Cena

## ANEXO 4

### Índice de Lequesne para la rodilla

<b>Dolor</b>	
<b>Durante el descanso nocturno</b>	
Ninguna	0
Solo al moverse o ciertas posiciones	1
Sin moverse	2
<b>Duración de la rigidez matinal o dolor a levantarse</b>	
Ninguna	0
Menos de 15 minutos	1
15 minutos o más	2
<b>Permanece parado durante 30 minutos</b>	
Ninguna	0
Aumenta el dolor	1
<b>Dolor al caminar o pasear</b>	
Ninguna	0
Solo después de caminar alguna distancia	1
Al comenzar a caminar	2
<b>Dolor</b>	
Ninguna	0
Cuando te levantas de la posición sentada sin ayuda de las manos	1
<b>Máxima distancia recorrida</b>	
Ninguna limitación	0
Más de 1 km, pero limitada	1
Aproximadamente 1 km (cerca de 15 min)	2
De 500-900 m (cerca de 8-15 min)	3
De 300-500 m	4
De 100-300 m	5
Menos de 100 m	6
Caminando con un bastón o muleta	+1
Caminando con dos bastones o muletas	+2
<b>Actividades de la vida diaria</b>	
Rodilla	0-2
¿Puedes tú subir un piso de escalera?	
¿Puedes tú bajar un piso de escalera?	
¿Puedes tú agacharte a cuclillas?	
¿Puedes caminar sobre un suelo en mal estado?	

Ninguna=0

Posible con un poco de dificultad=0.5

Dificultad media=1

Gran dificultad=1.5  
Imposible=2

## ANEXO 5

Sarcopenia se evaluó con:

### Velocidad de marcha

#### Material requerido:

- Un espacio plano, libre de obstáculos y lo suficientemente amplio para evaluar la velocidad de marcha.
- Marcas visibles de las líneas de inicio y de fin de un trayecto de 4 metros.
- Cronómetro (reloj o de teléfono inteligente).

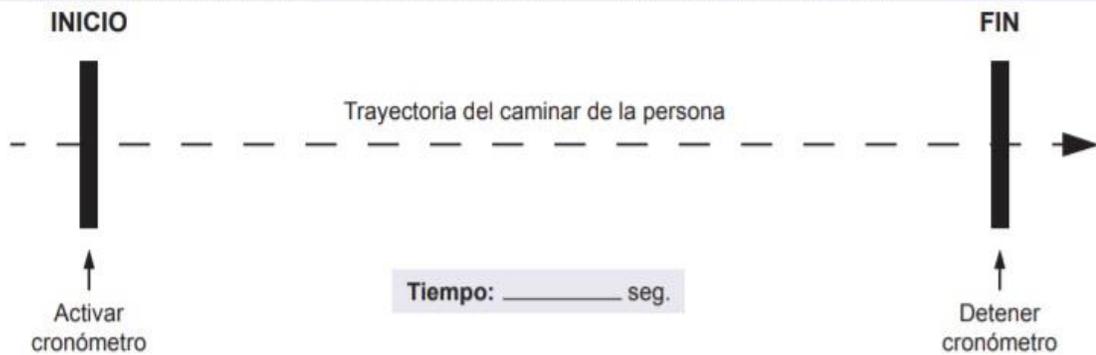
#### Indicaciones para la evaluación:

Si la persona ya utiliza un auxiliar de la marcha (bastón, andadera, etc.) puede emplearlo durante la prueba.

Explique a la persona que le realizará una prueba para medir su velocidad para caminar, y que lo haga a su paso habitual.

Indíquelo a la persona el punto de partida y el punto de fin del trayecto donde deberá caminar.

Mida con el cronómetro el tiempo que le toma a la persona caminar el trayecto de 4 metros.



Para calcular la velocidad de marcha, realice la siguiente división: 4 (que corresponde a los metros recorridos) entre los segundos que le tomó a la persona recorrerlos, obteniéndose así la velocidad en m/seg.

$$\frac{4 \text{ metros}}{(X) \text{ segundos}} = (X) \text{ m/seg} \quad \text{Resultado: } \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/seg.}$$

#### Interpretación

< 0.8 m/seg = Indicar disminución de desempeño como parte de los componentes que definen a la sarcopenia.  
(≥ 5 seg en total)

## **ANEXO 6**

Dinapenia: Se evaluó mediante fuerza de presión, se realizó con el paciente sentado, se evaluó el brazo dominante flexionado a 90 grados y sosteniendo el dinamómetro realizando una presión máxima durante tres a cinco segundos con tiempo de recuperación de 30 segundos en tres intentos tomando en cuenta el mejor de ellos. <sup>118</sup>

Se toman en cuenta los puntos de corte como sigue:

Mujeres	< 20 kg
Hombres	< 30 kg

## **ANEXO 7**

Edema: Se evaluó mediante el signo de Godet positivo el cual se produce mediante una depresión del tejido con la presión del dedo que se mantiene cuando se retira. <sup>119</sup>

## **ANEXO 8**

Pérdida de peso significativa: Se refiere a la pérdida de 5% del peso corporal en un intervalo de seis meses <sup>120</sup>, por lo que se solicitó la cartilla de salud al paciente para verificar el peso 6 meses previos y se realizó una nueva medición de peso para realizar una comparación.

## ANEXO 9

Pérdida de grasa: La evaluación de la grasa se realiza principalmente con la medición de pliegues cutáneos, siendo el principal marcador del estado nutricional el pliegue tricípital, el cual se realiza con un plicómetro, con la persona de posición erecta, en bipedestación, midiendo el punto medio acromio-radial en la parte superior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo marca línea media acromial-radial <sup>121</sup>. Se realizó la medición comparándola con tablas desarrolladas a partir de un estudio poblacional realizado en EEUU entre 1971-1974: NHANES I. Las tablas se presentan en datos percentilares por sexo y rangos de edad, siendo desnutrición un percentil de 5 o menos.<sup>122</sup>

Percentiles de Pliegue Tricípital (mm) según Edad y Sexo. Desarrollado a partir del estudio de población NHANES I, 1971-1974.

Age group	Triceps skinfold percentiles (mm <sup>2</sup> )															
	n	5	10	25	50	75	90	95	n	5	10	25	50	75	90	95
	<b>Males</b>							<b>Females</b>								
1-1.9	228	6	7	8	10	12	14	16	204	6	7	8	10	12	14	16
2-2.9	223	6	7	8	10	12	14	15	208	6	8	9	10	12	15	16
3-3.9	220	6	7	8	10	11	14	15	208	7	8	9	11	12	14	15
4-4.9	230	6	6	8	9	11	12	14	208	7	8	8	10	12	14	16
5-5.9	214	6	6	8	9	11	14	15	219	6	7	8	10	12	15	18
6-6.9	117	5	6	7	8	10	13	16	118	6	6	8	10	12	14	16
7-7.9	122	5	6	7	9	12	15	17	126	6	7	9	11	13	16	18
8-8.9	117	5	6	7	8	10	13	16	118	6	8	9	12	15	18	24
9-9.9	121	6	6	7	10	13	17	18	125	8	8	10	13	16	20	22
10-10.9	146	6	6	8	10	14	18	21	152	7	8	10	12	17	23	27
11-11.9	122	6	6	8	11	16	20	24	117	7	8	10	13	18	24	28
12-12.9	153	6	6	8	11	14	22	28	129	8	9	11	14	18	23	27
13-13.9	134	5	5	7	10	14	22	26	151	8	8	12	15	21	26	30
14-14.9	131	4	5	7	9	14	21	24	141	9	10	13	16	21	26	28
15-15.9	128	4	5	6	8	11	18	24	117	8	10	12	17	21	25	32
16-16.9	131	4	5	6	8	12	16	22	142	10	12	15	18	22	26	31
17-17.9	133	5	5	6	8	12	16	19	114	10	12	13	19	24	30	37
18-18.9	91	4	5	6	9	13	20	24	109	10	12	15	18	22	26	30
19-24.9	531	4	5	7	10	15	20	22	1060	10	11	14	18	24	30	34
25-34.9	971	5	6	8	12	16	20	24	1987	10	12	16	21	27	34	37
35-44.9	806	5	6	8	12	16	20	23	1614	12	14	18	23	29	35	38
45-54.9	898	6	6	8	12	15	20	25	1047	12	16	20	25	30	36	40
55-64.9	734	5	6	8	11	14	19	22	809	12	16	20	25	31	36	38
65-74.9	1503	4	6	8	11	15	19	22	1670	12	14	18	24	29	34	36

## **ANEXO 10**

Ingesta inadecuada de calorías: La guía de práctica clínica de evaluación y control nutricional del adulto mayor en el primer nivel de atención menciona la ingesta de más de 1500 kcal por día, siendo menor a este rango una ingesta inadecuada <sup>123</sup>. Por lo que se le preguntó al paciente la ingesta de alimentos 24 horas previas, para realizar un cálculo de calorías ingeridas por día, comparándola con tablas establecidas por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. <sup>124</sup>

## ANEXO 11

### Calculo de la muestra

Calculadora de Excel

### COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES (Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)

		Indique número del tipo de test
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	2	BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )		95%
Poder estadístico		80%
P <sub>1</sub> (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)		28%
P <sub>2</sub> (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)		50%
TAMAÑO MUESTRAL (n)		76

## ANEXO 12

### Desgloses financieros

#### Recursos materiales

	Material	Cantidad	Costo en pesos mexicanos
<b>1</b>	EQUIPO DE ANTROPOMETRÍA Báscula certificada con estadiómetro Cinta métrica estandarizada		2000.00 250.00
<b>2</b>	EQUIPO DE COMPUTO 1 Computadora portátil 1 impresora 4 cartuchos de tinta 1 Memoria USB	HP Epson S510 Marca Epson S510 1 USB	Propios del investigador 500.00 200.00
<b>3</b>	Herramientas y accesorios 1 paquete de hojas blancas 1 caja de plumas	Hojas para impresión Punto medio	200.00 100.00
<b>4</b>	Difusión de resultados de investigación	Archivo impreso	400.00
		TOTAL:	3650.00

## ANEXO 13 TRÍPTICO

- Comer preferentemente con familia y/o grupos sociales



- Realizar ejercicio regular para conservar y favorecer el incremento de la masa muscular y estimular el apetito.



- El uso de complementos nutricionales como vitaminas lo determinará su nutriólogo

### Responsable de la investigación

Residente de Medicina Familiar  
Guzmán Carmona Areli Cristina  
Dra. Herrera González Norma// Dr. Herrera  
Olvera Imer Guillermo.

### Bibliografía:

Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer Nivel de Atención, México: Secretaría de Salud; Actualización mayo 2010.

Disponible en:

[https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guias\\_clinicas/095GER.pdf](https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guias_clinicas/095GER.pdf)

Caçador C, Teixeira-Lemos E, Oliveira J, Pinheiro J, Mascarenhas-Melo F, Ramos F. The relationship between nutritional status and functional capacity: A contribution study in institutionalised Portuguese older adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 5; 18(7):3789. DOI: 10.3390/ijerph18073789.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:  
Residente de Medicina Familiar Guzmán Carmona Areli Cristina // Dra. Norma Herrera González //Dr. Herrera Olvera Imer Guillermo  
Con dirección: Avenida Chimalhuacán esquina con Avenida López Mateos s/n, Colonia El Palmar, C.P. 57450, Nezahualcóyotl, Estado de México.



Instituto Mexicano del Seguro Social  
Coordinación de Educación en Investigación y en Salud  
Desnutrición y capacidad funcional de rodilla en adultos mayores con gonartrosis de la unidad de medicina familiar 75

Nutrición en  
el adulto  
mayor.

### ¿De qué depende el estado nutricional del adulto mayor?

El estado nutricional está relacionado con el proceso de envejecimiento, y a su vez esta relacionado con la nutrición que ha mantenido a lo largo de su vida .



### ¿Qué es la desnutrición?

Es un desequilibrio de la ingesta de nutrientes y la demanda que requiere el cuerpo para asegurar el crecimiento, el mantenimiento del cuerpo y el adecuado desarrollo de las funciones.

### Recomendaciones para control nutricional

- Llevar un control mensual de peso en cartilla de salud.
- Evitar alimentos con pobre valor nutricional como caldos, atole de agua, verduras muy cocidas.

- Mantener una adecuada hidratación, tomando en cuenta la jarra del buen beber



- Asegurar una adecuada salud bucal



- Evitar alimentos ricos en azúcares



- Incrementar el aporte energético y proteico con alimentos saludables, en base al plato del buen comer.

### El Plato del Bien Comer



Una mala nutrición puede conllevar a aumento de dolor en rodilla.



# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

## Cronograma

Actividad		2021		Primer semestre						Segundo semestre						Primer semestre					
		2021		2022												2023					
		1ER SEMESTRE	2DO SEMESTRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Elaboración del protocolo (1)	P																				
	R																				
Autorización por comité de ética en Investigación y comité local de investigación	P																				
	R																				
Obtención de número de registro Sirelcis	P																				
	R																				
Aplicación de encuestas	P																				
	R																				
Estandarización de métodos e instrumentos	P																				
	R																				
Elaboración de base de datos Recolección de datos	P																				
	R																				
Captura de información	P																				
	R																				
Análisis de resultados y estadístico	P																				
	R																				
Redacción del escrito final	P																				
	R																				

Programado  Realizado 

## CRÉDITOS

**Autora principal. M. C. P. Areli Cristina Guzmán Carmona**

**Directora de tesis e investigadora responsable: E. en M. F. Norma Herrera González**

**Codirector e investigador asociado: E. en M. F. Imer Guillermo Herrera Olvera**

**Créditos:** para efectos de publicación, presentación en foros locales, nacionales de investigación o congresos, la tesista siempre deberá aparecer como primer autor y el asesor, como segundo autor, así como los respectivos colaboradores en orden secuencial de participación, que están descritos en la presente.

Esto deberá realizarse en todos los casos con el fin de proteger los derechos de autor.



---

ARELI CRISTINA GUZMÁN CARMONA  
AUTORA PRINCIPAL



---

E. en M. F. NORMA HERRERA GONZÁLEZ  
DIRECTORA DE TESIS E INVESTIGADORA RESPONSABLE



---

E. en M. F. IMER GUILLERMO HERRERA OLVERA  
CODIRECTOR DE TESIS E INVESTIGADOR ASOCIADO