



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

CAMPO DEL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

***“PREVALENCIA DE SÍNDROMES DE DESNUTRICIÓN Y FACTORES  
ASOCIADOS EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS MAYORES”***

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

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

LUIS ROBERTO GARCÍA CASTAÑEDA

**T U T O R**

DRA. LILIA CASTILLO MARTÍNEZ

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MEDICAS Y NUTRICION  
SALVADOR ZUBIRAN**

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Agosto 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## ÍNDICE GENERAL

Resumen .....	4
1. Marco teórico.....	5
1.1. Envejecimiento de la población.....	5
1.2. Desnutrición en el adulto mayor.....	6
1.3. Composición corporal.....	12
1.3.1. Masa muscular esquelética.....	13
1.3.2. Fuerza de presión.....	14
2. Antecedentes.....	14
2.1. Tabla de evidencia.....	16
3. Planteamiento del problema.....	19
4. Pregunta de investigación.....	20
5. Justificación.....	21
6. Hipótesis.....	21
7. Objetivo general.....	21
7.1. Objetivos específicos.....	22
8. Definición conceptual y operacional de las variables de estudio.....	23
9. Material y métodos.....	28
9.1. Diseño del estudio.....	28
9.2. Población de estudio.....	28
9.2.1. Calculo de tamaño de muestra.....	28
9.3. Criterios de selección.....	29
9.3.1. Criterios de inclusión.....	29
9.3.2. Criterios de exclusión.....	29
9.4. Procedimientos.....	29
9.5. Plan de análisis.....	32
10. Resultados.....	33
11. Discusión.....	40
12. Conclusiones.....	43
13. Bibliografía.....	44
14. Anexos.....	50

<b>Anexo 1. Carta de consentimiento informado.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 2. Hoja de vaciado.....</b>	<b>53</b>
<b>Anexo 3. Formato de Mini Nutritional Assessment (MNA).....</b>	<b>56</b>

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1. Distinción entre inanición, sarcopenia y caquexia.....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 2. Criterios para diagnosticar inanición, sarcopenia y caquexia de acuerdo a sus diferentes definiciones.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 3. Cuadro de análisis de los estudios que reportan la prevalencia de síndromes de desnutrición y los factores asociados.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 4. Características de la población estudio.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 5. Citocinas en la población estudio.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 6. Frecuencia en el riesgo de caídas por la escala Tinetti.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 7. Comparación de las características entre los sujetos que presentaron diagnóstico positivo y negativo de cada síndrome.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 8. Factores de riesgo independientes para sarcopenia entre los adultos de 60 años y más.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 9. Factores de riesgo independientes para caquexia entre los adultos de 60 años y más.....</b>	<b>39</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1. Esquema de diversos mecanismos para la pérdida de masa muscular.....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2. Flujograma de reclutamiento de sujetos.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 3. Prevalencia de los síndromes de desnutrición estudiados por género.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 4. Traslapo entre los distintos síndromes de desnutrición (riesgo de inanición, sarcopenia y caquexia) evaluados en este grupo de adultos mayores.....</b>	<b>36</b>

## RESUMEN

**Antecedentes:** La desnutrición en el adulto mayor se produce a lo largo de un cambio en la ingesta inadecuada, incremento del consumo, malabsorción, transporte y utilización alterada de nutrientes. La disminución de peso puede ocurrir con frecuencia o no a lo largo de este proceso. Por otro lado, el proceso inflamatorio se presenta como un factor subyacente importante a la enfermedad que aumenta el riesgo de desarrollar un síndrome de desnutrición. La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) ha reconocido que la inanición, la sarcopenia y la caquexia pertenecen a los llamados síndromes de desnutrición en los cuales la actividad inflamatoria contribuye a la patogénesis de la pérdida de masa muscular. Actualmente no se ha identificado la prevalencia de estos tres síndromes de desnutrición en la población no hospitalaria ó en la práctica clínica habitual por el grado de traslape al realizar el diagnóstico. Así como se desconoce los factores asociados a estos síndromes.

**Objetivo:** Identificar la prevalencia y los factores asociados a los síndromes de desnutrición (inanición, sarcopenia y caquexia) en adultos mayores de 60 años del proyecto “Envejecimiento Saludable” de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

**Material y métodos:** Estudio transversal de un muestreo a conveniencia de una grupo de adultos mayores de 60 años pertenecientes a la delegación Tlalpan de quienes se recolectaron datos sociodemográficos, antropométricos, bioquímicos, clínicos, dietéticos y de actividad física.

**Resultados:** La mediana en la edad fue de 69 (64 -76) años en el grupo de adultos mayores. La prevalencia de inanición, sarcopenia y caquexia fue de 34%, 27% y 7% respectivamente. Y los principales factores asociados fueron edad (RM: 1.1; IC 95%: 1.1 – 1.2;  $p<0.001$ ) y género (RM: 5; IC 95%: 2.1 – 11.8;  $p<0.001$ ) para sarcopenia; para caquexia edad (RM: 1.1; IC 95%: 1 – 1.2;  $p<0.001$ ), diabetes mellitus (RM: 4.1; IC 95%: 1.4 – 12.3;  $p=0.009$ ) y trastornos articulares (RM: 4.5; IC 95%: 1.4 – 14.3;  $p=0.009$ ).

**Conclusión:** El síndrome con mayor prevalencia fue riesgo de inanición, seguido por sarcopenia y finalmente caquexia. Los factores asociados para sarcopenia fueron edad y género; y para caquexia edad, diabetes mellitus y trastornos articulares.

## **1. MARCO TEÓRICO**

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

En México, como en el resto del mundo, el envejecimiento será el cambio demográfico más evidente del siglo XXI. De acuerdo con los datos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a nivel mundial, en 2012 había 810 millones de adultos mayores de 60 años (11% de la población total) y aumentarán a 2 billones en 2050 (22% de la población total). En México la proporción de adultos mayores de 60 años en 2012 fue de 10% y para 2050 será de 26% (1).

Esta transición epidemiológica se ha considerado un asunto prioritario de salud pública que requiere analizar estos cambios esperados; es en 2010 que se integra un equipo multidisciplinario con la finalidad de poner en marcha un plan de acción para la atención y promoción del envejecimiento sano donde una de las propuestas se dirige a la prevención secundaria mediante programas de detección precoz de enfermedades crónicas asociadas con el envejecimiento, así como también la introducción de instrumentos de tamizaje para identificar sujetos en riesgo (2).

La salud definida en los adultos mayores, de acuerdo con el concepto de la OMS en 1984, es la “capacidad funcional de atenderse a sí mismo y desarrollarse en el seno de la familia y la sociedad, la cual le permita de una forma dinámica realizar sus actividades de la vida diaria”. Por tanto, la salud de este grupo de edad se traduce en la independencia en las actividades cotidianas de la vida diaria (3). Si bien la mortalidad en este grupo de edad ha disminuido, la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles ha aumentado, las 2 principales causas de mortalidad relacionadas con la malnutrición y, con un factor predisponente en común, la obesidad, son las enfermedades del corazón que representan el 25% de la mortalidad y la diabetes mellitus el 16% (4,5) asociados con desnutrición o disminución de masa y fuerza muscular.

La población de edad avanzada es extremadamente diversa desde aquellos quienes realizan actividad física y son ancianos saludables hasta los que dependen totalmente de otras personas, tienen alguna condición crónica y discapacidades severas. La población adulta en México está incrementando y cerca del 10% de la población total son ancianos mayores de 60 años y se estima que para el año 2030 esta cifra podría incrementar hasta el 26% en población

mexicana (1). Existen cambios en la composición corporal que ocurren durante el envejecimiento y que también influyen en el estado nutricional de esta población.

De acuerdo a lo anterior, la pérdida involuntaria de masa muscular es un proceso natural que ocurre con el envejecimiento y las prevalencias varían de acuerdo a la edad, sexo y raza la cual puede ir desde el 6% hasta por encima del 50% dependiendo de la definición y el instrumento de medición utilizado para masa muscular (6,7).

## **1.2 Desnutrición en el adulto mayor**

La desnutrición en el adulto mayor normalmente se produce como un cambio progresivo debido a una ingesta inadecuada y/o en un incremento de las necesidades de nutrientes, malabsorción, transporte y utilización alterados. La disminución de peso puede ocurrir con frecuencia o no a lo largo de este proceso. El individuo también puede presentar afecciones inflamatorias, hipermetabólicas e hipercatabólicas. La inflamación se presenta cada vez más como un factor subyacente importante que aumenta el riesgo de desarrollar un síndrome de desnutrición y puede contribuir a la respuesta de alguna intervención nutricional y aumentar el riesgo de mortalidad (8). Esta se presenta de forma aguda o crónica (9).

Un grupo de expertos reunidos en la Sociedad Europea para la Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN por sus siglas en inglés) en 2006 presentaron las guías para definir diferentes estados de nutrición en la práctica clínica. La definición de desnutrición según la ESPEN: “es un estado de nutrición en el que una deficiencia o exceso (desequilibrio) de energía, proteínas y otros nutrientes, y provoca efectos adversos medibles en el tejido corporal (forma, tamaño, composición y función) con resultados clínicos adversos” (10). Esta definición ha sido utilizada recientemente con fines de investigación y en la práctica médica hospitalaria. Actualmente se ha reconocido que la inanición, la sarcopenia y la caquexia pertenecen a los llamados síndromes de desnutrición donde la actividad inflamatoria contribuye a la patogénesis de la pérdida de masa muscular ligada intrínsecamente a la sarcopenia y la caquexia. Además, se ha indicado que una característica esencial implícita en los síndromes de desnutrición consta de la pérdida de la función muscular (11). Los dos grandes factores patogénicos que conducen a un estado de malnutrición son: la actividad inflamatoria y la desnutrición. Dada la magnitud en la relevancia de estos dos componentes esto conduce a cambios en la composición corporal,

específicamente de masa muscular esquelética (MME) y pérdida de la función, esto incluye función muscular (fuerza y resistencia), función cognitiva y función inmunológica (12,13).

Algunos autores han propuesto distintas definiciones para identificar éstas condiciones clínicas que están relacionadas con la pérdida de masa muscular y la funcionalidad muscular causada por el envejecimiento; entre estos autores Roubenoff et al. en 1999 (14) describe y hace una diferencia entre los síndromes de desnutrición.

**Inanición.-** Pérdida involuntaria de peso, causada en un inicio por una ingesta dietética inadecuada. Esto puede estar asociado a factores fisiológicos y de enfermedad y puede ocurrir cuando se presentan antecedentes de caquexia, sarcopenia o ambos. Esta condición, requiere de un balance energético negativo en todo el organismo y es mayormente atribuible a la baja ingesta de alimentos. El control del apetito y otros factores que afectan la ingesta son mecanismos que aumentan la depleción muscular.

**Sarcopenia.-** El término “sarcopenia” ha sido establecido por Irwin Rosenberg desde 1989 y a lo largo de los años se ha definido como “un síndrome caracterizado por una pérdida gradual y generalizada de la masa y fuerza muscular esquelética con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad” (15).

No se conoce aún la etiología de este fenómeno y no se puede asumir que la sarcopenia es parte del envejecimiento pues se ha visto que la pérdida de músculo también ocurre en personas sanas y los cambios metabólicos que ocurren hacen que sea universal.

**Caquexia.-** Es la pérdida involuntaria de masa libre de grasa (MLG) o masa celular corporal (MCC), la cual es causada por el catabolismo, y la pérdida de peso puede no estar presente desde el inicio (16). Se distingue por la presencia de una respuesta inmune aguda la cual se puede ver afectada por la producción de citocinas pro-inflamatorias implicadas en la respuesta metabólica al estrés o a alguna lesión, esto incluye la producción de interleucina 1 (IL-1) la cual activa otras partes de la respuesta inmune como el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (FNT- $\alpha$ ) y la interleucina 6 (IL-6). Esta condición es caracterizada por un aumento en el gasto metabólico en reposo y el aumento de la degradación proteica.



En la Tabla 1 se muestran las diferencias y alteraciones que existen entre los síndromes de desnutrición.

**Tabla 1.** Distinción entre inanición, sarcopenia y caquexia.

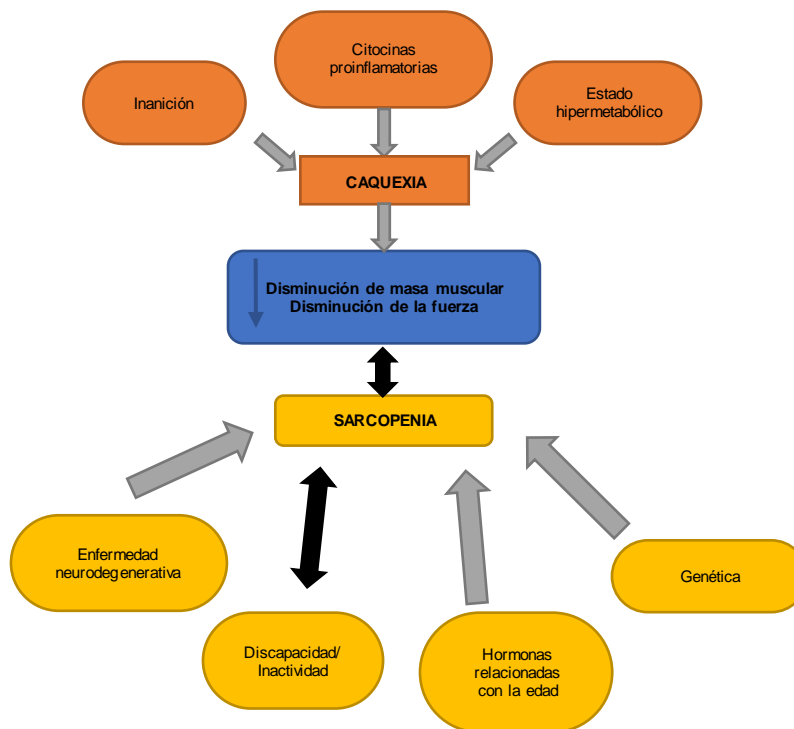
<b>Condición</b>	<b>Inanición</b>	<b>Sarcopenia</b>	<b>Caquexia</b>
<b>Apetito</b>	Alterado	No alterado	Disminuida en una fase temprana
<b>Ingesta de alimentos</b>	Disminuida	No afectada	Disminuida
<b>Peso corporal</b>	Disminuido	Puede permanecer normal	Sin cambio una fase temprana ó disminuido
<b>Masa libre de grasa</b>	Disminuida	Disminuida	Disminuida
<b>Albumina sérica</b>	No se ha determinado	Normal	Baja en fase temprana
<b>Colesterol</b>	No se ha determinado	Puede parecer normal	Bajo
<b>Citocinas</b>	No se ha determinado	Pocos datos	Aumentadas
<b>Enfermedad inflamatoria</b>	No presente	No presente	Presente
<b>Respuesta a la realimentación</b>	Favorable	Resistente	Resistente
<b>Consecuencia</b>	Colapso vascular, insuficiencia cardíaca o muerte	No puede llevar a caquexia	Puede llevar a sarcopenia

Modificado de: Tomas D. (9).

La inanición, la sarcopenia y la caquexia pueden ser definidos como distintos síndromes clínicos, siendo la sarcopenia la más frecuente seguida por la caquexia (7,17,18).

La etiología de estos síndromes tiene varias propuestas y aún no está del todo clara (Figura 1). Además, se ha reconocido como precursor en el desarrollo de fragilidad y de modo similar que

la osteopenia (densidad ósea) predice el riesgo de fracturas óseas. La sarcopenia es un predictor de discapacidades de la vejez.



**Figura 1.** Esquema de diversos mecanismos para la pérdida de masa muscular

Tomado de: Thomas D. (9)

Existen varios mecanismos involucrados en el desarrollo de disminución de masa muscular y fuerza, como un desequilibrio importante entre la síntesis y la degradación de proteínas. Se han descrito cambios hormonales: en mujeres disminución de hormona de crecimiento (GH) y en hombres también disminución de testosterona, en alteraciones en la composición corporal y de sus proporciones (masa magra, masa grasa y masa ósea), de tamaño y número de fibras musculares, y del control motor (19).

Schols y cols en 1993 describieron el estado de desnutrición relacionada con la enfermedad como “un estado que resulta de la falta de absorción o ingestión de la nutrición, lo que lleva a la composición corporal alterada y se refleja en una disminución de la MCC y de la función”. En este estudio, se hizo mención al ejemplo de los individuos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) los cuales en su mayoría presentaron actividad inflamatoria lo que contribuye a una disminución de la MCC y la función (20).

La depleción de la MCC es el resultado de la ingesta reducida o la poca asimilación de energía y/o proteínas (12). La masa muscular, la fuerza y la resistencia física dependen en algún grado de la integridad en la función del tejido muscular esquelético. El término “*sarcopenia*” literalmente significa pérdida de músculo y se suele atribuir a personas mayores, sin embargo, una pérdida predominante de masa muscular también puede ocurrir a una edad más temprana y se ha propuesto un concepto para definir esta condición conocida como “*sarcopenia acelerada*” (11,21,22). Recientemente existe un creciente interés de la importancia del musculo esquelético en distintos procesos biológicos, fisiológicos y de enfermedad, incluyendo la depleción muscular durante el envejecimiento. Después de alcanzar un pico en la edad adulta temprana, la MME comienza una disminución gradual cerca de los 45 años de edad (13,23). Por lo tanto, la edad relacionada con la pérdida de MME, la fuerza y la función muscular son los principales contribuyentes de fragilidad, pérdida muscular y desnutrición en adultos mayores (24).

La inflamación se define clásicamente como “el acto de inflamación o el estado de inflamación, más específicamente, aumento de la temperatura, hinchazón y dolor como resultado de la irritación, lesión o infección” (25). Esta visión es ciertamente coherente con condiciones inflamatorias evidentes como infecciones y enfermedades agudas, pero una definición más amplia incluye cualquier respuesta mediada por citocinas a la enfermedad o a una lesión.

La inflamación medida por citocinas promueve el catabolismo, la inhibición de la síntesis de proteínas y la reparación del músculo, provocando apoptosis e influyendo en la contractilidad y la función del musculo esquelético el cual es el más grande reservorio de proteínas y el compartimiento del cuerpo más afectado por la desnutrición proteica (26).

Las citocinas están relacionadas en la regulación del apetito, se ha asociado el incremento de glucocorticoides y catecolaminas con el envejecimiento y la disminución de la hormona del crecimiento y las hormonas sexuales. Esto tiene el efecto de aumentar los niveles de FNT- $\alpha$ , IL-1, IL-6 y serotonina que se han asociado como una de las causas de anorexia y pueden estar involucradas en el aumento de la degradación muscular y la pérdida de nitrógeno. Estas citocinas incrementan durante infecciones, lesiones y largos periodos de inflamación (15).

De acuerdo a los diferentes consensos realizados para establecer los criterios diagnósticos de los síndromes de desnutrición se han encontrado condiciones que permiten establecer una distinción entre cada tipo de síndrome (Tabla 2).

**Tabla 2.** Criterios para diagnosticar inanición, sarcopenia y caquexia de acuerdo a sus diferentes definiciones.

<b>Condición</b>	<b>Inanición SRM-ASPEN<sup>(12)</sup></b>	<b>Sarcopenia EWGSOP<sup>(24)</sup></b>	<b>Caquexia SIG-ESPEN<sup>(27)</sup></b>
<b>Pérdida de peso</b>	+	+	+
<b>Pérdida muscular</b>	+	+	+
<b>Pérdida de grasa</b>	+	-	+
<b>Anorexia</b>	+	-	+/-
<b>Respuesta inflamatoria</b>	-	+/- Crónica	+ Aguda
<b>Fatiga</b>	-	+	+/-
<b>Morbilidad</b>	+ Aguda	+ Crónica	+ Crónica

SRM-ASPEN, Starvation Related Malnutrition of the American Society of Enteral and Parenteral Nutrition. EWGSOP, European Working Group on Sarcopenia in Older People. SIG-ESPEN, Special Interest Group on Cachexia and Anorexia of the European Society of Enteral and Parenteral Nutrition;

La administración adecuada de alimentos podría evitar en parte la pérdida de proteína muscular en estados inflamatorios activos, es decir, en ausencia de alguna condición clínica. Sin embargo, la enfermedad o alguna lesión grave promueven una respuesta inflamatoria aguda que tiene un efecto catabólico inmediato en la masa corporal magra. Este efecto se puede

añadir a la morbilidad de los pacientes en cuyos casos graves puede ser autolimitante. La actividad inflamatoria en la mayoría de las enfermedades es de naturaleza crónica y con la gravedad está influenciada por la progresión y extensión de la enfermedad. La pérdida de MME y de la función se pueden producir de forma insidiosa y en el estado de enfermedad crónica ocurre durante meses o años (12,26,28).

### **1.3 Composición corporal**

La valoración de la composición corporal se está reconociendo cada vez más como una herramienta importante en la evaluación del estado nutricional en una variedad de condiciones clínicas y de investigación en el ámbito clínico. Es importante evaluar la composición corporal de acuerdo a los compartimentos implicados que determinan la masa libre de grasa y la masa grasa. La primera se compone de todos los tejidos no grasos y representa el primer componente activo desde el punto de vista metabólico (29). Un equilibrio en el consumo de nutrientes indispensables (hidratos de carbono, proteínas, lípidos y agua) mantienen una masa libre de grasa adecuada en relación con la altura de un individuo; esta proporción varía en función a la edad, el sexo y la genética. Conforme aumenta la edad, los componentes magros tienden a disminuir, mientras que la masa grasa tiende a aumentar y distribuirse principalmente en la región abdominal. Estos cambios ocasionan consecuencias importantes para la salud y la función física (30).

Los cambios en composición corporal durante un síndrome de desnutrición con una pérdida de masa grasa y masa libre de grasa, que incluso han cambiado con el envejecimiento; tienen que ser comprendidos desde su origen ya que la relación de éstas alteraciones y el envejecimiento pueden ser identificadas e interpretadas incorrectamente (9).

Técnicas de imagen como la resonancia magnética y tomografía computarizada han reemplazado al peso bajo el agua como estándar de oro para la cuantificación de todo el cuerpo, segmentos de músculos y masa grasa, sus aplicaciones son limitadas por el costo, la disponibilidad y la necesidad de técnicos capacitados. La absorciometría dual de rayos X (DEXA por sus siglas en inglés) y el análisis de bioimpedancia (BIA por sus siglas en inglés) son dos métodos usados frecuentemente para la cuantificación de la composición corporal. La DEXA ha sido usado con mayor frecuencia en la práctica clínica por ser altamente reproducible y rápido

de realizar, sin embargo, es de costo elevado e implica una radiación mínima. La BIA ofrece ventajas en términos de simplicidad y portabilidad, además es un método no invasivo, de bajo costo y rápido por lo que lo hace una herramienta útil para medir la composición corporal, especialmente en sujetos de edad avanzada y quienes tienen dificultades de movilidad. Se deriva de fluidos corporales e índices bioeléctricos, se utilizan fórmulas específicas validadas para calcular masa libre de grasa y masa magra. Su precisión se considera aceptable en condiciones normales y en la mayoría de condiciones clínicas (31).

### **1.3.1 Masa muscular esquelética (MME)**

Los métodos que dan acceso a conocer cambios en la MCC son la el índice de masa muscular esquelética (IMME) (medido por MME) y la fuerza de prensión que permiten detectar desnutrición en una etapa temprana y supervisar la respuesta de una intervención nutricional (32).

Los músculos esqueléticos comprenden del 40-50% de la masa corporal, no solamente son el motor que conduce a la locomoción, sino que también juegan un papel crucial en todo el metabolismo corporal. También ha sido estudiado en la literatura que el mantenimiento de la MME es clave importante para la prevención de enfermedades y mejorar la calidad de vida. La pérdida de MME relacionada con la edad es resultado de la disminución del tejido metabólicamente activo y tiene relación con la obesidad y la sarcopenia. Aunque las causas de la pérdida muscular son poco entendidas, la pérdida avanzada de MME puede afectar la calidad de vida, aumentar la necesidad de servicios de apoyo y la atención a largo plazo de personas mayores (13,33).

Una pérdida progresiva de masa muscular se produce a partir de los 40 años de edad aproximadamente. Esta pérdida se ha estimado alrededor del 8% por década hasta la edad de los 70 años, la pérdida se incrementa al 15% después de esto (34). Existe un amplio interés en la importancia de la MME en procesos fisiológicos, nutricionales y de enfermedad, incluyendo la influencia del envejecimiento sobre la pérdida de MME y los efectos anabólicos del entrenamiento físico en el tamaño del músculo.

### **1.3.2 Fuerza de presión**

La fuerza de presión es un parámetro estándar para la evaluación del funcionamiento de la mano. Debido a que la medición de la fuerza de agarre con un dinamómetro isométrico es simple y de bajo costo, este método se utiliza comúnmente para reportar los resultados después de lesiones de las extremidades superiores, como un índice funcional del estado nutricional, para evaluar la eficacia de las intervenciones nutricionales en pacientes hospitalizados, así como para la determinación del deterioro funcional (35).

Esta técnica parece ser un marcador de masa muscular corporal y no produce resultados erróneos por la presencia de actividad inflamatoria o el estado de hidratación de pacientes hospitalizados o ambulatorios. La evaluación nutricional usando la fuerza de presión funcional puede evidenciar una composición corporal alterada, incluso en presencia de una evaluación antropométrica normal (32).

## **2. ANTECEDENTES**

Existen estudios en la literatura que identifican la prevalencia de sarcopenia principalmente en poblaciones de adultos mayores y aunque esta condición se observa principalmente en personas de edad avanzada, también puede aparecer en adultos más jóvenes, al igual que ocurre con otras enfermedades (demencia y osteoporosis).

Arango y cols en 2008, analizaron los datos de un grupo de ancianos de la ciudad de México para detectar la prevalencia de sarcopenia tomando como herramienta para la detección el algoritmo propuesto por el EWGSOP. Se obtuvieron los datos de masa muscular mediante la circunferencia de pantorrilla, fuerza muscular por medio de la fuerza de presión de mano con dinamometría y rendimiento físico por la velocidad de la marcha. Se evaluó a 345 sujetos que tenían 70 años o más y se encontró que 116 sujetos (33.6%) de la población estudiada presentaban sarcopenia, 75 (48.5%) mujeres y 41 (27.4%) hombres. La mayor prevalencia (50.4%) se encontró en los sujetos de 80 años. De igual manera se encontró que la prevalencia de obesidad sarcopenica fue del 1.4%, sarcopenia moderada en el 6% y sarcopenia severa en el 27.2% de la población. Una limitación de este estudio es que los autores realizaron una modificación al algoritmo del EWGSOP al medir la circunferencia de pantorrilla para composición corporal y esto podría haber modificado los resultados (7).

Por su parte, Velázquez y cols en 2013, realizaron un estudio para identificar la prevalencia de sarcopenia y desnutrición en una población de mujeres de la tercera edad de la Ciudad de México en un servicio hospitalario de geriatría. La sarcopenia fue identificada aplicando la ecuación de Baumgartner para obtener el índice de masa muscular esquelética (IMME), la desnutrición fue identificada usando la evaluación mínima del estado de nutrición (MNA) y la movilidad mediante el índice de Katz. Se analizaron datos de un total de 90 mujeres, el promedio de edad de las mujeres ancianas fue de  $78.2 \pm 6.8$  años. El 15.5% de las mujeres presentó desnutrición y el 41.1% sarcopenia, dentro de las cuales se encontró una mayor prevalencia de desnutrición comparadas con las mujeres sin sarcopenia ( $p < 0.001$ ). Además, se asoció a la sarcopenia con la dificultad para subir escaleras ( $OR = 2.36, p = 0.03$ ). Este estudio concluyó que las mujeres con sarcopenia tenían mayor prevalencia de desnutrición y mayor dificultad para la movilidad (17).

Con respecto a la inanición, diferentes estudios han reportado la prevalencia de éste síndrome en adultos mayores la cual varía entre el 3.2% y el 5.7% en la clasificación de desnutrición y de 19.3% a 70.4% en la clasificación de riesgo de desnutrición. Estas cifras varían de acuerdo al criterio utilizado para determinar inanición y la población de adultos mayores donde se obtuvieron los datos (comunidad y hospitalaria) (17,36).

Los datos de prevalencia de caquexia entre la comunidad de adultos mayores han sido poco estudiados a pesar de que es probable que aumente con la edad y puede alcanzar hasta el 20% entre los residentes de hogares de ancianos en los Estados Unidos (37). No existen datos en la literatura de caquexia en adultos mayores de comunidad en México y se desconoce la prevalencia de este síndrome de desnutrición.

En la siguiente tabla de evidencia se mencionan los estudios que reportan la prevalencia de los diferentes síndromes de desnutrición (inanición, caquexia y sarcopenia). Además, se mencionan las variables a las cuales se realizó alguna asociación con cada uno de los síndromes.



**Tabla 3.** Cuadro de análisis de los estudios que reportan la prevalencia de síndromes de desnutrición y los factores asociados.

Autor (es), Año	Población	Criterio para determinar síndrome de desnutrición	Variables de asociación	Resultados
Yaxley y colaboradores, 2012 (38).	187 adultos >60 años de rehabilitación hospitalaria de Australia.	<p><b>Inanición:</b> Índice de masa libre de grasa (IMLG = H:&lt;17.4, M: &lt;15 kg/m<sup>2</sup>) + cuestionario nutricional sobre el apetito (CNAQ &lt;28).</p> <p><b>Sarcopenia:</b> IMLG (H:&lt;17.4, M: &lt;15 kg/m<sup>2</sup>) + ↓ Fuerza de cuádriceps (H: &lt;27.8, M: &lt;20.8)</p> <p><b>Caquexia:</b> IMLG (H:&lt;17.4, M: &lt;15 kg/m<sup>2</sup>) + proteína C reactiva (PCR &gt; 5 mg/L)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Deterioro cognitivo</li> <li>-Depresión</li> <li>-Autopercepción de la salud</li> <li>-Estado nutricional</li> <li>-Función física               <ul style="list-style-type: none"> <li>+Motora</li> <li>+Proceso</li> </ul> </li> </ul>	<p>-16% con inanición, dentro de los cuales 100% eran sarcopénicos y 67% caquéticos;</p> <p>-40% con sarcopenia, dentro de los cuales 40% tenían inanición y 49% caquexia;</p> <p>-20% con caquexia, dentro de los cuales 54% tenían inanición y 100% sarcopenia.</p> <p>-11% presentaron los tres síndromes.</p> <p>Aquellos sujetos con inanición tenían depresión (p=0.004), baja percepción de la salud (p=0.032) y baja función física motora (p=0.006) y de proceso (p=0.004).</p> <p>Los sujetos con sarcopenia tenían baja función física motora (p=0.012) y de proceso (p=0.003) así como los sujetos con caquexia tenían baja función física motora (p=0.025) y de proceso (p=0.042).</p>
Arango y colaboradores, 2012 (7).	345 sujetos	Algoritmo EWGSOP:	No se realizó asociación con	<p>-33.6% presentó sarcopenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 48.5% mujeres</li> <li>- 27.4% hombres.</li> </ul>

	>70 años de la ciudad de México.	-Circunferencia de pantorrilla - Fuerza de mano con dinamometría -Velocidad de la marcha	ninguna variable en la población estudio.	- 50.4% en sujetos mayores de 80 años - 1.4% tenía obesidad sarcopénica - 27.2% de la población presentó sarcopenia severa.
Velázquez y colaboradores, 2013 (17).	90 mujeres >60 años de un servicio hospitalario de geriatría.	-Ecuación Baumgartner et al. para índice de masa muscular esquelética. -Mini-nutritional assesment.	-Desnutrición -Movilidad -Actividades básicas de la vida diaria (ABVD).	- 15.5% mujeres desnutrición - 41.1% sarcopenia, dentro de las cuales se encontró una alta prevalencia de desnutrición (p<0.001). -Asociación entre sarcopenia con la dificultad para subir escaleras (RM = 2.63, p = 0.03) medida por el índice de Katz. En relación a ABVD, 64.9% de las pacientes con independencia intermedia/dependencia tenía sarcopenia - 35.1% con independencia total presentó sarcopenia, (p < 0,001).
Torres y colaboradores, 2014 (36).	692 adultos >65 años de zona rural. 8.691 sujetos de grandes zonas urbanas.	Mini-nutritional assesment.	-Edad avanzada -Bajo nivel de educación -Ingresos bajos -Índice de masa corporal bajo -Depresión -Pérdida de autonomía	- 7.4% en desnutrición en la muestra rural: - 38% mujeres con promedio de edad de 75.5 años,  -18.5% en desnutrición en la muestra urbana: -60.3% mujeres con un promedio de edad de 74.1 años.

<p>Shi y colaboradores, 2015 (39).</p>	<p>558 adultos de &gt;60 años reclutados del hospital y comunidad en la región de Chongqing, China.</p>	<p>Mini-nutritional assessment short form.</p>	<p>-Estado de salud: -Comorbilidades -Factores sociales: -Nivel de escolaridad -Estado civil -Tipo de trabajo -Factores de estilo de vida: -Fumar -Beber -Dieta</p>	<p>-La edad media fue de <math>73.1 \pm 8.0</math> años. -La prevalencia de desnutrición fue 3.2%. -19.3% riesgo de desnutrición La autopercepción del estado de salud, &gt;2 comorbilidades, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades gastrointestinales y el deterioro cognitivo son algunos factores que aumentan el riesgo de presentar desnutrición (<math>p &lt; 0.05</math>).</p>
<p>Baylis y colaboradores, 2015 (18).</p>	<p>145 mujeres mayores de 80 años reclutadas de la unidad de Medicina para el adulto mayor del Hospital Universitario de Inglaterra.</p>	<p><b>Sarcopenia:</b> Masa muscular calculada por la fórmula de Janssen y colaboradores. + Fuerza muscular <b>Caquexia:</b> Perdida involuntaria de peso (&gt;6 meses) + ↓ Fuerza de mano + ↓ Masa libre de grasa (BIA)</p>	<p>-Morbilidad -Mortalidad</p>	<p>-La edad promedio de las mujeres fue de 86 años -Después de los 6 meses: -8% presentaron caquexia. -12% fallecieron</p>

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La desnutrición se debe considerar como un proceso continuo que se desencadena por un desequilibrio en el consumo de la ingesta energética, proteica u otra ingesta de nutrientes específicos, produciendo una serie de cambios metabólicos y funcionales; y sólo demostrable por los cambios antropométricos (forma del cuerpo, tamaño y composición). La desnutrición se asocia a un mal pronóstico, que debe ser revertido por la intervención nutricional, de ser posible. Ésta también puede estar asociada a la presencia de enfermedades crónicas, donde se genera una respuesta inflamatoria aguda que tiene un efecto catabólico en la masa magra corporal, ocasionando pérdida de músculo y funcionalidad luego de un estado crónico de enfermedad que ocurre durante meses o años.

Los mecanismos propuestos para la disminución de masa muscular y fuerza relacionados con la edad pueden ayudar a distinguir entre los síndromes de desnutrición. El término sarcopenia debe reservarse para la disminución de masa muscular y fuerza relacionadas con la edad y no es atribuible a la presencia de citocinas pro-inflamatorias. La caquexia puede ser un mejor término para una disminución de la masa muscular asociada con enfermedades crónicas con respuesta inflamatoria. Mientras tanto, la inanición puede ser ocasionada debido a la desnutrición proteico-energética por una disminución en la ingesta de nutrientes y es ampliamente considerada como la principal causa de pérdida de grasa y masa libre de grasa en personas de edad avanzada. Los adultos mayores son especialmente vulnerables a presentar caquexia como consecuencia de alguna enfermedad que ocurre con mayor frecuencia y que deriva de la combinación de la pérdida muscular relacionada con la edad y la reducción de la actividad física.

Por otra parte, la población mundial de adultos mayores está en incremento constante, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (40) se estima que para el año 2025 la población mayor de 60 años será de 1.2 billones y para el año 2050 de 2 billones, lo que representará cerca del 22% de la población mundial. Un estado de desnutrición en adultos mayores está asociado con riesgos elevados de morbilidad y mortalidad ocasionando consecuencias económicas para la sociedad.

Identificar los principales síndromes de desnutrición en los adultos mayores y los factores asociados podría ayudar a guiar adecuadamente las estrategias de cuidado, a fin de minimizar el impacto negativo de dichos síndromes sobre el bienestar de ésta población. Sin embargo, actualmente se desconoce la prevalencia de los distintos síndromes de desnutrición y los factores asociados en la población mexicana de adultos mayores.

**4. Por lo anterior se hace la siguiente pregunta de investigación:**

¿Cuál es la prevalencia de los síndromes de desnutrición (inanición, sarcopenia y caquexia) y los posibles factores asociados en una población de adultos mayores de 60 años?

## **5. JUSTIFICACIÓN**

Aunque la inanición, la caquexia y la sarcopenia son síndromes de desnutrición distintos, su identificación y clasificación suele ser complicada debido a que comparten ciertas características, lo que puede generar confusión y un mal diagnóstico.

Se ha observado una mejoría limitada en el estado de nutrición de los adultos mayores sólo con tratamiento dietético, lo que da lugar a la consideración de otras causas de desnutrición como son la presencia de enfermedades crónicas y su asociación con un estado inflamatorio, o bien alteraciones en la composición corporal asociadas a la edad avanzada, donde el enfoque terapéutico se centraría en la pérdida de masa muscular esquelética y fuerza. Por tanto, el reconocimiento y la correcta clasificación de los síndromes de desnutrición en población de edad avanzada es clave a fin de guiar el enfoque terapéutico.

Con este trabajo se espera conocer la frecuencia de cada uno de estos síndromes de desnutrición y describir los factores asociados para así establecer su verdadera magnitud en población de adultos mayores.

## **6. HIPÓTESIS**

La prevalencia será de 15%, 30% y 8% para los síndromes inanición, sarcopenia y caquexia y los posibles factores asociados serán ingreso mensual familiar bajo, baja actividad física y dos o más comorbilidades respectivamente de la cohorte de adultos mayores de 60 años del proyecto “Envejecimiento Saludable” de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## **7. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la prevalencia y los factores asociados a los síndromes de desnutrición (caquexia, sarcopenia e inanición) en adultos mayores de 60 años del proyecto “Envejecimiento Saludable” de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## 7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los posibles factores que se asocian a cada uno de los síndromes de desnutrición.
- Determinar la presencia de citocinas pro-inflamatorias interleucina 1- $\beta$  (IL-1- $\beta$ ), interleucina 6 (IL-6), interleucina 8 (IL-8) y factor de necrosis tumoral alfa (FNT- $\alpha$ ); y antiinflamatoria interleucina 10 (IL-10) asociadas a caquexia en adultos mayores.
- Determinar si en la presencia de cada síndrome se presenta mayor proporción de caídas.

## 8. Definición conceptual y operacional de las variables de estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
<b>Riesgo de Inanición</b>	Pérdida involuntaria de peso, causada en un inicio por una ingesta dietética inadecuada. <sup>2</sup>	Puntuación <23.5 obtenido del instrumento de medición Mini Nutritional Assessment (MNA).	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Con inanición</u> <u>Sin inanición</u>
<b>Sarcopenia</b>	Síndrome caracterizado por una pérdida gradual y generalizada de la masa y fuerza muscular esquelética con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad. <sup>5</sup>	De acuerdo a la clasificación propuesta por el algoritmo EWGSOP que considera:  <b>Composición corporal = índice de masa muscular esquelética (IMME) utilizando la ecuación de masa muscular esquelética (MME) teórica mediante BIA (MME/talla<sup>2</sup>)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Varones: &lt;10.75 kg/m<sup>2</sup></li> <li>✓ Mujeres: &lt;6.75 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <b>+ Fuerza de mano</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Varones: &lt;30 kg</li> <li>✓ Mujeres: &lt;20 kg</li> </ul>	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Con sarcopenia</u> <u>Sin sarcopenia</u>
<b>Caquexia</b>	Es la pérdida involuntaria de masa libre de grasa o masa celular corporal, la cual es causada por el catabolismo y tiene resultado en cambios en la composición corporal, pero la pérdida de peso puede no estar presente desde el inicio. <sup>2</sup>	Los sujetos que se sitúen en el cuadrante 4, hidratación 0 o 1 y percentil ≥95. De acuerdo al análisis vectorial de impedancia bioeléctrica (BIVA).  +	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Con caquexia</u> <u>Sin caquexia</u>



		Presencia de 1 componente inflamatorio (IL-1, IL-6, IL-8 y TNF- $\alpha$ ).		
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento. <sup>29</sup>	Años de vida cumplidos hasta el momento de realizar la medición.	<u>Cuantitativa continua.</u>	<u>Años y meses</u>
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina. <sup>29</sup>	Interrogatorio directo	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Mujer</u> <u>Hombre</u>
<b>Nivel de escolaridad</b>	El grado de escolaridad promedio que permite conocer el nivel de educación de una población determinada.	Interrogatorio directo de grado de estudios completo o incompleto, donde: <u>Bajo</u> = Ninguno, sabe leer y escribir <u>Medio</u> = Primaria, secundaria o bachillerato <u>Alto</u> = Carrera técnica o estudios de licenciatura.	<u>Cualitativa ordinal</u>	<u>Bajo</u> <u>Medio</u> <u>Alto</u>
<b>Ingreso mensual familiar</b>	Medida total económica de una persona; social, individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos.	Interrogatorio directo de ingresos al mes, donde: <u>Bajo</u> = \$0,00 - \$6,799 <u>Medio</u> = \$6,800 – \$34,999	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Bajo</u> <u>Medio</u>
<b>Actividad física</b>	Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. <sup>30</sup>	Participación de actividad física o ejercicio regular más de 30 minutos al día, más de 3 días a la semana en el último año.	<u>Cualitativa dicotómica</u>	<u>Si/No</u>

<b>Masa libre de grasa</b>	Representa el 80% del peso corporal de un adulto.	BIA	<u>Cuantitativa</u> <u>continua.</u>	<u>%</u>
<b>Masa grasa</b>	Representa el 20% del peso corporal de un adulto en forma de tejido adiposo.	BIA	<u>Cuantitativa</u> <u>continua.</u>	<u>%</u>
<b>Masa muscular esquelética</b>	Representa el 50% de la masa libre de grasa y es el reflejo del estado nutricional de la proteína.	BIA	<u>Cuantitativa</u> <u>continua.</u>	<u>Kg.</u>
<b>Índice de masa muscular esquelética</b>	Es la cantidad de masa muscular en relación a la estatura.	BIA	<u>Cuantitativa</u> <u>continua.</u>	<u>Kg/m<sup>2</sup></u>
<b>Fuerza de mano</b>	Determina la fuerza isométrica del puño ejercida por los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano y el antebrazo.	Dinamometría	<u>Cuantitativa</u> <u>continua.</u>	<u>Kg</u>
<b>Comorbilidades</b>	Trastorno que acompaña a una enfermedad primaria. Implica la coexistencia de dos o más patologías médicas no relacionadas. <sup>30</sup>	Cualquier enfermedad crónica degenerativa que la persona presente al momento de la evaluación. (HTA, DM II, artritis reumatoide, osteoartritis, insuficiencia cardiaca estable, enfermedad coronaria controlados: diabéticos con glucosa capilar en ayuno <160mg/dL e hipertensos con cifras <140/90).	<u>Cualitativa</u> <u>dicotómica</u>	<u>≤ 2</u> <u>comorbilidades</u>  <u>≥ 2</u> <u>comorbilidades</u>

<b>Riesgo de caídas</b>	Acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. Las lesiones relacionadas con las caídas pueden ser mortales, aunque la mayoría de ellas no lo son. <sup>30</sup>	Prueba de Tinetti: prueba de funcionalidad física que evalúa marcha y equilibrio (Valora caídas).  Puntaje obtenido en la prueba (puntaje máx= 28).	<u>Cualitativa ordinal</u>	<u>Riesgo bajo</u>  <u>Riesgo moderado</u>  <u>Alto riesgo</u>
<b>Interleucina 1-β</b>	Pertenece al grupo de proteínas relacionadas que elaboran los leucocitos y otras células del cuerpo y esta ayuda a los macrófagos a combatir infecciones.	Química sanguínea	<u>Cuantitativa continua</u>	pg/mL
<b>Interleucina 6</b>	Pertenece al grupo de proteínas relacionadas que elaboran los leucocitos y otras células del cuerpo. Hace que los linfocitos B elaboren más anticuerpos y también causa fiebre al afectar las áreas del cerebro que controlan la temperatura.	Química sanguínea	<u>Cuantitativa continua</u>	pg/mL
<b>Interleucina 8</b>	Pertenece al grupo de proteínas relacionadas que elaboran los leucocitos y otras células del cuerpo. Es un potente factor quimiotáctico de neutrófilos, regula la producción de proteínas de adhesión. Amplifica la respuesta inflamatoria local.	Química sanguínea	<u>Cuantitativa continua</u>	pg/mL

<p><b>Interleucina 10</b></p>	<p>Pertenece al grupo de proteínas relacionadas que elaboran los leucocitos y otras células del cuerpo. Esta reduce la inflamación al impedir que las células inmunitarias elaboren citocinas. Aumenta la producción de anticuerpos.</p>	<p>Química sanguínea</p>	<p><u>Cuantitativa</u> <u>continua</u></p>	<p>pg/mL</p>
<p><b>Factor de necrosis tumoral <math>\alpha</math></b></p>	<p>Proteína elaborada por los glóbulos blancos en respuesta a un antígeno o una infección.</p>	<p>Química sanguínea</p>	<p><u>Cuantitativa</u> <u>continua</u></p>	<p>pg/mL</p>

## 9. MATERIAL Y MÉTODOS

### 9.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional de tipo transversal analítico, donde se estudia un grupo de adultos mayores de 60 años de la ciudad de México, específicamente de la delegación Tlalpan.

### 9.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población estudio está constituida por adultos mayores de 60 años aparentemente sanos o con enfermedades crónico degenerativas controladas, pertenecientes a la delegación Tlalpan de la ciudad de México.

#### 9.2.1 Cálculo de tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de estimación de una proporción para cada síndrome y se sustituyó la proporción esperada reportada en la literatura. Los datos que se utilizaron para estimar la proporción del tamaño de la muestra se basan en la prevalencia de sarcopenia reportada por Arango y colaboradores (7).

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Donde:

$$Z^2=1.96$$

$$p=30\% (0.30)$$

$$q=1-.30=0.7$$

$$d=6\% (0.06)$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.30)(0.7)}{(0.06)^2} = 224 \text{ sujetos}$$

Se requieren 224 personas para realizar el estudio.

### **9.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **9.3.1 Criterios de inclusión:**

Adultos mayores con las siguientes características:

- Edad de 60 años y más
- Ambos sexos
- Que tengan la capacidad de caminar de forma independiente
- Que cuenten con todas las mediciones del estudio (antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas)
- Que acepten participar en el estudio y firmen un consentimiento informado.

#### **9.3.2 Criterios de exclusión**

Adultos mayores que presenten alguna de las siguientes características:

- Post-hospitalización por cualquier proceso en los últimos 6 meses
- Personas sin alguna extremidad o con alguna prótesis en extremidades superiores e inferiores.
- Que estén participando en otro estudio
- Sujetos con deterioro cognitivo que no cuenten con un informante.

### **9.4 PROCEDIMIENTOS**

Se llevó a cabo un estudio transversal en adultos de 60 años y más, se invitó a participar voluntariamente en el proyecto, explicando en qué consiste. Se evaluó clínicamente a todos los sujetos para corroborar que fueran personas aparentemente sanas o con enfermedades crónicas controladas. Posterior a esto firmaron el consentimiento informado (ANEXO 1).

#### ***Evaluación general***

Se incluyeron sus datos sociodemográficos en una hoja de vaciado (ANEXO 2): datos personales, consumo dietético y se realizaron mediciones: antropométricas, clínicas, bioquímicas, de composición corporal y funcionalidad muscular.

#### ***Evaluación de sarcopenia***

La sarcopenia fue definida de acuerdo a los criterios establecidos por el EWGSOP, como la presencia de disminución de masa muscular más la disminución de fuerza.

La masa muscular fue medida por BIA usando RJL Systems® (50 kHz). Se tomaron medidas de BIA de cuerpo entero entre la muñeca y el tobillo de lado derecho con el sujeto en posición acostado. La masa muscular se calculó utilizando la ecuación BIA de Janssen y colaboradores (31).

$$\text{Masa magra} = 2.95 - 3.89 (\text{sexo}) + 0.514 (\text{talla}^2/Z) + 0.090 (\text{cintura}) + 0.156 (\text{peso})$$

Donde:

$$Z = (\text{resistencia}^2 + \text{reactancia}^2)^{1/2}$$

$$\text{MME (kg): } [( \text{talla}^2 / \text{Resistencia} ) \times 0.401] + (\text{sexo} \times 3.825) + (\text{edad} \times -0.071) + 5.102$$
$$\text{IMME (kg/m}^2\text{): MME/talla m}^2$$

donde la estatura es medida en centímetros; la resistencia de BIA es medida en ohms; para género, hombre = 1 y mujer = 0; la edad es medida en años. Esta ecuación de BIA fue desarrollada y validada previamente comparada con la imagen de resonancia magnética con mediciones de cuerpo entero de masa muscular (16). Usando los puntos de corte indicados por el consenso EWGSOP, la masa muscular disminuida fue clasificada como el índice de masa muscular esquelética (IMME) menor a 10.75 y 6.75 kg/m<sup>2</sup> en hombres y mujeres respectivamente. La fuerza muscular fue medida por la fuerza de presión, medida usando un dinamómetro de mano portátil (Jamar).

### ***Evaluación de inanición***

El estado nutricional fue evaluado con el uso de Mini Nutritional Assessment (MNA) (ANEXO 3), es una prueba de 18 componentes y una herramienta de evaluación la cual ha sido validada en adultos mayores. El diagnóstico de riesgo de inanición fue considerado con un puntaje menor a 23.5 puntos.

### ***Evaluación de caquexia***

Se usaron las variables de resistencia (R), reactancia (Xc) y estatura de cada uno de los sujetos para graficarlas sobre las elipses de referencia con población mexicana diferenciados por sexo establecidos por Espinosa y colaboradores en 2007 (42).

Se utilizó la R y Xc estandarizados por la estatura (R/E, Xc/E) para calcular la posición de los datos en las elipses utilizando el programa BIVA software 2002® (43) clasificando a los sujetos

ubicados en el cuadrante 4, con hidratación 0 o 1 y en la elipse fuera del percentil 95 con la presencia de caquexia.

- Peso: la persona deberá estar descalza y con ropa ligera, se colocará en el centro de la plataforma de la báscula en posición estándar erguida sin que el cuerpo esté en contacto con algo que tenga al rededor, el peso se registrará en kilogramos.
- Estatura: el sujeto debía estar descalzo, con ropa ligera y sin objetos en la cabeza como broches o moños que interfieran con la medición, la persona se ubicará en la parte central del estadímetro, con los talones, glúteos y la parte posterior de la cabeza en contacto con el tablero. Al momento de realizar la medición, la persona debía hacer una inspiración profunda para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales, asegurar que la medición se tome de acuerdo con el plano de Frankfurt. Ambas mediciones de peso y talla se realizaron de acuerdo con el manual de referencia para estandarización antropométrica.
- Composición corporal total y sus proporciones (masa magra y masa grasa): se utilizó un equipo de impedancia bioeléctrica monofrecuencia (50 kHz) (RJL), la persona debía estar en ayunas, sin haber consumido alcohol en las últimas 12 horas y sin haberse ejercitado en las últimas 8 horas. Durante la prueba la persona no debió tener objetos de metal, se recostó con los brazos y las piernas ligeramente separadas; se le colocaron 4 electrodos, dos en la mano y dos en el pie izquierdo. Posteriormente se obtuvieron la resistencia, la reactancia y el ángulo de fase a una frecuencia de 50kHz y se calculó la masa magra y la masa muscular esquelética de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Masa magra} = 2.95 - 3.89 (\text{sexo}) + 0.514 (\text{talla}^2/Z) + 0.090 (\text{cintura}) + 0.156 (\text{peso})$$

Donde:

$$Z = (\text{resistencia}^2 + \text{reactancia}^2)^{1/2}$$

$$\text{MME (kg)}: [(\text{talla}^2/\text{Resistencia}) \times 0.401] + (\text{sexo} \times 3.825) + (\text{edad} \times -0.071) + 5.102$$

- Fuerza muscular: se utilizó un dinamómetro Jamar hidráulico (kg) ajustable a la anchura de la mano, la persona se encontraba de pie con los brazos extendidos paralelos al tronco, el dinamómetro se tomó con la mano, sin apoyo y ejerciendo la fuerza máxima. La maniobra se



repitió tres ocasiones en la mano derecha, se debió dejar un minuto como tiempo de recuperación entre ellas y se anotó el valor máximo y el valor promedio de las tres mediciones.

→ Prueba de funcionalidad física “Tinetti”: cuestionario que evaluó el equilibrio a partir de 9 tareas a realizar y la marcha a partir de 7 actividades y arroja un puntaje total el cual es clasificado en riesgo bajo, moderado y severo.

Los datos fueron evaluados y los sujetos agrupados como inanición, sarcopenia y caquexia, de acuerdo a la descripción reportada anteriormente de las categorías de síndromes de desnutrición.

## **9.5 PLAN DE ANÁLISIS**

Para la captura de datos se utilizó el programa Excel y para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 22.0.

### *Descripción general del análisis de los datos:*

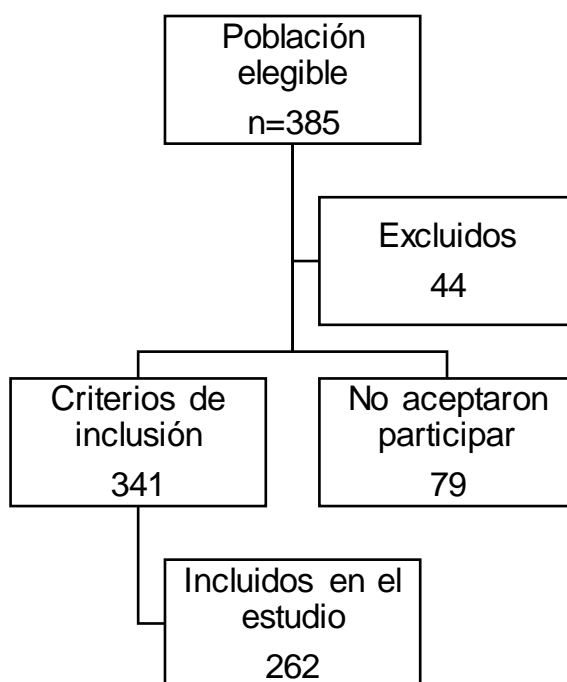
Los resultados descriptivos se reportaron en promedio  $\pm$  DE (Desviación Estándar) o en mediana y percentiles, de acuerdo a si se distribuían de forma normal verificada a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se presentaron en frecuencia y porcentaje.

El análisis bivariado se realizó mediante una prueba de Chi cuadrada para variables categóricas o prueba exacta de Fisher en caso de obtener valores esperados menores a 5.

Se realizó regresión logística múltiple para determinar los factores asociados a cada síndrome ajustando por edad y sexo. Para todas las pruebas estadísticamente significativas se considerará el valor de  $p < 0.05$ .

## 10. RESULTADOS

El reclutamiento de adultos mayores para el programa de envejecimiento saludable de la FESZ se realizó en un periodo de dos meses. Durante este periodo 385 sujetos fueron admitidos para el programa, de los cuales 341 cumplían con los criterios de selección y 262 (77%) aceptaron participar firmando el consentimiento informado (Figura 2).



**Figura 2.** Flujograma de reclutamiento de sujetos.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de las características sociodemográficas, antropométricas, de composición corporal y funcionalidad, clínicas y de comorbilidades de la población estudiada.

La mediana de edad fue de 69 (64 – 76) años, la proporción de mujeres fue de 85.5%, el nivel de escolaridad medio fue el de mayor proporción en la muestra con 66.4%, así como en el ingreso mensual familiar bajo de 92.7%. Los sujetos con actividad física regular fueron 72 (27.5%) y 166 (63.4%) tuvieron riesgo de caídas bajo de acuerdo a la escala de Tinetti. En cuanto a las características antropométricas de la población, se puede observar que los sujetos presentan un peso corporal elevado de acuerdo a su estatura confirmado por el IMC de 28.3 (25.9 – 31.9) presentando sobrepeso y obesidad grado I. De acuerdo a la composición corporal, los sujetos tienen un IMME y fuerza de mano baja 7.3 kg/m<sup>2</sup> (6.7 – 8.1) y 19 kg (16-23)

respectivamente que están por debajo del punto de corte propuesto por el EWGSOP para determinar sarcopenia.

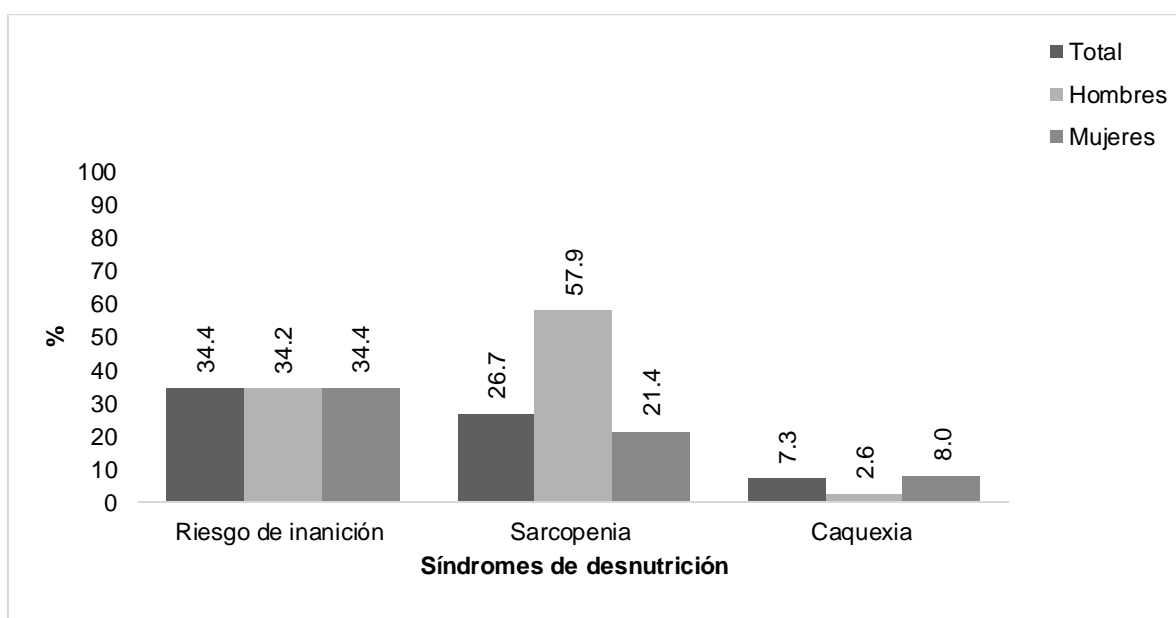
**Tabla 4.** Características de la población estudio

<b>Variables</b>	<b>Total n=262</b>
<b>Edad (años)</b>	69 (64 - 76)
<b>Sexo, n (%)</b>	
<b>Mujeres</b>	224 (85.5)
<b>Hombres</b>	38 (14.5)
<b>Nivel de escolaridad, n (%)</b>	
<b>Bajo</b>	55 (21)
<b>Medio</b>	174 (66.4)
<b>Alto</b>	33 (12.6)
<b>Ingreso mensual familiar, n (%)</b>	
<b>Bajo</b>	243 (92.7)
<b>Medio</b>	19 (7.3)
<b>Actividad física</b>	72 (27.5)
<b>Peso (kg)</b>	63 (58 – 73)
<b>Estatura (cm)</b>	149 (145 – 154)
<b>Circunferencia de brazo (cm)</b>	30 (28 – 33)
<b>Circunferencia de cintura (cm)</b>	98 (92 - 106)
<b>Circunferencia de cadera (cm)</b>	100 (95 – 108)
<b>Circunferencia de pantorrilla (cm)</b>	34 ± 3.6
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28.3 (25.9 – 31.9)
<b>Resistencia (ohms)</b>	570 (507 – 609)
<b>Reactancia (ohms)</b>	50.9 ± 9.1
<b>Angulo de fase °</b>	5.0 (4.5 – 5.5)
<b>MLG (%)</b>	50.3 ± 8.3
<b>MG (%)</b>	49.6 ± 8.3
<b>MME (kg)</b>	16.4 (14.6 - 18.5)
<b>IMME (kg/m<sup>2</sup>)</b>	7.3 (6.7 - 8.1)
<b>Fuerza de mano (kg)</b>	19 (16 - 23)
<b>TAS (mmHg)</b>	130 (112 - 138)
<b>TAD (mmHg)</b>	80 (70 - 84)
<b>Comorbilidades, n (%)</b>	
<b>Diabetes</b>	90 (34.4)
<b>Hipertensión</b>	128 (48.9)
<b>Cardiopatías</b>	14 (5.3)
<b>Trastornos articulares</b>	39 (14.9)
<b>Otras</b>	133 (50.8)
<b>≥ 2 Comorbilidades</b>	129 (49.2)

Los datos se presentan como porcentajes, medias (desviación estándar) y medianas (rangos intercuantiles) de acuerdo al tipo de variable y a su distribución. IMC, Índice de Masa Corporal. MLG, Masa Libre de Grasa. MG, Masa Grasa. MME, Masa Muscular Esquelética. IMME, Índice de Masa Muscular Esquelética. TAS, Tensión Arterial Sistólica. TAD, Tensión Arterial Diastólica.

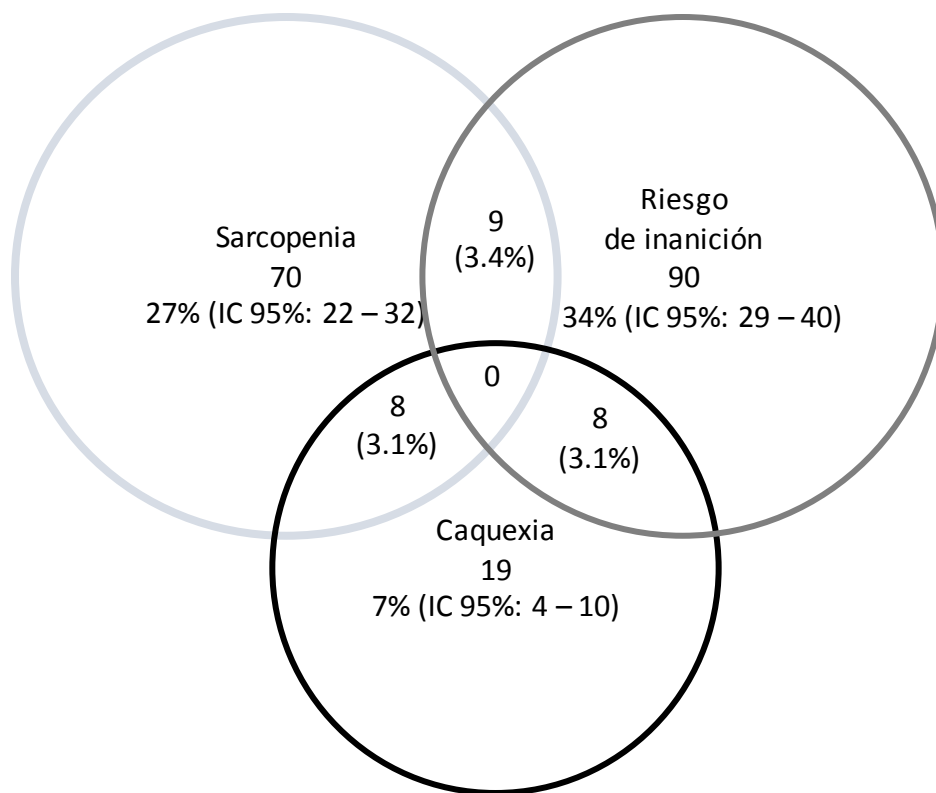
La comorbilidad con mayor proporción de sujetos fue la hipertensión arterial con 128 (48.9%) sujetos y seguida de diabetes con 90 (34.4%) sujetos. El 49.2 % de la población estudio tenía dos o más comorbilidades.

En la Figura 3 podemos observar la prevalencia de los síndromes estudiados, 70 (26.7%) tenían sarcopenia y con una mayor proporción en los hombres. En 34.4% de la población se encontró riesgo de inanición. De acuerdo con las elipses para población mexicana, la proporción de sujetos con caquexia en la población de estudio es de 19 (7.3%) sujetos, siendo las mujeres quienes presentan la mayor prevalencia (8%).



**Figura 3.** Prevalencia de los síndromes de desnutrición estudiados por género.

En la clasificación de los sujetos que tienen cada uno de los síndromes de desnutrición se puede observar la prevalencia con sus intervalos de confianza del 95%; y existió una combinación entre los tres síndromes (Figura 4). Sin embargo, no se encontró ningún sujeto con los tres síndromes y se presentaron las combinaciones de dos síndromes en 3% de la población.



**Figura 4.** Traslape entre los distintos síndromes de desnutrición (riesgo de inanición, sarcopenia y caquexia) evaluados en este grupo de adultos mayores.

En la Tabla 5 se puede observar el comportamiento de las citocinas anti y pro-inflamatorias en la población y se observa como las citocinas pro-inflamatorias (IL-1b, IL-6, IL-8 y TNF- $\alpha$ ) están elevadas en comparación a las citocinas anti-inflamatorias (IL-10).

**Tabla 5.** Citocinas en la población estudio.

Citocinas	n=257
Interleucina 1 $\beta$ (pg/mL)	9.8 (8.8 – 11.2)
Interleucina 6 (pg/mL)	5.4 (4.5 – 8.0)
Interleucina 8 (pg/mL)	16.8 (12.5 – 27.3)
Interleucina 10 (pg/mL)	2.9 (2.5 – 3.8)
Factor de necrosis tumoral $\alpha$ (pg/mL), n=165	7.8 (6.6 – 9.3)

Los datos se presentan como medianas y rangos intercuantiles. pg, Picogramos. mL: Mililitro.

En la Tabla 6 se muestra la proporción y el porcentaje de los sujetos que presentan riesgo de caídas de acuerdo a la escala de Tinetti, en donde 11.5% de la población presentó un alto riesgo.

**Tabla 6.** Frecuencia en el riesgo de caídas por la escala Tinetti.

<b>Riesgo de caídas (Tinetti), n (%)</b>	<b>n=262</b>
<b>Bajo</b>	166 (63.4)
<b>Moderado</b>	66 (25.2)
<b>Alto</b>	30 (11.5)

Los datos se presentan como n y porcentajes

Con respecto a los factores asociados a cada síndrome, en la Tabla 7 podemos ver que hubo diferencias estadísticamente significativas con mayor proporción de mujeres en la categoría de sarcopenia ( $p < 0.001$ ) pero no para caquexia e inanición. Aquellos sujetos con caquexia presentaron una edad mayor ( $p = 0.001$ ), menor fuerza de mano ( $p = 0.003$ ) mayor proporción de diabetes ( $p = 0.025$ ), trastornos articulares ( $p = 0.012$ ), que no realizan actividad física ( $p = 0.026$ ),  $\geq 2$  comorbilidades ( $p = 0.082$ ) y riesgo de caídas ( $p = 0.001$ ) comparado con aquellos que no presentaron caquexia. De igual forma se puede observar que los sujetos con sarcopenia tenían una mayor edad ( $p < 0.001$ ), menor masa muscular esquelética ( $p < 0.001$ ) e índice de masa muscular esquelética ( $p < 0.001$ ), escolaridad baja ( $p = 0.031$ ), cardiopatías ( $p = 0.013$ ) y riesgo de caídas ( $p = 0.003$ ) comparado con quienes no presentaron sarcopenia. Los sujetos con riesgo de inanición presentaron una edad mayor con tendencia a diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.066$ ) y riesgo de caídas ( $p = 0.015$ ) comparado con los que no presentaron el riesgo de inanición. No hubo diferencias estadísticamente significativas en otras variables de la población.

**Tabla 7.** Comparación de las características entre los sujetos que presentaron diagnóstico positivo y negativo de cada síndrome.

	RIESGO DE INANICIÓN			SARCOPENIA			CAQUEXIA		
	SI n=90	NO n=172	p	SI n=70	NO n=192	p	SI n=19	NO n=243	p
<b>Edad</b>	70 65-77	68 64-75	0.066	75 72-78	66 63-72	<0.001	75 73-79	68 64-75	0.001
<b>Hombres (%)</b>	14.4	14.5	0.984	31.4	8.3	<0.001	5.3	15.2	0.326
<b>Ingreso mensual familiar bajo</b>	95.6	91.3	0.205	91.4	93.2	0.619	84.2	93.4	0.149
<b>Escolaridad baja</b>	24.4	19.2	0.321	30	17.7	0.031	31.6	20.2	0.247
<b>Masa muscular esquelética</b>	17.9 16.2-21.1	15.4 14.2-17	<0.001	14.5 12.9-19	16.7 15.2-18.4	<0.001	15.3 14.4-17.1	16.5 14.6-18.8	0.089
<b>Índice de masa muscular esquelética</b>	8.2 7.7-8.9	6.9 6.4-7.4	<0.001	6.3 6-7.5	7.5 7-8.1	<0.001	7.1 6.2-7.8	7.3 6.7-8.1	0.181
<b>Fuerza de mano</b>	18.5 14-23	19.5 16-22	0.295	18 16-20	20 16-23	0.064	16 13.5-18.5	19 16-23	0.003
<b>Diabetes mellitus</b>	36.7	33.1	0.568	38.6	32.8	0.385	57.9	32.5	0.025
<b>Hipertensión</b>	55.6	45.3	0.117	42.9	51	0.241	63.2	47.7	0.195
<b>Cardiopatías</b>	7.8	4.1	0.249	11.4	3.1	0.013	0	5.8	0.608
<b>Trastornos articulares</b>	16.7	14	0.558	14.2	15.1	0.869	36.8	13.2	0.012
<b>≥2 Comorbilidades</b>	54.4	46.5	0.223	50	49	0.881	68.4	47.7	0.082
<b>Actividad física</b>									
<b>Si</b>	24.4	28.5	0.484	27.1	27.1	0.992	5.3	28.8	0.026

Para demostrar que no existen diferencias se utilizó U de Mann-Whitney en las variables con libre distribución y para las variables categóricas se realizó Chi Cuadrada tomando un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

En la Tabla 8 se muestra el análisis multivariado de los factores de riesgo asociados a sarcopenia donde se encontró riesgo significativo para presentar sarcopenia si se tiene una edad mayor (RM:1.2; IC 95%: 1.1 – 1.2) y si se es hombre (RM: 5.0; IC 95%: 2.1- 11.8). La actividad física no estuvo asociada con la prevalencia de sarcopenia.

**Tabla 8.** Factores de riesgo independientes para sarcopenia entre los adultos de 60 años y más.

n=262	$\beta$	RM (IC 95%)	p*
<b>Edad</b>	.154	1.1 (1.1 – 1.2)	<0.001
<b>Sexo</b>	1.62	5.0 (2.1 – 11.8)	<0.001

\*Ajustado por edad y sexo

Para los sujetos que presentaron caquexia se puede observar que existe un alto riesgo de serlo con una edad mayor (RM: 1.16; IC 95%: 1 – 1.2), presencia de diabetes (RM: 4.1; IC 95%: 1.4- 12.3) y trastornos articulares (RM: 4.5; IC 95%: 1.4 – 14.3).

**Tabla 9.** Factores de riesgo independientes para caquexia entre los adultos de 60 años y más.

n=262	$\beta$	RM (IC 95%)	p*
<b>Edad</b>	.141	1.16 (1 – 1.2)	<0.001
<b>Diabetes mellitus</b>	1.34	4.1 (1.4 – 12.3)	0.009
<b>Trastornos articulares</b>	1.54	4.5 (1.4 – 14.3)	0.009

\*Ajustado por edad y sexo

En los sujetos que presentaron riesgo de inanición, el ingreso mensual familiar y el nivel de educación bajos no estuvieron asociados.



## **11. DISCUSIÓN**

En el presente estudio, observamos que la prevalencia en los síndromes de desnutrición en una población de adultos mayores de comunidad abierta fue de 34% detectados con riesgo de inanición, 27% sarcopénicos y 7% con caquexia. Debido a la baja proporción en los sujetos con inanición (0.7%) se decidió reportar la prevalencia de aquellos que presentaron riesgo de inanición. Además, hubo un traslape entre los tres síndromes en 3.1% con caquexia e inanición, 3.1% con caquexia y sarcopenia, y 3.4% con sarcopenia e inanición, ningún sujeto presentó los tres síndromes; estos hallazgos demuestran que utilizando puntos de corte adecuados es posible obtener un diagnóstico acertado de cada síndrome y reducir el grado de traslape, caso contrario a lo que se ha reportado en la literatura en donde Yaxley y colaboradores (38) reportaron la prevalencia de sarcopenia, caquexia e inanición en una población de 230 adultos mayores en rehabilitación ambulatoria y de acuerdo a los criterios diagnósticos utilizados en su estudio encontraron que todos los sujetos con sarcopenia (n=75) presentaban caquexia e inanición (n=37 y n=30 respectivamente). Además, existe evidencia de que los síndromes de desnutrición entre los adultos mayores son sarcopenia, caquexia e inanición (9,44–46) sin embargo en la literatura está ampliamente dominada por el término “desnutrición” que puede conducir a la confusión en el diagnóstico y el tratamiento. Las implicaciones en la práctica clínica de lo anterior son que las herramientas de tamizaje y detección nutricional utilizadas en los entornos para detectar un síndrome de desnutrición se entienden comúnmente como la detección de inanición centrando el tratamiento solamente en el aumento de energía en lugar de detectar entre los distintos síndromes (sarcopenia y caquexia) en los cuales el abordaje terapéutico es diferente.

Este es el primer estudio en conocimiento en el que se reporta específicamente la prevalencia de caquexia en adultos mayores de comunidad abierta, estos resultados demuestran una menor prevalencia que la reportada en una revisión reciente que va de un 15% a un 60% en condiciones clínicas severas (insuficiencia cardíaca crónica, EPOC, cáncer y enfermedad renal crónica) (47,48). La prevalencia identificada en este estudio es distinta a lo que se ha reportado en la clínica hospitalaria, Sullivan y colaboradores en 2004 (49) realizaron un estudio prospectivo para evaluar la disminución de peso y su asociación con pronóstico en adultos mayores frágiles en una institución hospitalaria; la prevalencia de adultos mayores con caquexia

fue de 25% de acuerdo al último cuartil del IMME establecidos en el estudio. Este hallazgo no es inesperado ya que la literatura sobre “desnutrición” es probable que incorpore caquexia.

De acuerdo a la prevalencia de sarcopenia identificada en este estudio por medio del algoritmo establecido por el EWGSOP se observa una frecuencia elevada (27%) en la población de adultos mayores de 60 años de comunidad abierta. Dos investigaciones recientes estimaron la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores Europeos aplicando el algoritmo del EWGSOP; Patil y colaboradores (50) estimaron la prevalencia de sarcopenia en una muestra de 409 mujeres con una edad de 70 a 80 años residentes en vivienda comunitarias encontrando una prevalencia baja de 0.9%, mientras que Patel y colaboradores (51) encontraron una prevalencia de 6.8% en una población de 103 hombres de una población abierta en Reino Unido. Debido a los diferentes instrumentos utilizados para definir sarcopenia y la variabilidad en las edades, así como los lugares de residencia de las poblaciones estudiadas, es necesario enfatizar en la importancia de adoptar una definición operacional estandarizada de sarcopenia en la evaluación geriátrica integral. En contraste con los resultados reportados por Patel y colaboradores, los resultados en este estudio son similares en cuanto a la prevalencia de sarcopenia mayor en los hombres.

La actividad física en combinación con una adecuada ingesta de proteínas y kilocalorías, es considerada un componente clave en la prevención de sarcopenia (19). Sin embargo, contrario con estudios previos, en estos resultados no encontramos asociación alguna de sarcopenia con actividad física (52).

Finalmente, estos resultados demuestran el rol potencial de un nivel de educación alto en preservar una buena salud en la edad adulta. De acuerdo a los resultados, los sujetos con un nivel de educación bajo presentaron mayor riesgo de desarrollar sarcopenia. Existen múltiples vías potenciales que explique esta asociación con la masa muscular y la funcionalidad baja. De hecho, un nivel de educación elevado puede favorecer la salud y un buen estilo de vida, incluyendo una buena nutrición, actividad física intensa durante el tiempo libre y como consecuencia podría relacionarse en la vejez con una mayor cantidad de masa muscular y un buen estado de salud general. Este hallazgo es semejante al encontrado por Volpato y colaboradores (53).

En la interpretación de estos resultados, se debe considerar que existen algunas limitantes. El diseño de un estudio observacional de tipo transversal no permite generar ninguna relación causa-efecto entre los síndromes de desnutrición y sus factores asociados.

En esta muestra de adultos mayores pertenecientes a una comunidad abierta, la prevalencia de síndromes de desnutrición (sarcopenia, caquexia e inanición) se ha determinado de acuerdo a criterios bien establecidos para identificar de manera adecuada cada síndrome disminuyendo la frecuencia de traslape entre los sujetos estudiados y esto ha permitido asociar de manera independiente algunos factores de riesgo para la población estudiada. De igual forma, se identificaron condiciones cuya prevención podría reducir al menos parcialmente el inicio y la progresión de algún síndrome de desnutrición.

Se necesitan más investigaciones para establecer el papel de los síndromes de desnutrición en la determinación de los resultados clínicos como morbilidad, mortalidad y fragilidad. Intervenciones específicas para prevenir y tratar cada síndrome de desnutrición de manera adecuada y oportuna.

## **12. CONCLUSIONES**

- El síndrome con mayor prevalencia fue riesgo de inanición, seguido por sarcopenia y finalmente caquexia.
- Los factores asociados en este estudio fueron edad y sexo para sarcopenia.
- La edad, diabetes mellitus y trastornos articulares fueron los factores asociados para caquexia.

### **13. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

1. World Health Organization. Population Ageing and development [Internet]. 2012. Available from: <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/ageing/index.shtml>
2. Gutierrez-Robledo L, Lezama Fernández M. Propuesta para un plan de acción en envejecimiento y salud. Cuadernillos de salud pública. 2013;1–48.
3. Organización Mundial de la Salud. Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos. Informe de un grupo científico de la OMS sobre Epidemiología del Envejecimiento. Ginebra Suiza; 1984.
4. Soto-Estrada G, Moreno-Altamirano L, Pádua Díaz D. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. Rev Fac Med. 2016;59(6):8–22.
5. Ensanut. Ensanut 2012 [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. p. 200. Available from: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
6. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. Am J Epidemiol. 1998;147(8):755–63.
7. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. Eur Geriatr Med [Internet]. 2012 Jun [cited 2014 Dec 18];3(3):157–60. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878764911002531>
8. White J V, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). J Acad Nutr Diet [Internet]. 2012 May [cited 2014 Dec 2];112(5):730–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22709779>
9. Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: Examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. Clin Nutr. 2007;26(4):389–99.
10. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. Clin Nutr [Internet]. 2006 Apr [cited 2014 Dec 21];25(2):180–6. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561406000513>

11. Soeters PB, Schols AMWJ. Advances in understanding and assessing malnutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2009 Sep [cited 2015 Jan 12];12(5):487–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19512916>
12. Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Grijalba RF, et al. Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *Clin Nutr* [Internet]. 2010 Apr [cited 2015 Jan 9];29(2):151–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20071059>
13. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):889–96.
14. Roubenoff R. Clinical Trials for the Treatment of Secondary Wasting and Cachexia The Pathophysiology of Wasting in the Elderly 1 , 2. 1999;256–9.
15. Delmonico MJ, Harris TB, Lee J-S, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2007 May [cited 2014 Dec 17];55(5):769–74. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17493199>
16. Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, et al. Cachexia: A new definition. *Clin Nutr*. 2008;27(6):793–9.
17. Velázquez Alva MDC, Irigoyen Camacho ME, Delgadillo Velázquez J, Lazarevich I. The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City. *Nutr Hosp* [Internet]. 2013;28(2):514–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23822706>
18. Baylis D, Syddall HE, Jameson KA, Cooper C, Lord JM, Roberts HC, et al. Cachexia, sarcopenia, inflammaging and outcomes in hospitalised older people (the CaSIO study): Study protocol and preliminary results. *Eur Geriatr Med*. 2015;6(5):495–501.
19. Roger A. Fielding P. Sarcopenia : an undiagnosed condition in older adults.Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;12(4):249–56.
20. Schols AM, Soeters PB, Dingemans AM, Mostert R, Frantzen PJ, Wouters EF. Prevalence and characteristics of nutritional depletion in patients with stable COPD eligible for

- pulmonary rehabilitation. *Am Rev Respir Dis* [Internet]. 1993 May 17 [cited 2015 Jan 16];147(5):1151–6. Available from: [http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm/147.5.1151?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed#.VMRRxf6G\\_kl](http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm/147.5.1151?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed#.VMRRxf6G_kl)
21. Schols AM, Broekhuizen R, Welting-scheepers CA, Wouters EF. Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:53–9.
  22. Vestbo J, Prescott E, Almdal T, Dahl M, Nordestgaard BG, Andersen T, et al. Body mass, fat-free body mass, and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a random population sample: findings from the Copenhagen City Heart Study. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2006 Jan 1 [cited 2014 Dec 17];173(1):79–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16368793>
  23. Tzankoff SP, Norris AH. Effect of muscle mass decrease on age-related BMR changes. *J Appl Physiol* [Internet]. 1977 Dec 1 [cited 2014 Dec 18];43(6):1001–6. Available from: <http://jap.physiology.org/content/43/6/1001.full-text.pdf+html>
  24. Jentoft AJC, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;44(0):412–23.
  25. Filella X, Molina R, Ballesta AM. Estructura y función de las citosinas. *Med Integr*. 2002;39(2):63–71.
  26. Zoico E, Roubenoff R. The Role of Cytokines in Regulating Protein Metabolism and Muscle Function. *Nutr Rev* [Internet]. 2002 Feb 1 [cited 2015 Jan 26];60(2):39–51. Available from: <http://nutritionreviews.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1301/00296640260085949>
  27. Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics.” *Clin Nutr*. 2010;29(2):154–9.
  28. Hill AA, Plank LD, Finn PJ, Wahley GA, Sharpe N, Clark MA, et al. Massive nitrogen loss in critical surgical illness Effect on cardiac mass and function. 1997. p. 191–7.
  29. Nelson K, Weinsier R, Long C, Schutz Y. Prediction of resting energy expenditure from fat-free mass and fat mass. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1992 Nov 1 [cited 2015 Jan

- 28];56(5):848–56. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/56/5/848.abstract>
30. Coin A, Sergi G, Minicuci N, Giannini S, Barbiero E, Manzato E, et al. Fat-free mass and fat mass reference values by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. *Clin Nutr* [Internet]. 2008 Feb [cited 2015 Jan 28];27(1):87–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18206273>
  31. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R, Villani AM, Crotty M, et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000;89:465–71.
  32. Barbosa-silva MCG. Subjective and objective nutritional assessment methods : what do they really assess ? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008;11(3):248–54.
  33. Goodman C a, Mayhew DL, Hornberger T a. Recent progress toward understanding the molecular mechanisms that regulate skeletal muscle mass. *Cell Signal* [Internet]. 2011 Dec [cited 2014 Nov 14];23(12):1896–906. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3744211&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  34. Kim TN, Choi KM. Sarcopenia : Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. 2013;1–10.
  35. Günther CM, Bürger A, Rickert M, Crispin A, Schulz CU. Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *J Hand Surg Am* [Internet]. 2008 Apr [cited 2015 Jan 6];33(4):558–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18406961>
  36. Torres MJ, Dorigny B, Kuhn M, Berr C, Barberger-Gateau P, Letenneur L. Nutritional status in community-dwelling elderly in france in urban and rural areas. *PLoS One* [Internet]. 2014;9(8):e105137. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25133755>
  37. John E Morley, David R Thomas and M-MGW. Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(4):735–43.
  38. Yaxley A, Miller MD, Fraser RJ, Cobiac L, Crotty M. The complexity of treating wasting in ambulatory rehabilitation: Is it starvation, sarcopenia, cachexia or a combination of these conditions? *Asia Pac J Clin Nutr*. 2012;21(3):386–93.
  39. Shi R, Duan J, Deng Y, Tu Q, Cao Y, Zhang M, et al. Nutritional status of an elderly population in Southwest China: a cross-sectional study based on comprehensive geriatric



- assessment. *J Nutr Health Aging*. 2015;19(1):26–32.
40. United-Nations D of E and SAPD. *World Population Ageing 2009*. 2009;73. Available from: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=9WoK26zWCyIC&pgis=1>
  41. Huhmann MB, Perez V, Alexander DD, Thomas DR. A self-completed nutrition screening tool for community-dwelling older adults with high reliability: A comparison study. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2013 Apr 9 [cited 2017 Jul 21];17(4):339–44. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12603-013-0015-x>
  42. María de los Ángeles Espinosa-Cuevas LR-R, Enna Cristal González-Medina, Ximena Atilano-Carsi, Paola Miranda-Alatrliste RC-R. Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. *Rev Investig Clínica*. 2007;59(1):15–24.
  43. Piccoli A, Rosell LDNJ. Análisis Convencional y Vectorial de Bioimpedancia En La Práctica Clínica. *Nefrología*. 2002;XXII(3):228–38.
  44. Thomas DR. Distinguishing starvation from cachexia. *Clin Geriatr Med*. 2002;18(4):883–91.
  45. Bales CW, Ritchie CS. Sarcopenia, weight loss, and nutritional frailty in the elderly. *Annu Rev Nutr* [Internet]. 2002;22(1):309–23. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.neuro.26.041002.131058>
  46. Wallace JI, Schwartz RS. Epidemiology of weight loss in humans with special reference to wasting in the elderly. *Int J Cardiol*. 2002;85(1):15–21.
  47. Bachmann J, Heiligensetzer M, Krakowski-Roosen H, Büchler MW, Friess H, Martignoni ME. Cachexia worsens prognosis in patients with resectable pancreatic cancer. *J Gastrointest Surg*. 2008;12(7):1193–201.
  48. Vermeeren MAP, Creutzberg EC, Schols AMWJ, Postma DS, Pieters WR, Roldaan AC, et al. Prevalence of nutritional depletion in a large out-patient population of patients with COPD. *Respir Med*. 2006;100(8):1349–55.
  49. Sullivan DH, Lui L, Roberson PK, Bopp MM, Rees JC. Body weight change and mortality in a cohort of elderly patients recently discharged from the hospital. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(10):1696–701.
  50. Patil R, Uusi-Rasi K, Pasanen M, Kannus P, Karinkanta S, Sievänen H. Sarcopenia and osteopenia among 70-80-year-old home-dwelling Finnish women: Prevalence and association with functional performance. *Osteoporos Int*. 2013;24(3):787–96.

51. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: Findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing*. 2013;42(3):378–84.
52. Kortebein P, Ferrando a a, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *Jama* [Internet]. 2007;297(16):1772–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20051607><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2899862><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17456818>
53. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E, et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: Application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(4):438–46.

## **14. ANEXOS**

### **Anexo 1. Carta de autorización con consentimiento de causa**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**\*ZARAGOZA\***

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN GERONTOLOGÍA,**

**EL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN EN  
CONVENIO CON LA DELEGACIÓN TLALPAN**

CARTA DE AUTORIZACIÓN CON CONSENTIMIENTO DE CAUSA

**“Prevalencia de síndromes de desnutrición y factores asociados en una  
población de adultos mayores”**

**QUE PERTENECE AL ESTUDIO IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA Y ESTADO  
DE SALUD DE UN PROGRAMA DE ENVEJECIMIENTO SALUDABLE A NIVEL  
COMUNITARIO.**

Especialistas de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESZ) y el Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) llevarán a cabo diversos estudios para avanzar en el conocimiento del proceso de envejecimiento a nivel

bioquímico, clínico y social en grupos de personas de la demarcación de la delegación Tlalpan.

### **OBJETIVO**

Identificar la prevalencia y los factores asociados a los síndromes de desnutrición (caquexia, sarcopenia e inanición) en adultos mayores de 60 años del proyecto “Envejecimiento saludable” de la facultad de estudios superiores de Zaragoza (FESZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

### **LA FESZ Y EL INNSZ SE COMPROMETEN A:**

\*Asistir periódicamente a citas, llevar a cabo el levantamiento de datos con sus propios materiales, proporcionar gratuitamente atención médica, asesoramiento y mantener la confidencialidad de todos los casos.

### **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO:**

En el primer contacto, se evaluará clínicamente a todos los sujetos para corroborar que sean personas aparentemente sanas, o que en caso de ser diabéticos o hipertensos se encuentren controlados.

Se realizarán preguntas sobre el consumo de alimentos, además de las siguientes mediciones: composición corporal (peso, talla, determinación de masa muscular y grasa), fuerza muscular, presión arterial, exámenes de laboratorio (glucosa sanguínea, perfil de lípidos, creatinina, hemoglobina y nitrógeno úrico) y una prueba de esfuerzo (caminata).

### **COMPROMISO DEL PARTICIPANTE:**

\*Asistir a todas las citas y participar en las actividades programadas y, en caso de no desear participar más en el programa avisar y declarar con sinceridad los motivos que tiene para ello.

### **TIEMPO DE DURACIÓN:**

\*El programa tiene una duración de 1 año (la intervención durará 3 meses, con 2 mediciones de seguimiento a los 6 y 12 meses). Se trata de un diagnóstico inicial e intervención multidisciplinaria y requiere tiempo.

### **RIESGOS:**

\*No existe ningún riesgo para su salud, las tomas de muestras sanguíneas serán llevadas a cabo por personal experimentado con material nuevo y desechable y las preguntas de índole personal que no ponen en riesgo la integridad del paciente.

### **PROBABLES BENEFICIOS:**

\*Usted verá mejorada su capacidad cardiovascular, aumento en la masa, fuerza y/o funcionalidad muscular.

Es importante mencionar que los resultados que obtenga cada participante dependen de muchos factores y los beneficios pueden presentarse en diferente grado para cada uno de ellos.

### **NO TIENE COSTO**

\*Las pruebas no tendrán costo alguno, del mismo modo la intervención de ejercicio, la orientación alimentaria y suplementación serán gratuitos.

### **CONFIDENCIALIDAD**

\*Toda la información recabada durante su participación se mantendrá de manera confidencial. Solo personal de la FESZ y el INNSZ tendrán acceso a la información para su captura y procesamiento.

**DECLARO QUE HE LEÍDO O ME HAN LEÍDO EN PRESENCIA DE UN FAMILIAR RESPONSABLE EL CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO, COMPRENDO LOS COMPROMISOS QUE ASUMO Y LOS ACEPTO EXPRESAMENTE. POR ELLO, MANIFIESTO MI DESEO DE PARTICIPAR EN LAS INVESTIGACIONES Y FIRMO VOLUNTARIAMENTE ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos y he recibido una copia de este impreso.

Nombre y firma del participante \_\_\_\_\_

Nombre y firma de un familiar (testigo):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador: \_\_\_\_\_

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

En caso de no saber leer y escribir poner huella digital en el cuadro después de haberle leído el documento al participante en presencia del testigo.

En caso de cualquier duda o sugerencia en relación al proyecto comunicarse con:

L.N. Luis Roberto García Castañeda. Teléfono: 044.55.55.08.77.23

Correo: [luisro.casta@gmail.com](mailto:luisro.casta@gmail.com)

Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, México D.F.

Dra. Lilia Castillo Martínez

Teléfono 5554870900 extensión 5050 o al correo [caml1225@yahoo.com.mx](mailto:caml1225@yahoo.com.mx)

En la Unidad de investigación en gerontología, FES Zaragoza UNAM, México D. F.: Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez. Teléfono: 015556230700, #, 3982, o al correo: [mendovic@servidor.unam.mx](mailto:mendovic@servidor.unam.mx)

## Anexo 2. Hoja de vaciado



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN GERONTOLOGÍA.

### “Prevalencia de síndromes de desnutrición y factores asociados en una población de adultos mayores”

¿Tiene alguna **enfermedad** diagnosticada? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ¿Tiene **fracturas**, lesiones o **dolor** en los brazos y manos? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ¿Ha estado **hospitalizado** en los últimos 6 meses? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Folio \_\_\_\_\_  
 Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Antecedentes patológicos personales	
<input type="checkbox"/>	Obesidad
<input type="checkbox"/>	Hipertensión
<input type="checkbox"/>	Diabetes
<input type="checkbox"/>	Enf. Cardio
<input type="checkbox"/>	Dislipidemia

Dinamometría de mano									
Intentos	Medición basal		Medición # 2		Medición # 3		Medición # 4		Valor máximo
	Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:		
1°		Kg		Kg		Kg		Kg	
2°		Kg		Kg		Kg		Kg	
3°		Kg		Kg		Kg		Kg	
Dolor		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

Indicadores clínicos								
Indicador	Medición basal		Medición # 2		Medición # 3		Medición # 4	
	Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:	
TAS								
TAD								

Composición corporal (RUL)								
Medición	Medición basal		Medición # 2		Medición # 3		Medición # 4	
	Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Peso(kg)								
Talla (cm)								
Circunferencia de brazo (cm)								
Circunferencia de cintura (cm)								
Circunferencia de cadera (cm)								
Resistencia(R)								
Reactancia (Xc)								
Ángulo de fase								
R/H								
Xc/H								
Cuadrante								
Hidratación								
Percentil								
MM (%)								
MG (%)								
IMME								
Diagnóstico								
Prueba 4 metros (segundos)								





FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN GERONTOLOGÍA.

"Cambios en la masa, fuerza y función muscular y concentraciones de IL-6 después de una intervención con ejercicio, suplementación con aminoácidos y coenzima Q10"

Nombre \_\_\_\_\_

Folio \_\_\_\_\_

Indicador	Medición 1 Fecha:	Medición 2 Fecha:	Medición 3 Fecha:	Medición Fecha:	Medición Fecha:
Hemoglobina					
Hematocrito					
Leucocitos					
Eritrocitos					
CMHG					
Glucosa					
Hba1C%					
Urea					
Creatinina					
Acido Úrico					
BUN					
Colesterol					
TAG					
HDL					
LDL					
Albúmina					
PCR					

Interleucinas	Medición 1 Fecha:	Medición 2 Fecha:	Medición 3 Fecha:	Medición Fecha:	Medición Fecha:
IL-12p70					
TNF					
IL-10					
IL-6					
IL-1B					
IL-8					


Marcadores de EOX	Medición 1 Fecha:	Medición 2 Fecha:	Medición 3 Fecha:	Medición Fecha:	Medición Fecha:
AOX					
SOD					
LPO					
GPx					



### Anexo 3. Formato de Mini Nutritional Assessment (MNA)

## Mini Nutritional Assessment

# MNA<sup>®</sup>



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.

<div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>Cribaje</b></div> <p><b>A</b> Ha perdido el apetito? Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?          0 = ha comido mucho menos          1 = ha comido menos          2 = ha comido igual <input type="checkbox"/></p> <p><b>B</b> Pérdida reciente de peso (&lt;3 meses)          0 = pérdida de peso &gt; 3 kg          1 = no lo sabe          2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg          3 = no ha habido pérdida de peso <input type="checkbox"/></p> <p><b>C</b> Movilidad          0 = de la cama al sillón          1 = autonomía en el interior          2 = sale del domicilio <input type="checkbox"/></p> <p><b>D</b> Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?          0 = sí 2 = no <input type="checkbox"/></p> <p><b>E</b> Problemas neuropsicológicos          0 = demencia o depresión grave          1 = demencia moderada          2 = sin problemas psicológicos <input type="checkbox"/></p> <p><b>F</b> Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m)<sup>2</sup>          0 = IMC &lt; 19          1 = 19 ≤ IMC &lt; 21          2 = 21 ≤ IMC &lt; 25          3 = IMC ≥ 25 <input type="checkbox"/></p> <p><b>Evaluación del cribaje</b>          (subtotal máx. 14 puntos) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>12-14 puntos: estado nutricional normal          8-11 puntos: riesgo de malnutrición          0-7 puntos: malnutrición</p> <p>Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R</p>	<p><b>J</b> Cuántas comidas completas toma al día?          0 = 1 comida          1 = 2 comidas          2 = 3 comidas <input type="checkbox"/></p> <p><b>K</b> Consume el paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• productos lácteos al menos una vez al día? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no</li> <li>• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no</li> <li>• carne, pescado o aves, diariamente? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no</li> </ul> <p>0.0 = 0 o 1 sies          0.5 = 2 sies          1.0 = 3 sies <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>L</b> Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?          0 = no 1 = sí <input type="checkbox"/></p> <p><b>M</b> Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)          0.0 = menos de 3 vasos          0.5 = de 3 a 5 vasos          1.0 = más de 5 vasos <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>N</b> Forma de alimentarse          0 = necesita ayuda          1 = se alimenta solo con dificultad          2 = se alimenta solo sin dificultad <input type="checkbox"/></p> <p><b>O</b> Se considera el paciente que está bien nutrido?          0 = malnutrición grave          1 = no lo sabe o malnutrición moderada          2 = sin problemas de nutrición <input type="checkbox"/></p> <p><b>P</b> En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud?          0.0 = peor          0.5 = no lo sabe          1.0 = igual          2.0 = mejor <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>Q</b> Circunferencia braquial (CB en cm)          0.0 = CB &lt; 21          0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22          1.0 = CB &gt; 22 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>R</b> Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)          0 = CP &lt; 31          1 = CP ≥ 31 <input type="checkbox"/></p> <p><b>Evaluación</b> (máx. 16 puntos) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>Cribaje</b> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><b>Evaluación global</b> (máx. 30 puntos) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>Evaluación del estado nutricional</b></div> <p>De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> estado nutricional normal          De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición          Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> malnutrición</p>
<p><b>G</b> El paciente vive independiente en su domicilio?          1 = sí 0 = no <input type="checkbox"/></p> <p><b>H</b> Toma más de 3 medicamentos al día?          0 = sí 1 = no <input type="checkbox"/></p> <p><b>I</b> Úlceras o lesiones cutáneas?          0 = sí 1 = no <input type="checkbox"/></p>	

RM Velaz R, Vilas H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2008; 10: 459-460

Robertson LJ, Haber JC, Smith A, Guigoz Y, Velaz R. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Describing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront 2001; 56A: M396-377

Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2008; 10: 488-493

© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
 © Nestlé, 1994, Revisor 2006, NIS/200 12569 1036  
 Para más información: [www.nestle.es/oliva](http://www.nestle.es/oliva)