



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN

**RELACIÓN DE VULNERABILIDAD ALIMENTARIA CON  
ESTADO DE NUTRICIÓN, SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN  
ADULTOS MAYORES DE DOS CENTROS  
GERONTOLÓGICOS DE HIDALGO, MÉXICO.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

**PRESENTA**

**Ana Gloria Rivera Aguilar**

Bajo la Dirección de:

DR. Marcos Marcelo Galván García

Profesor Investigador, Instituto de Ciencias de la Salud,  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Bajo la Codirección de:

MNC. Jhazmín Hernández Cabrera

Profesora del Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad  
Autónoma del Estado de Hidalgo



San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, octubre 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN



De acuerdo con el artículo 40 del Reglamento de Titulación vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

**"Relación de Vulnerabilidad Alimentaria con Estado de Nutrición, Sarcopenia y Fragilidad en Adultos Mayores de Dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México"**

Que para obtener el Título de Licenciada de Nutrición sustenta la Pasante

**C. Ana Gloria Rivera Aguilar**

**ATENTAMENTE**  
**Pachuca, Hidalgo, 19 de Septiembre de 2019**  
**"Amor, Orden y Progreso"**

|                   |   |
|-------------------|---|
| PRESIDENTE:       | DRA. GUADALUPE LÓPEZ RODRÍGUEZ              |
| SECRETARIO:       | DR. MARCO AURELIO GONZÁLEZ UNZAGA           |
| PRIMER VOCAL:     | M. en N.C. TRINIDAD LORENA FERNÁNDEZ CORTÉS |
| SEGUNDO VOCAL:    | MTRA. JHAZMÍN HERNÁNDEZ CABRERA             |
| TERCER VOCAL:     | DR. MARCOS MARCELO GALVÁN GARCÍA            |
| PRIMER SUPLENTE:  | DRA. TERESITA DE JESÚS SAUCEDO MOLINA       |
| SEGUNDO SUPLENTE: | M. en N.C. ZULI GUADALUPE CALDERÓN RAMOS    |

***-"... Te aseguro, sin embargo, que ni siquiera por un instante estaré fuera de tu alcance ni de tu llamada, aun cuando no me veas. Estaré siempre contigo..."***

El que siempre estuvo, siempre esta y siempre estará.

Is 41:10,13

## **Agradecimientos**

Gracias Dios porque hasta ahora sigo viendo tus promesas cumplirse en mi vida, porque siempre caminas a mi lado y en los momentos de debilidad y cansancio siempre me demostraste que no me habías soltado. Gracias por ayudarme a cumplir mis sueños, por darme gracia en todo momento, por amarme incondicionalmente, por esperar por mí pacientemente. Hasta aquí he llegado de tu mano y de ella sigo hacia los grandes planes que sé que tienes preparados para mí.

Mi más sincero agradecimiento a mi director y codirectora de tesis por confiar en mí, por sus consejos, enseñanzas, paciencia, apoyo y amistad. Por haber compartido conmigo oportunidades que me permitieron aprender y crecer mucho más personal y laboralmente. Gracias por ser un gran ejemplo e inspiración.

Agradezco también a los profesores que aportaron consejos y enseñanzas nuevas que influyeron en gran manera para la culminación de este trabajo. Gracias por compartir conmigo sus valiosos conocimientos.

A mis amigos, mil gracias por estar conmigo en los momentos más emocionantes y también por acompañarme en los momentos de crisis; por los apapachos y por estar siempre ahí para escucharme. Gracias por la paciencia en mis momentos de estrés y desaparición, y porque siempre que los busque me recibieron emocionados y listos para un consejo, regaño o ánimo. Gracias por todos los consejos y por lograr despejar mi mente siempre que lo necesité.

Compañeras de cubículo, muchas gracias por haber vivido conmigo muy de cerca todo este proceso, con sus altas y bajas, sus crisis y emociones, por hacer del trabajo un divertido ambiente lleno de risas, bromas, largas platicas y muchas palomitas, y por estar siempre listas para ayudarme cuando sentía que me atoraba. Gracias por ser las mejores compañeras, un gran apoyo, las mejores consejeras y unas muy amadas amigas que me llenaron de apapachos.

Familia amada, mil gracias por estar en cada momento; por los abrazos, ánimos, consejos, porras y oraciones. Gracias por ser mi más grande inspiración y orgullo, gracias por darlo todo por mí. Gracias por ayudarme a cumplir este sueño.

Gracias papi y mami porque siempre estuvieron atentos a mí, porque aun a la distancia me hicieron sentir amada y apoyada. Gracias por esperar con emoción verme en vacaciones para llenarme de apapachos y travesuras, ustedes son mi lugar favorito en el mundo. Gracias porque de ustedes aprendí a ser sabia y prudente, a siempre tener una sonrisa en la cara, a buscar siempre el lado positivo y divertido de las cosas, a siempre ser amable y atenta con los demás, y todo eso, me abrió muchas puertas. Gracias porque ustedes me hicieron la persona que soy ahora, y por ustedes y sus consejos puedo lograr lo que me propongo. Gracias por ser los mejores papas, amigos, consejeros y maestros de vida. Los amo y admiro infinitamente.

Gracias Juan y Tete por hacer de mis viajes a casa el mejor lugar para olvidar cualquier preocupación. Sus bromas, travesuras, gritos, risas y peleas siempre llenaran de alegría mi vida. Gracias por contar conmigo los días para poder estar juntos peleando por todo y por nada. Porque ustedes son mis mejores amigos, los amo con todo mi corazón.

Gracias tía, tita y puchis por aguantar mis risas, gritos, cantos, corajes y estrés todos estos años, y en ocasiones unirse a mí en ellos. Gracias por haber estado al pendiente de mí, por ayudarme siempre que lo necesite, y por hacer más fácil esta etapa. Gracias por los consejos, por ser mis amigos y por llenarme de amor y apapachos en cada oportunidad y de cualquier forma posible.

Sin ustedes nada sería posible. Gracias a ustedes un sueño más está cumplido.

Anita, lo logramos...

## Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Marco Teórico  | 1  |
| 1.1. Envejecimiento poblacional   | 1  |
| 1.1.1. Morbimortalidad en adultos mayores   | 3  |
| 1.2. Vulnerabilidad alimentaria   | 6  |
| 1.3. Cambios fisiológicos y psicosociales en el envejecimiento y estado de nutrición del adulto mayor                                 | 9  |
| 1.3.1. Problemas nutricionales más frecuentes en el adulto mayor  | 10 |
| 1.4. Sarcopenia en el adulto mayor  | 12 |
| 1.4.1. Cambios fisiológicos del músculo asociados a la edad   | 13 |
| 1.4.2. Criterios diagnósticos de sarcopenia   | 13 |
| 1.4.3. Consecuencias clínicas de la sarcopenia  | 14 |
| 1.5. Fragilidad en el adulto mayor  | 15 |
| 1.6. Evidencia de la relación de la vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, sarcopenia y fragilidad en el adulto mayor | 17 |
| 2. Planteamiento del problema   | 20 |
| 3. Justificación  | 21 |
| 4. Objetivos  | 22 |
| 4.1. Objetivo general   | 22 |
| 4.2. Objetivos específicos  | 22 |
| 5. Hipótesis  | 22 |
| 6. Diseño metodológico  | 23 |
| 7. Descripción de procedimientos  | 27 |
| 8. Procesamiento y análisis de datos  | 31 |
| 9. Aspectos éticos  | 32 |
| 10. Resultados  | 32 |
| 11. Discusión   | 43 |
| 12. Conclusiones  | 48 |
| 13. Bibliografía  | 49 |
| 14. Anexos  | 63 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Población en México en los años 1990, 2014 y proyecciones de 2050.  | 2  |
| Figura 2. Causas de defunciones de los adultos mayores en México, 2017.   | 4  |
| Figura 3. Causas de defunciones de los adultos mayores en el estado de Hidalgo, 2012.   | 5  |
| Figura 4. Circulo vicioso de la vulnerabilidad, pobreza e inseguridad alimentaria.  | 7  |
| Figura 5. Relación entre sarcopenia y fragilidad en el adulto mayor.  | 16 |
| Figura 6. Esquema del marco conceptual de vulnerabilidad alimentaria  | 19 |
| Figura 7. Diagrama de flujo de métodos utilizados para la obtención de datos de los adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.             | 24 |
| Figura 8. Diagnóstico de fragilidad por criterios de FRAIL en adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.                                   | 36 |
| Figura 9. Correlación entre puntajes obtenidos por MNA® y Escala de Vulnerabilidad Alimentaria Nutricional en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México. | 38 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Criterios diagnósticos del síndrome de fragilidad del adulto mayor.  | 16 |
| Tabla 2. Operacionalización de las variables.   | 25 |
| Tabla 3. Distribución por edad y sexo de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.  | 32 |
| Tabla 4. Características generales (edad, antropometría y albumina) de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.                                    | 33 |
| Tabla 5. Puntajes obtenidos en instrumentos y pruebas realizadas a los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.  |    |
| Tabla 6. Grado de vulnerabilidad alimentaria de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.   | 33 |
| Tabla 7. Condición nutricional por Mini Nutritional Assessment (MNA®) de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.                                  | 34 |
| Tabla 8. Condición nutricional por Índice de riesgo nutricional geriátrico de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.                             | 34 |
| Tabla 9. Criterios diagnósticos de sarcopenia según el EWGSOP* de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.   |    |
| Tabla 10. Estadios de Sarcopenia según el EWGSOP* en adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.  | 35 |
| Tabla 11. Criterios de fragilidad por cuestionario FRAIL en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.   | 36 |
| Tabla 12. Asociación de vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición según MNA® de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.               | 37 |
| Tabla 13. Asociación entre vulnerabilidad alimentaria e índice de riesgo nutricional geriátrico en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.            | 38 |
| Tabla 14. Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y sarcopenia en adultos mayores de municipios urbanos de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.                   | 38 |
| Tabla 15. Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y criterios diagnósticos de sarcopenia en adultos mayores de municipios urbanos de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, | 39 |
| Tabla 16. Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y criterios diagnósticos de fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.               | 39 |
| Tabla 17. Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y criterios diagnósticos de fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.               | 40 |

## Abreviaturas

|         |  |
|---------|--|
| ABVD    | Actividades Básicas de la Vida Diaria  |
| AM      | Adulto Mayor   |
| cm      | Centímetros  |
| CONAPO  | Consejo Nacional de Población  |
| CP      | Circunferencia de Pantorrilla  |
| dL      | Decilitro  |
| ENSANUT | Encuesta Nacional de Salud y Nutrición   |
| EWGSOP  | Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (European Working Group on Sarcopenia in Older People) |
| FAO     | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  |
| FM      | Fuerza Muscular  |
| g       | Gramos   |
| IA      | Inseguridad Alimentaria  |
| IAAM    | Instituto de Atención de los Adultos Mayores   |
| IA      | Inseguridad Alimentaria  |
| IMME    | Índice de Masa Muscular Esquelética  |
| INAPAM  | Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores   |
| IRNG    | Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico  |
| IWGS    | Grupo de Trabajo Internacional sobre Sarcopenia (International Working Group on Sarcopenia)                          |
| Kg      | Kilogramo  |
| L       | Litros   |
| m       | Metros   |
| MNA®    | Mini Nutritional Assessment  |
| MM      | Masa Muscular  |
| OMS     | Organización Mundial de la Salud   |
| OPS     | Organización Panamericana de la Salud  |
| PMA     | Programa Mundial de Alimentos  |
| ptos    | Puntos   |
| s       | Segundos   |
| VA      | Vulnerabilidad Alimentaria   |
| VM      | Velocidad de Marcha  |

## Resumen

**Introducción.** En el adulto mayor (AM) el estado de nutrición tiene un papel relevante como modulador de los cambios que provoca el envejecimiento en diferentes órganos y sus funciones. Se ha estimado que el AM tiene un alto riesgo de vulnerabilidad alimentaria, lo que puede afectar su estado de nutrición e impactar en la reducción de la masa muscular (sarcopenia) y ocasionar fragilidad. **Objetivo.** Determinar la relación de vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, sarcopenia y fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos del estado de Hidalgo, México. **Métodos.** Se realizó un estudio transversal en 126 adultos mayores de 60 años a los cuales se aplicó el cuestionario de vulnerabilidad alimentaria, Mini Nutritional Assessment (MNA®) y riesgo nutricional geriátrico; además, se realizaron pruebas de dinamometría, velocidad de marcha y composición corporal para la detección de sarcopenia, y cuestionario FRAIL para el diagnóstico de Fragilidad. Se realizaron análisis descriptivos, se compararon diferencias por grupo de edad con U Mann-Whitney y K Wallis Test, se aplicó prueba de correlación de Spearman y de asociación chi-cuadrada, aceptando como significativo un valor  $p < 0.05$ ; se utilizó el programa Stata 14. **Resultados.** El total de la población registró algún grado de vulnerabilidad alimentaria y de acuerdo con el MNA® el 1.59% se encontró en malnutrición y 43.65% en riesgo de malnutrición; el 19.05% de los AM fue diagnosticado con sarcopenia; 15.08% con fragilidad y 50% en condición de pre fragilidad. Se encontró correlación negativa entre la vulnerabilidad alimentaria y malnutrición ( $r = -0.57$ ;  $p < 0.001$ ); y se registró asociación significativa entre grado de vulnerabilidad alimentaria y fragilidad ( $p < 0.05$ ). **Conclusión.** Se puede concluir que, en los adultos mayores estudiados un mayor puntaje de vulnerabilidad alimentaria estuvo relacionada con mayor riesgo de malnutrición, y que la condición de vulnerabilidad alimentaria estuvo asociada significativamente con la presencia de fragilidad. Estos hallazgos proporcionan las bases necesarias para la implementación de futuros proyectos enfocados al cuidado de la nutrición de esta población.

**Palabras clave:** vulnerabilidad alimentaria, sarcopenia, estado de nutrición, fragilidad y adulto mayor.

## Abstract

**Introduction.** In the elderly the state of nutrition has a relevant role as a modulator of the changes caused by aging in different organs and their functions. It has been estimated that the elderly have a high risk of food vulnerability, which may affect their nutritional status and impact on the reduction of muscle mass (sarcopenia) and cause frailty. **Objective.** To determine the relationship of food vulnerability with the state of nutrition, sarcopenia and frailty in older adults of two Gerontological Centers of the state of Hidalgo, Mexico. **Methods.** A cross-sectional study was carried out on 126 adults over 60 years old to whom the food vulnerability questionnaire, Mini Nutritional Assessment (MNA®) and Geriatric Nutritional Risk was applied; In addition, dynamometry, walking speed and body composition tests were performed for the detection of sarcopenia, and FRAIL questionnaire for the diagnosis of Frailty. Descriptive analyzes were performed, differences by age group were compared with U Mann-Whitney and K Wallis Test, Spearman correlation test and association with chi-square was applied, accepting as significant a value  $p < 0.05$ ; the Stata 14 program was used. **Results.** The total population registered some degree of food vulnerability and according to the MNA®, 1.59% were in malnutrition and 43.65% were at risk of malnutrition; 19.05% of the AM was diagnosed with sarcopenia; 15.08% with frailty and 50% in condition of pre-frailty. A negative correlation was found between food vulnerability and malnutrition ( $r = -0.57$ ;  $p < 0.001$ ); and there was a significant association between degree of food vulnerability and frailty ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** It can be concluded that, in the older adults studied, a higher food vulnerability score was related to a higher risk of malnutrition, and that the food vulnerability condition was significantly associated with the presence of frailty. These findings provide the necessary basis for the implementation of future projects focused on the care of nutrition of this population.

**Keywords:** food vulnerability, sarcopenia, nutritional status, frailty and elderly.

## **Marco Teórico**

### **1.1. Envejecimiento de la población.**

La población de adultos mayores en México se está incrementando debido a la transición demográfica, causada por una disminución de la fecundidad, la mortalidad y la morbilidad, y a un aumento en la esperanza de vida; requiriendo por lo tanto poner mayor énfasis en el estudio de los factores relacionados con la nutrición para asegurar una mejor calidad de vida.

Desde el punto de vista biológico, el envejecimiento es consecuencia de la acumulación de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al envejecimiento como los cambios biológicos universales que se producen con la edad y que no están afectados por la influencia de enfermedades o del entorno (1); pero no todos estos cambios relacionados con la edad tienen consecuencias negativas (2). De igual forma considera como personas de edad avanzada a aquellas de 60 a 74 años de edad; de 75 a 90 viejas o ancianas, y las que sobrepasan los 90 años se les denomina grandes viejos o grandes longevos. A todo individuo mayor de 60 años se les denominará de forma indistinta persona de la tercera edad (3); de acuerdo con el concepto definido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se entiende por adulto mayor (AM) a toda persona que se encuentra en una etapa con presencia de deficiencias funcionales, como resultado de cambios biológicos, psicológicos y sociales, condicionados por aspectos genéticos, estilos de vida y factores ambientales (4). La definición más común cuando se habla de tercera edad en México, corresponde a ser parte de la población de 60 años o más (5), considerando a los adultos en etapa de pre vejez a aquellos de 60 a 64 años, en etapa de vejez funcional de 65 a 74 años, vejez plena de 75 a 79 y como edad avanzada a aquellos de 80 y más años (6).

Una de las razones por las que el envejecimiento poblacional se ha convertido en una cuestión clave es que tanto la proporción como el número absoluto de personas mayores están aumentando de forma notable en las poblaciones de todo el mundo.

De acuerdo con la OMS entre 2015 y 2050, la proporción de la población mundial con más de 60 años de edad pasará de 900 a 2000 millones; es decir un aumento del 12% al 22% (7). En nuestro país, la base de la pirámide poblacional es más angosta en 2014 que en 1990, ya que la proporción de niños y jóvenes es menor, y la proporción de AM aumentó de 6.2 a 9.7%, esperando que en 2050 incremente a 21.5% según datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO). En cuanto a la estructura por sexo en la población de 60 a 64 años, existen 112 mujeres por cada 100 hombres y aumenta a 130 en los que tienen 80 años y más. De acuerdo a proyecciones que estima la CONAPO para 2025 y 2050, el número de AM aumentará a 17.2 y 32.4 millones, respectivamente (Figura 1) (8).

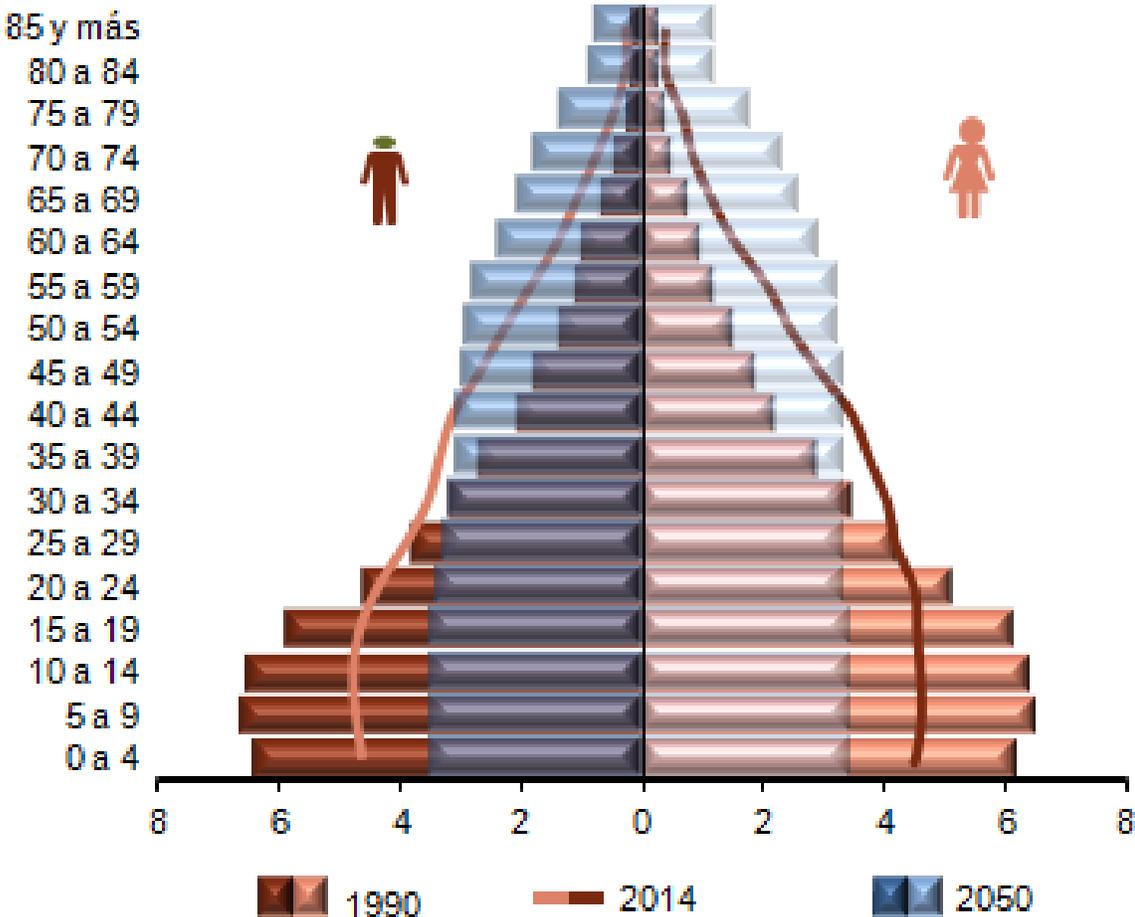


Figura 1.- Población en México en los años 1990, 2014 y proyecciones de 2050  
 Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. CONAPO. Proyecciones de la Población de México, 2010-2050.

Para 2017 en el país se registraron 12, 973, 411 personas de 60 y más años, de los cuales 53.9% son mujeres y 46.1% hombres (8). En el estado de Hidalgo se registraron 311,498 adultos de 60 años y más, lo que equivale al 10.89% de la población total; de estos el 53.40% son mujeres y el 46.60 restante son hombres (9); así mismo se reporta que el promedio de la esperanza de vida para hombres es de 72.8 años y para las mujeres de 77.5 años (10).

Existen dos factores clave que influyen en el envejecimiento de la población; el primero es el aumento de la esperanza de vida; aunque una parte de este aumento se debe al mayor índice de supervivencia de las personas de edad avanzada (debido a una mejor asistencia sanitaria e iniciativas de salud pública), gran parte responde a un mayor índice de supervivencia en edades menores. Las mejoras en la atención a la salud hacen que a medida que los países se desarrollan económicamente, más personas lleguen a la edad adulta y, por consiguiente, aumente la esperanza de vida al nacer. La segunda razón del envejecimiento de la población es la caída de las tasas de fecundidad; antes de los avances en desarrollo socioeconómico, las tasas de fecundidad en muchas partes del mundo eran de cinco a siete nacimientos por mujer. En 2015, estas tasas tuvieron una caída, quedando por debajo del nivel necesario para mantener el tamaño actual de las poblaciones. A medida que la generación nacida llega a la vejez, el envejecimiento de la población se acelera temporalmente, sobre todo cuando se combina con baja mortalidad en los adultos y baja fertilidad sostenida (11).

#### 1.1.1. Morbimortalidad en adultos mayores

El aumento en la sobrevivencia de la población ha provocado que la mayor parte de las defunciones se den en edades avanzadas, de igual manera debido a las mejoras en atención a la salud, se han ido modificando las cifras de las enfermedades predominantes, siendo las enfermedades crónicas no transmisibles las principales que afectan a este grupo de edad.

De acuerdo a datos estadísticos de mortalidad de nuestro país, de las 656 mil muertes registradas en 2015, el 64.7% correspondieron a personas de 60 años y más. Cabe señalar que las enfermedades del sistema circulatorio (32.5%); las enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas (20.1%); los tumores (13.1%); las enfermedades del sistema respiratorio (10.7%), y las enfermedades del sistema digestivo (9.1%) son las principales causas de muerte entre la población de 60 y más años (Figura 2); de manera conjunta representan el 85.5% de las defunciones en este grupo de edad (12).

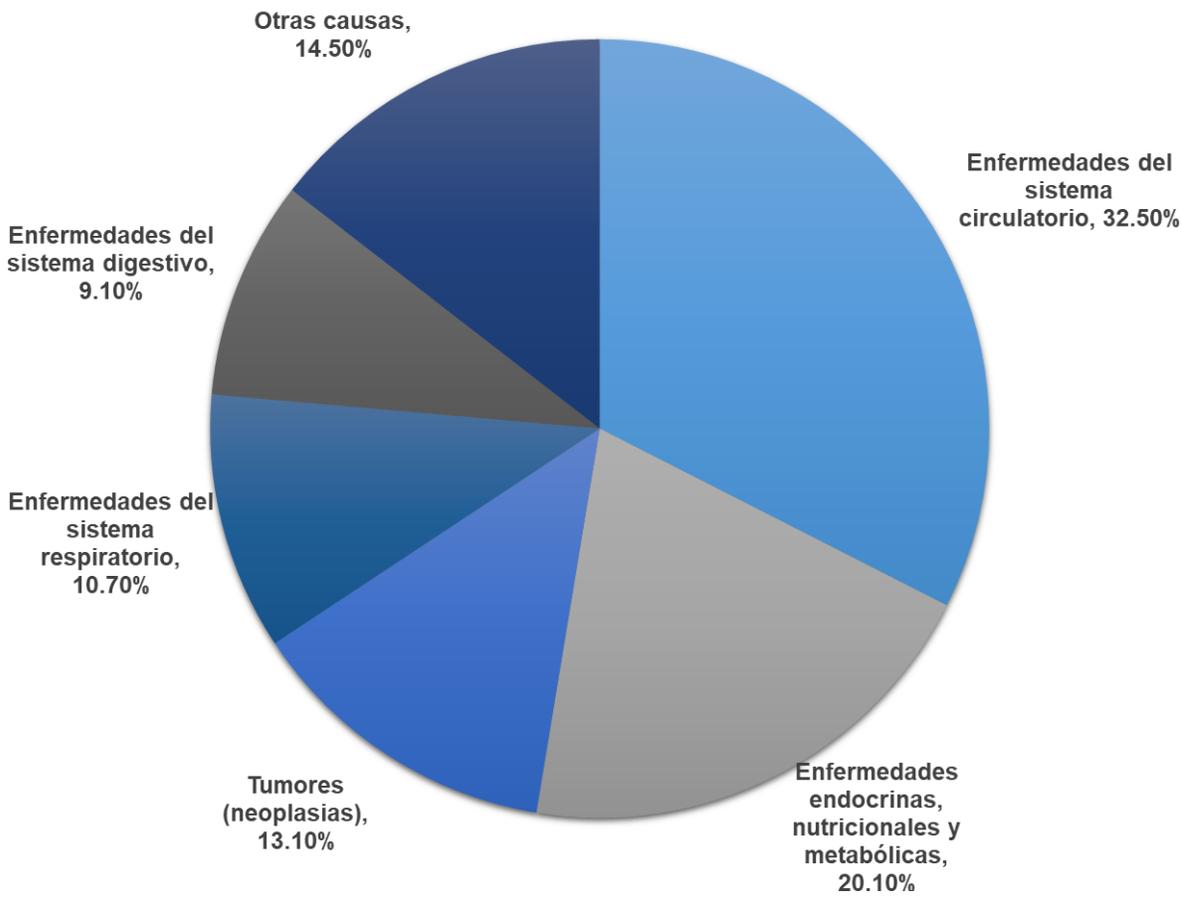


Figura 2. Causas de defunciones de los adultos mayores en México, 2017.  
 Fuente: INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Datos Nacionales. 2017.

En Hidalgo, de acuerdo con las estadísticas de mortalidad de 2012, de las 12,937 muertes registradas, el 66.2% corresponden a AM. La mayoría de los fallecimientos en este grupo se producen por enfermedades no transmisibles, las cuales concentran 58.8% de los fallecimientos registrados de este grupo de población (Figura 3) (13).

Las características del AM conllevan a una mayor morbilidad pues casi todas las afecciones son más frecuentes en la segunda mitad de la vida. Se estima que el 27% de los AM tiene algún grado de discapacidad, lo que incrementa a medida que aumenta la edad condicionándoles dependencia para realizar actividades básicas de la vida diaria (ABVD) (14). Las principales causas de discapacidad son el deterioro sensorial, dolor en cuello y espalda, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, trastornos depresivos, caídas, diabetes, demencia y artrosis (7). De igual manera es frecuente la desnutrición, enfermedades crónicas y funcionales, abandono, exclusión social e indigencia (15).

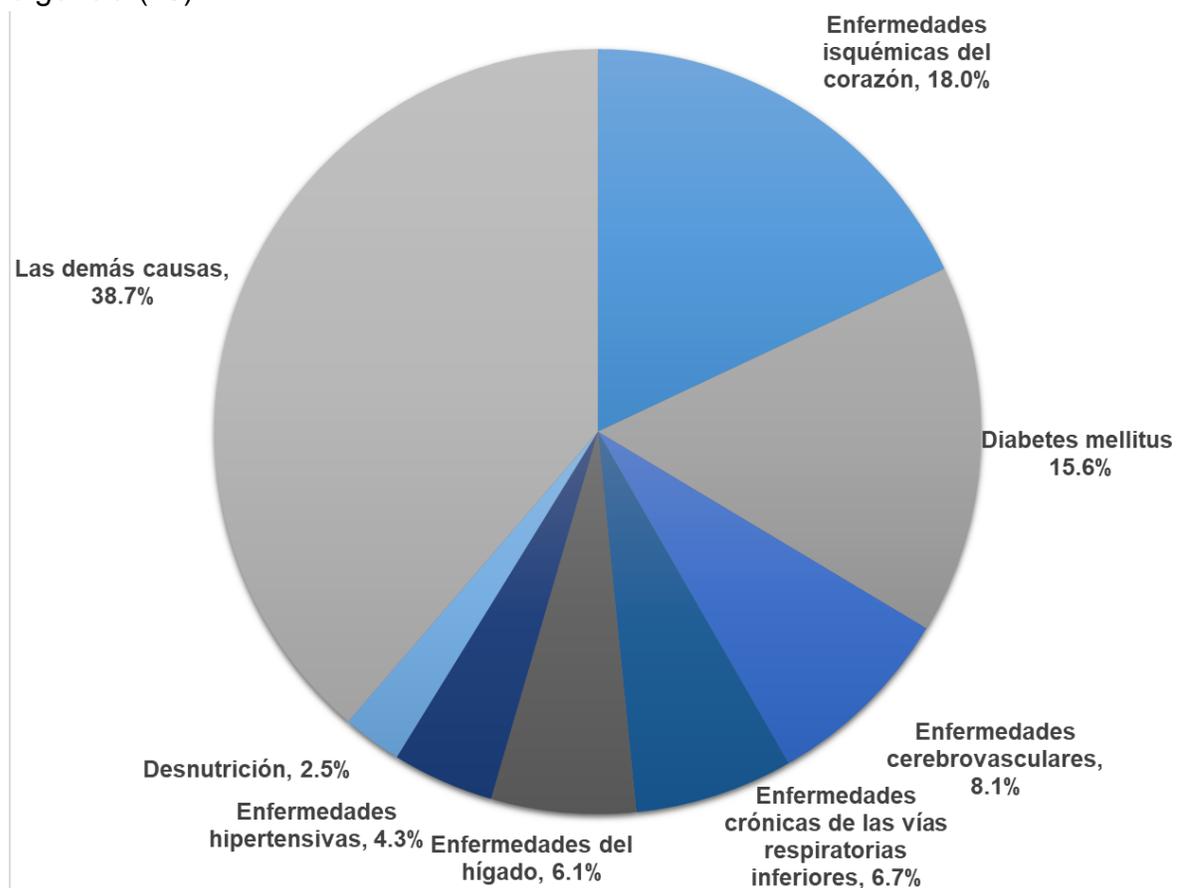


Figura 3. Causas de defunciones de los adultos mayores en el estado de Hidalgo, 2012. Fuente: INEGI. Estadísticas de mortalidad. 2012. Microdatos.

De acuerdo con la OMS, más de un 20% de las personas que pasan de los 60 años de edad sufren algún trastorno mental o neural, y el 6,6% de la discapacidad en ese grupo etario se atribuye a trastornos mentales y del sistema nervioso. Estos trastornos representan en la población adulta mayor un 17,4% de los años vividos con

discapacidad. La demencia y la depresión son los trastornos neuropsiquiátricos más comunes en ese grupo de edad (16). Aunque este tipo de padecimientos no son exclusivos del envejecimiento, muchas de estas patologías inician en etapas cada vez más tempranas de la vida y se manifiestan en la vejez; implican por sí mismas, una serie de comorbilidades, complicaciones y discapacidades y dependencia que generan un incremento importante en los gastos para la atención en salud y costos sociales (17). En el estado de Hidalgo el 79% de los AM presentan discapacidad motriz, el 20% visual y el 1% mental; y en cuanto a la disminución de las capacidades sensoriales, el 62% presenta debilidad visual, el 32% auditiva y el 6% del olfato (18).

## **1.2. Vulnerabilidad Alimentaria**

Los AM por sus condiciones biológicas y sociales se consideran individuos vulnerables al vivir en situaciones de riesgo determinadas por la carencia de recursos personales, económicos, del entorno familiar, comunitarios y de acceso a las políticas de protección del estado (19).

De acuerdo al Programa Mundial de Alimentos (PMA) la vulnerabilidad alimentaria (VA) es la probabilidad de que se produzca una disminución aguda del acceso de alimentos, o a su consumo, en relación a un valor crítico que define niveles mínimos de bienestar humano. La VA tiene dos componentes, las condiciones del entorno (natural, social y económico) y la capacidad-voluntad (individual y colectiva) de contrarrestarlas (20). Entre los principales riesgos que ubican a una persona en situación de VA se pueden mencionar el no disponer de manera autónoma de suficientes alimentos, no acceder de forma permanente a los diferentes grupos de alimentos, los alimentos no son aceptables desde el punto de vista físico y nutritivo, no se adaptan a las tradiciones culturales y a las preferencias del sujeto, existen barreras económicas para acceder a los alimentos, presencia de enfermedades que dificultan transformar la ingesta de alimentos en nutrientes, no se dispone de forma permanente de agua potable o no se dispone de información sobre aspectos nutricionales (21).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), conceptualmente establece que la vulnerabilidad se refiere a toda la gama de factores

que hacen que las personas queden expuestas a inseguridad alimentaria (IA), y el grado de vulnerabilidad de una persona, un hogar o un grupo de personas está determinada por su exposición a los factores de riesgo y su capacidad para afrontar o resistir soluciones problemáticas. Existe IA cuando las personas están desnutridas a causa de la indisponibilidad, falta de acceso social o económico y/o un consumo insuficiente de alimentos. También se podría definir IA haciendo referencia únicamente a las consecuencias de un consumo insuficiente de alimentos nutritivos, considerando que la utilización fisiológica de los alimentos por el organismo entra en el ámbito de la nutrición y la salud (22).

Con el envejecimiento, el riesgo de caer en la pobreza aumenta por la disminución en la capacidad para realizar una actividad laboral y asegurar un ingreso, y por el aumento de los niveles de gastos generados por el deterioro de la salud y aumento de discapacidades (23, 24). En la Figura 4 se muestra el círculo vicioso de la vulnerabilidad, pobreza e inseguridad alimentaria.

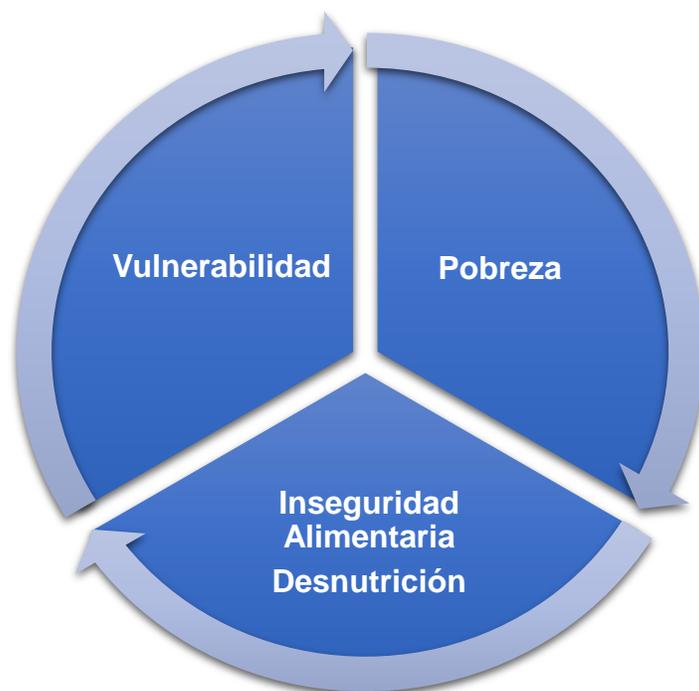


Figura 4. Círculo vicioso de la vulnerabilidad, pobreza e inseguridad alimentaria  
Elaboración propia

Los AM de hoy en día nacieron en una época en la que la mayor parte de la población vivía en condiciones de pobreza. De acuerdo con Székely (2005), en 1950 el 88% de la población se encontraba en pobreza patrimonial, 73% en pobreza de capacidades

y 61% en pobreza alimentaria. Lo anterior dio como resultado generaciones con alto grado de analfabetismo y bajos niveles de educación, alta incidencia de desnutrición y recursos insuficientes para fortalecer la protección hacia los adultos. Por otro lado, existe una subutilización o desplazamiento de la fuerza de trabajo que representan los AM, provocando que no cuenten con un ingreso permanente, o bien, que no haya concluido el periodo mínimo necesario para contar con una pensión, lo que acentúa su dependencia de terceros (familiares, amigos, comunidad o instituciones públicas). Este hecho provocó que al término de la vida laboral este grupo no contara con los ahorros mínimos necesarios para tener una vida digna (fuera de la pobreza) al final de su etapa laboral. Al mismo tiempo, las redes de apoyo familiar y social, por su escasez e insuficiencia tampoco alcanzan a evitar los riesgos que enfrentan los AM, quienes padecen el deterioro progresivo físico y mental propio de su edad, lo que ocasiona una mayor incidencia de enfermedades y discapacidad (25).

Por lo mencionado anteriormente, vivir en condiciones de IA; y por lo tanto con VA, conlleva a cambios en la cantidad y calidad de la dieta, favoreciendo la carencia de nutrientes esenciales, situación que aumenta los riesgos de enfermedades crónicas no transmisibles, que pueden acelerar procesos de limitación funcional, cognitiva, dependencia, fragilidad e invalidez (26).

Con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT) 2012 se realizó una investigación en una submuestra de personas de 60 años o más, encontrando que el 67% de los hogares reportó alguna forma de IA. Las prevalencias más altas se registraron en hogares indígenas (85.9%), rurales (82.2%) y beneficiarios de programas con componente alimentario (>79%). Esta distribución fue muy similar a la que se reportó en el total de hogares estudiados a nivel nacional (27). En la Ciudad de México, a partir de adaptaciones a las propuestas de Olson y cols. (28) Radimer y col, (29) y Wolfe y cols. (30) se encontraron prevalencias de IA de 58.0% o más en hogares con personas de 70 años o más en 2003. Estas cifras demuestran las altas prevalencias de IA en adultos mayores, las cuales pueden incrementar con la edad y a medida que la pobreza se intensifica.

### **1.3. Cambios fisiológicos y psicosociales en el envejecimiento y estado de nutrición del adulto mayor**

La Asociación Americana de Salud Pública define el estado de nutrición como la condición de salud de un individuo influenciado por el consumo y utilización de nutrientes y que se identifica por la correlación de la información obtenida a través de estudios físicos, bioquímicos, clínicos y dietéticos. Por lo tanto, se detecta el estado nutricional a partir de varios parámetros, que pueden ser utilizados y evaluados de forma aislada o asociada. Para los adultos mayores, la determinación de su estado nutricional debe considerar una compleja red de factores fisiológicos y psicosociales, como componentes prioritarios propensos a intervenciones integrales y enfocadas en la salud nutricional de la población de edad avanzada (31).

Una de las características del envejecimiento es la pérdida de funcionalidad de órganos y sistemas; como los cambios en los órganos de los sentidos y sus componentes, observándose un déficit visual, pérdida del oído, del olfato, de la sensibilidad gustativa y, muchas veces acompañados de pérdidas dentales y disfagia. Lo anterior hace que el AM se relacione de forma negativa con su entorno, comprometiendo su estado nutricional (32), ya que se ve limitada la autonomía en la obtención, preparación y consumo de alimentos; en ocasiones se pierde la motivación o el interés por el consumo, dando lugar a una menor ingesta, al consumo de dietas monótonas, blandas y de fácil masticación pero de baja densidad (33). En muchos AM se produce un enlentecimiento de los procesos digestivos, una disminución de las secreciones, y el peristaltismo es menor, lo que repercute en la absorción de los nutrientes y ocasionando un aumento de la saciedad en la vejez (32, 33).

También durante la edad adulta se presentan cambios en la composición corporal, como la disminución de la talla, de la masa muscular, aumento de la masa grasa sobre todo en la región abdominal, disminución del agua corporal total y disminución de la masa ósea (33). Otros cambios no son perceptibles visualmente, pero todos los órganos y sistemas se ven alterados durante el proceso de envejecimiento impactando en la calidad de vida de los AM comprometiendo su estado de nutrición y poniendo en riesgo su independencia funcional (32, 33).

Por otro lado, el estado de nutrición también se ve afectado por factores psicológicos y sociales; entre los cuales se pueden mencionar la soledad, depresión, aislamiento, falta de recursos económicos, baja disponibilidad de alimentos, anorexia y enfermedades crónicas, las cuales determinan el consumo de alimentos y el estado nutricional (34), ya que estos pueden incrementar o disminuir por un lado los requerimientos nutricionales y por otro pueden limitar la capacidad individual para obtener una adecuada alimentación (35).

### **1.3.1. Problemas nutricionales más frecuentes en el adulto mayor**

Como ya se mencionó, los AM son un grupo etario proclive a la presencia de deficiencias nutricionales y, por lo tanto, un grupo con alto riesgo nutricional. Esto está asociado a los cambios fisiológicos anteriormente mencionados, polifarmacia, hábitos alimentarios y factores psicosociales. De acuerdo con datos de la ENSANUT 2012, el 6.9% de la población de AM cursa con desnutrición. A nivel mundial este grupo poblacional presenta prevalencias de desnutrición entre un 23 y 60% (36). Es importante mencionar que a partir de los 60 años la tendencia de sobrepeso y obesidad disminuye (37). Se han descrito los siguientes problemas nutricionales en el AM:

- a) *Polifarmacia.*- La malnutrición puede resultar de enfermedades o condiciones de salud que causan problemas digestivos (disfagia, consumo lento de alimentos y apetito disminuido) y de absorción adecuada de nutrientes (38, 39). Estas condiciones de salud pueden ir acompañadas de polifarmacia o de un consumo crónico de medicamentos lo que puede contribuir a un bajo consumo de alimentos, ya que estos tienen efectos secundarios como náusea, boca seca y molestias gastrointestinales. Otros medicamentos como los diuréticos pueden provocar un déficit de magnesio y, en consecuencia, mayor riesgo de síndrome de fatiga crónica, enfermedad cardíaca, osteoporosis y diabetes. Aunado a lo anterior, los AM presentan un decremento en la absorción de calcio en relación con la disminución de la secreción ácida gástrica y los niveles más bajos de vitamina D (40). El déficit de hierro es también un problema frecuente debido a diversos factores predisponentes, como la hipoclorhidria, micro hemorragias crónicas y consumo prolongado de antiácidos y antiinflamatorios (41).

*b) Hábitos alimentarios.* - Los hábitos alimentarios son comportamientos conscientes, colectivos y repetitivos, que conducen a las personas a seleccionar, consumir y utilizar determinados alimentos o dietas, en respuesta a unas influencias sociales y culturales. En los adultos y en los AM los hábitos alimentarios son muy difíciles de cambiar (42). Cuando estos hábitos son inadecuados, se convierten en un factor de riesgo importante de morbilidad y mortalidad, contribuyendo a una mayor predisposición a infecciones y a enfermedades crónicas asociadas con el envejecimiento lo que disminuye la calidad de vida de éste grupo etario (4). Los AM reconocen la necesidad de cambiar sus hábitos de alimentación para el manejo y control de sus enfermedades, pero igualmente plantean que esto significa una renuncia a sus preferencias alimentarias, agradables por su sabor y por lo que estos representan. Al mismo tiempo pueden tener dificultad en comprar, transportar y preparar sus alimentos (34).

*c) Factores psicosociales.*- Al llegar a la vejez muchos de los AM se enfrentan al aislamiento de su familia lo que dificulta la adquisición de alimentos, viéndose en la necesidad de trabajar para su manutención, buscar redes de apoyo o programas de complementación alimentaria para contrarrestar el bajo acceso a los alimentos por los limitados ingresos económicos; si a estos factores agregamos que el AM presente discapacidades y minusvalías y que en muchas ocasiones no cuentan con una persona que se encargue de su alimentación o de su cuidado, la capacidad para su cuidado personal disminuye en gran manera (34). Debido también a los costos elevados de los alimentos, los AM pueden presentar rechazo la adquisición de alimentos (frutas, verduras y carnes), con la consiguiente disminución de la ingesta de fibra y un inadecuado aporte de proteínas en el AM (40). Otros aspectos como la soledad, la falta de cuidado y de redes de apoyo conducen en muchos casos a la depresión, una de las patologías más prevalentes en este grupo de población. Los AM se van quedando solos, sus amigos y familiares van muriendo, tienen miedo a la soledad, a la indefensión y al desamparo (43) y estos cambios en el estado emocional, afecta el consumo de alimentos (34).

#### **1.4. Sarcopenia en el adulto mayor**

Uno de los efectos de la edad es la pérdida involuntaria de la masa, fuerza y función muscular, enfermedad conocida como sarcopenia. En los AM es el resultado del proceso propio del envejecimiento, así como de otros factores como pérdida de peso no intencional, reducción progresiva de la actividad física, estilo de vida sedentario y déficit en la alimentación.

El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP, por sus siglas en inglés The European Working Group on Sarcopenia in Older People) define la sarcopenia como un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de la masa y la fuerza del músculo esquelético con un riesgo de resultados adversos, como discapacidad física, mala calidad de vida y muerte, que se diagnostica utilizando los criterios de baja masa muscular y baja función muscular (baja resistencia y / o bajo rendimiento físico) (44). De igual manera, en 2009 el Grupo de Trabajo Internacional sobre Sarcopenia (IWGS, por sus siglas International Working Group on Sarcopenia) proporcionó una definición de consenso de la sarcopenia como pérdida del músculo esquelético y pérdida funcional asociada a la edad. Este grupo propuso que la sarcopenia sea diagnosticada a partir de la baja masa muscular en combinación con un mal funcionamiento físico (45).

En un estudio llevado a cabo en Nueva York se reportó que la prevalencia de sarcopenia aumenta con la edad de los AM, y que esta se asocia con aumento de la incapacidad física y dependencia, con fragilidad, pérdida de tejido mineral óseo, incremento en la incidencia de fracturas, entre otras alteraciones (46). Se estima que la tasa de progresión de la pérdida de masa muscular es de 8% por década de la vida con una tasa anual de 1-2% (47). Se estima que entre el 5 y el 13% de las personas mayores de 60 a 70 años se ven afectadas por la sarcopenia, y las cifras aumentan hasta el 50% para las personas de 80 años o más (48).

#### 1.4.1. Cambios fisiológicos del músculo asociados a la edad

La pérdida de masa y potencia muscular que ocurre durante el envejecimiento es el resultado de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- a) *Factores del sistema nervioso central.* - conforme se cumplen años se van perdiendo unidades motoras alfa de la médula espinal, lo que provoca atrofia muscular.
- b) *Factores musculares;* con la edad se produce una pérdida de la fuerza muscular que pueden dañar las fibras musculares (calidad muscular) y además un descenso en el número de células musculares (masa muscular).
- c) *Factores humorales;* con el envejecimiento descienden los niveles de hormonas anabolizantes, como la hormona del crecimiento, testosterona y estrógenos, lo que provoca una disminución de su efecto trófico que a su vez produce atrofia muscular. Además, frecuentemente con la edad existe un estado de "inflamación subclínica" que hace que aumenten los niveles de interleucina 1 beta, factor de necrosis tumoral (TNF) e interleucina 6 que provoca pérdida de aminoácidos por el músculo.
- d) *Factores de estilo de vida;* donde una vida sedentaria produce una mayor y más rápida pérdida de músculo que una vida activa (49).

#### 1.4.2. Criterios diagnósticos de sarcopenia

Según el EWGSOP (2010) el diagnóstico de sarcopenia se basa en tres criterios; baja masa muscular, baja fuerza muscular y baja funcionalidad (rendimiento físico reflejado en la velocidad de marcha) y se aplica para el diagnóstico el criterio 1 + criterio 2 y/o criterio 3. Se puede clasificar a la sarcopenia de acuerdo a su grado de severidad: leve o presarcopenia (Criterio 1), moderada (Criterios 1 + 2 o 3) y grave o severa (presencia de los 3 criterios) (50).

### 1.4.3. Consecuencias clínicas de la sarcopenia

Las consecuencias básicamente son debidas a la pérdida de masa muscular. Los AM sarcopénicos son más débiles que las personas con una masa muscular normal. La debilidad va conduciendo progresivamente a inmovilidad, apareciendo finalmente la discapacidad y la dependencia. Las personas que sufren sarcopenia tienen entre 2 y 5 veces más riesgo de tener discapacidad, pérdida de independencia, necesidad de institucionalización y un mayor riesgo de muerte (51, 52). Las principales consecuencias son las relacionadas con la funcionalidad y la dependencia como son la capacidad de marcha y las caídas ya que existe una relación directa entre la fuerza muscular de las pantorrillas y la capacidad y velocidad de marcha y también entre la musculatura extensora del muslo; por lo tanto, tienen un mayor riesgo de dependencia.

La sarcopenia puede contribuir al incremento del riesgo de enfermedades crónicas como osteoporosis y diabetes; se ha demostrado un retraso o enlentecimiento en la pérdida ósea en las personas más activas. Basados en el hecho de que el músculo es el principal órgano de captación de glucosa tras una sobrecarga oral, se ha postulado que la sarcopenia puede contribuir al descenso en la tolerancia a la glucosa que frecuentemente ocurre durante el envejecimiento. Durante la enfermedad la gluconeogénesis aumenta en importancia mientras la cetogénesis es relativamente suprimida, de tal manera que las proteínas son utilizadas para producir energía (49).

La pérdida de masa muscular puede afectar de una manera importante la capacidad del organismo de regular la temperatura corporal en ambientes cálidos y fríos. Además, una menor masa muscular se asocia con un descenso en el volumen sanguíneo, que influye en la respuesta cardiovascular al ejercicio y al calor. Además, se ha reportado que una pérdida de masa muscular del 10% se asocia con una mayor mortalidad (49).

## 1.5. Fragilidad en el adulto mayor

El estado de fragilidad es un síndrome clínico-biológico caracterizado por una disminución de la resistencia y de las reservas fisiológicas del AM ante situaciones estresantes, a consecuencia del acumulativo desgaste de los sistemas fisiológicos, causando mayor riesgo de sufrir efectos adversos para la salud como: caídas, discapacidad, hospitalización, institucionalización y muerte (53).

Buchner y Wagner en 1992 han sugerido que las alteraciones de varios sistemas fisiológicos, incluyendo la disfunción del sistema músculo-esquelético, del control neurológico y del metabolismo energético, influye en el desarrollo de este desorden (54). Las manifestaciones clínicas más comunes de la fragilidad son una disminución involuntaria del peso corporal, de la resistencia y de la fuerza muscular, trastornos del equilibrio y de la marcha y una declinación de la movilidad física (53-56).

La fragilidad se puede detectar a partir de la evaluación de Fried que comprende los criterios de pérdida intencional de peso, cansancio, baja fuerza, lentitud, y baja actividad física (57), estos son los más empleados en la literatura; sin embargo, aún no son aplicables para población mexicana por falta de puntos de corte en estos, y por la falta de instrumentos validados para medir la actividad física (58).

Otro instrumento diagnóstico también propuesto por el documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor es la escala de FRAIL, de fácil aplicación, compuesta por 5 ítems (fatigabilidad, resistencia, dificultad de deambulación, múltiples comorbilidades y pérdida de peso) en la que cada respuesta afirmativa es valorada con 1 punto, se considera fragilidad puntuaciones  $\geq$  a 3 y pre fragilidad 1 o 2 puntos (Tabla 1) (59). Este instrumento es recomendado por las guías de práctica clínica mexicanas para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de fragilidad en el AM, como una forma rápida, sencilla, factible y económica para la detección del síndrome (58).

Tabla 1.- Criterios del síndrome de fragilidad en el adulto mayor

- 1.- Sensación de fatiga o agotamiento general.
  - 2.- Baja resistencia o incapacidad de subir escaleras.
  - 3.- Baja capacidad aeróbica o incapacidad de caminar grandes distancias.
  - 4.- Presencia de más de 5 enfermedades.
  - 5.- Pérdida involuntaria de peso.
- Diagnóstico de fragilidad: con tres a más criterios (56).

La fragilidad puede producir discapacidad e invalidez, pero no todas las personas con discapacidad son frágiles. Se ha reportado que aproximadamente en el 70% de los AM frágiles no hay discapacidad (60); por lo anterior, es importante comprender que dentro del modelo conceptual de los fenómenos de sarcopenia y fragilidad, la sarcopenia conduce a fragilidad y viceversa y ambas pueden desencadenar grandes síndromes geriátricos y estos a su vez a desenlaces como la discapacidad, la dependencia, la institucionalización y posibilitar la muerte (Figura 5) (61).

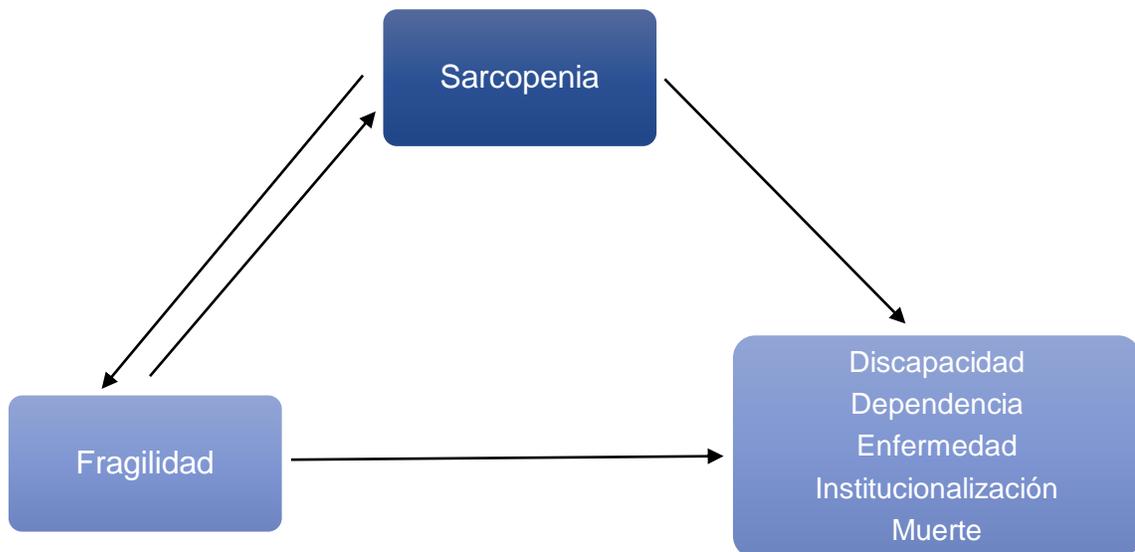


Figura 5.- Relación entre sarcopenia y fragilidad en el adulto mayor  
Fuente: Elaboración propia

La prevalencia de fragilidad en América Latina oscila entre un 30 y 48% en mujeres y de un 21 a 35% en hombres, en México es de un 39%, siendo mayor su frecuencia en mujeres con un 45%, a diferencia de los hombres con un 30% (58).

## **1.6. Evidencia de la relación de la vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, sarcopenia y fragilidad en el adulto mayor**

En la edad avanzada es fundamental tener en consideración que una aportación inadecuada de energía y nutrientes conduce a la persona a un estado de debilidad progresiva. Cada vez se está dando más importancia al elemento cualitativo de la dieta que la persona lleva durante la mayor parte de la vida incluyendo la última etapa, por ser de fundamental importancia para la salud (62). En esta etapa del ciclo vital, se dan cambios bio-psicofuncionales que elevan su vulnerabilidad, exponiéndolos a enfermedades crónicas degenerativas que afectan su salud. Las patologías crónicas se expresan según los estilos de vida y conductas actuales, siendo los hábitos alimentarios un importante factor protector o de riesgo, dependiendo de la calidad de la alimentación (63). Al ser AM vulnerables alimentariamente, quedan expuestos a presentar inseguridad alimentaria, que además de contribuir a la desnutrición, también contribuye al sobrepeso y la obesidad, lo que explica en parte la coexistencia de estas formas de malnutrición en varios países. La alimentación, el estado de nutrición y la actividad física que realiza cada individuo influyen en la evolución de la fragilidad, la malnutrición por lo tanto puede ser el origen o la consecuencia de la misma (34).

Todos estos factores de vulnerabilidad, predisponen al AM a vivir en condiciones de inseguridad alimentaria, lo que conlleva a cambios en la cantidad y calidad de la dieta, favoreciendo la carencia de nutrientes esenciales, lo que aumenta los riesgos de enfermedades crónicas no transmisibles, que pueden acelerar procesos de limitación funcional, cognitiva, dependencia, fragilidad e invalidez (64-68). La desnutrición y el síndrome de sarcopenia están relacionadas, no sólo a nivel etiológico, sino también en los efectos que causan en dicha población (Figura 6) (69). La disminución del consumo proteico, asociada a la presencia de factores de estrés, disminuyen el factor protector del músculo, así como la metabolización de nuevas fibras musculares, por lo que el AM, al consumir menor cantidad de alimentos y estar sometidos a proteínas de estrés, conducirá a reducción progresiva de su masa muscular. Este descenso tiene como respuesta una pérdida de masa corporal, pero sin una importante disminución de masa grasa (70).

El estado de salud física y mental de las personas mayores depende en gran parte de la forma de alimentarse en la infancia y la edad adulta. En la calidad de vida y longevidad influyen los hábitos de alimentación y otros factores de tipo psicosocial que determinan la seguridad alimentaria y nutricional de este grupo de población como la soledad, la falta de recursos económicos, la baja disponibilidad de alimentos, la anorexia, las enfermedades crónicas entre otras, las cuales determinan el consumo de alimentos y el estado nutricional (13, 71).

En un estudio llevado a cabo en Venezuela, se caracterizó el estado nutricional de ancianos institucionalizados, observando alta prevalencia de malnutrición tanto en déficit como en exceso. Esto permite inferir que los AM institucionalizados tienen más riesgo de morbimortalidad y por ende una regular o mala calidad de vida (62). Otro estudio descriptivo realizado en mujeres mayores de 60 años de edad de diferentes asilos privados del sur de la Ciudad de México, registró una prevalencia de sarcopenia del 33% en todo el grupo de estudio y aumentó a 41% en mujeres mayores de 80 años de edad; además se encontró que el 18.6% de las mujeres estudiadas tenía desnutrición y 52.5% estaba en riesgo de padecerla (46). Gerber y colaboradores observaron resultados similares en un estudio realizado en Suiza, en el que evaluaron el estado de hombres y mujeres mediante la MNA® y se reportó que el 15% tenía desnutrición y 58% riesgo de desnutrición (72). Saava y Kisper-Hint quienes realizaron un estudio en un asilo escandinavo mediante el MNA®, encontraron riesgo de desnutrición del 27.5% en los AM; y al usar el índice de masa corporal se detectó bajo peso en 9.8% (73).

Estos datos indican la importancia de atender las condiciones y factores modificables que predisponen a los AM a ser vulnerables alimentariamente, para así garantizar la seguridad alimentaria de estos, con la finalidad de conservar un adecuado estado de nutrición en edades avanzadas de la vida para evitar la sarcopenia y conservar su calidad de vida.

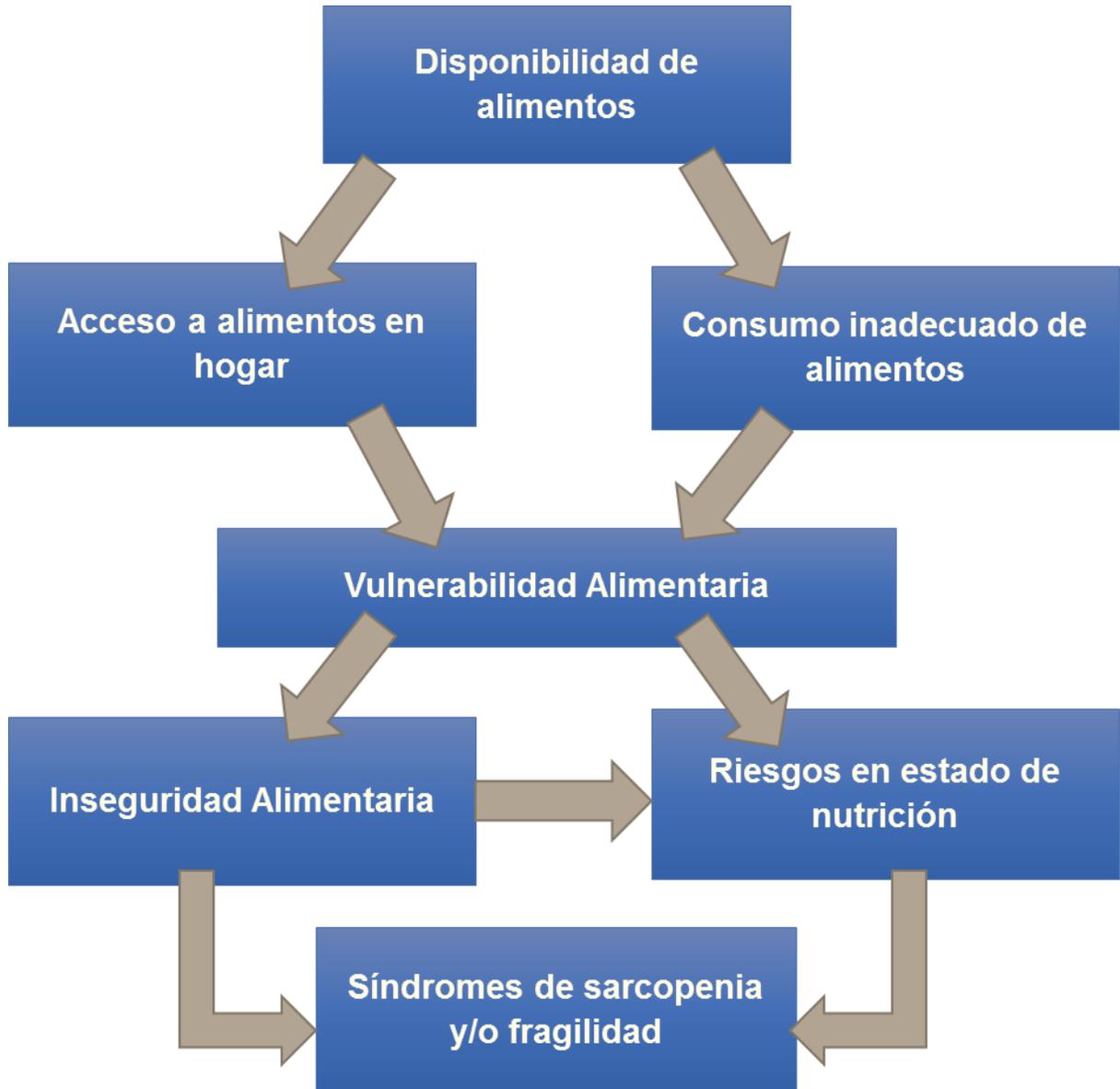


Figura 6.- Esquema del marco conceptual de vulnerabilidad alimentaria.

Fuente: Modificado de CONEVAL con base en el informe de marco conceptual elaborado por el Hospital Infantil Federico Gómez para CONEVAL y en R. Pérez Escamilla et al. (2007).

## 2. Planteamiento del problema

El envejecimiento es una de las características más destacadas de la dinámica demográfica de la población mexicana. Este fenómeno es, en parte, resultado de un descenso sostenido en los niveles de fecundidad, la disminución de la mortalidad en general y la morbilidad, pero también del consecuente aumento en la esperanza de vida de la población (74).

Los adultos mayores son un grupo que por sus condiciones fisiológicas, sociales y económicas se encuentra en un mayor riesgo de sufrir vulnerabilidad alimentaria, situación que puede desencadenar en inseguridad alimentaria. Datos reportados indican que más del 50% de la población de AM mexicanos no cuenta con la disponibilidad de alimentos necesaria para llevar una vida saludable, y son escasos los estudios en población mexicana que se han realizado sobre la situación de la vulnerabilidad alimentaria de los adultos mayores y su relación con el estado de nutrición, la sarcopenia y el estado de fragilidad, situaciones que contribuyen al desarrollo de limitaciones funcionales y discapacidad en el envejecimiento, lo que se asocia con dependencia funcional y aumento de morbilidad y mortalidad (34).

En Hidalgo el número de adultos mayores representa el 10% de la población (13), cifra que se incrementará en los próximos años; y dónde un porcentaje importante se encuentra atendido en los Centros Gerontológicos Integrales del Instituto para la Atención de los Adultos Mayores del Estado de Hidalgo, por lo que es relevante evaluar a esta población sobre su situación de vulnerabilidad alimentaria, así como su estado de nutrición, situación de fragilidad y sarcopenia, para contar con información que permita responder a las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es la situación de vulnerabilidad alimentaria de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo?

¿Existe relación entre vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, el grado de sarcopenia y la fragilidad en adultos mayores de Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo?

### **3. Justificación:**

El número de personas que en el mundo rebasa la edad de 60 años, aumentó de 400 millones en la década de los cincuentas, a 700 millones en la década de los noventas; estimándose que para el año 2025 existirán alrededor de 1 200 millones de ancianos (75). El AM es muy vulnerable, independientemente de su estado social y económico tiene dificultad para comprar, preparar, consumir y aprovechar biológicamente los alimentos. Estas condiciones predeterminan su estado nutricional, haciéndolos más frágiles (37). Esta población presenta mayor riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la malnutrición, por lo que es importante planificar y prepararse para afrontar la situación de morbilidad de este grupo de individuos (76). El progresivo deterioro biológico y consecuente aumento de problemas de salud asociados al envejecimiento, son la resultante de la interacción de factores genéticos y ambientales, tales como estilos de vida, hábitos alimentarios, actividad física y presencia de enfermedades.

El estado de Hidalgo cuenta con el Instituto para la Atención de los Adultos Mayores, dando atención integral a este grupo de edad, donde se cuenta con diversos programas y centros de apoyo; sin embargo, existe poca información sobre la condición de salud y nutrición en estos, por ese motivo el presente proyecto busca brindar información sobre la situación de vulnerabilidad alimentaria, y las condiciones de nutrición, sarcopenia y fragilidad, para proporcionar las bases que permitan implementar intervenciones en envejecimiento activo, una mejor integración social, favorecer un envejecimiento saludable, disminuir el riesgo de sarcopenia y una mayor esperanza de vida saludable, minimizando el costo de atención en la salud en este grupo de edad.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General.**

Determinar la relación de vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, sarcopenia y fragilidad en adultos mayores de 60 años de dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo, México.

### **4.2. Objetivos específicos**

1. Describir las características generales, antropométricas y concentraciones de albúmina de adultos mayores por sexo y grupo de edad.
2. Determinar la situación de vulnerabilidad alimentaria de adultos mayores de dos Centros Gerontológicos aplicando la escala de vulnerabilidad alimentaria-nutricional.
3. Identificar el estado de nutrición de adultos mayores de dos Centros Gerontológicos por medio del MNA® y del IRNG.
4. Describir la masa muscular total, fuerza muscular y velocidad de marcha, así como grado de sarcopenia en adultos mayores según los criterios de la EWGSOP.
5. Analizar el estado de fragilidad en adultos mayores de acuerdo con criterios de cuestionario FRAIL.
6. Evaluar la asociación y correlación de vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición, indicadores de sarcopenia e indicadores de fragilidad de adultos mayores de dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo.

## **5. Hipótesis**

H1. Existe correlación negativa ente el puntaje obtenido en la escala de vulnerabilidad alimentaria con el puntaje obtenido en instrumento MNA® para el diagnóstico del estado de nutrición en adultos mayores de dos centros de dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo.

H2. Existe asociación de la condición de vulnerabilidad alimentaria con el grado de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo.

## 6. Diseño Metodológico

Se realizó un estudio descriptivo transversal analítico en una muestra no probabilística de AM del estado de Hidalgo.

*Población y muestra.* - Se reclutó una muestra de 212 AM de 60 años y más, de los Centros Gerontológicos de Pachuca y Tulancingo del estado de Hidalgo.

*Poder del tamaño de muestra.* - Se calculó tamaño de muestra para detectar una diferencia igual o superior a 13% por estado de nutrición de acuerdo con las categorías del MNA®, según lo reportado en estudios previos en AM mexicanos (77); se consideró un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral con una tasa de pérdida de 20%, dando como resultado una muestra de 126 AM.

*Criterios de inclusión.* – Se incluyeron a AM de ambos sexos, de 60 años o más con capacidad de deambular y de poder realizar pruebas físicas y de bioimpedancia, que aceptaran participar en la presente investigación.

*Criterios de exclusión.* – Se excluyeron aquellos AM que cursaran con patologías que afectaran la comprensión o el desarrollo de las pruebas, incapacidad física para realizar dinamometría y pruebas físicas o que cursaran con patologías que afectara el estado de nutrición basal.

*Criterios de eliminación.* – Se excluyeron a los AM que no completaron todas las encuestas y/o pruebas.

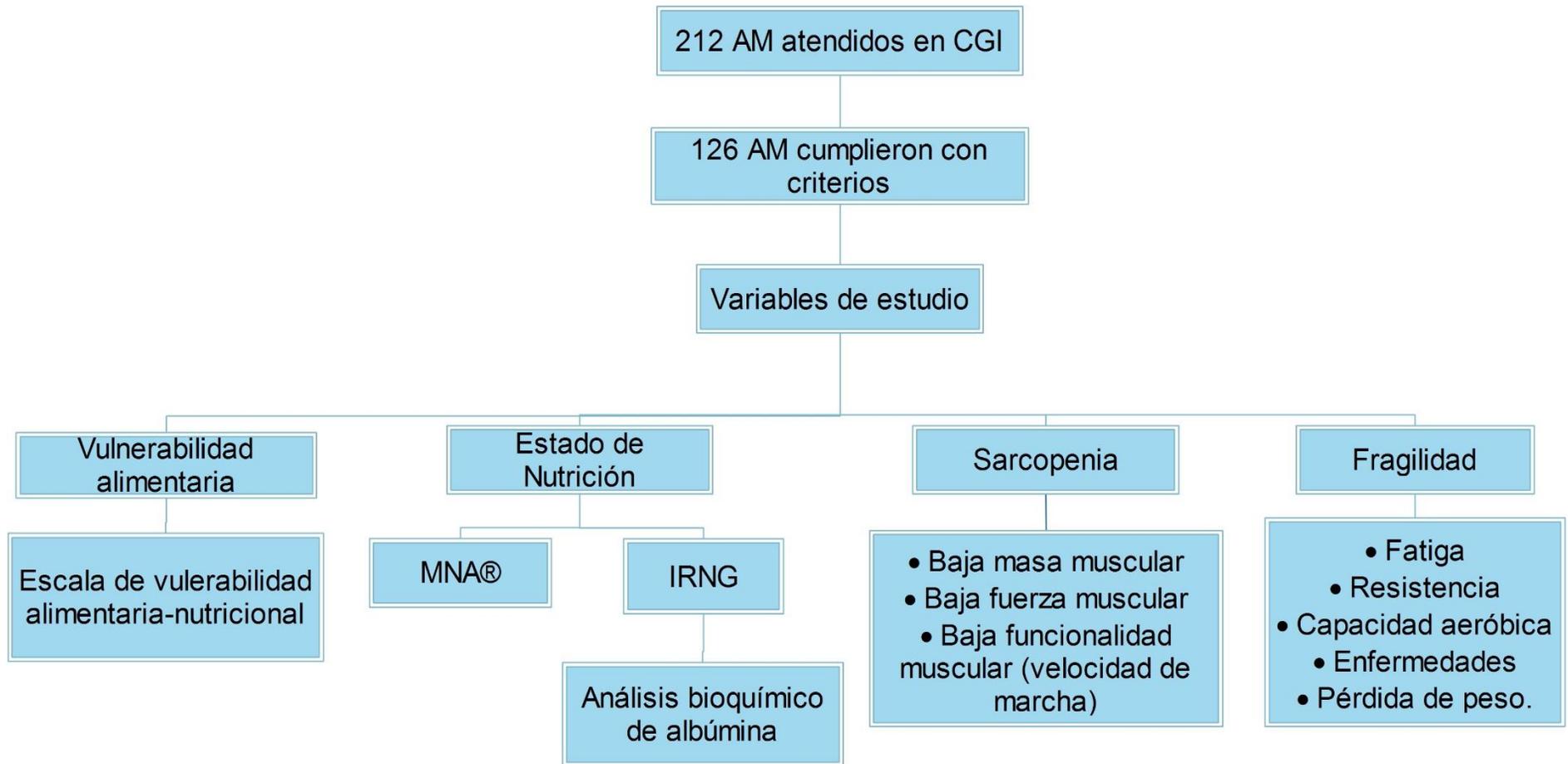


Figura 7.- Diagrama de flujo de métodos de evaluación

<sup>1</sup>Mini Nutritional Assessment

<sup>2</sup>Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico

Tabla 2.- Operacionalización de las variables

| Variable                      | Definición Conceptual  | Definición Operativa   | Escala de Medición   |
|-------------------------------|--|--|--|
| Vulnerabilidad alimentaria    | Condiciones del entorno (natural, social y económico) e individuales (capacidad individual y colectiva) que hacen que las personas queden expuestas a la falta de acceso o consumo de alimentos, en relación a un valor crítico que define niveles mínimos de bienestar humano (78). | Puntaje obtenido a través de las preguntas directas de la escala de vulnerabilidad alimentaria-nutricional.  | Sin vulnerabilidad: 0 pts.<br>Vulnerabilidad leve: 1-21 pts.<br>Vulnerabilidad moderada: 22-42 pts.<br>Vulnerabilidad severa: 43-57pts.                    |
| Estado de nutrición por MNA®  | Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes (79).   | Puntaje obtenido a través de las preguntas y mediciones antropométricas, para determinar situación nutricional en la que se encuentra el AM, obtenida mediante el MNA®.  | Estado nutricional normal: $\geq 24$ pts.<br>Riesgo de malnutrición: 23,5-17 pts.<br>Malnutrición: $<17$ pts.  |
| Riesgo nutricional geriátrico | Riesgo de padecer complicaciones en la enfermedad, relacionadas con la nutrición (80).   | Valor obtenido a través de los gramos de albúmina sérica por litro y su sustitución en la fórmula:<br>Índice de riesgo nutricional geriátrico (IRNG) = $[1.489 \cdot \text{albúmina (g/L)}] + [41.7 \cdot (\text{peso/Peso Ideal})]$ | Riesgo elevado: $<82$<br>Riesgo moderado: $82 - <92$<br>Bajo riesgo: $92 - \leq 98$<br>Sin riesgo: $>98$   |
| Masa muscular                 | Componente más importante de la MLG (50%) y es reflejo del estado nutricional proteico (81).   | Masa muscular esquelética (IMME) utilizando la ecuación de masa muscular esquelética teórica = $(\text{MME}/\text{talla}^2)$   | <b>Varones:</b><br>Sarcopenia grave: $\leq 8.50 \text{ kg/m}^2$<br>Sarcopenia moderada: $8.51-10.75 \text{ kg/m}^2$<br>Normal: $\geq 10.76 \text{ kg/m}^2$ |

|                     |  |  |   |
|---------------------|--|--|---|
|                     |  |  | <p><b>Mujeres</b></p> <p>Sarcopenia grave:<br/> <math>\leq 5.75 \text{ kg/m}^2</math></p> <p>Sarcopenia moderada:<br/> <math>5.76-6.75 \text{ kg/m}^2</math></p> <p>Normal: <math>\geq 6.76 \text{ kg/m}^2</math></p> |
| Velocidad de marcha | Distancia recorrida en una unidad de tiempo (82).  | Capacidad de recorrer una distancia de 0.8 m/s o más.  | <p>Normal: <math>\geq 0.8 \text{ m/s}</math></p> <p>Disminuida: <math>&lt; 0.8 \text{ m/s}</math></p>   |
| Fuerza de agarre    | Capacidad que tiene un ser humano para apretar o suspender objetos en el aire con las manos (83).  | Presión ejercida por la mano dominante del AM con el dinamómetro, expresada en kg  | <p>Valores normales:</p> <p>Varones: <math>&lt; 30 \text{ kg}</math></p> <p>Mujeres: <math>&lt; 20 \text{ kg}</math></p>  |
| Sarcopenia          | Síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad (44). | Condición obtenida cuando se presenta una baja masa muscular (criterio 1), baja fuerza muscular (criterio 2) y baja funcionalidad muscular (criterio 3). | <p>Leve o presarcopenia:<br/> Criterio 1</p> <p>Sarcopenia moderada:<br/> Criterios 1 + 2 o 3</p> <p>Sarcopenia grave o severa:<br/> 3 criterios</p>  |
| Fragilidad          | Disminución de la resistencia y de las reservas fisiológicas del adulto mayor ante situaciones estresantes causando un deterioro multisistémico (53).  | Puntajes obtenidos a través de las preguntas directas la escala FRAIL, que evalúa fatiga, resistencia, presencia de enfermedades y pérdida de peso.      | <p>Sin fragilidad: Optos.</p> <p>Prefrágil: 1-2ptos.</p> <p>Frágil: 3 o más pts.</p>  |

## 7. Descripción de procedimientos

Se dio a conocer el proyecto a las instituciones participantes a través de la entrega de una carta descriptiva de las actividades a realizar; y con lenguaje sencillo se le explicó a los AM participantes las actividades y procedimientos en los cuales estaría involucrado.

Los procedimientos aplicados fueron los siguientes:

Se llevó a cabo la entrega del consentimiento informado (Anexo 1), donde se explicó de forma escrita a los adultos el objetivo del estudio, las pruebas que realizaría, los beneficios y posibles riesgos de participar, se proporcionaron los datos de contacto del responsable del proyecto en caso de dudas, y se solicitó su firma de aceptación para participar. Los participantes proporcionaron información para el llenado de una ficha de identificación que recabó datos generales, información de patologías y datos socioeconómicos (Anexo 2).

### Evaluación antropométrica

Se llevó a cabo en un lugar que garantizó la privacidad del sujeto con la mínima cantidad de ropa posible y descalzo para asegurar su correcta medición. Para la medición de altura se colocó al AM de tal manera que sus talones y cabeza estuvieran en contacto con una superficie vertical, los pies juntos en contacto con el piso y las piernas bien extendidas; los hombros relajados y ambos brazos al costado del cuerpo; la cabeza fue sostenida en el plano de Frankfurt (84). El peso fue tomado con el sujeto de pie; para ambas mediciones (peso y talla de pie) se utilizó la estación de pesaje marca SECA modelo 284.

Dado que los AM pueden presentar alteraciones esqueléticas y posturales, y esto puede resultar en un sesgo de medición para la talla, también se empleó el modelo de estimación de media envergadura del brazo (85) que corresponde a la distancia desde la inserción de la clavícula derecha en el esternón hasta el extremo distal del dedo medio derecho, la estatura fue calculada multiplicando por dos la media envergadura

del brazo. En estos adultos, se localizó el punto en el esternón, pidiendo al paciente que ponga el brazo derecho en posición horizontal y alineado con los hombros, y con la cinta métrica Lufkin metálica modelo W606ME, se midió la distancia hasta el extremo distal del dedo medio y se tomó la medida en centímetros (86).

Para la circunferencia braquial se solicitó al sujeto que descubriera el brazo derecho para la medición, colgando a un costado y relajado. Se llevó a cabo el marcaje de los puntos antropométricos *Acromiale* (acromion) y *Radiale* (olécranon); colocando la cinta perpendicular entre los dos puntos se midió la distancia lineal y se marcó con una línea horizontal el punto medio. En esa misma posición, con la cinta se rodeó el brazo pasando por el punto medio marcado. La circunferencia de pantorrilla (CP) en los AM es una medida más sensible a la pérdida de tejido muscular que la del brazo, especialmente cuando hay disminución de la actividad física, por lo que se consideró una CP menor de 31 cm como un indicador de sarcopenia. La CP se obtuvo midiendo el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre tobillo y rodilla (87). Para ambas mediciones se utilizó una cinta métrica Lufkin metálica modelo W606ME.

#### Evaluación de vulnerabilidad alimentaria y estado de nutrición

Se aplicó la escala de vulnerabilidad alimentaria-nutricional (Anexo 3) el cual está diseñado para el AM, es una herramienta que capta las necesidades, dificultades y retos que vive una persona de la tercera edad al procurarse su alimento (77). Esta escala cumple con los requisitos mínimos para detectar la vulnerabilidad alimentaria en grupos poblacionales con características similares a los grupos en los que fue probada cada escala inicialmente, también es corta, lo que permite optimizar el tiempo en los estudios y es de fácil comprensión. Esta escala es considerada confiable y válida para estudios de campo con muestras representativas seleccionadas por conveniencia en zonas rurales y urbanas (88). La escala de VA muestra las opciones de respuesta para cada ítem de la siguiente manera: nunca (0 puntos), a veces (1 punto), frecuentemente (2 puntos), siempre (3 puntos). Esta escala clasifica los puntajes obtenidos de puntajes totales: sin vulnerabilidad: 0 puntos, vulnerabilidad leve: 1-21 puntos, vulnerabilidad moderada: 22-42 puntos y vulnerabilidad severa: 43-57 puntos (88).

### Evaluación del estado de nutrición por MNA®

Se aplicó el MNA® (Anexo 4), que es un instrumento de detección de malnutrición que se utiliza para un primer nivel de evaluación del estado nutricional del AM. Permite la evaluación conjunta de áreas como antropometría, evaluación global, dieta y auto-evaluación subjetiva para así identificar AM en riesgo nutricional. Diversos estudios refieren su utilización como método de cribado para evaluar el estado de nutrición de la población de AM por ser una herramienta fácil y rápida de usar, útil en pacientes hospitalizados, institucionalizados o ambulatorios y que permite tomar decisiones para mejorar el estado de salud por su alta sensibilidad, especificidad, fiabilidad y alto valor predictivo (77, 89, 90). El instrumento consta de 18 preguntas breves divididas en cuatro bloques.; el primer bloque hace referencia a las mediciones antropométricas (índice de masa corporal, circunferencia braquial, circunferencia de la pierna y pérdida de peso), en el segundo bloque corresponde a la evaluación global del paciente con preguntas sobre el estilo de vida, medicación y movilidad, a continuación se hace referencia a la evaluación nutricional y por último se realiza una evaluación subjetiva del estado nutricional mediante la autoevaluación del estado nutricional y comparación con otras personas de su misma edad (91). La puntuación obtenida (máximo 30 puntos) permite clasificar a los pacientes en: Estado nutricional normal (24 puntos o más), Riesgo de malnutrición (entre 23,5 y 17 puntos) y con malnutrición (por debajo de 17 puntos) (92).

### Estimación de riesgo nutricional geriátrico

El riesgo nutricional geriátrico (IRNG) se evalúa con un índice relacionado con el estado de nutrición que permite clasificar a los pacientes de acuerdo con un riesgo de morbilidad y mortalidad en relación con las patologías en pacientes de edad avanzada que a menudo están asociados con desnutrición. El IRNG requiere una medición rutinaria de albúmina, peso y talla o altura de rodilla. El uso sistemático del IRNG permitiría identificar a los pacientes adecuados para recibir soporte nutricional. Según este indicador, el estado nutrición de los pacientes será evaluado según la siguiente fórmula:

$$\text{IRNG} = [1.489 \cdot \text{Albúmina (g/L)}] + [41.7 \cdot (\text{peso/peso Ideal})]$$

El Peso Ideal fue calculado por medio de la ecuación de Lorentz:

$$\text{Mujeres: Altura (cm)} - 100 - [(\text{Altura (cm)} - 150) / 2.5]$$

$$\text{Hombres: Altura (cm)} - 100 - [(\text{Altura (cm)} - 150) / 4]$$

A partir de los valores de IRNG se clasificaron 4 grados de riesgo: Riesgo elevado (<82), Riesgo moderado (82 - <92), Bajo riesgo (92 - ≤98) y Sin riesgo (>98) (93).

Para la medición de albumina se realizó una toma de muestra de sangre venosa, utilizando equipos estériles, se ubicó al paciente de manera cómoda con el brazo sobre una superficie plana y firme, se colocó un torniquete por encima del sitio a puncionar, se realizó asepsia con alcohol etílico, y se procedió a realizar la punción tomando la sangre necesaria en tubos BD Vacutainer®, posteriormente se removió la aguja y se presionó levemente con algodón la zona; la muestra fue posteriormente analizada mediante la técnica de colorimetría (94). Se consideró niveles séricos normales de albumina de 3.5 a 5.5 g/dL (95).

### Evaluación de sarcopenia

Para estimar la masa muscular se utilizó un equipo de impedancia bioeléctrica marca InBody modelo 270; para lo cual se solicitó a los AM se presentaran a la medición en ayuno y vistiendo ropa ligera para realizar la medición con la menor cantidad de ropa posible, retirándose zapatos y calcetas, así como objetos metálicos, para posteriormente subir al equipo y así realizar la medición.

La fuerza de agarre ha sido una de las medidas de desempeño físico más utilizado ya que el proceso de desnutrición puede manifestarse con déficit de la masa muscular, el cual altera la función del músculo esquelético y se ve reflejado en la medición de presión de la mano realizada con un dinamómetro (46). Para esta prueba se utilizó el dinamómetro de mano analógico TKK5001, registrándose los resultados obtenidos (Anexo 5). Para los hombres la fuerza considerada normal debe ser igual o superior a los 30 kg. y para las mujeres el registro debe ser igual o superior a los 20 kg (49).

La velocidad de marcha es un método simple, sencillo y de fácil aplicación, en el que se utilizó un espacio plano y recto con una distancia de 4 metros previamente señalada y marcada; con un cronómetro marca TRACEABLE ISO modelo 170025 Calibrated se realizó la medición del tiempo empleado en recorrer dicha distancia; la medición fue iniciada y terminada al primer y último contacto del pie del sujeto, con las líneas de inicio y fin de la prueba (Anexo 5), este cálculo permite obtener una velocidad de marcha medida en metros por segundo (m/s) (50). Estudios realizados en varias poblaciones han determinado que la velocidad de marcha normal para este grupo etario debe ser igual o superior a 0,8 m/s (45).

### Evaluación de fragilidad

Como complemento de las pruebas de fuerza de agarre y velocidad de marcha, se utilizó la Escala FRAIL (96), de fácil aplicación desarrollado y validado para identificar personas frágiles, compuesta por 5 ítems (fatigabilidad, resistencia, deambulación, comorbilidad y pérdida de peso) en la que cada respuesta afirmativa es valorada con 1 punto; se considera fragilidad puntuaciones  $\geq$  a 3 y pre fragilidad 1 o 2 puntos (Anexo 5) (59, 97).

## **8. Procesamiento y análisis de datos**

Se revisaron y digitalaron los datos, para posteriormente evaluar su distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, confirmando en la mayoría de las variables a analizar una distribución diferente a la normalidad ( $p \leq 0.05$ ). Se realizó análisis descriptivo con medias, medianas y percentiles, según lo requirió la distribución de la variable, se compararon diferencias por grupo de edad con U Mann-Whitney y K Wallis Test. Para evaluar relación entre variables se aplicó el coeficiente de correlación (Sperman) y se utilizó chi-cuadrada para evaluar asociación entre variables, aceptando como significativo un valor de  $p < 0.05$ ; para todos los análisis se utilizó el programa Stata 14 para Windows.

## 9. Aspectos éticos

Este proyecto se realizó con apego a las normas éticas vigentes en materia de investigación científica de acuerdo a la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial 2008, y se considera como una investigación con riesgo mínimo de acuerdo al artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Esta investigación forma parte de un proyecto que fue aprobado por el Departamento de Investigación del Instituto para la Atención de los Adultos Mayores del Estado de Hidalgo y por el comité de ética e investigación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo con folio CEEI-031-2019, y se solicitó como indispensable contar con la carta de consentimiento informado (Anexo 1), en el cual se explicó a los participantes de personal y los procedimientos a realizar, así como los beneficios y riesgos posibles durante la participación; se enfatizó en la confidencialidad de los datos y la posibilidad de abandonar la investigación sin ninguna consecuencia en el momento en que los AM lo consideraran.

## 10. Resultados

Se presentan resultados de 126 adultos mayores (AM) pertenecientes a dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México, que cumplieron con los criterios de inclusión. De esta muestra el 21.43% fueron varones y el 78.57% mujeres, el grupo de edad con mayor proporción de AM fue de 65 a 75 años (46.83%), seguido de 75 y más (36.51%) (Tabla 3).

Tabla 3.- Distribución por edad y sexo de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos<sup>a</sup> de Hidalgo, México.

| Edad            | n (%)     | Masculino n (%) | Femenino n (%) |
|-----------------|-----------|-----------------|----------------|
| De 60 a 64 años | 21 (16.7) | 5 (4)           | 16 (12.7)      |
| 65 a 74 años    | 59 (46.8) | 10 (7.9)        | 49 (38.8)      |
| 75 y más años   | 46 (36.5) | 12 (9.5)        | 34 (27)        |
| Total           | 126 (100) | 27 (21.4)       | 99 (78.5)      |

<sup>a</sup>Centros Gerontológicos de Pachuca y Actopan

En la Tabla 4 se muestran las características de edad, antropometría y de albúmina que presentaron los AM separados por hombres y mujeres; la mediana de la edad fue de 71 años, sin diferencias significativas entre ellos. Sólo se encontraron diferencias significativas en el peso y la talla al comparar hombres y mujeres, pero no se encontraron diferencias en IMC, circunferencias de brazo, pantorrilla y niveles séricos de albumina.

Tabla 4.- Características generales (edad, antropometría y albúmina) de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Características          | Total (n=126)        | Femenino (n=99)     | Masculino (n=27)               |
|--------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|
|                          | Mediana (p25, p75)   | Mediana (p25, p75)  | Mediana (p25, p75)             |
| Edad (años)              | 71 (66,77)           | 71 (66,77)          | 71 (66,79)                     |
| Peso (kg)                | 62.3 (56.45, 71)     | 61.3 (53.85, 67.15) | 71.2 (64.9, 79) <sup>a</sup>   |
| Talla (m)                | 1.52 (1.47, 1.58)    | 1.49 (1.46, 1.54)   | 1.63 (1.59, 1.69) <sup>a</sup> |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 26.70 (24.57, 28.95) | 27 (24.41, 29.16)   | 26 (24.57, 28.65)              |
| CB* (cm)                 | 29.8 (28, 31.8)      | 29.8 (27.8, 31.9)   | 29.9 (28.2, 31.5)              |
| CP** (cm)                | 33 (31,35)           | 32.9 (31, 34.9)     | 33.5 (32, 35.5)                |
| Albúmina g/dL            | 4.50 (3.98, 4.85)    | 4.44 (3.98, 4.87)   | 4.53 3.76, 4.85)               |

\*Circunferencia de Brazo \*\*Circunferencia de Pantorrilla

<sup>a</sup>p< 0.05, prueba U Mann-Whitney

Se observó un aumento en los puntajes obtenidos en vulnerabilidad alimentaria (mayor puntaje, mayor vulnerabilidad) a medida que incrementó la edad de los AM; de igual manera se observó una disminución de los valores obtenidos en el MNA®, y el IRNG, masa muscular, fuerza muscular y velocidad de marcha con el incremento de la edad; sin embargo, únicamente se encontró diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en fuerza de agarre y velocidad de marcha por grupo de edad en los adultos mayores (Tabla 5).

Tabla 5.- Puntajes obtenidos en instrumentos y pruebas realizadas a los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Puntajes obtenidos | 60 a 64 años<br>Mediana (p25, p75) | 65 a 74 años<br>Mediana (p25, p75) | 75 y más años<br>Mediana (p25, p75) |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| VA                 | 10 (6, 15)                         | 12 (7, 17)                         | 12 (8, 21)                          |
| MNA®               | 25(22, 26.5)                       | 24.5 (22.5, 27)                    | 23.5 (20, 26)                       |
| IRNG               | 118.6 (112.6, 128.1)               | 118.9 (109.3, 125.1)               | 116.1 (104.7, 122.2)                |
| MM* (kg)           | 21 (18.9, 26.4)                    | 19.1 (17.4, 23.2)                  | 18.85 (16.9, 21.9)                  |
| FM** (kg)          | 23.5 (21.66, 29)                   | 21 (19, 24.33)                     | 18.83 (15.83, 22.66) <sup>a</sup>   |
| VM*** (s)          | 1.09 (0.90, 1.21)                  | 0.92 0.76, 1.13)                   | 0.78 (0.69, 1.02) <sup>a</sup>      |

\*Masa Muscular \*\* Fuerza Muscular \*\*\*Velocidad de Marcha

<sup>a</sup>p< 0.05, K Wallis Test

En cuanto al grado de vulnerabilidad alimentaria por grupos de edad (Tabla 6); se observó que, entre más se incrementaba la edad la proporción de AM con VA moderada se incrementaba, sin embargo, este incremento no fue significativo. Es importante resaltar que casi la totalidad de la población presentó algún grado de VA.

Tabla 6.- Grado de vulnerabilidad alimentaria de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Edad            | Vulnerabilidad alimentaria leve | Vulnerabilidad alimentaria moderada |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|
|                 | n (%)                           | n (%)                               |
| De 60 a 64 años | 19 (15)                         | 2 (1.6)                             |
| 65 a 74 años    | 52 (41.3)                       | 7 (5.6)                             |
| 75 y más años   | 35 (27.8)                       | 11 (8.7)                            |
| Total           | 106 (84.1)                      | 20 (15.9)                           |

En esta investigación, no se observaron diferencias significativas entre el estado de nutrición obtenidos con la aplicación del MNA® o por el obtenido con el IRNG entre los grupos de edad analizados (Tabla 7 y 8).

Tabla 7.- Condición nutricional por Mini Nutritional Assessment (MNA®) de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

|      | Condición nutricional | De 60 a 64 años<br>n (%) | 65 a 74 años<br>n (%) | 75 y más años<br>n (%) | Total<br>n (%) |
|------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| MNA® | Normal                | 14 (11.1)                | 36 (28.6)             | 19 (15.1)              | 69 (54.8)      |
|      | Malnutrición          | 0 (0)                    | 0 (0)                 | 2 (1.6)                | 2 (1.6)        |
|      | Riesgo Malnutrición   | 7 (5.6)                  | 23 (18.2)             | 25 (19.8)              | 55 (43.6)      |

Tabla 8.- Condición nutricional por Índice de riesgo nutricional geriátrico de los adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

|      | Condición nutricional | De 60 a 64 años<br>n (%) | 65 a 74 años<br>n (%) | 75 y más años<br>n (%) | Total<br>n (%) |
|------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| IRNG | Sin Riesgo            | 21 (16.7)                | 55 (43.6)             | 45 (35.7)              | 121 (96)       |
|      | Bajo Riesgo           | 0 (0)                    | 3 (2.4)               | 0 (0)                  | 3 (2.4)        |
|      | Riesgo Moderado       | 0 (0)                    | 1 (0.8)               | 0 (0)                  | 1 (0.8)        |
|      | Riesgo Elevado        | 0 (0)                    | 0 (0)                 | 1 (0.8)                | 1 (0.8)        |

Se observó también que las proporciones de AM con sarcopenia moderada y grave, dinamometría baja y velocidad de marcha disminuida, incrementaron con la edad, donde se encontró una relación estadísticamente significativa entre la fuerza muscular y velocidad de marcha respecto a la edad; sin embargo, no se observó esta relación con la masa muscular (Tabla 9).

Tabla 9.- Criterios diagnósticos de Sarcopenia según el EWGSOP\* en adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Criterio | Diagnóstico         | 60 a 64 años | 65 a 74 años | 75 y más años | Total                  |
|----------|---------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------|
|          |                     | n (%)        | n (%)        | n (%)         | n (%)                  |
| MM**     | Sin Sarcopenia      | 18 (14.29)   | 49 (38.89)   | 35 (27.78)    | 102 (81)               |
|          | Sarcopenia Moderada | 3 (2.38)     | 10 (7.94)    | 10 (7.94)     | 23 (18.2)              |
|          | Sarcopenia Grave    | 0 (0)        | 0 (0)        | 1 (0.79)      | 1 (0.8)                |
| FM***    | Adecuada            | 16 (12.7)    | 32 (25.4)    | 11 (8.7)      | 59 (46.8)              |
|          | Baja                | 5 (4)        | 27 (21.4)    | 35 (27.8)     | 67 (53.2) <sup>a</sup> |
| VM****   | Normal              | 18 (14.3)    | 42 (33.3)    | 23 (18.3)     | 83 (65.9)              |
|          | Disminuida          | 3 (2.38)     | 17 (13.49)   | 23 (18.25)    | 43 (34.1) <sup>a</sup> |

\*Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (por sus siglas en inglés The European Working Group on Sarcopenia in Older People) \*\*Masa Muscular \*\*\* Fuerza Muscular \*\*\*\*Velocidad de Marcha

<sup>a</sup>p<0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

De la población estudiada, el 80.95% de los AM no presentó sarcopenia, y el 19.05% restante fue diagnosticado con este síndrome. De acuerdo con los estadios de sarcopenia, el 6.35% se ubicó con pre-sarcopenia; 10.32% en sarcopenia y 2.38% en sarcopenia grave. Dentro de los estadios de presarcopenia y sarcopenia, las proporciones de población más altas pertenecen al grupo de 75 y más años, y en el caso del grupo de 65 a 64 años, no registró sarcopenia grave; y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edad (Tabla 10).

Tabla 10.- Estadios de Sarcopenia según el EWGSOP\* en adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Estadio          | De 60 a 64 años | 65 a 74 años | 75 y más años | Total     |
|------------------|-----------------|--------------|---------------|-----------|
|                  | n (%)           | n (%)        | n (%)         | n (%)     |
| Sin Sarcopenia   | 18 (14.3)       | 49 (38.9)    | 35 (27.8)     | 102 (81)  |
| Presarcopenia    | 2 (1.6)         | 4 (3.1)      | 2 (1.6)       | 8 (6.3)   |
| Sarcopenia       | 1 (0.8)         | 5 (3.9)      | 7 (5.6)       | 13 (10.3) |
| Sarcopenia Grave | 0 (0)           | 1 (0.8)      | 2 (1.6)       | 3 (2.4)   |

\*Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (por sus siglas en inglés The European Working Group on Sarcopenia in Older People)

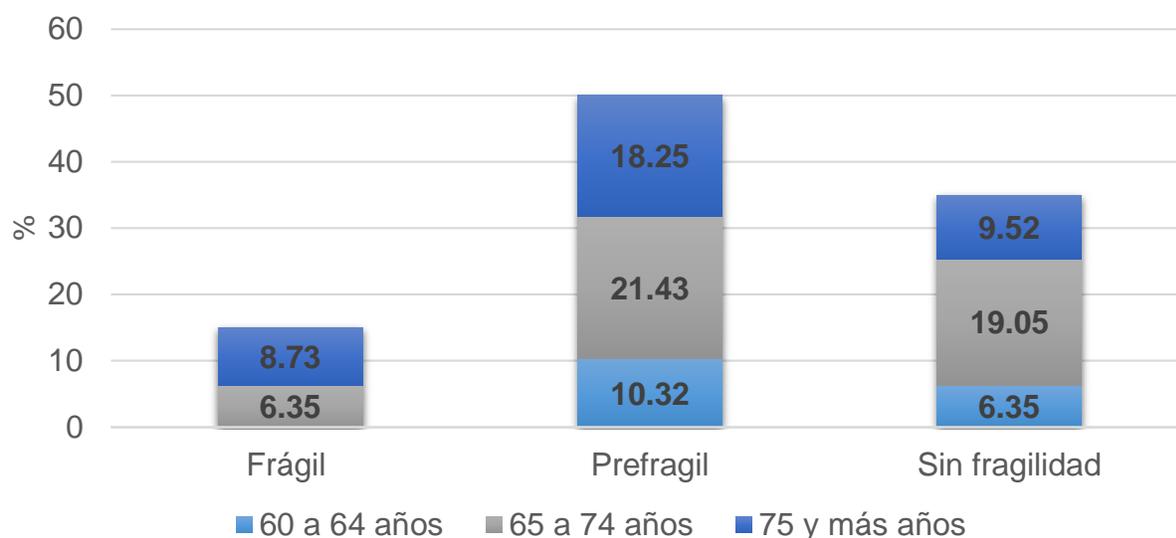
Al aplicar los criterios diagnósticos de fragilidad, se encontraron diferencias significativas entre la resistencia física y la pérdida de peso por grupos de edad, y en el que es evidente un incremento de la población en ambos criterios, conforme la edad aumenta (Tabla 11). En cuanto al diagnóstico de fragilidad se observó que únicamente el 34.92% de la población de AM se encontró sin fragilidad, la población restante fue diagnosticada como prefrágil (50%) con mayor proporción en el grupo de 65 a 75 años, y frágil (15.08%) donde resaltan los AM de 75 y más años; sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre el diagnóstico y la edad (Figura 8).

Tabla 11.- Criterios diagnósticos de fragilidad por cuestionario FRAIL en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Criterios Diagnósticos | De 60 a 64 años | 65 a 74 años | 75 y más años | Total                  |
|------------------------|-----------------|--------------|---------------|------------------------|
|                        | n (%)           | n (%)        | n (%)         | n (%)                  |
| Fatiga                 | 10 (7.9)        | 29 (23)      | 25 (19.9)     | 64 (50.8)              |
| Resistencia            | 1 (0.8)         | 9 (7.1)      | 14 (11.1)     | 24 (19) <sup>a</sup>   |
| Capacidad Aeróbica     | 0 (0)           | 5 (4)        | 7 (5.5)       | 12 (9.5)               |
| Enfermedades           | 2 (1.6)         | 7 (5.6)      | 5 (4)         | 14 (11.2)              |
| Pérdida de Peso        | 4 (3.2)         | 11 (8.8)     | 20 (15.9)     | 35 (27.9) <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>p <0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

**Figura 8. Diagnóstico de fragilidad por criterios de FRAIL en adultos mayores participantes de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.**



Para evaluar la asociación entre vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición por MNA®, se clasificaron a los AM como malnutrición (considerando para este diagnóstico a aquellos AM que se clasificaban con riesgo de malnutrición y malnutrición); y estado de nutrición normal; y en las categorías de vulnerabilidad alimentaria leve o moderada. Se encontró una asociación significativa entre la vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición en los AM estudiados (Tabla 12).

**Tabla 12.- Asociación de vulnerabilidad alimentaria con el estado de nutrición (MNA®) en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.**

| Vulnerabilidad alimentaria | Malnutrición<br>n (%) | Estado nutricional normal<br>n (%) | Total<br>n (%)         |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| Leve                       | 40 (31.75)            | 66 (52.38)                         | 106 (84.13)            |
| Moderada                   | 17 (13.49)            | 3 (2.38)                           | 20 (15.87)             |
| Total                      | 57 (45.24)            | 69 (54.76)                         | 126 (100) <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>p <0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

Cuando se analizó la correlación entre puntajes de vulnerabilidad alimentaria con puntajes de malnutrición (MNA®) se reportó un valor  $r = -0.57$  ( $p < 0.001$ ), lo que indica que entre mayor VA (mayores puntajes en escala de VA) se incrementaba el riesgo de malnutrición en los AM (bajos puntajes obtenidos en el MNA®) (Figura 9).

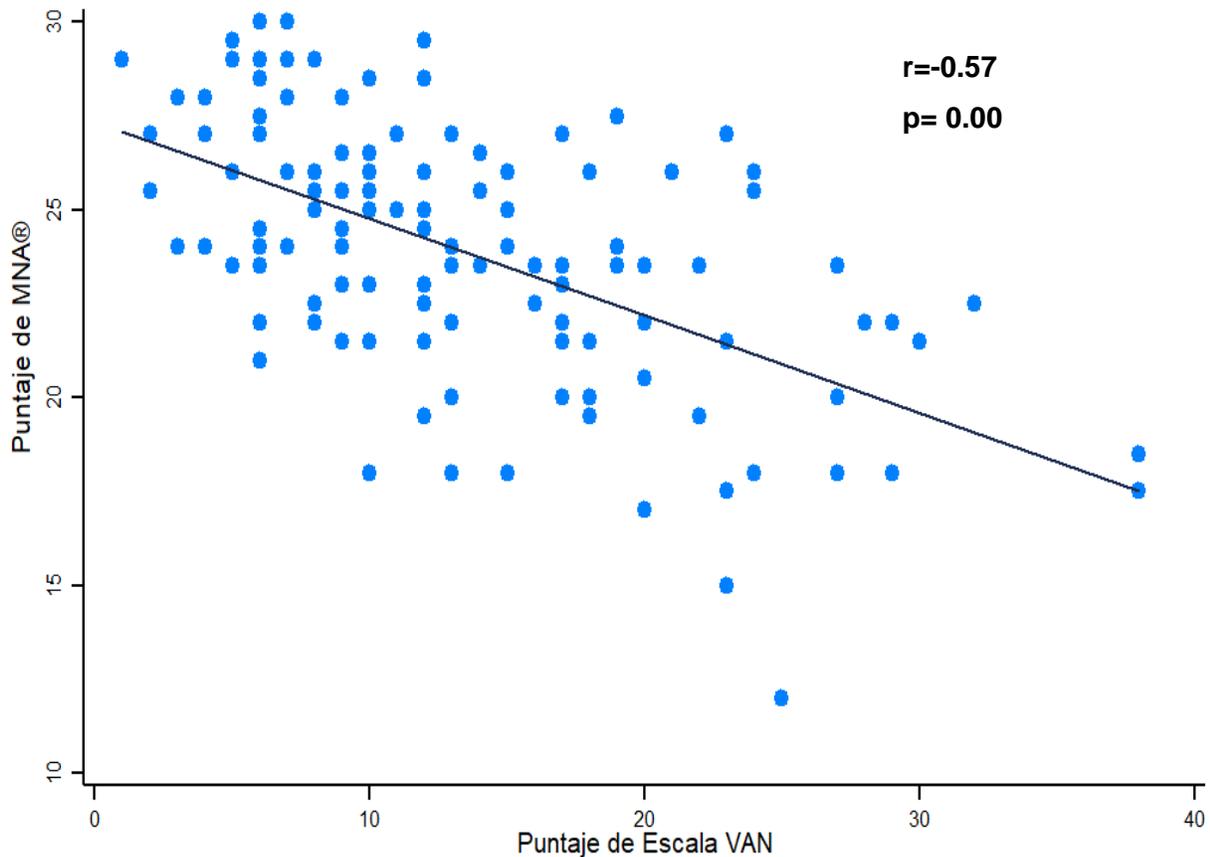


Figura 9. Correlación entre puntajes obtenidos por Mini Nutritional Assessment (MNA®) y escala de vulnerabilidad alimentaria en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

Para evaluar la asociación de la vulnerabilidad alimentaria con el Índice de IRNG, se clasificaron a los AM como sin riesgo y con riesgo (donde se consideró para este diagnóstico a aquellos AM que se clasificaban como con riesgo bajo, riesgo moderado y riesgo elevado); y en las categorías de vulnerabilidad alimentaria leve o moderada. Sin embargo, no se encontró una asociación significativa entre la vulnerabilidad alimentaria y el IRNG, ya que únicamente 3.97% de los AM fueron identificados con riesgo. (Tabla 13).

Tabla 13.- Asociación entre vulnerabilidad alimentaria e índice de riesgo nutricional geriátrico en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Vulnerabilidad alimentaria | Sin riesgo<br>n (%) | Con riesgo<br>n (%) | Total<br>n (%) |
|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| Leve                       | 102 (80.9)          | 4 (3.2)             | 106 (84.1)     |
| Moderada                   | 19 (15.1)           | 1 (0.8)             | 20 (15.9)      |
| Total                      | 121 (96)            | 5 (4)               | 126 (100)      |

Al realizar el análisis de la vulnerabilidad alimentaria con la sarcopenia, se clasificaron a los AM en las categorías de vulnerabilidad alimentaria leve o moderada, y como sin sarcopenia y sarcopenia (presarcopenia + sarcopenia + sarcopenia grave); sin embargo, no se encontró asociación significativa entre estas variables (Tabla 14).

Tabla 14.- Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y sarcopenia en adultos mayores de municipios urbanos de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Vulnerabilidad alimentaria | Sin sarcopenia<br>n (%) | Sarcopenia<br>n (%) | Total<br>n (%) |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|----------------|
| Leve                       | 86 (68.2)               | 20 (15.9)           | 106 (84.1)     |
| Moderada                   | 16 (12.7)               | 4 (3.2)             | 20 (15.9)      |
| Total                      | 102 (80.9)              | 24 (19.1)           | 126 (100)      |

Al relacionar la vulnerabilidad alimentaria con los criterios diagnósticos de sarcopenia, no se encontraron diferencias significativas entre masa muscular y fuerza muscular, a pesar de que esta última tuvo gran proporción de AM con cifras inadecuadas (53.17% con baja fuerza). El resultado a destacar fue el criterio de velocidad de marcha, siendo el único que presentó una asociación significativa con la vulnerabilidad alimentaria de los AM (Tabla 15).

Tabla 15.- Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y criterios diagnósticos de sarcopenia en adultos mayores de municipios urbanos de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Vulnerabilidad alimentaria | Masa muscular  |            | Fuerza muscular |           | Velocidad de marcha |                      |
|----------------------------|----------------|------------|-----------------|-----------|---------------------|----------------------|
|                            | Sin sarcopenia | Sarcopenia | Adecuada        | Baja      | Disminuida          | Adecuada             |
|                            | n (%)          | n (%)      | n (%)           | n (%)     | n (%)               | n (%)                |
| Leve                       | 86 (68.3)      | 20 (15.9)  | 53 (42.0)       | 53 (42.1) | 32 (25.4)           | 74 (58.7)            |
| Moderada                   | 16 (12.7)      | 4 (3.2)    | 6 (4.8)         | 14 (11.1) | 11 (8.7)            | 9 (7.1) <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>p<0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

Para el análisis de la asociación entre vulnerabilidad alimentaria con la fragilidad, se clasificaron a los AM con vulnerabilidad alimentaria leve o moderada, y como frágiles (donde se consideran dentro de este a los AM clasificados como prefrágiles y frágiles) y sin fragilidad; se observó una alta proporción de AM diagnosticadas con fragilidad (65.08%), y se encontró una diferencia significativa entre el grado de vulnerabilidad alimentaria y la fragilidad de los adultos mayores (Tabla 16).

Tabla 16.- Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Vulnerabilidad alimentaria | Sin fragilidad | Frágil     | Total                  |
|----------------------------|----------------|------------|------------------------|
|                            | n (%)          | n (%)      | n (%)                  |
| Leve                       | 43 (34.13)     | 63 (50)    | 106 (84.13)            |
| Moderada                   | 1 (0.79)       | 19 (15.08) | 20 (15.87)             |
| Total                      | 44 (34.92)     | 82 (65.08) | 126 (100) <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>p <0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

Al realizar un análisis entre el grado de VA en el que se encontraron los AM evaluados (VA leve y moderada) con los criterios diagnósticos de fragilidad, se encontraron diferencias significativas entre la presencia de fatiga, la incapacidad de subir escaleras (evaluando la resistencia), la incapacidad de caminar sin apoyo como pauta para la evaluación de la capacidad aeróbica, la presencia de 5 o más enfermedades y la pérdida de peso de manera involuntaria (Tabla 17); situación que destaca la influencia de la VA sobre los criterios que pueden desencadenar el desarrollo del síndrome de fragilidad.

Tabla 17.- Asociación entre vulnerabilidad alimentaria y criterios diagnósticos de fragilidad en adultos mayores de dos Centros Gerontológicos de Hidalgo, México.

| Vulnerabilidad<br>alimentaria | Fatiga     |                        | Resistencia |                       | Capacidad aeróbica |                       | Enfermedades  |                       | Pérdida de peso |                        |
|-------------------------------|------------|------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|-----------------|------------------------|
|                               | Sin fatiga | Con fatiga             | Capaz       | Incapaz               | Capaz              | Incapaz               | Menos de<br>5 | Más de<br>5           | Sin<br>perdida  | Con<br>perdida         |
|                               | n (%)      | n (%)                  | n (%)       | n (%)                 | n (%)              | n (%)                 | n (%)         | n (%)                 | n (%)           | n (%)                  |
| Leve                          | 60 (47.6)  | 46 (36.5)              | 92 (3.0)    | 14 (11.1)             | 99 (78.5)          | 7 (5.56)              | 97 (76.98)    | 9 (7.14)              | 82 (65.08)      | 23 (18.25)             |
| Moderada                      | 2 (1.5)    | 18 (14.2) <sup>a</sup> | 10 (7.9)    | 10 (7.9) <sup>a</sup> | 15 (11.9)          | 5 (3.97) <sup>a</sup> | 15 (11.90)    | 5 (3.97) <sup>a</sup> | 8 (6.35)        | 12 (9.52) <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>p <0.05, prueba  $\chi^2$  ajustada por Fisher

## 11. DISCUSIÓN

En esta investigación los AM hombres presentaron un peso y talla significativamente superior que las mujeres, situación similar a lo reportado en otros estudios (98, 99). Estos datos también son similares a los resultados encontrados por Velázquez-Alva y cols. en 1996, en el que se evaluaron 508 AM de México (230 hombres y 278 mujeres), y se reportó que el peso corporal fue 16.4% mayor en los hombres respecto a las mujeres, mientras que la talla fue 9.3% mayor en el grupo del sexo masculino; además, al analizar los valores antropométricos en el estudio mencionado, se observa que el promedio de peso de los hombres, la estatura y el IMC, tanto en hombres como en mujeres fue muy similar a lo reportado en los AM de los dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo.

En lo que respecta a la VA, en este estudio el total de los AM registró algún grado de vulnerabilidad, lo cual fue similar a lo reportado por Maris S. y cols. en 2017; en el cual se evaluó a 141 AM Argentinos, de los cuales el 97% de AM presento algún grado de vulnerabilidad, 91% con vulnerabilidad leve y 6% con vulnerabilidad modera (77). Existe poca información sobre la situación de VA en AM (21), y se puede asumir que está variable es un proxy de la seguridad alimentaria, por lo que para este apartado se discutirá con datos encontrados sobre la situación de inseguridad alimentaria en los AM.

En un estudio realizado en 344 AM de Chile por Vargas y cols. en 2013, se reportó que el 40.4% de la población presento IA, predominantemente del tipo leve (23.5%) (26). Estudios en EEUU, Canadá, México, Australia, Brasil, Argentina, han encontrado prevalencias de IA en adultos mayores que van desde el 2% hasta el 60%; confirmando que esta población es susceptible a sufrir VA y posteriormente llevarlos a un estado de IA, lo que puede afectar su salud y calidad vida (26). Otros estudios han evaluado la IA de hogares donde viven los AM, permitiendo dimensionar la situación de esta población; por ejemplo la ENSANUT 2012 reportó que casi uno de cada tres hogares (27.7%) en donde habitan adultos mayores presentó inseguridad alimentaria moderada o severa (100), y un estudio más reciente realizado en México en el 2014 por Rivera-Márquez y cols. con información de 6 790 adultos mayores distribuidos en

6 591 hogares se encontró que el 67.0% de los hogares reportó alguna forma de IA (27). Las cifras reportadas en distintos estudios y los resultados obtenidos en esta investigación, resaltan una inadecuada situación de seguridad alimentaria en este grupo poblacional, situación ocasionada por las condiciones físicas y sociales en las que se encuentran los adultos mayores; desde los problemas para adquirir los alimentos necesarios por escasos recursos o por la dificultad de transportarlos, hasta los problemas para la preparación, consumo y aprovechamiento de estos alimentos por los AM.

En cuanto a la condición nutricional de los AM evaluados en este estudio con el instrumento MNA®, se encontró que el 54.76% de ellos registraron un estado de nutrición normal, 1.59% con malnutrición y el 43.65% restante se encontró en riesgo de malnutrición; lo cual fue inferior en comparación a lo reportado en otros estudios, como el realizado por Maris y cols. en 2017, en el que el 43% de la población se encontró en condición de normalidad, 45% presento riesgo de malnutrición y el 12% restante presento malnutrición (77). De igual manera el estudio realizado en 91 AM mexicanos, por Osuna-Padilla y cols., registró a un 47.2% de AM en riesgo de malnutrición y 16.5% con desnutrición (36); y en otro estudio realizado por Aliabadi y cols. en 2008 se encontraron cifras ligeramente mayores a las observadas en los AM de los Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo (101). Estos valores presentan diferencias en las proporciones por diagnósticos, lo que puede deberse al número de individuos evaluados, así como las diferentes características de los AM ya que el estudio de Maris y cols. Se realizó en AM internados en un sanatorio; sin embargo, se encuentra como dato común en todos estos estudios una alta proporción de personas con un inadecuado estado de nutrición, lo que indica que este grupo poblacional es altamente propenso a riesgos nutricionales.

En cuanto al IRNG, se encontraron valores menores a los reportados en el estudio realizado por Maris y cols. en 2017 en el que el 50% de su población presentó riesgo de malnutrición (77), y Bouillanne en 2005 donde el 73% de su muestra (181 AM) fue clasificada dentro de algún grado con IRNG (102). El IRNG ha sido poco utilizado, y hasta el momento de esta revisión no se hallaron antecedentes de su uso en población

mexicana; sin embargo, la relevancia de su utilización en este estudio radicó en que fue específicamente diseñada para predecir el riesgo de morbilidad y mortalidad en AM (103).

Con respecto a las variables de masa muscular, fuerza muscular (fuerza de agarre) y velocidad de marcha, la disminución de las cifras con el incremento de la edad se ha observado en otros estudios, como lo reportado por Barbosa y cols. en 2007, en el que AM de 60 a 79 años mostraron valores superiores de fuerza (media de 7,1 kg) que los mayores de 80 años y caminaron 4,39 segundos más rápido (104). Esto también fue identificado por Landers y cols. en 2001, ya que los adultos de mayor edad fueron menos fuertes y tuvieron menor fuerza en las piernas que los sujetos de menor edad (105), identificándose que, a mayor edad, los sujetos exhiben mayor grado de discapacidad para realizar tareas motoras y una disminución en sus condiciones físicas lo que ocasionaba un menor desempeño de la funcionalidad.

Otros estudios realizados como el de Reed y cols. en 1991 identificaron una disminución de la masa muscular y la fuerza muscular con la edad (106); el estudio de Era y cols. en 1992 también refiere que los grupos de edad más jóvenes evaluados tuvieron mayores valores de fuerza muscular que los de mayor edad (107). Estos datos indican que poblaciones de AM en general tienen el mismo comportamiento en cuanto a sus características musculares, ya que al incrementarse la edad las condiciones musculares se ven afectadas, lo que ubica a los AM con elevada predisposición a condiciones de discapacidad lo que dificulta la realización de sus actividades diarias.

La proporción de AM con algún grado de sarcopenia en esta investigación de acuerdo con los criterios de EWGSOP alcanzó dos de cada diez adultos, lo cual fue mayor a lo proveniente de diversos estudios que utilizaron los mismos criterios, como el efectuado por Casals y cols. en 2017, con únicamente el 8.33% diagnosticado (108), similar a lo encontrado por Espinel-Bermúdez en 2017, donde el 22% de la población evaluada presentó algún grado de sarcopenia (109); sin embargo, menor que lo reportado por Peña-Ordóñez en 2016 en el que el 78.21% de su población fue diagnosticada con algún grado de sarcopenia (110).

Cifras similares a las obtenidas en este estudio son reportadas por Mijnaerens y cols. en 2014, donde de 227 AM evaluados el 23.3% fue diagnosticado con sarcopenia (60). A pesar de observarse grandes diferencias en las proporciones encontradas con el diagnóstico de sarcopenia, estos valores están dentro de las prevalencias registradas a nivel mundial, las cuales oscilan entre 5 y 32% de la población que tiene entre 60 y 70 años de edad, y de 11 a 80% en la que rebasa los 80 años (45, 111, 112). Sin embargo, es importante resaltar que la mayoría de los sujetos evaluados; a pesar de presentar dificultades físicas (de fuerza y movilidad), logra llevar a cabo sus actividades cotidianas y se mantienen activos, situación por la cual posiblemente las cifras encontradas de AM con sarcopenia son mensuradas.

De acuerdo con Casals y cols. en 2017 la prevalencia de fragilidad en América Latina oscilaba entre un 30 y 48% en mujeres y de 21 a 35% en hombres; en México fue de 39% (108). En la presente investigación hubo una menor prevalencia de fragilidad (15%); sin embargo, se identificó un incremento de estos porcentajes conforme aumentaba la edad, dato similar al obtenido por Collard y cols. en 2012, en donde se utilizaron los criterios de FRAIL, obteniendo una prevalencia de fragilidad menor a la encontrada en este estudio (10,7%); pero se observó el incremento de esta prevalencia con la edad (113). De igual manera, Varela y cols. en 2009 realizaron un análisis en una muestra de 246 AM de la ciudad de Lima, encontrando que la fragilidad de los adultos incrementó con la edad, y la prevalencia fue de 72.3% AM con fragilidad (114). Se compararon los resultados obtenidos en esta investigación, con la llevada a cabo por Fried y cols. 2001, en la que se analizaron 5317 AM y reportaron una prevalencia de 7.2% de fragilidad (56), otro estudio realizado por Mijnaerens y cols. en 2014, donde evaluaron a 227 AM, reportaron una prevalencia de fragilidad de 9.3% (60), estas prevalencias son menores a las encontradas en AM de Hidalgo, lo que indica una población con elevadas cifras de fragilidad, y ya que esta está asociada a efectos adversos de salud, es importante prestar atención a estos datos, para intervenir y prevenir complicaciones futuras.

Por otro lado, Vargas y col en 2013 evaluaron 344 AM de Chile, encontrando que los AM en condiciones de malnutrición presentaban también inseguridad alimentaria, lo

que demostró una relación similar a la encontrada en este estudio, donde también se observó una alta proporción de AM vulnerables alimentariamente, situación que condiciona a los AM a padecer IA aunado a la malnutrición (26). De acuerdo a las cifras reportadas por la ENSANUT 2012, en los hogares con IA habitan 64.2% de los adultos mayores con sobrepeso y obesidad (115), pero se registran también las prevalencias más altas de peso bajo cuando la IA es severa, comprobado en el estudio de Rivera-Márquez y cols. 2014, en el que se encontró también una asociación positiva entre IA en los hogares y bajo peso de los AM (27). Un estudio realizado por Morales-Ruán y cols. en 2014, asocia la IA con obesidad (116). Los datos reportados encontrados en la literatura y los encontrados en esta investigación son muy similares, ya que se observan cifras incrementadas de IA en este grupo poblacional al mismo tiempo que existen problemas de malnutrición.

En lo que se refiere a la sarcopenia, entre los factores etiológicos para el desarrollo de este síndrome se encuentra una insuficiente ingestión calórica y proteica de los AM (117) que puede deberse a una situación de IA, y en la cual la persona tiene una disminución del acceso a los alimentos, debido a factores ambientales, sociales e individuales (118). Aunque las cifras de sarcopenia se encontraron bajas en la población estudiada, es importante resaltar que, al detectarlos como sujetos vulnerables alimentariamente, tienen una alta predisposición a desarrollar en un futuro este padecimiento. Por último, y de manera similar, un proceso clave en el desarrollo de fragilidad es la pérdida de masa muscular, siendo la desnutrición la causante de una disminución de la síntesis de tejido muscular en un 20%; por otro lado, un exceso en el consumo de calorías tampoco resulta beneficioso ya que esto contribuye a un aumento de la masa grasa corporal (condicionando a sobrepeso y obesidad) y a la infiltración por esta del tejido muscular, causando atrofia en los músculos (119).

## 12. Conclusiones

Los adultos mayores de los dos Centros Gerontológicos del Estado de Hidalgo, presentan proporciones altas de vulnerabilidad alimentaria, y riesgo de malnutrición, junto con un bajo rendimiento en pruebas físicas; situación que se ve incrementada conforme aumenta la edad.

En los AM evaluados se observó que, a mayor edad, el grado de vulnerabilidad alimentaria se incrementaba. Se encontró que altos puntajes de vulnerabilidad alimentaria se correlacionaron con bajos puntajes de MNA®, indicando mayor riesgo de malnutrición en los adultos mayores, condicionándolos a ser vulnerables a padecer mayores comorbilidades debido al inadecuado estado nutricional.

En los adultos mayores estudiados, las capacidades físicas como fuerza y movilidad parecieron disminuir ante el incremento de la edad, lo que indica que en algunos años, los identificados con diagnóstico de presarcopenia o pre fragilidad se encontrarán dentro del diagnóstico sarcopenia y fragilidad, situaciones que como se ha mencionado anteriormente, predisponen a mayores efectos adversos de salud y disminución de la calidad de vida.

El total de los AM investigados, se encontró en algún grado de vulnerabilidad alimentaria, indicando que son propensos a volverse inseguros alimentariamente, situación que puede provocar una disminución en la ingesta calórica y proteica, que, en conjunto con los cambios propios del envejecimiento, ubicará a una alta proporción de AM con sarcopenia y fragilidad en el corto plazo.

Esta investigación indica la urgente necesidad de realizar intervenciones tempranas en los AM para lograr llegar a edades avanzadas con una mejor situación alimentaria y nutricional, favoreciendo así un mejor estado de salud. Estos datos pueden servir como base para la realización de futuros proyectos o programas que intervengan sobre los factores modificables (alimentación y actividad física) que repercutan directamente en el desarrollo de estos problemas de salud.

### 13. Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Hombres, envejecimiento y salud. Unidad del Envejecimiento y curso de la vida. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2001.
2. Landinez Parra NS, Contreras Valencia K, Castro Villamil Á. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. Revista Cubana de Salud Pública. 2012; 38: 562-80.
3. Organización Mundial de la Salud. Datos epidemiológicos. 10 datos sobre el envejecimiento: OMS; 2012 [Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>].
4. Organización Panamericana de la Salud. Enseñanzas de la enfermería en salud del adulto mayor. OPS. 2012; 59.
5. Instituto Nacional de las Mujeres. Situación de las personas adultas mayores en México. En: Departamento de Estadística. México: Gobierno de la Republica; 2015.
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad" Datos de Guerrero Guerrero: INEGI; 2014 [Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/adultos12.pdf>].
7. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y ciclo de vida: OMS.; 2019 [Disponible en: [https://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing\\_facts/es/](https://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/es/)].
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (1 de octubre)" Datos Nacionales 2014. 2015 [Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2014/adultos0.pdf>].
9. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017. Hidalgo: INEGI; 2017.

10. Gobierno del estado de Hidalgo. Instituto de atención para los adultos mayores del estado de Hidalgo. 2013.
11. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Estados Unidos de América: OMS; 2015 [Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.pdf;jsessionid=78296E2C2063818B6C45FFE63896BD83?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf;jsessionid=78296E2C2063818B6C45FFE63896BD83?sequence=1)].
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Datos Nacionales: INEGI; 2017 [Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017\\_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017_Nal.pdf)].
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Datos de Hidalgo. Hidalgo: INEGI; 2015 [Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/adultos13.pdf>].
14. Chávez-Moreno DV, Infante-Sierra H, Serralde-Zúñiga AE. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. Nutrición Hospitalaria. 2015; 31:1660-6.
15. Bejarano-Roncancio JJ, Ardila-Guzmán LS, Montaña-Rodríguez A. Alimentación, nutrición y envejecimiento: un análisis desde el enfoque social de derechos. Revista de la Facultad de Medicina. 2014; 62:73-9.
16. Organización Mundial de la Salud. La salud mental y los adultos mayores: OMS; 2017 [Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/la-salud-mental-y-los-adultos-mayores>].
17. Encuesta Salud Bienestar y Envejecimiento. SABE Hidalgo México: SABE; 2016 [Disponible en: [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/ENCUESTA\\_SABE\\_FINAL\\_01\\_11\\_16.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/ENCUESTA_SABE_FINAL_01_11_16.pdf)].

18. Secretaría de Desarrollo Social. Perfil Demográfico, Epidemiológico y Social de la Población Adulta Mayor en el País, una Propuesta de Política Pública. México: INAPAM; 2015 [Disponible en: <http://www.inapam.gob.mx/work/models/INAPAM/Resource/918/1/images/ADULTOS%20MAYORES%20POR%20ESTADO%20CD1.pdf>].
19. Guerrero-R N, Yépez-Ch MC. Factores asociados a la vulnerabilidad del adulto mayor con alteraciones de salud. Universidad y Salud. 2015; 17:121-31.
20. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Seguridad Alimentaria y Nutricional. América Latina y el Caribe Santiago, Chile: ONU; 2018 [Disponible en: <https://dds.cepal.org/san/marco-conceptual>].
21. Programa Mundial de Alimentos. La vulnerabilidad alimentaria de hogares desplazados y no desplazados: un estudio de caso en ocho departamentos de Colombia: s/f [Disponible en: <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2008/6821.pdf>].
22. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. Directrices relativas a los SICIIV nacionales. Antecedentes y principios. : FAO; 2000 [Disponible en: [http://www.fao.org/3/x8346s/x8346s00.htm#P-1\\_0](http://www.fao.org/3/x8346s/x8346s00.htm#P-1_0)].
23. Martínez S, Pérez, M., Tejerina, L. Atacando la vulnerabilidad en los adultos mayores. Evaluación de impacto de la Pensión Básica Universal, Programa Nuestros Mayores Derechos en El Salvador: BID; 2015 [Disponible en: [https://publications.iadb.org/en/bitstream/handle/11319/7269/Atacando\\_la\\_vulnerabilidad\\_en\\_los\\_adultos\\_mayores.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/en/bitstream/handle/11319/7269/Atacando_la_vulnerabilidad_en_los_adultos_mayores.pdf?sequence=1)].
24. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Análisis de la Pobreza y la Seguridad Alimentaria Nutricional en Nicaragua. Vulnerabilidad, pobreza e inseguridad alimentaria Nicaragua: MECOVI; 2004 [Disponible en: <http://www.inide.gob.ni/bibliovirtual/publicacion/psacap3.pdf>].

25. Secretaría de Desarrollo Social. Diagnóstico sobre la situación de vulnerabilidad de la población de 70 años y más: SEDESOL; 2010 [Disponible en: [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico\\_70%20y%20Mas\\_VERSION\\_FINAL.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico_70%20y%20Mas_VERSION_FINAL.pdf)].
26. Vargas Puello V, Alvarado Orellana S, Atalah Samur E. Inseguridad alimentaria en adultos mayores en 15 comunas del Gran Santiago: un tema pendiente. *Nutrición Hospitalaria*. 2013; 28:1430-7.
27. Rivera-Márquez JA, Mundo-Rosas V, Cuevas-Nasu L, Pérez-Escamilla R. Inseguridad alimentaria en el hogar y estado de nutrición en personas adultas mayores de México. *Salud Pública de México*. 2014; 56: 71-s8.
28. Olson M, Kendall, A., Wolfe, W., Frongillo, E. Understanding the Measurement of Hunger and Food Insecurity in the Elderly Winsconsin: University of Winsconsin-Madison 1996 [Disponible en: <https://irp.wisc.edu/publications/dps/pdfs/dp108896.pdf>].
29. Radimer KL, Olson CM, Campbell CC. Development of indicators to assess hunger. *The Journal of nutrition*. 1990; 120 Suppl 11(suppl\_11):1544-8.
30. Wolfe WS, Frongillo EA, Valois P. Understanding the experience of food insecurity by elders suggests ways to improve its measurement. *The Journal of nutrition*. 2003; 133(9):2762-9.
31. Martin FG, Nebuloni CC, Najas MS. Correlação entre estado nutricional e força de preensão palmar em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012; 15: 493-504.
32. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Guía "Nutrición en el Anciano. Guía de buena práctica clínica en geriatría". In: NESTLE, editor. Madrid: NESTLE; 2013.
33. Villanueva SJ, Saucedo-Molina, T.J., Porta, L.M., Fernández, C.T., Peña, I.A., Calderón R.Z. Evaluación del estado de nutrición del adulto mayor: métodos, técnicas e instrumentos. Pachuca de Soto, Hidalgo: UAEH; 2013.

34. Restrepo M SL, Morales G RM, Ramírez G MC, López L MV, Varela L LE. Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. *Revista chilena de nutrición*. 2006; 33: 500-10.
35. Genua GM. Nutrición y Valoración del Estado Nutricional en el Anciano. . *MATIA* 2001; 1:2-21.
36. Osuna-Padilla IA, Verdugo-Hernández S, Leal-Escobar G, Osuna-Ramírez I. Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 2015; 19:12-20.
37. Bernal-Orozco MF, Vizmanos B. Celis de la Rosa, A. J. La nutrición del anciano como un problema de salud pública. *Antropo*. 2008; 16:43-55.
38. Keller HH. Malnutrition in institutionalized elderly: how and why? *Journal of the American Geriatrics Society*. 1993; 41(11):1212-8.
39. Dahl J.W. Malnutrición y los Adultos Mayores Florida2017 [Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FS/FS18000.pdf>].
40. Novartis Consumer Health. Requerimientos nutricionales en la tercera edad: NOVARTIS; 1998 [Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/requerimientos\\_nutricionales\\_en\\_la\\_tercera\\_edad.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/requerimientos_nutricionales_en_la_tercera_edad.pdf)].
41. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada. Nutrición y alimentación en geriatría Atención Farmacéutica y Sanitaria en Nutrición: Nutrición y Ciclo Vital. España: COFGranada; 2010.
42. Fundación Española de la Nutrición. Hábitos alimentarios: FEN; 2014 [Disponible en: <http://www.fen.org.es/blog/habitos-alimentarios/>].
43. Tocón R. Valoración del anciano en la actualidad actual. *GEROKOMOS*. 1997; 8 (21):127-31.

44. Cruz-Jentoft J.A., Pbj, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Finbarr C.M., Pierre J.M., Rolland Y., Schneider M.S., Topinková E., Vandewoude M., Zamboni M. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. Informe del Grupo europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada. *Age and Ageing* 2010; 39:412-23.
45. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014; 43(6):748-59.
46. Alva MC, Irigoyen C ME, Gómez Y CF, Ávalos S B, Cervantes T L, Gutiérrez-Robledo L. Factores relacionados con la desnutrición y la sarcopenia en un grupo de mujeres residentes de asilos en la Ciudad de México 2004. 143-50 p.
47. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *The journal of nutrition, health & aging*. 2008; 12(7):433-50.
48. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *European Geriatric Medicine*. 2012; 3(3):157-60.
49. Serra Rexah JA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*. 2006; 21:46-50.
50. Nemerovsky J. Sarcopenia. *RAGG*. 2016:28-33.
51. Ali S, Garcia JM. Sarcopenia, cachexia and aging: diagnosis, mechanisms and therapeutic options - a mini-review. *Gerontology*. 2014; 60(4):294-305.
52. Gómez FS. Sarcopenia: prevalencia, consecuencias, etiopatogénesis, diagnosis y tratamiento Universidad de León 2016 [Disponible en: [https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6682/GOMEZ%20FERN%C3%81N\\_DEZ\\_SORAYA\\_2016\\_GCAFD.pdf?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6682/GOMEZ%20FERN%C3%81N_DEZ_SORAYA_2016_GCAFD.pdf?sequence=1)].

53. Lluís Ramos GE, Llibre Rodríguez JJ. Fragilidad en el adulto mayor: Un primer acercamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2004; 20:0.
54. Buchner DM, Wagner EH. Preventing frail health. *Clinics in geriatric medicine*. 1992; 8(1):1-17.
55. Campbell AJ, Buchner DM. Unstable disability and the fluctuations of frailty. *Age Ageing*. 1997; 26(4):315-8.
56. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2001; 56(3):M146-56.
57. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Guía de práctica clínica en geriatría. Fragilidad y nutrición en el anciano Madrid: SEGG; 2014 [Disponible en: [https://www.segg.es/media/descargas/GBPCG\\_Fragilidad\\_y\\_nutricion\\_en\\_el\\_anciano.pdf](https://www.segg.es/media/descargas/GBPCG_Fragilidad_y_nutricion_en_el_anciano.pdf)].
58. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el adulto mayor. México D. F.: CENETEC; 2014 [Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/479\\_GPC\\_SxndromeFragilidad/GER\\_sindrome\\_de\\_fragilidad.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/479_GPC_SxndromeFragilidad/GER_sindrome_de_fragilidad.pdf)].
59. Pons Raventos ME, Rebollo Rubio A, Jiménez Ternero JV. Fragilidad: ¿Cómo podemos detectarla? *Enfermería Nefrológica*. 2016; 19:170-3.
60. Mijnaerends DM, Schols JM, Meijers JM, Tan FE, Verlaan S, Luiking YC, et al. Instruments to assess sarcopenia and physical frailty in older people living in a community (care) setting: similarities and discrepancies. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015; 16(4):301-8.
61. González MA, García, A.D. Fragilidad y sarcopenia. Consideraciones diagnósticas en las personas mayores *GerolInfo*. 2017; 12(2):1-24.

62. García GL, Rodríguez, P.Z. Calidad de vida relacionado con el estado nutricional del adulto mayor institucionalizado en hogares localidad Kennedy Bogotá, D.C. 2008 2009 [Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/299>].
63. Gómez-Cabello A, Vicente Rodríguez G, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutrición Hospitalaria*. 2012; 27:22-30.
64. Seligman HK, Laraia BA, Kushel MB. Food insecurity is associated with chronic disease among low-income NHANES participants. *The Journal of nutrition*. 2010; 140(2):304-10.
65. Lee JS, Frongillo EA, Jr. Nutritional and health consequences are associated with food insecurity among U.S. elderly persons. *The Journal of nutrition*. 2001; 131(5):1503-9.
66. Ramsey R, Giskes K, Turrell G, Gallegos D. Food insecurity among adults residing in disadvantaged urban areas: potential health and dietary consequences. *Public health nutrition*. 2012; 15(2):227-37.
67. Calderón Reyes ME, Ibarra Ramírez F, García J, Gómez Alonso C, Rodríguez-Orozco AR. Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar. *Nutrición Hospitalaria*. 2010; 25:669-75.
68. Gutiérrez Reyes JG, Serralde Zúñiga A, Guevara Cruz M. Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario. *Nutrición Hospitalaria*. 2007; 22:702-9.
69. Díaz Muñoz GA, Cárdenas Zuluaga DM, Mesa Jimenez A. Consistencia del mini nutritional assessment para identificar la sarcopenia en adultos mayores de hogares geriátricos de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 32:270-4.
70. Cano-Herrera CP. Sarcopenia. *Rev Act Clin Med*. 2012; 17:824-8.

71. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto. CONEVAL. 2010; 1.
72. Gerber V, Krieg MA, Cornuz J, Guigoz Y, Burckhardt P. Nutritional status using the Mini Nutritional Assessment questionnaire and its relationship with bone quality in a population of institutionalized elderly women. *The journal of nutrition, health & aging*. 2003; 7(3):140-5.
73. Saava M, Kisper-Hint IR. Nutritional assessment of elderly people in nursing house and at home in Tallinn. *The journal of nutrition, health & aging*. 2002; 6(1):93-5.
74. Montoya Arce J, Montes de Oca Vargas H. Envejecimiento poblacional en el Estado de México: situación actual y perspectivas futuras. *Papeles de población*. 2006; 12:117-46.
75. Alonso Galbán P, Sansó Soberats FJ, Díaz-Canel Navarro AM, Carrasco García M, Oliva T. Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2007; 33:0-.
76. Bezares SV, León, G.J., Coello, T.V., Pascacio, G.M. Evaluación nutricional de población de adultos mayores de comunidades rurales de Chiapas. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2017; 23(2):61-3.
77. Maris G.S. PN, Leal M. Valoración de riesgo y vulnerabilidad nutricional y funcionalidad de tejido músculo-esquelético, en adulto mayor internados en Sanatorios de la Trinidad durante los meses de febrero-marzo del año 2017. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2017; 23(2):64-5.
78. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. Magnitud y naturaleza de la inseguridad alimentaria y la vulnerabilidad: FAO; S/F [Disponible en: <http://www.fao.org/3/X8346S/x8346s02.htm>].

79. Alimentación y Nutrición. Estado nutricional. Exploración: Alimentación y Nutrición 2005 [Disponible en: [http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content\\_detail&id=114](http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=114)].
80. Ulibarri J. GL, Mateos A., García LP., Marse P., Planas M. El libro Blanco de la desnutrición clínica en España. Madrid: Acción Médica; 2004.
81. Carbajal AA. Manual de Nutrición y Dietética S/F [Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>].
82. Sanz M. Cinesiología de la Marcha Humana Normal s.f. [Disponible en: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/maskay/article/view/120>].
83. Morales-Barrera F. Relación entre la fuerza de agarre y la morbimortalidad en pacientes mayores de 55 años en un programa de atención domiciliaria de una EPS en la ciudad de Bogotá. Colombia: Universidad Nacional de Colombia 2015.
84. Jürschik P. Evaluación del Estado Nutricional de la población mayor de diferentes niveles asistenciales. Utilidad clínica de la escala "Mini Nutritional Assessment" (MNA®). Lleida, España: Universidad de Lleida; 2007.
85. Camina Martín M, de Mateo Silleras B, Malafarina V, Mongil R, Niño-Martín V, Antonio López-Trigo J, et al. Valoración del estado nutricional en Geriátrica: declaración de consenso del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología 2015.
86. Kwok T, Whitelaw MN. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991; 39(5):492-6.
87. Secretaría de Salud. Manual de Procedimientos. Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el Adulto y Adulto Mayor México: SSA; 2001 [Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>].

88. Salgado T, Candela, Y., Bernal, J. Uso de metodologías mixtas para evaluar el acceso a los alimentos y la vulnerabilidad alimentaria-nutricional en grupos de riesgo. *An Venez Nutr* 2011; 24(2):65-72.
89. Salvà Casanovas A. El Mini Nutritional Assessment. Veinte años de desarrollo ayudando a la valoración nutricional. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2012; 47(6):245-6.
90. Slee A, Birch D, Stokoe D. A comparison of the malnutrition screening tools, MUST, MNA and bioelectrical impedance assessment in frail older hospital patients. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2015; 34 (2):296-301.
91. Cohendy R, Rubenstein LZ, Eledjam JJ. The Mini Nutritional Assessment-Short Form for preoperative nutritional evaluation of elderly patients. *Aging (Milan, Italy)*. 2001; 13 (4):293-7.
92. Izaola O, Luis Román D, Cabezas G, Rojo S, Cuéllar L, Terroba MC, et al. Mini Nutritional Assessment (MNA) como método de evaluación nutricional en pacientes hospitalizados. *Anales de Medicina Interna*. 2005; 22: 313-6.
93. Luo H, Yang H, Huang B, Yuan D, Zhu J, Zhao J. Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI) Independently Predicts Amputation Inchronic Criticallimb Ischemia (CLI). *PloS one*. 2016; 11(3).
94. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Manual de calidad. Laboratorio clínico. Protocolo de extracción venosa: Consejería de Salud; s.f. [Disponible en: <http://www.hospitalregionaldemalaga.es/LinkClick.aspx?fileticket=lbzhXkPHBiU%3D>].
95. García-Salcedo JJ, Batarse-Bandak J, Serrano-Gallardo LB, Rivera-Guillén MA. Albúmina sérica y mortalidad en ancianos hospitalizados. *Bioquímica*. 2003; 28(1):8-12.
96. Morley JE, Malmstrom TK, Miller DK. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The journal of nutrition, health & aging*. 2012; 16(7):601-8.

97. Tello-Rodríguez T, Varela-Pinedo L. Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2016; 33:328-34.
98. Alemán H, Esparza J, Valencia ME. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública de México*. 1999; 41(4):309-16.
99. Velázquez MC, Castillo L, Irigoyen E, Zepeda MA, Gutiérrez LM, Cisneros P. Estudio antropométrico en un grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México. *Salud Pública de México*. 1996; 38(6):466-74.
100. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
101. Aliabadi M, Kimiagar M, Ghayour-Mobarhan M, Shakeri MT, Nematy M, Ilaty AA, et al. Prevalence of malnutrition in free living elderly people in Iran: a cross-sectional study. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2008; 17(2):285-9.
102. Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent JP, Nicolis I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *The American journal of clinical nutrition*. 2005; 82(4):777-83.
103. García Zenón A, Villalobos Silva JA. Malnutrición en el anciano. Parte 1: desnutrición, el viejo enemigo. *Med Int Mex*. 2012; 28 (1): 57-64.
104. Barbosa Murillo JAP, Rodríguez M NG, Hernández H. de Valera YM, Hernández H RA, Herrera M HA. Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela. *Nutrición Hospitalaria*. 2007; 22(5):578-83.

105. Landers KA, Hunter GR, Wetzstein CJ, Bamman MM, Weinsier RL. The interrelationship among muscle mass, strength, and the ability to perform physical tasks of daily living in younger and older women. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2001; 56(10).
106. Reed RL, Pearlmutter L, Yochum K, Meredith KE, Mooradian AD. The relationship between muscle mass and muscle strength in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991; 39(6):555-61.
107. Era P, Lyyra AL, Viitasalo JT, Heikkinen E. Determinants of isometric muscle strength in men of different ages. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1992; 64(1):84-91.
108. Casals C, Cadenas E, María Estébanez Carvajal F, Pilar Aguilar Trujillo M, Matilde Jiménez Arcos M, Ángeles Vázquez Sánchez M. Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 2017.
109. Espinel-Bermúdez MC, Sánchez-García S, García-Peña C, Trujillo X, Huerta-Viera M, Granados-García V, et al. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2018; 56(1):46-53.
110. Gabriela Peña-Ordóñez G, Bustamante-montes L, Ramírez-Duran N, Halley-Castillo E, García-Cáceres L. Evaluación de la ingesta proteica y la actividad física asociadas con la sarcopenia del adulto mayor 2015. 16 p.
111. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*. 1998; 147(8):755-63.
112. Melton LJ, 3rd, Khosla S, Crowson CS, O'Connor MK, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of sarcopenia. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000; 48(6):625-30.

113. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012; 60(8):1487-92.
114. Varela Pinedo LF, Ortiz Saavedra PJ, Chávez Jimeno HA. Velocidad de la marcha en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*. 2009; 20:133-8.
115. Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Rivera-Dommarco JA. La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública de México*. 2014; 56:79-85.
116. Morales-Ruán MC, Méndez-Gómez Humarán I, Shamah-Levy T, Valderrama-Álvarez Z, Melgar-Quiñónez H. La inseguridad alimentaria está asociada con obesidad en mujeres adultas de México. *Salud Pública de México*. 2014; 56:54-61.
117. Rendón-Rodríguez R, Osuna-Padilla I. El papel de la nutrición en la prevención y manejo de la sarcopenia en el adulto mayor 2018.
118. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. Seguridad Alimentaria Nutricional, Conceptos Básicos PESA - Centroamérica: FAO; 2011 [Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>].
119. Jiménez M. A, I., López, J.A., Martín, E., Martínez, N., Matía, P., Petidier, R., Envejecimiento y Nutrición. Pautas de intervención nutricional en anciano frágil. : SEG; s.f. Disponible en: <https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEGG/CentrosDia/ENVEJECIMIENTO%20Y%20NUTRICION.%20Anciano%20fragil.pdf>.

## 14. Anexos

### Anexo 1. Consentimiento Informado



#### FACTORES ASOCIADOS AL ESTADO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD DE VIDA DEL ADULTO MAYOR DE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA (NAM-ZMP) 2018

#### I.- CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADULTO MAYOR Y RESPONSABLE.

**Instrucciones:** Favor de leer detenidamente el siguiente texto y si acepta la participación del adulto mayor que tiene a su cargo, solicitar su firma en el apartado correspondiente.

Como parte de las actividades del Estudio de Nutrición del Adulto Mayor (NAM), se realizará la “Factores asociados al estado de nutrición y calidad de vida del adulto mayor de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo 2018”; con la finalidad de detectar e implementar acciones para mejorar su estado nutricional.

- Procedimientos:** si aceptan participar en el estudio, el adulto mayor será integrado en las siguientes actividades:
  - Se realizarán entrevistas al adulto (o encargado de la alimentación) en donde se preguntará sobre el estado de salud, consumo de alimentos, psicológicos y aspectos socioeconómicos de su familia por medio de breves cuestionario.
  - Al adulto se le realizaran mediciones de presión arterial y antropométricas tales como: peso, estatura, circunferencias de brazo y pantorrilla, así como una prueba de composición corporal.
  - Participará en pruebas de aptitud física, en la que se evaluará la fuerza de agarre y la velocidad en marcha.
  - Al adulto se le tomará una muestra de sangre venosa para medir el nivel de Albúmina y hemoglobina; con la finalidad de evaluar su estado nutricional.
- Beneficio de participación.**
  - Obtendrá información acerca del estado de nutrición del adulto mayor, conocerá si existe algún riesgo para la salud del adulto y la forma de prevenirlos.
  - La información que se obtenga permitirá implementar estrategias para mejorar el estado nutricional en los adultos mayores.
  - El estudio no pone en ningún riesgo la salud y la vida del adulto mayor.
  - No recibirá compensación económica por su participación.
- Posibles riesgos y molestias.** El adulto podría tener una pequeña molestia por la punción venosa, como ardor o comezón en la zona de punción pudiendo existir la aparición de un pequeño moretón, sin embargo esta incomodidad será de corta duración.
- Participación voluntaria/ abandono.** La participación en este estudio es de manera voluntaria, por lo que se puede retirar en cualquier momento sin consecuencia alguna. Los datos que proporcione serán secretos, lo que garantiza la confidencialidad de la persona participante.
- Preguntas.** Si tiene alguna duda, comentarios o quejas, favor de comunicarse con el Dr. Marcos Galván García, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias de la Salud, Carr. Actopan –Tilcuahutla, ExHacienda la Concepción. Tel. 01 7717172000 Ext. 4312, email: pesoeh@gmail.com
- Confidencialidad:** las opiniones e ideas que exprese durante la entrevista serán anónimas. Se entiende por anónimo a la condición en que el mismo investigador puede relacionar a una persona con la información.

| <b>CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO</b>   |   |
|--|---|
| Folio del adulto   |   |
| <p>Los investigadores y personal del PROYECTO me han explicado y dado a conocer en qué consiste el estudio, los posibles riesgos y beneficios de la participación, entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento que lo desee.<br/>           Me doy por enterado(a) que los resultados obtenidos en el estudio serán para beneficio de los adultos y de la institución en donde residen o participan. Los datos que se obtengan serán sólo para fines científicos y elaborar programas de intervención para mejorar las condiciones nutricionales de los adultos mayores.</p> |   |
| Nombre del participante<br>_____<br><i>Nombre (s)</i><br>_____<br><i>Apellido paterno</i> <i>Apellido materno</i>  | Firma del participante<br>_____<br>Nombre de la Institución<br>_____                                  |
| Nombre del responsable del adulto:<br>_____<br>Firma del responsable del adulto<br>_____   | Nombre del responsable de la institución<br>_____<br>Firma del responsable de la Institución<br>_____ |
| Municipio: _____   | .Hgo. _____ de _____ de 2018  |



### Anexo 3. Escala de Vulnerabilidad Alimentaria-Nutricional

#### V.- ESCALA DE VULNERABILIDAD ALIMENTARIA-NUTRICIONAL

|   |       |         |                |         |  |
|---|-------|---------|----------------|---------|--|
| Fecha.-   |       | Folio.- |                |         |  |
| Nombre.-  |       |         |                |         |  |
| Pregunta  | Nunca | A veces | Frecuentemente | Siempre |  |
| Sus comidas son pocas saludables (grasosas, saladas, falta de frutas y/o vegetales).            |       |         |                |         |  |
| Siente que le falta comer un poco de cada alimento.   |       |         |                |         |  |
| Le falta alguna de sus comidas principales al día (desayuno, almuerzo y/o cena).                |       |         |                |         |  |
| Usted come limitado, porque le falta dinero para comprar comida.                                |       |         |                |         |  |
| Queda con hambre porque sus comidas no le llenan lo suficiente.                                 |       |         |                |         |  |
| Siente que su cuerpo ha cambiado de peso.   |       |         |                |         |  |
| Por algún problema físico, le cuesta masticar, tragar los alimentos o alimentarse por sí mismo. |       |         |                |         |  |
| Siente que le falta sazón, ánimo o energía para preparar su comida.                             |       |         |                |         |  |
| Sin darse cuenta se le pasa la hora de la comida.   |       |         |                |         |  |
| Se le olvida comprar sus alimentos.   |       |         |                |         |  |
| Deja de comer si se encuentra solo, triste o nervioso.  |       |         |                |         |  |
| Siente que le falta apoyo de algún familiar o persona para su alimentación.                     |       |         |                |         |  |
| Necesita de alguna ayuda alimentaria como ser pensión o beca.                                   |       |         |                |         |  |
| Evita comer algún alimento por religión, costumbre o cuidado de su salud.                       |       |         |                |         |  |
| Siente que le falta alimentarse mejor, para soportar dolencias y combatir enfermedades.         |       |         |                |         |  |
| Compra los medicamentos antes que su comida.  |       |         |                |         |  |
| Se le quitan las ganas de comer, si no está en su sitio de costumbre.                           |       |         |                |         |  |
| Comparte sus alimentos con otras personas.  |       |         |                |         |  |
| Compra poquitos alimentos, porque le faltan fuerzas para cargar las bolsas.                     |       |         |                |         |  |
| <b>TOTAL DE RESPUESTAS</b>  |       |         |                |         |  |
| Evaluador.-   |       |         |                |         |  |

## Anexo 4. Cuestionario Mini Nutritional Assessment (MNA®)

### Mini Nutritional Assessment MNA®

Nestlé  
Nutrition Institute

|            |       |           |             |        |
|------------|-------|-----------|-------------|--------|
| Apellidos: |       | Nombre:   |             |        |
| Sexo:      | Edad: | Peso, kg: | Altura, cm: | Fecha: |

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

| Cribaje   |  |
|---|--|
| <b>A</b> Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltarle apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?<br>0 = ha comido mucho menos<br>1 = ha comido menos<br>2 = ha comido igual  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>B</b> Pérdida reciente de peso (<3 meses)<br>0 = pérdida de peso > 3 kg<br>1 = no lo sabe<br>2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg<br>3 = no ha habido pérdida de peso  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>C</b> Movilidad<br>0 = de la cama al sillón<br>1 = autonomía en el interior<br>2 = sale del domicilio  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>D</b> Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?<br>0 = sí    2 = no   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>E</b> Problemas neuropsicológicos<br>0 = demencia o depresión grave<br>1 = demencia moderada<br>2 = sin problemas psicológicos   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>F</b> Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m) <sup>2</sup><br>0 = IMC < 19<br>1 = 19 ≤ IMC < 21<br>2 = 21 ≤ IMC < 23<br>3 = IMC ≥ 23   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>Evaluación del cribaje</b><br>(subtotal máx. 14 puntos)  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| 12-14 puntos:                      estado nutricional normal<br>8-11 puntos:                        riesgo de malnutrición<br>0-7 puntos:                         malnutrición<br><br>Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R   |  |
| Evaluación  |  |
| <b>G</b> El paciente vive independiente en su domicilio?<br>1 = sí    0 = no  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>H</b> Toma más de 3 medicamentos al día?<br>0 = sí    1 = no   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>I</b> Úlceras o lesiones cutáneas?<br>0 = sí    1 = no   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>J</b> Cuántas comidas completas toma al día?<br>0 = 1 comida<br>1 = 2 comidas<br>2 = 3 comidas   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>K</b> Consume el paciente <ul style="list-style-type: none"> <li>• productos lácteos al menos una vez al día?                      sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></li> <li>• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana?                      sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></li> <li>• carne, pescado o aves, diariamente?                      sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></li> </ul> 0.0 = 0 o 1 sies<br>0.5 = 2 sies<br>1.0 = 3 sies | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>L</b> Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?<br>0 = no    1 = sí   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>M</b> Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)<br>0.0 = menos de 3 vasos<br>0.5 = de 3 a 5 vasos<br>1.0 = más de 5 vasos  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>N</b> Forma de alimentarse<br>0 = necesita ayuda<br>1 = se alimenta solo con dificultad<br>2 = se alimenta solo sin dificultad   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>O</b> Se considera el paciente que está bien nutrido?<br>0 = malnutrición grave<br>1 = no lo sabe o malnutrición moderada<br>2 = sin problemas de nutrición  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>P</b> En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud?<br>0.0 = peor<br>0.5 = no lo sabe<br>1.0 = igual<br>2.0 = mejor   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>Q</b> Circunferencia braquial (CB en cm)<br>0.0 = CB < 21<br>0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22<br>1.0 = CB > 22   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>R</b> Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)<br>0 = CP < 31<br>1 = CP ≥ 31  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>Evaluación</b> (máx. 16 puntos)  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>Cribaje</b>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>Evaluación global</b> (máx. 30 puntos)   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Evaluación del estado nutricional   |  |
| De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> estado nutricional normal<br>De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición<br>Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> malnutrición   |  |

Ref: Velaz B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2008; 10 : 456-465.  
 Rubenstein LZ, Herker JO, Selva A, Gulgoz Y, Velas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront 2001; 56A : M395-377.  
 Gulgoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2008; 10 : 496-487.  
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
 © Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M  
 Para más información: [www.mna-sta.nl/](http://www.mna-sta.nl/)

Anexo 5. Pruebas físicas, funcionales y fragilidad



**FACTORES ASOCIADOS AL ESTADO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD DE VIDA DEL ADULTO MAYOR DE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA (NAM-ZMP) 2018**

**IV.- FORMATO DE PRUEBAS FISICAS, FUNCIONALES Y FRAGILIDAD**

|   |                  |                    |                 |
|---|------------------|--------------------|-----------------|
| Fecha.-                                     |                  | Folio.-            |                 |
| Nombre.-                                    |                  |                    |                 |
| Institución.-                               |                  |                    |                 |
| Prueba de Velocidad de Marcha               |                  |                    |                 |
| Medición<br>1.-                             |                  | Medición 2.-       | Medición<br>3.- |
| Observaciones.-                             |                  |                    |                 |
| Dinamometría<br>(seleccione mano dominante) |                  |                    |                 |
| ( ) Ambidiestro                             | ( ) Mano Derecha | ( ) Mano Izquierda |                 |
| Medición 1                                  |                  |                    |                 |
| Medición 2                                  |                  |                    |                 |
| Medición 3                                  |                  |                    |                 |
| Escala de alcance de agarre.-               |                  |                    |                 |
| Observaciones.-                             |                  |                    |                 |
| Evaluador.-                                 |                  |                    |                 |

|  |    |    |
|--|----|----|
| Cuestionario FRAIL para detección de fragilidad en el adulto mayor             |    |    |
| Respuesta afirmativa: 1 a 2 = pre frágil; 3 o más = frágil                     |    |    |
|  | SI | NO |
| ¿Está usted cansado?   |    |    |
| ¿Es incapaz de subir un piso de escaleras?                                     |    |    |
| ¿Es incapaz de caminar una manzana?  |    |    |
| ¿Tiene más de 5 enfermedades?  |    |    |
| ¿Ha sentido que ha perdido peso en los últimos 6 meses de manera involuntaria? |    |    |
| Numero de respuestas positivas y negativas.-                                   |    |    |