



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Tesis para obtener el grado de licenciatura en Químico
Farmacobiólogo

TESIS:

**EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y SARCOPENIA
DE UNA POBLACIÓN DE ADULTOS MAYORES DE 65 AÑOS
RESIDENTES EN PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO**

Fecha de entrega Junio del 2023

PRESENTA:

ORLANDO SÁNCHEZ TORIZ

201631794

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ADDÍ RHODE NAVARRO CRUZ

CODIRECTOR DE TESIS:

M.E.C. OBDULIA VERA LÓPEZ



ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
4. JUSTIFICACIÓN	22
5. OBJETIVOS	23
6. DIAGRAMA DE TRABAJO	24
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
8. DESARROLLO EXPERIMENTAL.....	27
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
10. CONCLUSIONES	42
11. BIBLIOGRAFÍA	43
12. ANEXOS	47

1. RESUMEN

Durante los últimos años en México las personas que pertenecen al grupo de los adultos mayores (con más de 65 años), se han incrementado considerablemente. Uno de los factores más importantes en esta población es la presencia de la sarcopenia, que se define como un proceso propio del envejecimiento en donde se pierde masa muscular y que tiene una relación cercana con la nutrición del adulto mayor.

El objetivo general de esta tesis es develar el estado nutricional de los pacientes y determinar grados de sarcopenia para poder cimentar la relación que existe entre estas dos. Para lograr lo anterior se recuperaron datos antropométricos, resultados del examen MNA y de otras pruebas que miden velocidad de marcha y fuerza de agarre de un total de 150 adultos mayores de ambos sexos, con la condición de haber obtenido el consentimiento informado de los participantes y explicar los procedimientos que se iban a realizar para obtener las medidas.

El estudio demostró que casi el aprox., el 2% de la población sufre de malnutrición, un 25% se encuentra en riesgo de padecerla y el resto están bien nutridos. Datos personales y antropométricos como edad e IMC, circunferencia de brazo, pantorrilla y pliegue de pantorrilla demostraron a través del análisis estadístico no presentar diferencias significativas en función del sexo, en contraste, los valores de Fuerza de agarre por dinamometría, velocidad de marcha, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa corporal sí estuvieron relacionados con el sexo de las personas estudiadas.

2. INTRODUCCIÓN

En las proyecciones de población que contemplan el comportamiento del año 2010 y 2014 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) a través del Censo de Población y Vivienda se estima que para el 2050 el número de adultos mayores en México (personas mayores de 65 años) será de más de 32.4 millones aproximadamente, lo que genera una población considerablemente susceptible a ciertos problemas. En este trabajo se aborda específicamente el tema de la sarcopenia que es un concepto que se define como la pérdida de masa muscular consecuencia del envejecimiento mismo de la persona y la cual se ve agravada en personas pertenecientes al grupo de los adultos mayores, recalcando que el envejecimiento es un proceso que se presentara en todas las personas sin excepción por ser parte del proceso natural de la vida. La sarcopenia se ha relacionado con índices altos en la morbilidad de la población en general, al mismo tiempo con un déficit en el estado nutricional. Es por eso que se propone evaluar a los pacientes para definir su estado nutricional con herramientas específicamente desarrolladas para este tipo de personas como son la evaluación MNA (Mini Nutricional Assessment) que es un cuestionario con el que por medio de un sistema de puntaje se puede revelar si el paciente está bien o mal nutrido; también son importantes las medidas antropométricas como la talla, peso, circunferencia de extremidades y algunos pliegues corporales, además de pruebas físicas como lo son la prueba de la velocidad de marcha y la fuerza de agarre por dinamometría con la finalidad de cubrir posibles puntos ciegos en lecturas y buscando hacer que los resultados sean congruentes entre sí. Así se podrá establecer si un adulto mayor está bien nutrido, está en riesgo de padecer malnutrición o tiene malnutrición evidente, además de establecer si cuenta con una sarcopenia grave, si está en riesgo de padecerla o no tiene ningún riesgo. Lo anterior permitirá proponer medidas que contrarresten el déficit en el estado nutricional de adulto mayores y por lo tanto ayudar a reducir la sarcopenia grave y por ende aumentar la calidad de vida del individuo.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Adulto Mayor

Uno de los grandes cambios que ha experimentado la humanidad en el presente siglo es el aumento de la esperanza de vida. Hipócrates aseguraba haber alcanzado la vejez a los 56 años. Aristóteles pensaba que la perfección del cuerpo se cumple a los 35 años mientras que la del alma se logra a los 50. Según Dante aborda a la vejez a los 45 años, y las sociedades industriales de hoy acostumbra a dar el retiro a los trabajadores cuando llegan a los 65 años (Viña *et al.*, 1999).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas de 60 a 74 años son consideradas de edad avanzada; de 75 a 90 viejas o ancianas, y las que sobrepasan los 90 se les denomina grandes viejos o grandes longevos. A todo individuo mayor de 60 años se le llamará de forma indistinta persona de la tercera edad “Adulto Mayor” (OMS, 2018).

En México las cosas cambian un poco ya que se considera adulto mayor a las personas con más de 65 años, sin embargo, la edad cronológica que es una herramienta para determinar a la población envejecida utilizada en demografía retoma los criterios planteados por la OMS tras ser aceptados en México por el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM) (Instituto Nacional de las Mujeres, 2015).

La OMS menciona que entre 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará, pasando de un 12% al 22%. Paradimensionar lo anterior se menciona que hoy en día, hay 125 millones de personas con 80 años o más. Se espera que para el año de 2050 habrá un número casi igual de personas en este grupo de edad (120 millones solamente en china), y 434 millones de personas en todo el mundo, números que aumentan al tomar en cuenta la esperanza de vida que actualmente es de más de 60 años para la mayoría de la población incluyendo México con una esperanza de vida de más de 70 años (OMS, 2018).

Para México existe una proyección de población que se muestra en la tabla 1 y que brinda la información de cómo se estima que crecerá la porción poblacional de

adultos mayores en los años siguientes lo que demuestra que nuestro país no está fuera de las estadísticas.

Tabla 1. Población de 60 años y más y su distribución por grupos de edad según sexo, 2010, 2014 y 2050

Grupos de Edad	Hombres	Mujeres	Total
2010			
Total	4,679,538	5,375,841	10,055,379
60 a 69 años	2,571,940	2,861,791	5,433,731
70 a 79 años	1,453,582	1,665,835	3,119,417
80 años y mas	654,016	848,215	1,502,231
2014			
Total	5,401,740	6,267,693	11,669,431
60 a 69 años	3,034,205	3,400,876	6,435,080
70 a 79 años	1,600,977	1,872,979	3,473,955
80 años y mas	766,558	993,838	1,760,396
2050			
Total	14,244,659	18,182,536	32,427,197
60 a 69 años	6,875,120	8,332,700	15,207,821
70 a 79 años	4,765,267	6,138,609	10,903,877
80 años y mas	2,604,272	3,711,227	6,315,499

Fuente: Inmujeres con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Consulta interactiva CONAPO.
Proyecciones de la Población 2010-2050

Asociado al incremento de los adultos mayores la importancia que cobran los problemas que pueden afligir a este sector de la población también crecen. Uno de los más importantes es el envejecimiento que es un proceso inevitable para toda la población.

Envejecimiento

Como se mencionó anteriormente uno de los procesos inevitables como especie es el deterioro humano biológico; el instituto nacional de geriatría lo define como:

“Proceso gradual y adaptativo, caracterizado por una disminución relativa de la respuesta homeostática, debida a las modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y psicológicas, propiciadas por los cambios inherentes a la edad y al desgaste acumulado ante los retos que enfrenta el organismo a lo largo de la historia del individuo en un ambiente determinado”.

Por ello, la forma de envejecer de cada persona es diferente, pero comparten ciertas

características (Instituto Nacional de Geriátría, 2017).

signos que determinan el envejecimiento de las personas se tienen:

- La edad psicológica: cambios en las emociones, sentimientos, pensamientos y el significado que para cada persona tiene la vejez. Adicionalmente se presentan cambios en los procesos psicológicos, como la memoria o el aprendizaje.
- La edad social: relacionada con los significados de la vejez, diferentes para cada grupo humano, según su historia, su cultura y su organización social.
- La edad física: cambios físicos y biológicos que se presentan a distintos ritmos, mismos que dependen del sexo, lugar de residencia, economía, cultura, alimentación, tipo de actividades desarrolladas y emociones.

Uno de los procesos paralelos al deterioro físico producido por la edad es la sarcopenia un fenómeno que sufren los huesos al perder masa muscular como consecuencia del envejecimiento de una persona.

Sarcopenia

Como se ha mencionado anteriormente la sarcopenia es la pérdida involuntaria de masa muscular esquelética y función muscular asociada a la edad, acompañada de una infiltración evidente de grasa al musculo, lo que da como resultado una disminución gradual de la capacidad física que tiene un impacto negativo en las actividades diarias, como el ritmo al caminar, la resistencia general, levantarse de una silla, subir escaleras, etcétera. La pérdida de masa muscular es una causa de fragilidad y discapacidad, ya que también provoca la pérdida de una postura estable, pone a las personas en mayor riesgo de caídas, evita el desplazamiento de un lugar a otro, etc. Además, la sarcopenia se asocia con un mayor riesgo de enfermedad metabólica y es un predictor de morbilidad y mortalidad (Valdés *et al.*, 2020). Se estima que la masa muscular se pierde a una tasa del 3% al 8% por década a partir de los 30 años, pero se acelera con la edad, especialmente después de los 50 años donde la masa del músculo esquelético disminuye a una tasa del 1% al 2% por año y la fuerza muscular se pierde a una tasa del 1.5% por año. La pérdida de fuerza se acelera aún más rápido con el envejecimiento: después de los 60 años, la fuerza de un individuo disminuye hasta en un 3% por año (Rolland *et al.*, 2017), ver figura 1.

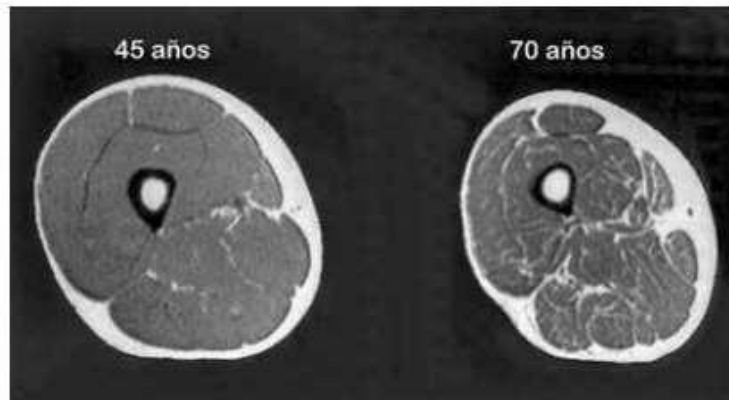


Figura 1. Comparación de la masa muscular de un hombre joven de 45 años y uno de 70 años. Aumenta la infiltración de grasa y disminuye su volumen.

Recuperado de: Sarcopenia, Enfoque clínico. Actualizaciones de osteología, 2014.

Debido a que existen diversas definiciones y herramientas de evaluación para la sarcopenia, es difícil estimar su prevalencia sin embargo en México se ha reportado una prevalencia de 7.3% para hombres y un 5% para mujeres pertenecientes al grupo de adultos mayores (Rangel P. *et al.*, 2020).

El Grupo europeo de trabajo sobre sarcopenia en personas mayores (EWGSOP) estima que la prevalencia en todas las personas ≥ 65 años se encuentran desde el 1% hasta el 29% en las poblaciones que viven en la comunidad, sin embargo, en poblaciones de cuidados a largo plazo como asilos, clínicas, psiquiátricos, etc., este número puede rondar desde el 14% hasta el 33% (Rolland *et al.*, 2017).

Los signos y síntomas con los que se presenta clínicamente la sarcopenia básicamente inician con una fuerza muscular reducida medida por la fuerza de agarre manual (HGS).

Los siguientes puntos de corte de HGS se usan para definir la debilidad y han sido estipulados en el documento “Proyecto Sarcopenia” de la Fundación para los Institutos Nacionales de Salud (FNIH) (de Souza Barbosa *et al.*, 2016)

- Con un valor < 26 kg para hombres un valor < 16 kg (mujeres) se consideran débiles
- De 26 a 31.9 kg para hombres y de 16 a 19.9 kg para mujeres se consideran intermedios

- Con valores >32 kg para hombres y >20 kg para mujeres son la fuerza normal

Además, se menciona que: “La marcha lenta” es otro indicador de fragilidad para el adultomayor. Una velocidad lenta se define como <0.8 metros por segundo para ambos sexos (deSouza Barbosa *et al.*, 2016).

Se ha demostrado que el entrenamiento con ejercicios de resistencia progresivos, o el entrenamiento de fuerza con cargas crecientes de resistencia, tiene efectos positivos sobre la fuerza muscular y la función física. En una revisión de estudios, que examinó cualquier beneficio mejorado del entrenamiento de fuerza combinado con varios suplementos nutricionales, los investigadores encontraron que los sujetos que consumieron un suplemento de proteína dos veces al día y los que consumieron un suplemento de aminoácidos que contenía el metabolito de leucina HMB experimentaron un aumento de tamaño muscular, pero ningún cambio en la fuerza muscular o el rendimiento físico (Cooper *et al.*, 2015).

En los adultos mayores, la ingesta media de proteínas en cada comida es mucho menor que la propuesta para la estimulación de la síntesis máxima de proteínas musculares (MPS). En las comidas que contienen proteínas mixtas tanto de origen animal como vegetal, un rango de 0.4 a 0.6 g / kg en cada comida es el umbral recomendado para la estimulación máxima de MPS (Murphy *et al.*, 2016).

Los factores que remarcan la patología son variados, algunas personas pueden ser genéticamente susceptibles a la sarcopenia, la falta de actividad física, cambios en las hormonas relacionados con la edad, inflamación crónica, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer, estado bajo de vitamina D y una dieta deficiente especialmente con una ingesta baja en proteínas.

Estado nutricional

A medida que se profundiza en el estudio de las particularidades de la persona mayor y en los componentes que hacen que su entorno se configure de una determinada manera, se van revelando aspectos diferenciadores de su naturaleza. Muchas cosas se producen a

partir del propio estilo de vida, de la propia cultura, de la manera en que nos relacionamos con el medio, con nuestros hábitos y nuestras costumbres. Uno de los aspectos de nuestra cultura es el que está ligado a los hábitos alimentarios. El lugar de nacimiento, las costumbres familiares y la educación recibida van determinando la manera en cómo nos alimentamos. (McGee *et al.*, 2000).

Al mencionar al adulto mayor a nivel mundial, se puede demostrar que este grupo poblacional presenta prevalencias de malnutrición entre un 23 y 60%. En México esas cifras son inferiores según el ENSANUT solo el 6.9% corre con una malnutrición evidente sin embargo esta cifra aumenta hasta el 20% en adultos con más de 70 años y no existe una cifra que corresponda al “riesgo de malnutrición” ya que el 42,4% se encasilla en sobrepeso y el 28.3% en obesidad, lo que de manera estricta tampoco es sinónimo de estar bien nutridos.

El estado nutricional es un factor que influye fuertemente en la presencia de sarcopenia ya que el tejido muscular necesita de una buena cantidad de nutrientes, y la dieta es la principal fuente de estos. Por esa y otras razones se requiere de una definición concreta de lo que es el estado nutricional de una persona.

El estado nutricional es definido como el resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, y secundariamente, el resultado de una gran cantidad de determinantes en un espacio dado representado por factores físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socioeconómicos y ambientales. Estos factores pueden dar lugar a una ingestión insuficiente o excesiva de nutrientes o impedir la utilización óptima de los alimentos ingeridos (Figuerola Pedraza *et al.*, 2004).

Esencialmente existen tres causas que generan problemas nutricionales a las que los adultos mayores son ampliamente susceptibles:

- Desnutrición proteico – energética
- Carencias de micronutrientes y
- Enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación

En México durante el primer trimestre del 2021 la pobreza laboral (porcentaje de la población con un ingreso laboral inferior al valor de la canasta alimentaria) aumentó 3.8 puntos porcentuales a nivel nacional yendo de un 35.6% a un 39.4% de la población nacional y teniendo en cuenta que desde 2005 hasta el primer trimestre de 2020 la población de 30 a 64 años recibió aproximadamente 1.3 veces el ingreso de los jóvenes y 1.5 veces el de los adultos mayores sinónimo de que los adultos mayores en México solo ganan dos tercios del sueldo de personas más jóvenes. (CONEVAL, 2021)

Debido a esto, se han desarrollado métodos para evaluar el estado nutricional de las personas pertenecientes a este grupo y muchos de ellos a base de encuestas que intentan correlacionar más de un ámbito de los cuales podrían estar provocando un déficit en el estado nutricional, como es el caso del Mini Nutritional Assessment (MNA).

Mini Nutritional Assessment

El MNA es una herramienta de cribado que ayuda a identificar ancianos bien nutridos, en riesgo de malnutrición o en malnutrición evidente. Si bien la prevalencia de malnutrición entre los ancianos que viven en comunidades urbanas es relativamente baja, el riesgo de malnutrición aumenta drásticamente en las personas mayores hospitalizadas o institucionalizadas en residencias por problemas de una índole bastante diversa. La incidencia de la malnutrición es aún mayor en ancianos con las funciones cognitivas alteradas y se asocia al declive cognitivo. En México según datos proporcionados por la OMS un poco más del 15% de adultos mayores padecen algún trastorno mental y más del 3.3% acompañado de dependencia física. (OMS 2017)

El MNA es un método ventajoso en el terreno de la evaluación y screening nutricional para población anciana, ya que está diseñado para los adultos mayores y se centra en el ámbito hospitalario, residencias y población ambulatoria, está aceptado por un gran número de instituciones y organizaciones científicas en todo el mundo. Ha sido traducido a más de 20 idiomas y se han desarrollado cientos de

estudios de prevalencia de malnutrición y de validación del método en distintos países. Ha demostrado que tiene un alta sensibilidad, especificidad y fiabilidad además de un alto valor predictivo (González Madroño *et al.*, 2011)

El MNA se compone de un cuestionario que realiza personal profesional del área de la salud que consta de dos partes:

- Un cribaje compuesto por 6 reactivos (Puntuación máxima 14 puntos) donde la puntuación entre 12 y 14 puntos refleja un estado nutricional normal, una puntuación de 8 a 11 puntos indica riesgo de nutrición y finalmente un resultado menor o igual a 7 puntos afirma una malnutrición evidente
- Una Evaluación estructurada de 12 reactivos (Puntuación máxima 16 puntos) que se aplica con el fin de obtener una evaluación más detallada del individuo. Los resultados posibles del examen demuestran, tras sumar los puntos obtenidos en el cribaje con los obtenidos en la evaluación, puntuaciones donde 24 - 30 puntos reflejan un estado de nutrición normal, puntuaciones entre 17 y 23.5 riesgo de malnutrición y puntajes menores o igual a 17 una malnutrición evidente (Nestlé Nutrition Institute, 2009).

Una detección temprana de un estado nutricional deficiente en las personas mayores, basado en el MNA contribuiría en muchos casos a la prevención de su desarrollo y tratar de prevenir consecuencias que esta desencadena (Cuervo *et al.*, 2009). A nivel mundial el grupo de adultos mayores presenta prevalencias de desnutrición entre un 23 y 60% y en México hasta el año del 2012 según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) el 6,9% de la población de adultos mayores cursan con desnutrición.

La presencia de desnutrición en el adulto mayor se relaciona con mayor número de admisiones y estancia intrahospitalaria, mayor riesgo de caídas, disminución de la función física, empeoramiento de la calidad de vida e incremento en la mortalidad (Osuna *et al.*, 2015).

Medidas Antropométricas

La antropometría o cineantropometría se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física. Se basa en 4 pilares básicos: las medidas corporales, el estudio del somatotipo, el estudio de la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal (Moncada *et al.*, 2014).

Peso y talla

De manera estricta la palabra “peso” hace referencia a un término usado en física que involucra masa y gravedad, sin embargo, en la evaluación nutricional cuando se menciona “peso” se hace referencia a la masa expresada en kilogramos que posee una persona en concreto. En cuanto a la talla se define como la distancia vertical existente desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el vértice (parte superior y más prominente de la cabeza) (Álvarez *et al.*, 2020).

Las dos variables anteriores tienen una relación bastante estrecha pues se han usado para evaluar el estado nutricional de básicamente cualquier individuo y hoy en día en el adulto mayor se reconoce la importancia de los cambios en peso, en talla y en composición corporal, este último con el índice de Masa Corporal (IMC) que es obtenido al relacionar matemáticamente peso y talla. En algunos estudios se ha informado que el peso corporal aumenta entre los 20 y los 50 años y después de los 70 años disminuye progresivamente. Respecto a la talla, se ha indicado que ésta disminuye en la medida en que aumenta la edad.

Asimismo, se ha establecido que, en las personas de la tercera edad se presentan otros cambios antropométricos, como el aumento en el grosor de los pliegues cutáneos, la relación cintura-cadera y el IMC, entre otros (Ramírez *et al.*, 2021).

El índice de masa corporal según el instituto de Nutrición de Centroamérica y

Panamá es el indicador internacional que permite evaluar el estado nutricional de los adultos. En México el IMC ideal para los ancianos aún no está definido y se ubica dentro de un amplio margen, estimado actualmente entre 23-28 kg/m² sin embargo existen valores para la población en general que reflejan valores normales y que van de 18.5 - 24.99 kg/m² (IMSS, 2012)

En ocasiones no es posible conocer el peso habitual del anciano para poder estimar los cambios de peso en un periodo de tiempo; estos cambios, para la valoración del estado nutricional, son tan importantes o más que el mismo peso.

Circunferencia de cintura

El perímetro de cintura es recomendado como el indicador antropométrico más práctico y sencillo para evaluar la grasa abdominal en adultos. La OMS sugiere que la medición debe tomarse 2 cm por debajo del ombligo, aunque puede dificultarse en personas obesas. En términos generales, circunferencias mayores a 100 cm se consideran riesgosas:

- Hombres: ≤ 102 Normal y > 102 cm sobrepeso/obesidad
- Mujeres: ≤ 88 cm Normal y > 88 cm sobrepeso/obesidad

Con respecto al estado nutricional comprometido, ya sea que, el adulto mayor este en riesgo de presentar malnutrición o la cruza de manera evidente, en el caso de México no existen valores emitidos por ninguna institución por lo que se recuperan los siguientes:

- Hombre con un estado nutricional normal > 90.8 cm y ≤ 102 cm, con riesgo de padecer malnutrición > 75 cm y ≤ 90.8 cm y con malnutrición $< o$ igual a 75 cm
- Mujeres con estado nutricional normal > 79 cm y ≤ 88 cm, con riesgo de padecer malnutrición > 72 cm y ≤ 78.9 y con malnutrición $< o$ igual a 72 cm

Porcentaje de grasa corporal

Respecto a los cambios en la composición corporal, se ha mostrado que la masa

corporal libre de grasa (MCLG) disminuye de 25 a 30% entre los 30 y los 70 años de edad, y ocurre un aumento de la grasa corporal de 10 a 15% durante todo el ciclo de vida. En algunos estudios se ha encontrado que, además de aumentar, la grasa corporal se redistribuye de manera desfavorable para la salud del adulto mayor; aumenta la cantidad de tejido adiposo en la parte central del cuerpo, lo cual puede ser un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas y alteraciones metabólicas como hipercolesterolemia, resistencia a la insulina, aterosclerosis, hipertensión y diabetes mellitus

Todos estos cambios hacen al adulto mayor más vulnerable al desarrollo, o complicaciones de diversas enfermedades, que comprometen su estado de salud y la capacidad funcional como es el caso de la sarcopenia. En México existen pocos estudios referidos sobre antropometría, composición corporal y actividad física, sin embargo, se recuperaron los siguientes datos donde se utilizaron valores desprendidos de evaluaciones a adultos mayores, a pesar de ello no se hace referencia al estado nutricional:

- Hombres: Normal entre 12 y 20%, sobrepeso 21 y 25% y Obesidad > 25%
- Mujeres Normal entre 24 y 30%, sobrepeso 31 y 33% y Obesidad > 33%

Circunferencia de brazo

La OMS recomienda la medición de la circunferencia de brazo (Cbr) y pantorrilla (Cpa) para valorar el estado nutricional en el adulto mayor ya que son indicadores indirectos y confiables para evaluar la pérdida de masa muscular, debido a que existe bajo contenido de grasa durante la edad avanzada. En cuanto a la Cbr resulta de gran utilidad porque proporciona información sobre la relación tejido muscular-adiposo y es un indicador útil de desnutrición energético-proteica (Secretaría de Salud, 1993).

Circunferencia de pantorrilla (Cpa)

La Cpa es una medida antropométrica directa, que guarda relación con la masa libre de grasa. Parece tener un papel valioso en la determinación de la composición corporal en personas mayores, aunque todavía no está muy estudiada.

Existe un grado de asociación estadísticamente significativo entre la circunferencia de la pantorrilla de personas españolas de 65 o más años y el riesgo de malnutrición, valorado a través del MNA. Esta asociación se mantiene tanto en varones como en mujeres, en todos los segmentos de edad como pasa con el Cbr. Cabe mencionar que para poblaciones mexicanas aun no existen este tipo de estudios.

Fuerza de agarre por dinamometría.

Si bien envejecer no es sinónimo de déficit funcional, la población adulta mayor muestra más riesgo de presentar patologías crónicas y por consiguiente muestra un incremento en la probabilidad de pérdida funcional, asociada a cambios morfológicos y sistémicos.

Particularmente, se ha relacionado el envejecimiento con una disminución de masa muscular y asociada a esto, una pérdida de la fuerza muscular que en algunos casos puede expresarse como estados de disfunción y conllevar a sarcopenia. Este síndrome tiene un origen multifactorial, pues además de generar disfunción contráctil, reduce el número de unidades motoras y atrofia de fibras musculares, es producto de disfunción endocrina y metabólica, inflamación sistémica, modificaciones en la innervación muscular y disminución de la respuesta al estrés, por tanto, produce un daño global en el individuo lo que se traduce funcionalmente en un deterioro del rendimiento de motricidad, aumento del riesgo de caída, fragilidad, dependencia y muerte.

A partir de lo anterior, específicamente la Fuerza de Prensión Manual (FPM) se ha utilizado como indicador de fuerza global, estatus nutricional, mortalidad y como predictor de los cambios en la funcionalidad de los adultos mayores. Por consiguiente, la fuerza muscular forma parte importante en el desempeño óptimo de las actividades de la vida diaria y por esta razón, su déficit está fuertemente vinculado al rendimiento funcional del adulto mayor (Mancilla *et al.*, 2016).

Prueba de velocidad de marcha.

En el adulto mayor aparece el fenómeno de sarcopenia y esto es especialmente relevante en músculos antigravitatorios como glúteos, cuádriceps, tríceps sural,

fundamentales en equilibrio y la locomoción.

Uno de los aspectos de la marcha más importantes en la tercera edad es la velocidad. La velocidad de marcha menor a 1m/s es indicador de eventos adversos en el adulto mayor aparentemente sano y si la velocidad de marcha disminuye hasta menos de 0.8 m/s se puede perder la capacidad de marcha extradomiciliaria funcional. A partir de los 60 años la velocidad de marcha rápida disminuye 1% por año, debido a que los ancianos tienen menor fuerza propulsiva, menor resistencia aeróbica y a que sacrifican el largo del paso en favor de lograr una mayor estabilidad.

La prueba de velocidad de la marcha es rápida, segura y confiable, de las más utilizadas y predice efectos adversos y mortalidad. La más utilizada es la marcha de 4 metros, en donde se mide con tiempo la rapidez. Un corte de velocidad menor a ≤ 0.8 m/s para ambos sexos indica sarcopenia severa (Cerdeira *et al.*, 2014)

Valoración de riesgo o grado de sarcopenia.

Es común la reducción de ingesta de alimentos con la edad, debido a pérdida de sentido del gusto, olfato, pobre salud oral, vaciamiento gástrico lento, niveles elevados de colesteroquinina, demencia, depresión y el ambiente social. Se cree que la ingesta de proteínas superior a la cantidad para mantener el balance del nitrógeno es necesaria, la recomendación es al menos 1.2 g/kg de peso.

La disminución de la ingesta calórica y de proteínas en la vejez contribuye a la atrofia muscular y a la severidad de la sarcopenia:

- Sarcopenia primaria: Relacionada con la edad y envejecimiento. No se encuentra ningún otro causante.
- Sarcopenia secundaria: Ocurre debido a una enfermedad sistémica, principalmente enfermedades, que involucren procesos inflamatorios como neoplasias o falla orgánica. Otras causas pueden ser ingesta inadecuada, anorexia y mala absorción.
- Sarcopenia aguda: Duración menor a 6 meses. Usualmente relacionada a una enfermedad aguda secundaria.

- Sarcopenia crónica: Tiene una duración mayor a 6 meses. Asociado a enfermedades progresivas y crónicas. Representa mayor riesgo de mortalidad.

La EWGSOP define que la sarcopenia es probable si existe baja fuerza muscular y se confirma el diagnóstico si a esto se le añade la comprobación de baja cantidad / calidad muscular. Cuando existen las 3 variables juntas (baja cantidad/calidad muscular, bajo rendimiento físico y baja fuerza muscular) la enfermedad debe ser considerada severa. (Bermúdez *et al.*, 2019), tal como se muestra en la tabla 2.

Probable sarcopenia	Sarcopenia	Sarcopenia Severa
Tabla 2. Criterios diagnósticos de sarcopenia		
Baja fuerza muscular	Baja fuerza muscular	Baja fuerza muscular
	Baja cantidad / calidad muscular	Baja cantidad / calidad muscular
		Bajo rendimiento físico

Datos adaptados según el consenso europeo para definición y diagnóstico de sarcopenia.

Fuente: Cruz-Jentoft *et al.* Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis.

Importancia del adulto mayor

Desde hace mucho tiempo la sociedad tiene una imagen negativa hacia las personas pertenecientes al grupo de los adultos mayores. Cuando se piensa en ellos se les visualiza, como un grupo que es inactivo, improductivo y demandante de servicios que necesitan de ayuda y cuidados, ya que se les ve como una “carga social”. No es justo ni humano que una persona, que por el simple hecho de llegar a la tercera edad, pierda directamente la capacidad de llevar a cabo cualquier actividad. Desde el punto de vista social a esta acción se le llama “edadismo” y es una forma de discriminación por la edad. Esta forma de invalidar a las personas se ha estado sumando al mundo social y laboral con el paso de los años.

Actualmente, gracias a los avances en la medicina, personas mayores a los 65 años tiene una esperanza de vida muy superior a la de sus antepasados y cabe mencionar que la condición física que presentan también es superior. Existe un grupo

importante de esta población que continúa realizando actividades productivas y contribuyendo al desarrollo y bienestar de la familia y la sociedad más allá de los 65 años. Sin embargo, actualmente se menciona que el trabajo y la vejez son polos opuestos.

Es destacable mencionar que nuestros adultos mayores constituyen una de las piezas más importantes para la sociedad misma. Son transmisores de sabiduría y experiencia. Además, son los encargados de mantener unida a la familia, dan consejos y apoyo emocional, se hacen responsables de los más pequeños, incluso algunos de ellos hasta ayudan económicamente. En etapas donde surgen crisis han sido precisamente ellos en muchas ocasiones el único sostén socioeconómico de un sinnúmero de familias. En definitiva, suponen un importante beneficio para el entorno familiar y social. Por lo anterior, encasillarlos al margen de la sociedad, es contraproducente para la generación de oportunidades que hacen mejorar y aprender.

Económicamente se presentan el impacto que este grupo de personas tienen en la sociedad mexicana al citar algunos datos emitidos por el Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) acerca del Producto interno bruto (PIB) de México. El CIEP menciona que durante la creación del “Paquete económico 2022” de México se hace referencia a un punto generacional ya que el gobierno gasta una mayor cantidad de presupuesto en adultos mayores que en jóvenes menores de edad, es como dijo Adrián García (2021), encargado de coordinar el área de investigación en ingresos e impuestos en el CIEP (De La Rosa, 2021):

“Algo muy importante y preocupante es que la perspectiva intergeneracional sigue quedando pendiente. Se gasta más en la persona mayores de 65 años que en las menores de 18, a pesar de que existe evidencia de que la inversión primera infancia es la más rentable de entre todos los grupos de edad para impulsar el crecimiento”

Cuando se presentó el reporte de “Implicaciones del Paquete Económico 2022”, se

explicaba que el gasto en adultos mayores en México es de 3.9 % del PIB que equivaldría a 11.83 millones de euros hasta los tres primeros meses del 2022 todo esto sin tener en cuenta que, en el mismo documento se menciona cual es el gasto de las pensiones el cual asciende a 1 billón 428 mil 377 millones de pesos para 2022, lo que equivale al 5.1% del PIB y significa que uno de cada cinco pesos del Presupuesto de Egresos del próximo año pertenecerá a este gasto.

En términos de salud el porcentaje del PIB es del 6.2% o lo que es igual a 3,800 pesos al año para salud por mexicano, teniendo en cuenta que en lo que más se invierte son medicinas. Además, la inflación médica crece por arriba de la inflación en general lo que hace más caros los servicios de salud y solo es un estimado por lo que el gasto real podría ser mayor. Concepción Hernández, directora ejecutiva de Beneficios y Consultoría Actuarial de Lockton México menciona que los 3,800 pesos por mexicano por años, aumentarán en los próximos años, ya que la mayor parte se irán para medicamentos.

Existen problemas financieros y de oportunidades en la seguridad social, tanto en el IMSS como en el ISSSTE que tienen una insuficiencia de cuotas en temas de salud, se estima que en los próximos 50 años el 11.5% del PIB tendrá que ser inyectado a estas instituciones dividido en 3.2% para el ISSSTE y 8.3% para el IMSS.

En cuanto al grupo de los adultos mayores, se estima que cada uno de ellos necesita entre 2 a 3 millones de pesos para cuidar su salud en la etapa de la vejez. Lo anterior es casi imposible, por no tener una cultura de ahorro para el retiro. El ahorro para el retiro y la salud deben de ser temas primordiales para las personas, empresas y el gobierno ya que más de 32 millones de mexicanos se enfrentarán a esa situación para el 2050 según estadísticas del INEGI.

Actualmente el 72.2% de personas pertenecientes a este grupo reciben algún tipo de pago de pensión y el 27.8% no recibe ningún tipo de pensión. De ese 72.2%, solamente el 42%, recibe una pensión formal que viene de algún sistema público-privado. El nivel de cobertura es bajo. Por otro lado, del total de la población económicamente activa (53.8 millones), solamente el 37% aporta a un sistema

formal para su pensión. El resto depende de un ahorro voluntario que puedan hacer las personas. Los sistemas públicos de pensiones más grandes presentan un déficit de 120 o un 125% del PIB. El gobierno no va a poder solucionar este problema. Para mayo de 2015 sólo existían 1,967 planes privados para pensiones presentados ante la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).

Como anti-medida a esta problemática en México se desarrollaron algunos programas que apoyan de manera indirecta a que los índices de malnutrición latente en personas pertenecientes al grupo de los adultos mayores disminuyan, decisión tomada por las estadísticas mostradas por el CONEVAL (2021) que mencionan que aprox., el 40% de la población en general no gana el suficiente ingreso para comprar la canasta básica y que el grupo de los adultos mayores solo gana 2/3 de un adulto menor a 64 años y son los siguientes:

- Programa de Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores
- Despesas para Adultos Mayores
- Canasta alimentaria a personas adultas mayores
- Programa Apoyo Alimentario

Sin embargo, son programas que cuentan con algunas deficiencias al no tomar en cuenta la realidad de las personas a las que se destina este apoyo. Como primer paso, se debe determinar quiénes deben de obtener el apoyo, que tiene que ser personas que atraviesan por un proceso de malnutrición o que están en riesgo de padecerla, por eso es importante un programa que determine de manera eficaz la malnutrición usando herramientas diseñadas exclusivamente para la población, después deberían de censar a la población que cursa con discapacidades físicas consecuencias de la sarcopenia agravada por una malnutrición, enfermedad, deficiencia cognitiva, etc. Ya que personas con estas características necesitan de más apoyo para obtener los beneficios del programa por su incapacidad de movilidad. Aplicando pruebas que estén hechas para evaluar principalmente las capacidades físicas, reflejo de la cantidad de músculos

disponibles en primera instancia. Además, es importante cultivar a los adultos mayores y antecesores en temas de nutrición para que con el paso del tiempo la malnutrición cese y no aumente, ya que lo único seguro es que el número de personas pertenecientes a este grupo solo aumentara con los años.

Por todo lo anterior es importante sensibilizar sobre las injusticias que sufre este colectivo y alertar sobre el riesgo intergeneracional de desigualdad vinculado a la vejez. Por ello, es necesario explorar los cambios sociales y estructurales en el marco de las políticas públicas. El aprendizaje permanente, medidas laborales proactivas y adaptativas, protección social y cobertura sanitaria de calidad y universal, son algunos de los cambios a explorar.

Pero además es fundamental cambiar la manera en la que los integramos en sociedad. Es importante que reciban mensajes positivos, sin actitudes que menosprecien su condición. Se considera la etapa de envejecimiento como un momento de la vida lleno de oportunidades. Pueden seguir siendo personas activas y productivas y participar en todo aquello que les guste. Es posible que las personas mayores, lejos de sentirse poco útiles en la sociedad, consigan envejecer de un modo que les beneficie y que el envejecimiento no implique sufrimiento.

Los mayores deben tomar conciencia de sus derechos y deberes, deben poder decidir cómo quieren vivir y así conseguir una vida digna, de calidad y satisfactoria.

4. JUSTIFICACIÓN

Con base en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) hasta 2018 residían en el país 15.4 millones de personas de 60 años o más, de las cuales 1.7 millones viven solas. Solo cuatro de cada diez adultos mayores que viven solas (41.4%) son económicamente activas y siete de cada diez (69.4%) personas de edad que viven solas presentan algún tipo de discapacidad o limitación.

Todas las personas pertenecientes a este grupo (15.4 millones) sufrirán de sarcopenia de forma natural por el simple hecho de envejecer, la cual se verá agravada en personas con desnutrición las cuales serán aproximadamente 1,062,600 personas por simple estadística y todas las que presenten algún padecimiento propio de la morbilidad que afectan a México, como la hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, deterioro cognitivo, demencia entre otras estarán en riesgo de padecerla.

Debido a lo anterior es importante evaluar continuamente a la población del adulto mayor para poder establecer medidas que los ayuden a tener un envejecimiento saludable.

5. OBJETIVOS

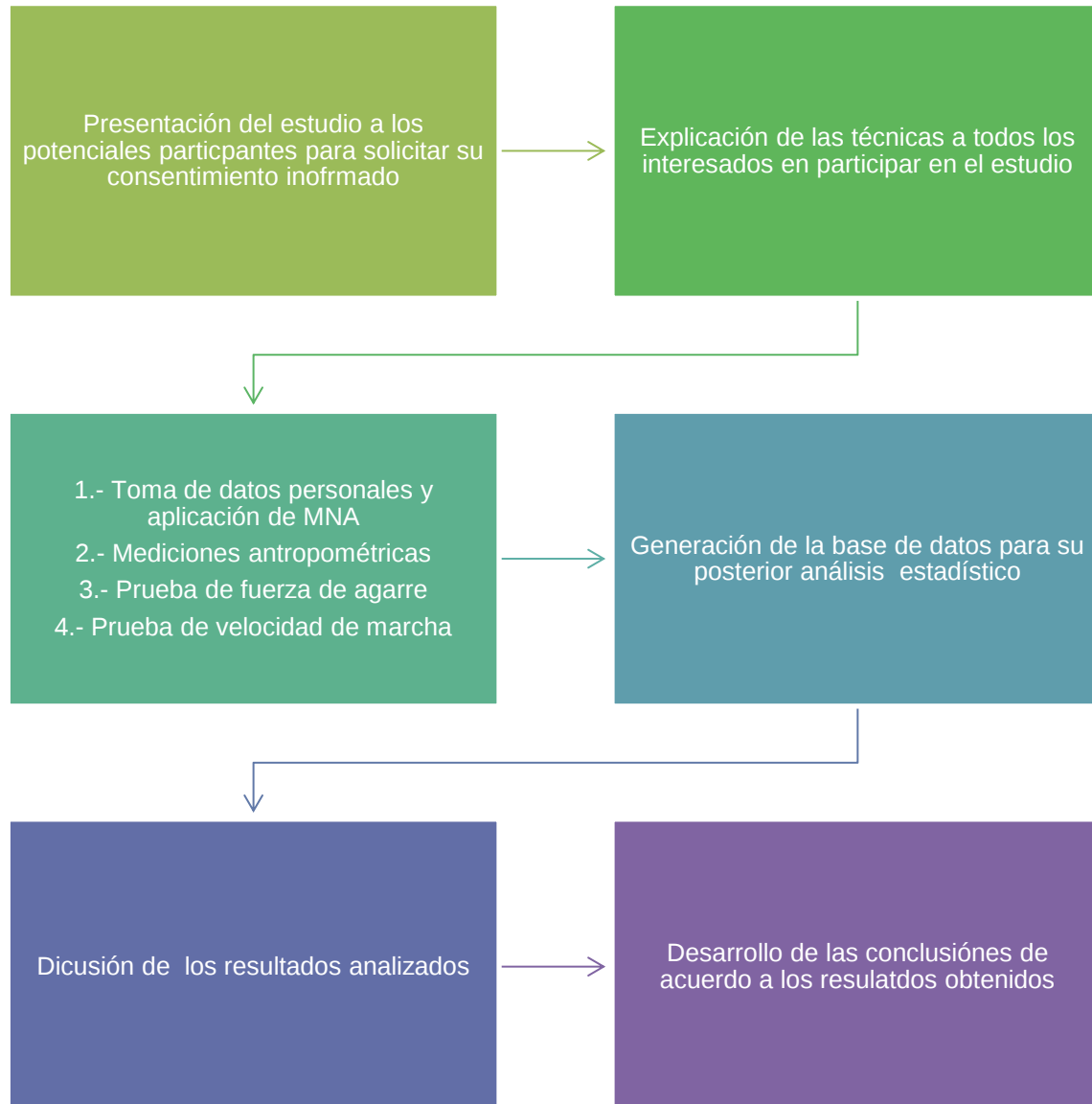
Objetivo general

Determinar el estado nutricional que presenta una población de adultos mayores de 65 años en la ciudad de Puebla, así como el grado de sarcopenia que presenta este grupo de población.

Objetivos específicos

1. Realizar la evaluación antropométrica (peso, talla, IMC, circunferencia de brazo y de pantorrilla, pliegue de pantorrilla) de la población seleccionada.
2. Aplicar el estudio MNA® a la población de adultos mayores que aceptaron participar en el estudio.
3. Evaluar la fuerza muscular mediante el examen de Fuerza de Agarre (dinamometría) a nuestra población de estudio.
4. Comprobar funcionabilidad del tejido musculo-esquelético mediante la prueba de Velocidad de Marcha de nuestros pacientes.

6. DIAGRAMA DE TRABAJO



7. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Cinta métrica metálica extensible flexible, cinta circular antropométrica, estadímetro, dinamómetro (CAMRY Mod: EH101), metro calibrado, báscula Tanita (Modelo BC-730F), báscula de impedancia, cuestionario MNA y el material de papelería necesario.

Métodos

Las Medidas antropométricas (peso, talla, Circunferencia de brazo, Circunferencia de cintura, Porcentaje de grasa, pantorrilla y pliegue de pantorrilla), Cuestionario *Mini Nutritional Assessment* (MNA), Fuerza de agarre por Dinamometría y Prueba de velocidad de marcha

Selección de la población

Adultos de 65 años en adelante, de ambos sexos con o sin asistencia (bastón, trípode, andador) y que una vez informados acerca del estudio acepten realizarse las mediciones antropométricas, contestar el cuestionario MNA, además de los ensayos de fuerza muscular y velocidad de marcha.

Criterios de Inclusión:

- Adultos de ambos sexos de edad igual o mayor a 65 años.
- Capacidad de deambular con o sin asistencia (bastón, trípode, andador) y de poder realizar la prueba por Dinamometría.
- Participantes que cumplan con la información completa.

Criterios de exclusión:

- Con diagnóstico de patología psicológica que afecte la comprensión o el desarrollo de las pruebas.
- Con diagnóstico de patología en estado avanzado que afecte el estado nutricional de base.
- Participantes que no puedan completar todas las encuestas y/o pruebas.

Muestra poblacional

Muestreo no probabilístico, por conveniencia. 150 personas institucionalizadas o del ámbito de la comunidad.

8. DESARROLLO EXPERIMENTAL

Primeramente, se dio a conocer a los potenciales participantes la estructura del proyecto, se les explico en qué consiste y qué tipo de medidas e información deberían proporcionar. A continuación, una vez firmado el consentimiento de participación, se procedió a la toma de datos personales, así como la aplicación del cuestionario MNA, para poder proseguir con las mediciones antropométricas correspondientes, la prueba de velocidad y fuerza para finalizar.

1. Medidas antropométricas

Peso

El Equipo que se utilizó para medir el peso es una Balanza Taita con precisión de 0.1kg con medición de grasa corporal por bioimpedancia.

Metodología: Se indica al sujeto que se debe quitar el calzado para la medición junto con todas las pertenencias que no sean necesarias como teléfono, llaves, ropa no esencial, billetera, etc., luego se le pide que suba a la báscula y que centre su posición en la misma, con una posición relajada con los brazos a los costados y pararse derecho para distribuir uniformemente el peso. Se realizará la lectura de la medición y se registrará el dato inmediatamente (ISAK, 2008).

Talla

El equipo para recuperar el dato de la talla en metros fue el tallímetro (incorporado o no a la báscula).

Metodología: Se solicita al sujeto que se coloque de espaldas al tallímetro. Si es mujer y tiene el cabello recogido se le pedirá que se suelte el cabello para poder medir la altura de manera más precisa. El sujeto deberá estar lo más erguido posible, con los pies juntos y apuntando hacia el frente y con los brazos relajados colgando a los costados del cuerpo. Se debe mantener la cabeza del sujeto firme, en plano de Frankfort (una línea imaginaria trazada desde la base del ojo hasta el borde superior del conducto auditivo externo; paralelo al piso cuando se va a medir talla parada) todo esto para elevar el vértice (parte más superior del cráneo) a su posición más

alta. El sujeto debe de inhalar profundamente para poder apoyar la tabla en el vértice de manera firme y aplastando el cabello tanto como sea posible todo esto sin perder el plano de Frankfort. La medición será tomada antes de que el sujeto exhale (ISAK, 2008).

Circunferencia de Cintura

El equipo que se utilizó es una cinta circular antropométrica.

Metodología: Trazar una línea imaginaria que parta del hueco de la axila hasta la cresta iliaca. Sobre ésta, se identifica el punto medio entre la última costilla y la parte superior de la cresta iliaca (cadera). En este punto se encuentra la cintura. Se coloca la cinta métrica en el perímetro del punto antes mencionado y proceda a la medición de esta circunferencia, con el individuo de pie, con una postura relajada y la cinta horizontal. Se debe evitar que los dedos del examinador queden entre la cinta métrica y el cuerpo del paciente, ya que esto conduzca error.

Porcentaje de Grasa

El equipo que se debe de utilizar es una báscula con bioimpedancia, con la única condición de que sea un equipo sin defectos de cualquier tipo.

Metodología: Debe de colocarse al sujeto sobre la báscula en posición erguida, con los brazos ligeramente separados del cuerpo, pies ligeramente separados y descalzos sin medias. Además desprenderse de todas las pertenencias que posibles las cuales pueden interferir con el peso del paciente y tener la vejiga vacía. A continuación solo se debe de recuperar el valor que brinda la báscula.

Circunferencia de Brazo

El equipo que se utilizara para obtener la circunferencia del brazo es una cinta métrica metálica extensible flexible.

Metodología: Se basa en la obtención del perímetro existente entre el perímetro del brazo a nivel del punto Acromion – Olécranon, que es la distancia entre las marcas

Acromion y Olécranon; perpendicular al eje longitudinal del brazo. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El brazo derecho tendrá una ligera abducción para permitir el paso de la cinta alrededor del mismo.

Circunferencia de pantorrilla

El equipo que se utilizó para la obtención de la circunferencia de pantorrilla es midiendo el perímetro existente en el punto del pliegue de la pierna medial, en la cara más medial de la pantorrilla a nivel de la circunferencia máxima, perpendicular a su eje longitudinal. El sujeto debe colocarse de pie y debe estar relajado con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Los pies del sujeto deben estar separados y apuntando hacia el frente con el fin de distribuir el peso por igual. Se debe hacer la medición con mucho cuidado y evitando que la cinta se resbale y sin comprimir mucho la piel (ISAK, 2008)

Pliegue de pantorrilla:

El equipo utilizado para esta medida es un plicómetro metálico con escala de división en milímetros. La metodología es estar sentado o ubicando el pie derecho sobre un banco elevado, y con la pantorrilla relajada. En sentido vertical, desde el eje de la pierna y sobre la cara medial de la pantorrilla a un nivel de su máximo perímetro. Localizado en la línea media lateral derecha de la pierna; se toma en el mismo lugar en ambos sexos.

2. Cuestionario *Mini Nutritional Assessment* (MNA).

El MNA® (Anexo 1) es un estudio diseñado con el fin de evaluar el estado nutricional para población perteneciente a los adultos mayores (65 años o más) mediante 18 reactivos breves divididos en cuatro bloques. El estudio ha reflejado una alta sensibilidad, especificidad y fiabilidad además de un alto valor predictivo. La puntuación obtenida que tiene como un máximo no más de 30 puntos permite clasificar a los pacientes en:

- Estado Nutricional Normal (24 puntos o más),
- Riesgo de Malnutrición (entre 23.5 y 17 puntos), y con
- Malnutrición a todos aquellos que se encuentren por debajo de 17 puntos.

3. Fuerza de agarre por Dinamometría.

La fuerza de agarre (FA) es una medida para la evaluación del desempeño físico que se usade manera regular con el fin de indicar cuál es la fragilidad física existente en el paciente, por lo que la dinamometría de agarre manual es un índice objetivo de la integridad funcionalde la extremidad.

La técnica utilizada para obtener el dato de FA se hace en diferentes posiciones.

1. Con el sujeto acostado: Levantar la cabecera formando un ángulo de 30° y apoyando los codos en el colchón para obtener la primera medida.
2. Con el sujeto sentado en posición cómoda y con apoyabrazos, los hombros aducidosy sin rotación.

Codo flexionado a 90°. Antebrazo y muñeca en posición neutral. Se mide la fuerza de prensión en la mano hábil y se registran tres determinaciones consecutivas alternando la mano hábil con la otra entre determinación, respetando el tiempo de recuperación muscular de un minuto y promediando el resultado.

El dinamómetro electrónico es de la marca CAMRY, Mod: EH101 o similar. En caso de utilizar otro equipo, se deberá reportar el modelo utilizado y la tabla de clasificación que corresponde al mismo, como se muestra en la tabla 3 para este dinamómetro.

Tabla 3. Clasificación de fuerza física a través del estudio Fuerza de Agarre pordinamometría

CLASIFICACIÓN	HOMBRE			MUJER		
EDAD	DÉBIL	NORMAL	FUERTE	DÉBIL	NORMAL	FUERTE
65-69 años	< 28.2	28.2-44	>44	<15,4	15,4-27.2	>27.2

70 a 99 años	< 21.3	21.3-35.1	> 35.1	<14.1	14.1-24.5	>24.5
---------------------	--------	-----------	--------	-------	-----------	-------

4. Prueba de velocidad de marcha.

El determinar la velocidad de marcha es un estudio con un método sencillo y de fácil entendimiento con el fin de determinar cuál es la relación existente entre el estado físico- nutricional que requiere de una distancia de 4 metros y un cronómetro para medir el tiempo empleado en recorrer dicha distancia.

Después de hacer el cálculo y obtener una velocidad en metros sobre segundos x(m/s) la media obtenida en múltiples estudios se ha consensado que la velocidad de marcha debe de ser igual o mayor a 0.8 m/s.

5. Valoración de Riesgo o Grado de Sarcopenia.

Para el 2010 en Europa a través del Grupo de Trabajo del Consenso Europeo sobre sarcopenia en personas mayores, se acordaron tres criterios para el diagnóstico de sarcopenia:

- › Baja masa muscular (por circunferencia de pantorrilla <29 cm). Criterio 1
- › Baja fuerza muscular (por dinamómetro como se mencionan en la tabla 3). Criterio 2
- › Baja funcionalidad (por velocidad de marcha <0.8 m/s). Criterio 3

Se aplicará para el diagnóstico el criterio 1 + (criterio 2 y/o criterio 3).

Con base en lo anteriormente mencionado se puede clasificar a la sarcopenia de acuerdo con su grado de severidad:

- Criterio 1: sarcopenia leve o pre sarcopenia
- Criterio 1 + 2 ó 3: sarcopenia moderada.
- La presencia de los 3 criterios: sarcopenia grave o severa

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Características generales de la población

El envejecimiento es un proceso multifactorial caracterizado por multitud de cambios, entre los que se encuentra la composición corporal. A pesar de que las variaciones observadas en la masa corporal, tejido graso, muscular y óseo a lo largo de la vida están muy influenciadas por el género, raza o etnia y actividad física, existe un patrón de cambios similar en todas las personas muy bien evidenciado (Kotani *et al.*, 1996; Kyle *et al.*, 2004; Rush *et al.*, 2009).

En el anexo 1, se presentan los datos generales individuales obtenidos de los adultos mayores y la tabla 4 muestra las medias de los valores de los datos generales de la población. Participaron en el estudio 99 mujeres y 51 hombres, la media de edad fue de 70.85 años, mientras que el peso promedio fue de 68.53 kg con una talla promedio de 1.56m y un IMC de 27.93, valor por encima del reconocido para normopeso, por lo que la población sufre aparentemente de sobrepeso, sin embargo, es necesario recordar que se está tratando con población mayor de edad para la cual los puntos de corte para el IMC pueden llegar hasta 27 para un peso normal. El hecho de utilizar los mismos puntos de corte en adultos jóvenes y en personas mayores ha sido muy cuestionado. La pérdida de altura que se produce con la edad debido a la compresión de las vértebras (3 cm en hombres y 5 cm en mujeres entre los 30 y 70 años) resulta en variaciones del IMC incluso manteniendo la misma masa corporal (Sorkin, 1999).

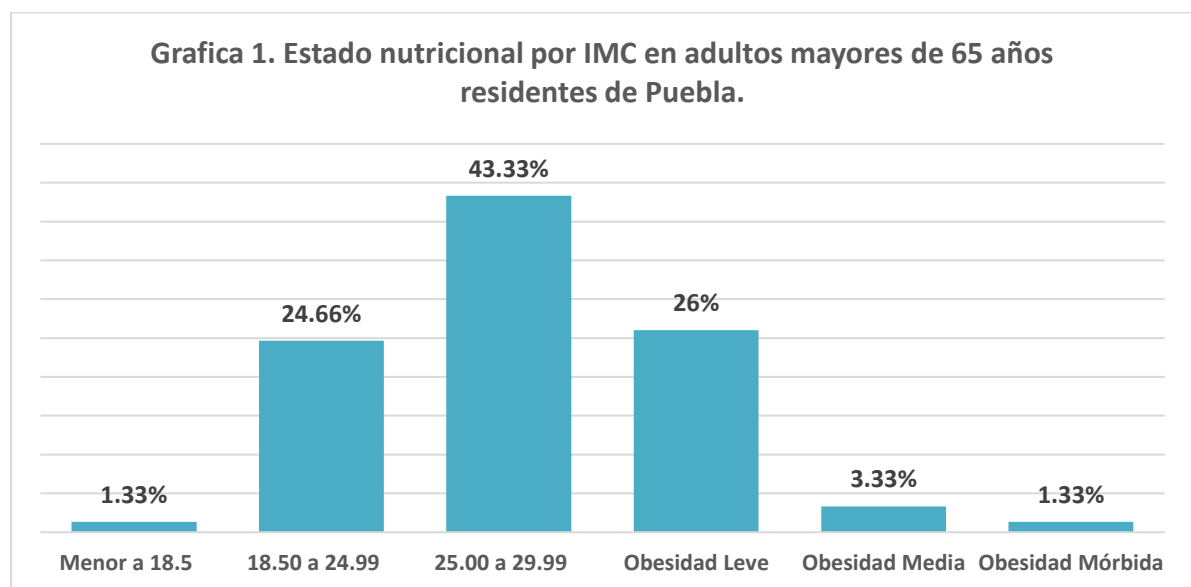
Tabla 4. Parámetros generales de la población estudiada (X±DE)

	Hombres		Mujeres		Totales	
	X	DE	X	DE	X	DE
Edad (años)	70.65	5.26	70.55	4.95	70.58	5.06
Peso (Kg)	75.67*	11.61	64.85*	9.45	68.53	11.45
Talla (m)	1.64*	0.04	1.53*	0.05	1.56	0.07
IMC	28.03	4.31	27.89	4.22	27.93	4.25

*Diferencia estadísticamente entre significativa, $p < 0.05$

Se observa que la población prácticamente no presenta diferencias significativas en función del sexo, a pesar de que tanto peso como talla presentaron un $p < 0.05$, sin embargo, esta diferencia es perfectamente normal y entra en las diferencias antropométricas naturales entre varones y mujeres. Los cambios en el peso total del cuerpo varían para hombres y mujeres. Los hombres suelen aumentar de peso hasta más o menos los 55 años, y a partir de eso comienzan a bajar de peso. Esto puede estar relacionado con una disminución de la hormona sexual masculina testosterona. Las mujeres por otra parte, suelen aumentar de peso hasta los 65 años y luego comienzan a bajar. La pérdida de peso que se da en la edad adulta se produce en parte porque la grasa reemplaza el tejido muscular magro y la grasa pesa menos que el músculo (Rush *et al.*, 2009).

En la gráfica 1, se muestra la distribución por IMC de la población estudiada, si se considera la recomendación de un poco de sobrepeso en los adultos mayores (sin llegar a la obesidad) puede ayudar a los mayores a enfrentar mejor los efectos adversos como enfermedades ocaídas, es notorio que la mayoría de la población en estudio presentó un estado nutricional determinado por IMC normal, no hay que soslayar también el hecho de que se encontró a un pequeño porcentaje de la población en situación de riesgo con un IMC menor a 18,5 indicativo de malnutrición y también en el lado opuesto con obesidad media y mórbida que podría estar condicionando una serie de problemas de salud de tipo crónico.



Medidas antropométricas

El anexo 2 presenta las medidas antropométricas individuales de la población estudiada y en la tabla 5 se observan los valores medios obtenidos para los participantes. La observación inmediata en esta tabla se refiere al porcentaje de grasa corporal y la circunferencia de cintura, ya que ambos parámetros presentaron diferencia estadísticamente significativa para hombres y mujeres.

Tabla 5. Resultados de las mediciones antropométricas de los adultos mayores estudiados (X±DE)

	Hombres		Mujeres		Totales	
	X	DE	X	DE	X	DE
Porcentaje de grasa	27.79*	6.37	33.03*	8.14	31.25	7.98
Circunferencia de Cintura (cm)	102.04*	11.49	95.54*	10.19	97.74	11.08
Circunferencia de Brazo (cm)	30.64	3.62	29.40	3.84	29.52	3.82
Circunferencia de Pantorrilla (cm)	35.66	3.85	34.36	2.89	34.79	3.31
Pliegue de Pantorrilla (mm)	18.36	7.512	17.49	5.69	17.78	6.38

*Diferencia estadísticamente significativa, $p < 0.05$

En población joven los valores de grasa corporal para mujeres son de 20 a 30% y para los hombres de 10 a 20%, sin embargo, deber recordarse que, junto con la edad, además de un aumento gradual del peso corporal, se presenta un aumento y redistribución de la grasa. La masa grasa sigue el mismo patrón de crecimiento que la masa corporal, con un incremento anual medio de 0.3 y 0.4 kg al año para hombres y mujeres respectivamente (Guo *et al.*, 1999).

El promedio de grasa corporal de los individuos que participaron en el estudio fue de 31.25%, con 27.79% para los hombres y 33.03% para las mujeres, con diferencia significativa si comparamos entre sexos, pero recordar que desde los primeros años de vida se establece una clara diferencia entre el porcentaje de grasa de hombres y mujeres siendo mayor siempre en las mujeres ya que eventos en su vida como el embarazo y la lactancia requieren un acopio extra de reservas energéticas y estas diferencias persisten a lo largo de la vida.

La cantidad de grasa corporal aumenta de manera constante después de los 30 años. Las personas mayores pueden tener casi un tercio más de grasa, comparado con la que tenían cuando eran más jóvenes. Gallagher junto a su grupo de trabajo establecieron en los años 2000 diferentes rangos según edad y sexo atendiendo al porcentaje de grasa corporal total. Para aquellas personas con edades comprendidas entre los 60 y 79 años, valores por encima del 25 y 36% eran considerados como sobrepeso, y valores del 30 y 42% se consideraban obesidad, en hombres y mujeres respectivamente. Un estado nutricional por debajo del considerado como saludable vendría determinado por un porcentaje de grasa corporal menor del 13% en hombres y 24% en mujeres, por lo que de acuerdo con esta clasificación los hombres entrarían en la clasificación de sobrepeso por grasa corporal y las mujeres con valores normales de grasa corporal.

En lo que se refiere a la circunferencia de cintura, el tejido graso se acumula hacia el centro del cuerpo, incluso alrededor de los órganos internos; esto es, el proceso de envejecimiento lleva consigo importantes cambios en la redistribución de la grasa corporal que pueden variar entre hombres y mujeres. La grasa intra-abdominal, reflejada en la circunferencia de cintura, en numerosos estudios han mostrado la prevalencia de obesidad central, siendo mayor en mujeres que en hombres, en el presente estudio con 102.04 cm para los varones y 95.54 cm para las mujeres. De acuerdo con un estudio chileno, para los adultos mayores se establece riesgo cardiovascular si en el caso de los varones es mayor a 102 cm y en el caso de las mujeres si es mayor de 88, lo que implicaría que, a pesar de que los hombres tienen un exceso de grasa corporal en este estudio, la distribución de su grasa no se encuentra en la zona abdominal, lo que determinaría un menor riesgo cardiovascular para ellos. Caso contrario el de las mujeres, quienes, a pesar de tener en general niveles normales de grasa corporal, ésta se acumula en la cintura lo que podría conferirles cierto riesgo cardiovascular. En proporción las mujeres se encuentran con un 8.56% por encima de los valores normales mientras que los hombres solo 0.03% por encima de sus valores normales.

Los cambios en la composición corporal especialmente con la acumulación de grasa

visceral se asocian directamente con la actividad física. Por lo tanto, el entrenamiento muscular y una adecuada nutrición deberían reducir las consecuencias adversas de esta alteración (Triviño Quintero *et al.*, 2009). Es fundamental por tanto que en esta etapa de la vida se deba mantener una participación activa en los roles sociales, comunitarios y en la actividad física, lo que proporciona al ser humano una satisfacción de vida adecuada.

En general, los valores promedio del peso y la talla, así como de los demás indicadores antropométricos medidos, son casi similares a los valores que se han indicado en otros estudios latinoamericanos con población de adultos mayores.

La circunferencia de la pantorrilla es un marcador de malnutrición en el anciano de fácil determinación y alta sensibilidad, de hecho, mejor correlacionada con el grado nutricional que la circunferencia media de brazo y es independiente del sexo y la edad. Un estudio descriptivo hecho en España con más de 900 pacientes ancianos ha propuesto como punto de corte, con mayor sensibilidad y especificidad, un valor inferior a 29 cm. (López *et al* 2016). Por lo que de acuerdo con este índice ni la población de mujeres ni la de hombres presenta malnutrición.

La OMS recomienda el perímetro de pantorrilla y circunferencia del brazo para valorar el estado nutricional en el adulto mayor ya que son indicadores indirectos y confiables debido a que puede existir bajo contenido de grasa durante la edad avanzada. Los valores de circunferencia de brazo cayeron en lo general dentro de los valores normales considerando el promedio de edad de la población estudiada. Ya en lo particular, considerando la edad

particular de cada participante, la circunferencia de brazo mostró que casi el 40% de las mujeres tiene una circunferencia de brazo por debajo de lo normal y 9.09% tiene una circunferencia que hace referencia a un claro sobrepeso. En el caso de los hombres el porcentaje que representa una circunferencia de brazo deficiente es de un poco más del 12% y de aproximadamente un 3% para sobrepeso en comparación con el porcentaje de las mujeres. Esto significa que 4 de cada 10 mujeres y 5 de cada 10 hombres de los adultos mayores estudiados no cuentan con una circunferencia

de brazo con parámetros de normalidad, sino que califican como deficientes.

Para los datos de pliegue de pantorrilla se obtuvo en promedio de 18.36 mm para hombres y de 17.49 mm para mujeres, aunque es difícil encontrar estudios con los que se pueda comparar los valores obtenidos o incluso valores de referencia, los valores obtenidos para los hombres son superiores a los observados en algunas investigaciones, mientras que en el caso de las mujeres los valores promedio fueron inferiores, lo que contrasta con los resultados de los pocos estudios que reportan este parámetro ya que suele ser superior en mujeres que en hombres, sin embargo, los valores detectados no sugieren pérdida de masa muscular al menos referido únicamente a esta área.

Pruebas que evalúan fuerza muscular del individuo

Debido a que la fuerza muscular parece ser un componente crítico para mantener la función física, movilidad, y la vitalidad en el adulto mayor, es sumamente importante identificar los factores que contribuyen a la pérdida de fuerza en las personas mayores. La reducción de la fuerza muscular asociada con el envejecimiento puede ser uno de los elementos que articula la actividad física reducida con el declinar funcional. En este sentido, la habilidad de la prensión es una de las funciones más importantes de la mano, y esta fuerza de prensión determinada mediante dinamometría, es un método simple que ha sido utilizado ampliamente para la medición específica de la fuerza muscular. La valoración de la fuerza muscular de las extremidades superiores mediante un simple y fácil instrumento (dinamometría de la fuerza de la mano), provee información útil para estimar el riesgo de futura incapacidad en ancianos y esto es independiente de la presencia de osteoartritis, diabetes y de la función cognitiva.

En el anexo 3 se presentan los resultados de fuerza de agarre por dinamometría mientras que en el anexo 4 los resultados de la velocidad de marcha. De los datos obtenidos podemos observar que los valores medios de la fuerza de agarre por dinamometría de manera general fueron para las mujeres de 20.10 para la mano derecha y de 18.38 para la mano izquierda, mientras que para los hombres fue de

23.5 para la mano derecha y 22.61 para la mano izquierda. Considerando que la media de edad tanto para hombres como para mujeres ronda los 70 años, estos valores se consideran de fuerza normal para ambas poblaciones (ver anexo 5 para valores de referencia).

La tabla 6 muestra el resultado de los datos recolectados al aplicar las pruebas que miden la fuerza muscular de los adultos mayores como lo son la fuerza de agarre por dinamometría de ambas manos y la velocidad de marcha como referente del musculo esquelético.

Tabla 6. Resultados de las pruebas de fuerza muscular de los adultos mayores en el estudio

	Hombres		Mujeres		Totales	
	X	DE	X	DE	X	DE
Mano derecha	23.51*	6.13	18.36*	6.07	20.10	6.56
Mano izquierda	22.61*	5.35	16.21*	5.57	18.38	6.28
Velocidad de marcha m/s	1.15*	0.26	1.01*	0.26	1.05	0.27

*Diferencia estadísticamente significativa, $p < 0.05$

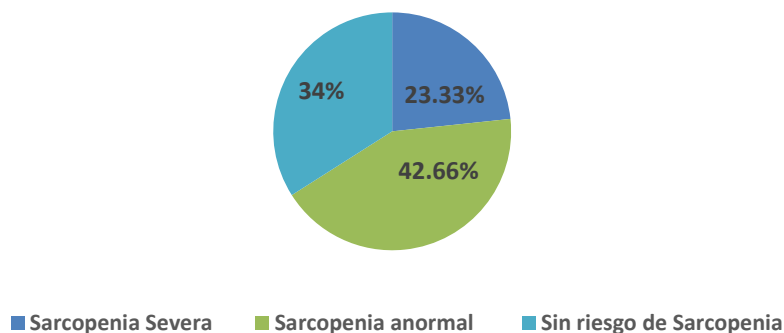
La evaluación de la función de la mano permite identificar a aquellos ancianos quienes pudieran ser incapaces de realizar actividades simples de la vida diaria y provee además información importante para poder evaluar la efectividad de las intervenciones en los adultos mayores.

Con relación a la pérdida de masa muscular en el anciano, los ritmos de pérdida son mayores en la parte inferior del cuerpo, en los músculos de las piernas, más que en la parte superior del cuerpo y los músculos de los brazos, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Para el caso de la velocidad de marcha los datos demuestran que este grupo tiene una media de 1.05 m/s lo que cubre el valor recomendado que es de por lo menos 1 m/s para la población en general.

Analizando más detalladamente estos resultados, se observa que, evaluando por este parámetro, el 23.33% de los participantes en el estudio tiene sarcopenia severa al obtener valores por debajo de 0.8 m/s lo que hace referencia al criterio 3.

Grafica 2. Velocidad de Marcha de adultos mayores de 65 años residentes de Puebla.



La prueba de fuerza de agarre sugiere que los hombres son una población más debilitada que las mujeres y por ende más predisposición a depender de terceros y que la morbilidad en hombres sea mayor en contraste con las de las mujeres.

Como se ha mencionado anteriormente, la sarcopenia es la pérdida de masa muscular esquelética asociada al envejecimiento, lo anterior contribuye en gran medida a la discapacidad y la pérdida de independencia del anciano, no obstante, el hecho de que todavía no exista un consenso en el nivel de masa muscular por debajo del cual diagnosticar la sarcopenia, hace que la prevalencia de esta patología pueda tener grandes variaciones entre estudios.

Mini Nutritional Assessment (MNA)

En el momento actual el test mejor validado para la valoración del estado nutricional en el anciano es el Mini Nutritional Assessment (MNA) que sirve tanto para la detección de malnutrición como para la predicción en el desarrollo de complicaciones (ver anexo 6 para conocer las preguntas).

Este cuestionario consta de 18 preguntas, cada una de las cuales ofrece

diferentes respuestas posibles, asociada cada una de ellas a una valoración numérica determinada. La suma total de los puntos correspondientes a cada respuesta permite la valoración global del estado nutricional del anciano. La puntuación máxima es 30, que se corresponde con una situación nutricional óptima. Un valor comprendido entre 23.5 y 17 sugiere una situación de riesgo de malnutrición y una puntuación inferior a 17 es indicativo de un estado nutricional deficiente. De entre todas las medidas antropométricas incluidas en el MNA la circunferencia de la pantorrilla es el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre tobillo y rodilla (zona de los gemelos) y muestra una buena correlación con la masa libre de grasa y la fuerza muscular. El anexo 7 muestra el total de resultados de los participantes en el estudio.

Como se puede observar en la gráfica 2, aunque la mayoría de los participantes obtuvo puntaje mayor a 24, el 2.66% de la población sufre de malnutrición evidente, el 72.66% están bien nutridos, y el 24.66% de la población se encuentra en riesgo de presentar malnutrición o lo que es lo mismo uno de cada cuatro de los participantes en el estudio.

Gráfica 2. Riesgo nutricional por MNA de la población de estudio



Diversos estudios refieren la utilización del MNA como método de cribado

para evaluar el estado nutricional de la población de adultos mayores, por ser una herramienta fácil y rápida de usar, útil en pacientes hospitalizados, institucionalizados o ambulatorios y que permite tomar decisiones para mejorar el estado de salud, sin embargo el MNA se desarrolló en Francia donde el estilo de vida, la alimentación, el físico, etc., son bastante diferentes al de Latinoamérica. Por lo que para los hallazgos de este estudio se buscó valorizar el MNA en práctica, con resultados de otros países de Latinoamérica como por ejemplo; en el estudio realizado en el año 2012 en la provincia de Tungurahua (Ecuador), que tenía como objetivo evaluar el estado nutricional por medio del MNA en 90 adultos mayores no institucionalizados, se encontró que 43,3% presentaba un estado nutricional normal, el 27,8% riesgo de malnutrición y 28,9% malnutrición (Palacios, 2012).

10. CONCLUSIONES

Los parámetros evaluados en el presente trabajo fueron sencillos de medir, fáciles de interpretar y de bajo costo; además, pueden ser realizados por cualquier persona capacitada, aunque su interpretación deberá corresponder al nutriólogo y al profesional médico.

Alrededor de un 2% de la población estudiada sufre de malnutrición, un 25% se encuentra en riesgo de padecerla y el resto están bien nutridos según el estudio MNA, en contraste con el criterio 3 donde la población de adultos mayores sufre con un 23% de sarcopenia severa. Por lo que el conocimiento relacionado con los adultos mayores, referente a los hábitos de alimentación, características antropométricas y su estado de salud, debería ser de primordial interés para entes gubernamentales y privados interesados en esta población, a fin de diseñar estrategias que permitan elaborar diagnósticos y planes de acción para una vejez con calidad de vida.

El incremento de la masa grasa, así como la disminución de la masa muscular y ósea que se produce durante el envejecimiento y se agrava por la presencia de los diferentes tipos de sarcopenia, se relaciona con la grasa abdominal en mujeres por la circunferencia de cintura elevada y por los valores de porcentaje de grasa elevados en hombres por lo que se concluye que es de suma importancia vigilar el estado antropométrico y nutricional de los adultos mayores.

Los resultados de circunferencia de pantorrilla como criterio 1 de forma general demuestran que un 3.33% de la población padece de sarcopenia leve. El criterio 2 concluye que la población sufre de sarcopenia moderada con un 29.33% y el criterio 3 concluye con un 23.33% de la población con sarcopenia severa.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Aldama Figueroa, A., Zapata Vinent, J., Álvarez Prat, M., Alabares López, A., Morejón Reinoso, O., & Sánchez De León, T. (2020). *Índice de riesgo nutricional geriátrico en pacientes hospitalizados por enfermedades vasculares periféricas*. Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubangcirvas/cac-2020/cac203c.pdf>
2. Alemán-Mateo, H., Esparza-Romero, J., & Valencia, M. E. (1999). Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud pública de México*, 41(4), 309–316. <https://doi.org/10.1590/s0036-36341999000400008>
3. Alvero-Cruz, J. R., Correas Gómez, L., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., & Porta i Manzanido, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 4(4), 167–174. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-la-bioimpedancia-electrica-como-metodo-X1888754611937896>
4. Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista médica de Chile*, 135(7). <https://doi.org/10.4067/s0034-98872007000700004>
5. Bauche, G., & Moya-Sifontes, M. Z. (2019). Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso. *Revista Digital de Postgrado*, 8(1). http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/16110
6. MEDICIÓN DE LA POBREZA: EL CONEVAL PRESENTA INFORMACIÓN REFERENTE a LA POBREZA LABORAL AL TERCER TRIMESTRE DE 2021. (2021). CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/ITLP-IS resultados a nivel nacional.aspx>
7. Carmenate Milián, L., Moncada Chevéz, F. D., & Borjas Leiva, E. W. (2014). *MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS*. MANUAL ANTROPOMETRIA.pdf. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
8. Cuervo, M., Ansorena, D., García, A. M. P., Martínez, M. I., Astiasarán, I., & Martínez, J. A. (2009). Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutrición Hospitalaria*, 24(1), 63-67. <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/21337/1/NutrHosp2009.pdf>
9. De La Rosa, Y. D. L. R. (2021). *Gobierno de AMLO gasta más en mayores de 65 años que en menores de edad*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/el-gobierno-gasta-mas-en-mayores-de-65-anos-que-en-menores-de-edad/>
10. I. M. S. S. (2012). *Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer Nivel de Atención*. Dirección De Prestaciones Médicas, Gobierno de México. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/095GRR.pdf>
11. Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 694-701. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694>
12. García Agustín, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno Capote, C. (2013). Estudio de la fuerza de agarre en adultos mayores del municipio plaza de la revolución. *Revista Cubana de medicina del deporte y la cultura física*, 8(1). <https://revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/216>

13. Giampaoli, S. (1999). Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age and Ageing*, 28(3), 283–288. <https://doi.org/10.1093/ageing/28.3.283>
14. González, A. M. (2011). *El Mini Nutritional Assessment (MNA)*. CONUT. <https://controlnutricional.wordpress.com/2011/03/04/el-mini-nutritional-assessment-mna/>
15. Guo, S. S., Zeller, C. M., Chumlea, W. C., & Siervogel, R. M. (1999). Aging, body composition, and lifestyle: The Fels Longitudinal Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(3), 405-411. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.3.405>
16. I.N.E.G.I. (2021). *ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LAS PERSONAS DE EDAD (1º DE OCTUBRE) DATOS NACIONALES*. COMUNICADO DE PRENSA NÚM.475/19. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/edad2019_nal.pdf
17. Instituto Nacional de Geriátria. (s. f.). (2017) <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/institucional/envejecimiento.html>
18. Instituto Nacional de las Mujeres. (2015). *Situación de las personas adultasmayores en México*. Gobierno de México Sitio web: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101243_1.pdf
19. Izaola, O., Luis Román, D. D., Cabezas, G., Rojo, S., Cuéllar, L., Terroba, M., Aller, R., & González Sagrado, M. (2005). Mini Nutritional Assessment (MNA) como método de evaluación nutricional en pacientes hospitalizados. *Anales de Medicina Interna*, 22(7). <https://doi.org/10.4321/s0212-71992005000700003>
20. Kotani, K., Tokunaga, K., Fujioka, S., Kobatake, T., Keno, Y., Yoshida, S., Shimomura, I., Tarui, S., & Matsuzawa, Y. (1994). Sexual dimorphism of age-related changes in whole-body fat distribution in the obese. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 18(4), .
21. Kyle, U. G., Genton, L., Gremion, G., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2004). Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clinical Nutrition*. [https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(03\)00092-x](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(03)00092-x)
22. Lorena Cerda, A. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265–275. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-manejo-del-trastorno-marcha-del-S0716864014700379>
23. Luo, H., Yang, H., Huang, B., Yuan, D., Zhu, J., & Zhao, J. (2016). Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI) Independently Predicts Amputation Inchronic Criticallimb Ischemia (CLI). *PLOS ONE*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152111>
24. Mancilla S, E., Ramos F, S., & Morales B, P. (2016). Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores chilenos entre 60 y 91 años. *Revista médica de Chile*, 144(5), 598–603. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872016000500007>
25. Manrique-Espinoza, B., Salinas-Rodríguez, A., Moreno-Tamayo, K., Acosta-Castillo, I., Sosa-Ortiz, A. L., Gutiérrez-Robledo, L. M., & Téllez-Rojo, M. M. (2013). Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México. *Salud Publica De México*, 55(Supl.2), 323. <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5131>
26. Mara. (2020). *El importante papel de los mayores en la sociedad - ViveLibre*. ViveLibre. <https://www.vivelibre.es/el-importante-papel-de-los-mayores-en-la-sociedad/>
27. Martínez Camacho, H. U., García Mena, A., & González Ramírez Benfield, J. R. (2007). *Evaluación del estado nutricional del paciente geriátrico*. Medigrafic Artemisa. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2007/mim073i.pdf>
28. Jensen, G. L., McGee, M., & Binkley, J. (2001). NUTRITION IN THE ELDERLY.

- Gastroenterology Clinics of North America*, 30(2), 313-334.
[https://doi.org/10.1016/s0889-8553\(05\)70184-9](https://doi.org/10.1016/s0889-8553(05)70184-9)
29. Mejía-Arango, S., Miguel-Jaimes, A., Villa, A. R., Ruiz-Arregui, L., & Gutiérrez-Robledo, L. M. (2007). Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. *Salud Publica De México*, 49, s475-s481. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342007001000006>
 30. Nemerovsky, J. (Anuario 2014-2016). *Sarcopenia*. Revista Argentina de Gerontología y Geriatria. <http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/07/Sarcopenia.pdf>
 31. Nestlé Nutricion Institute, N. N. I. (2009). *Cribado nutricional tan sencillo como mna*. Guía para rellenar el formulario Mini Nutritional Assessment (MNA®). <https://www.mna-elderly.com/sites/default/files/2021-10/mna-guide-spanish.pdf>
 32. O.M.S. (2018). *Envejecimiento y salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
 33. Osuna-Padilla, I. A., Verdugo-Hernández, S., Leal-Escobar, G., & Osuna Ramírez, I. (2015). Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: Estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19(1), 12. <https://doi.org/10.14306/renhyd.1.1.119>
 34. Osuna-Padilla, I. A., Verdugo-Hernández, S., Leal-Escobar, G., & Osuna Ramírez, I. (2015b). Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19(1), 12. <https://doi.org/10.14306/renhyd.1.1.119>
 35. Pérez, P., & Ana, S. (2014). Evaluación del Estado Nutricional Mediante el MNA (Mini Nutritional Assessment) en Relación a Factores Sociales y Demográficos en Adultos Mayores no Institucionalizados de la Parroquia Rumipamba, Provincia de Tungurahua 2011. *Pontificia Universidad Javeriana*.
 36. Pedraza, D. F. (2004). Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Revista de Salud Pública*, 6(2). <https://doi.org/10.1590/s0124-00642004000200002>
 37. Pérez Llamas, F., Moregó, A., Tóbaruela, M., García, Mª D., Santo, E., & Zamora, S.. (2011). Prevalencia de desnutrición e influencia de la suplementación nutricional oral sobre el estado nutricional en ancianos institucionalizados. *Nutrición Hospitalaria*, 26(5), 1134-1140. Recuperado en 30 de septiembre de 2021, de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-1611201100050003
 38. Rangel Peniche, D. B., Suárez Aizcorbe, L., & Alemán Mateo, H. (2015). CO163. PREVALENCIA DE SARCOPENIA a PARTIR DE DIFERENTES CRITERIOS DIAGNÓSTICOS; VALORES DE REFERENCIA EN UNA MUESTRA DE ADULTOS MAYORES MEXICANOS. Archivos latinoamericanos de nutrición. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2015/suplemento-2/art-137/>
 39. Rojas Bermúdez, C., Buckcanan Vargas, A., & Benavides Jiménez, G. (2019). Sarcopenia: Abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*, 4(5), 24–34. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i5.194>
 40. Rush, E., Júnior, I. F. F., & Plank, L. D. (2009). Body size, body composition and fat distribution: comparative analysis of European, Maori, Pacific Island and Asian Indian adults. *British Journal of Nutrition*, 102(04), 632. <https://doi.org/10.1017/s0007114508207221>
 41. Castañón, M. E. T., Gómez, J. C. O., Mendoza, L. M. R., & Leticia, L. R. Á. (2017). VALORACIÓN NUTRICIONAL DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES DE ACUERDO AL AJUSTE DE TABLAS ESTANDARIZADAS DE CENAPRECE EN LA ZONA URBANA DE GUERRERO, MÉXICO. *Revista salud pública y nutrición*. <https://doi.org/10.29105/respyn16.2-2>

42. Vilá, M. P., De Nutrición Parenteral Y Enteral, S. E., & De Geriatria Y Gerontología, S. E. (2007). *Recomendaciones nutricionales en el anciano*. https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEGG/Residencias/valoracion_nutricional_anciano.pdf
43. Sorkin, J. D., Muller, D. C., & Andres, R. (1999). Longitudinal Change in the Heights of Men and Women: Consequential Effects on Body Mass Index. *Epidemiologic Reviews*, 21(2), 247-260. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a018000>
44. Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & De Ridder, H. (2011). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica*. ISBN:978-8416045-82-2. ISAK.
45. Quintero, L. P. T., González, V. J., Vélez, Y. L. U., Zúñiga, R. A. A., Valderrama, A. M. J., & Vélez, R. R. (2009). Estudio del estilo de vida y su relación con factores de riesgo de síndrome metabólico en adultos de mediana edad. *Acta Medica Colombiana*, 34(4), 158-163. <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v34n4/v34n4a2.pdf>
46. Ramírez, A. G. (2021). La importancia del peso y la composición corporal en el adulto mayor. *Revista Aprendiendo a Envejecer*, 15-16. <https://www.univa.mx/guadalajara/la-importancia-del-peso-y-la-composicion-corporal-en-el-adulto-mayor/>
47. Valdes, K. R. M. C. (2020). *Sarcopenia*. CINAHL Nutrition Guide.
48. Villafranco, G. (2016). Mexicanos gastan 3,800 pesos en salud. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-gastan-3800-pesos-salud/>
49. Lirola, E. M. L., Ibabe, M. C. I., & Herreros, J. M. P. (2016). La circunferencia de la pantorrilla como marcador rápido y fiable de desnutrición en el anciano que ingresa en el hospital. Relación con la edad y sexo del paciente. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.262>
50. Viña, J; Sastre, J; Asensi, M; García, J. (1999). Nutrición y envejecimiento, en Tratado de Nutrición. Editores Hernández Rodríguez, M. y Sastre Gallego, A. Ed. Díaz de Santos, Madrid, España. pp. 721-725.

12. ANEXOS

Anexo 1. Datos Generales de los adultos mayores de 65 años residentes de Puebla Pue.											
No. de paciente	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC	No. de paciente	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC
1	Mujer	79	45.2	1.47	20.91	76	Mujer	71	70.6	1.55	29.39
2	Mujer	79	56.7	1.47	26.23	77	Mujer	78	66.7	1.58	26.72
3	Mujer	71	59.6	1.5	26.48	78	Mujer	83	69.2	1.45	32.91
4	Hombre	78	87.1	1.74	28.76	79	Mujer	68	81.5	1.56	33.49
5	Mujer	78	67	1.44	32.31	80	Mujer	71	58	1.58	23.23
6	Mujer	74	57	1.56	23.42	81	Hombre	71	68.5	1.68	24.27
7	Mujer	67	52.5	1.61	20.25	82	Mujer	66	81.6	1.6	31.88
8	Mujer	67	67.3	1.61	25.96	83	Mujer	69	70.6	1.58	28.28
9	Mujer	81	47.1	1.49	21.21	84	Mujer	66	60.7	1.6	23.71
10	Mujer	76	63.7	1.54	26.85	85	Hombre	72	75.4	1.63	28.38
11	Mujer	69	67.8	1.5	30.13	86	Mujer	65	73.8	1.47	34.15
12	Hombre	66	101.8	1.59	40.26	87	Mujer	75	74.4	1.51	32.63
13	Mujer	76	68.4	1.5	30.4	88	Mujer	67	61.1	1.56	25.11
14	Hombre	76	69.9	1.59	27.64	89	Hombre	72	71.8	1.62	27.36
15	Mujer	64	65.2	1.44	31.44	90	Hombre	73	62.9	1.67	22.55
16	Mujer	70	64.7	1.43	31.63	91	Mujer	65	61.5	1.55	25.60
17	Mujer	66	76.9	1.55	32.01	92	Mujer	66	71.7	1.55	29.84
18	Mujer	71	60.2	1.51	26.40	93	Mujer	68	65.7	1.6	25.66
19	Mujer	76	79.1	1.54	33.35	94	Hombre	73	80	1.62	30.48
20	Mujer	67	59.4	1.43	29.05	95	Mujer	72	60.4	1.57	24.50
21	Mujer	67	56.7	1.51	24.86	96	Mujer	76	74.5	1.58	29.84
22	Mujer	67	59.3	1.58	23.75	97	Mujer	82	58	1.52	25.10
23	Mujer	79	83.7	1.55	34.83	98	Mujer	67	72.5	1.57	29.41
24	Mujer	60	70.2	1.59	27.76	99	Mujer	67	68	1.56	27.94
25	Hombre	72	61	1.55	25.39	100	Mujer	67	68.3	1.52	29.56
26	Mujer	70	59.7	1.5	26.53	101	Hombre	65	77	1.66	27.94
27	Mujer	77	56.6	1.58	22.67	102	Mujer	70	68	1.5	30.22
28	Mujer	72	52.3	1.5	23.24	103	Mujer	73	75	1.57	30.43
29	Hombre	65	81.4	1.64	30.26	104	Hombre	65	60.1	1.67	21.55
30	Mujer	69	75.7	1.45	36.00	105	Mujer	66	70.8	1.52	30.64
31	Hombre	70	102.9	1.64	38.25	106	Mujer	72	54.1	1.42	26.83
32	Mujer	71	59.7	1.57	24.22	107	Mujer	67	61.6	1.54	25.97
33	Hombre	71	60	1.69	21.00	108	Hombre	73	79.9	1.65	29.35

34	Hombre	80	69.3	1.67	24.84	109	Hombre	68	74.4	1.64	27.66
35	Hombre	66	72.5	1.64	26.95	110	Hombre	68	78	1.67	27.97
36	Mujer	74	63.5	1.54	26.77	111	Mujer	65	68	1.52	29.43
37	Mujer	65	58.7	1.61	22.64	112	Mujer	70	68.7	1.57	27.87
38	Hombre	72	80.9	1.61	31.21	113	Mujer	67	75.6	1.57	30.67
39	Mujer	67	56.6	1.6	22.11	114	Mujer	74	76.2	1.52	32.98
40	Hombre	66	72.3	1.61	27.89	115	Mujer	66	67.3	1.46	31.57
41	Mujer	66	75.7	1.5	33.64	116	Hombre	70	69.6	1.69	24.37
42	Mujer	69	55.9	1.44	26.95	117	Hombre	68	65	1.62	24.77
43	Hombre	67	75	1.62	28.57	118	Mujer	72	60.6	1.41	30.48
44	Mujer	73	69.7	1.58	27.92	119	Mujer	67	68	1.6	26.56
45	Hombre	65	101.3	1.71	34.64	120	Hombre	78	80.1	1.7	27.72
46	Hombre	66	82.3	1.67	29.51	121	Mujer	68	64.7	1.56	26.59
47	Mujer	81	53	1.56	21.77	122	Mujer	69	64.1	1.48	29.26
48	Hombre	66	80.9	1.69	28.32	123	Hombre	67	70.8	1.64	26.32
49	Mujer	72	46.9	1.42	23.25	124	Mujer	73	55.5	1.58	22.23
50	Hombre	89	79.1	1.69	27.69	125	Mujer	74	71.1	1.57	28.84
51	Mujer	74	32.7	1.36	17.67	126	Mujer	72	60.6	1.52	26.23
52	Hombre	69	91.7	1.69	32.10	127	Hombre	68	93.1	1.66	33.79
53	Mujer	62	75.5	1.46	35.41	128	Mujer	77	58	1.59	22.94
54	Mujer	65	71.9	1.52	31.12	129	Mujer	70	61.7	1.51	27.06
55	Mujer	72	66.7	1.51	29.25	130	Mujer	73	53.2	1.52	23.03
56	Hombre	71	77.7	1.57	31.52	131	Hombre	66	83	1.64	30.86
57	Hombre	84	71.8	1.63	27.02	132	Mujer	69	77	1.47	35.63
58	Hombre	68	72.9	1.6	28.47	133	Hombre	70	103	1.66	37.38
59	Mujer	69	71.4	1.44	34.43	134	Mujer	71	60.7	1.57	24.63
60	Mujer	87	60.6	1.57	24.58	135	Hombre	72	61	1.69	21.36
61	Hombre	65	68.4	1.56	28.10	136	Hombre	80	72	1.68	25.51
62	Hombre	69	52.3	1.62	19.92	137	Hombre	67	74	1.65	27.18
63	Mujer	67	60	1.47	27.76	138	Mujer	74	64.5	1.54	27.20
64	Mujer	66	91.2	1.5	40.53	139	Hombre	66	61.7	1.62	23.51
65	Hombre	73	64.5	1.62	24.57	140	Hombre	71	82	1.61	31.63
66	Mujer	79	68	1.5	30.22	141	Hombre	76	88.3	1.64	32.83
67	Mujer	66	51.7	1.53	22.08	142	Mujer	66	78.4	1.6	30.63
68	Hombre	65	85.4	1.6	33.35	143	Mujer	69	62.8	1.54	26.48
69	Hombre	66	63.9	1.66	23.18	144	Mujer	70	71.3	1.49	32.11
70	Mujer	65	43.5	1.54	18.34	145	Mujer	68	62	1.54	26.14
71	Mujer	67	71.4	1.51	31.31	146	Hombre	68	62.9	1.65	23.10
72	Mujer	68	52.4	1.54	22.09	147	Mujer	70	70	1.56	28.76

73	Mujer	72	61.8	1.46	28.99	148	Hombre	72	64.6	1.66	23.44
74	Mujer	66	83.3	1.55	34.67	149	Mujer	73	68.2	1.62	25.98
75	Hombre	79	74	1.6	28.90	150	Mujer	65	60.3	1.45	28.68

Anexo 2. Medidas antropométricas de los adultos mayores de 65 años residentes de Puebla Pue.					
No. de Paciente	Porcentaje de grasa (%)	Circunferencia de brazo (cm)	Circunferencia de cintura (cm)	Circunferencia de pantorrilla (cm)	Pliegue de pantorrilla (mm)
1	23.5	22.97	81.83	26.60	10.00
2	32.4	26.80	100.13	32.13	7.33
3	36.9	29.07	91.67	35.00	17.33
4	35.1	31.37	109.53	39.37	12.73
5	35.1	32.17	128.60	32.87	14.33
6	34.3	20.90	79.67	27.17	12.33
7	31.7	23.27	79.37	30.50	14.67
8	26.5	29.00	85.40	36.13	12.33
9	20.6	24.37	74.30	30.07	13.33
10	33.2	28.30	95.70	37.13	8.33
11	36.7	31.67	95.00	37.47	25.33
12	43.9	35.33	120.70	42.47	16.67
13	42.4	27.00	101.83	34.83	18.33
14	29.3	29.67	101.37	34.07	10.33
15	39.7	30.40	99.83	34.50	10.33
16	24.8	32.73	102.17	36.37	19.67
17	43.9	35.47	104.00	36.23	9.33
18	37.8	29.67	89.43	35.50	12.00
19	39.2	38.27	106.00	38.33	12.67
20	36.4	24.43	87.47	34.27	20.00
21	31.2	30.83	90.77	35.17	11.33
22	33.9	31.53	103.83	32.60	8.33
23	45	35.40	106.43	36.83	11.33
24	28.9	28.27	103.57	34.20	7.33
25	24.5	26.07	94.30	33.97	8.33
26	35	28.27	93.50	35.33	19.33
27	32.3	27.43	99.07	31.90	23.00
28	31.3	24.20	91.00	31.23	13.33

29	33.9	28.33	103.67	35.77	32.67
30	46.6	31.50	112.50	36.17	25.00
31	34.7	37.67	117.33	49.50	50.00
32	23.5	29.07	85.00	31.90	17.33
33	17.5	24.83	92.10	32.60	13.67
34	24.8	30.00	95.83	33.43	14.00
35	26.5	30.77	96.10	37.43	26.00
36	25.2	31.77	99.93	35.03	19.00
37	23.9	27.63	94.00	31.70	9.00
38	31.5	30.83	106.50	35.40	20.00
39	20	27.40	88.33	32.00	19.00
40	39.5	32.50	105.50	33.50	21.67
41	33.3	30.67	97.00	39.00	23.67
42	23.1	26.83	85.17	33.00	21.67
43	26.5	33.00	94.67	38.57	15.33
44	29.7	27.50	96.33	35.00	25.00
45	37.3	38.93	128.33	43.30	29.33
46	27.2	32.77	107.67	36.50	24.67
47	20.5	25.77	88.30	31.20	9.00
48	29.8	23.50	98.67	37.37	12.67
49	26.2	25.37	80.67	33.23	19.00
50	26	31.83	109.00	35.73	4.67
51	9.3	20.47	75.70	25.87	11.00
52	33.5	35.33	117.00	39.00	16.00
53	43.9	35.73	103.90	38.40	14.33
54	39.9	32.00	105.50	34.67	18.00
55	36.5	30.43	96.33	33.33	15.00
56	22.4	31.83	105.17	38.17	13.00
57	20.3	28.00	99.67	35.00	15.00
58	25.7	31.33	94.67	36.07	20.00
59	43.9	33.13	107.33	37.17	22.00
60	21.5	28.83	95.20	33.23	18.00
61	35.8	30.83	97.97	31.47	24.33
62	16	25.37	79.17	31.40	9.67
63	35	31.73	90.83	34.67	17.00
64	46.4	43.83	108.60	46.57	34.00
65	21.3	28.17	93.33	36.30	16.00
66	41.35	28.20	109.00	34.43	11.67

67	28	27.10	82.93	32.47	17.00
68	29	34.43	115.00	36.83	19.33
69	19.1	32.83	89.83	36.00	17.33
70	15.5	24.33	67.83	31.17	15.00
71	40	26.67	111.83	31.17	17.33
72	28.1	27.17	74.83	36.67	26.67
73	31	24.33	98.67	34.07	15.00
74	47	37.17	111.50	37.17	15.67
75	37.6	28.67	104.00	32.33	17.00
76	26	27.33	93.67	35.00	20.00
77	24.8	26.33	92.50	36.20	15.00
78	41.4	32.87	103.83	36.20	32.67
79	45.5	32.83	111.33	35.07	23.67
80	23.3	27.67	84.57	33.33	20.00
81	20.7	29.33	96.60	33.40	17.33
82	35.6	31.83	101.90	36.63	17.33
83	28.3	31.60	97.67	34.93	22.33
84	21	25.40	85.17	34.70	18.33
85	24.7	26.00	107.17	33.00	17.67
86	34.8	30.27	87.33	38.50	26.33
87	44.6	34.93	108.83	38.83	25.67
88	37.5	30.07	94.13	30.93	18.67
89	19.3	33.33	99.20	34.43	26.00
90	22.2	31.83	150.00	31.83	15.00
91	18.9	26.50	95.00	34.43	19.00
92	30.2	27.33	101.67	37.43	14.33
93	34.9	26.00	85.33	37.20	20.37
94	31	28.23	106.17	34.77	18.00
95	29.4	32.33	87.67	35.33	20.17
96	44.5	27.60	105.43	32.50	18.33
97	26	24.17	98.30	33.67	20.00
98	30.8	32.23	102.17	31.67	21.00
99	30.5	28.33	100.07	32.70	25.17
100	37.8	31.70	101.67	34.00	19.00
101	28.9	31.17	100.43	33.00	20.33
102	43	33.50	105.40	35.17	20.50
103	43.6	35.37	73.17	34.33	23.33
104	20.8	25.67	89.10	29.67	7.33

105	41.1	29.17	105.60	38.63	17.67
106	34.2	26.47	91.93	34.07	24.33
107	36.5	30.30	95.57	35.63	15.67
108	34.7	27.00	99.67	34.17	25.00
109	27.5	26.57	95.50	32.83	15.00
110	28	34.73	95.40	39.83	24.00
111	43	33.50	104.50	33.43	18.33
112	37.8	26.33	99.17	28.27	21.17
113	31.9	33.07	100.13	37.33	30.33
114	47.9	32.57	101.60	34.00	19.33
115	42.1	34.00	102.93	33.93	19.67
116	26.2	29.07	96.00	32.67	22.33
117	27.8	28.57	87.67	28.97	21.67
118	41.9	32.63	99.93	30.43	11.67
119	24	30.73	98.53	35.37	8.33
120	24.7	34.20	106.00	36.90	11.67
121	24.7	30.20	89.80	35.10	7.33
122	39.5	33.87	98.67	36.30	10.67
123	29.7	31.00	94.50	35.00	13.33
124	18.8	26.00	86.43	31.93	13.67
125	38.7	29.27	98.13	31.33	6.00
126	35	28.50	89.83	35.00	10.00
127	39.5	36.53	113.67	39.87	13.00
128	33	27.77	99.43	31.93	24.67
129	32	27.87	92.83	35.07	18.67
130	30	24.00	89.17	30.80	13.67
131	34.2	28.00	104.50	38.00	19.67
132	45	31.17	111.33	35.17	21.33
133	32	37.00	116.00	45.67	34.00
134	24	28.33	84.33	32.00	17.00
135	19	25.00	91.67	31.50	17.00
136	24.5	30.00	95.00	31.17	13.00
137	27	31.17	96.17	36.87	24.67
138	25.5	32.00	99.77	35.00	19.00
139	24	27.17	94.03	31.60	10.00
140	31	31.83	105.33	35.90	18.33
141	32	36.13	102.53	35.60	17.33
142	34.6	26.33	98.73	36.70	14.67

143	30	28.10	92.00	34.33	19.33
144	40.3	34.03	103.33	37.60	18.33
145	32.3	24.53	75.53	37.40	26.67
146	18.9	32.80	90.70	33.43	18.00
147	27	27.33	93.67	32.63	17.00
148	20.4	26.27	94.07	36.90	16.33
149	23.3	25.77	88.60	36.70	21.67
150	31.7	33.17	92.10	34.67	17.00

Anexo 3. Resultados de la prueba fuerza de agarre por dinamometría en adultos mayores residentes de Puebla Pue.

No. de Paciente	Mano derecha	Mano izquierda	No. de Paciente	Mano derecha	Mano izquierda
1	13.87	10.33	76	34.00	28.90
2	18.47	16.43	77	25.60	16.27
3	19.10	16.87	78	8.27	6.73
4	30.37	29.93	79	12.30	11.87
5	0.00	0.00	80	25.60	21.90
6	7.73	6.93	81	12.23	15.37
7	18.53	15.17	82	24.67	25.97
8	18.00	20.67	83	25.97	25.13
9	9.43	7.40	84	21.47	18.30
10	18.07	16.47	85	20.47	17.13
11	8.90	10.00	86	16.40	14.07
12	33.08	30.43	87	19.00	15.70
13	18.10	15.13	88	22.60	20.47
14	18.87	19.10	89	16.33	20.23
15	14.57	15.30	90	20.17	18.57
16	17.73	19.27	91	26.37	28.17
17	19.83	21.93	92	30.13	27.50
18	22.30	26.37	93	26.03	20.43
19	13.37	10.20	94	24.10	23.50
20	14.27	11.10	95	24.33	19.93
21	14.40	11.23	96	12.70	11.93
22	6.20	4.83	97	13.57	9.77
23	15.97	13.43	98	23.67	16.10
24	12.50	13.33	99	19.67	15.90
25	19.27	15.67	100	25.07	16.90

26	18.83	16.93	101	22.90	20.40
27	12.83	11.90	102	19.70	15.37
28	14.13	13.83	103	21.77	16.43
29	26.60	26.73	104	19.40	16.10
30	17.27	17.97	105	16.83	12.07
31	18.93	27.50	106	8.00	7.07
32	25.70	25.20	107	27.73	24.73
33	16.43	18.80	108	22.30	22.43
34	21.93	17.37	109	19.13	20.20
35	28.63	28.20	110	33.23	23.43
36	24.03	23.13	111	15.50	14.17
37	19.67	20.13	112	12.03	16.83
38	22.37	22.43	113	16.23	14.83
39	19.37	13.93	114	12.60	12.80
40	11.00	15.63	115	17.50	16.50
41	13.63	9.43	116	25.70	22.73
42	11.07	8.90	117	14.97	22.37
43	15.73	14.67	118	11.90	14.47
44	28.27	28.10	119	18.07	17.40
45	32.10	32.10	120	28.30	22.67
46	30.07	27.27	121	32.20	28.23
47	16.87	18.17	122	11.63	11.13
48	30.97	30.77	123	26.20	31.07
49	15.80	14.00	124	24.77	19.53
50	30.93	30.17	125	19.93	18.30
51	12.97	13.30	126	22.63	23.10
52	24.30	28.67	127	16.17	16.07
53	15.50	11.43	128	15.53	12.77
54	15.23	13.93	129	19.10	17.00
55	10.20	10.10	130	14.63	13.80
56	16.77	23.03	131	26.27	24.23
57	14.20	14.03	132	17.40	18.60
58	30.20	21.60	133	20.37	24.60
59	13.13	13.70	134	26.10	24.13
60	14.40	15.60	135	17.00	16.87
61	25.10	28.03	136	22.40	17.10
62	22.77	21.37	137	29.17	27.17
63	21.33	16.63	138	24.47	23.07

64	26.27	20.13	139	20.37	18.43
65	33.10	24.60	140	22.53	19.63
66	19.33	13.33	141	20.33	18.57
67	18.33	13.07	142	17.63	12.00
68	37.87	33.73	143	26.30	20.00
69	30.53	29.63	144	22.63	11.53
70	19.33	16.47	145	26.47	23.13
71	14.30	14.57	146	30.20	27.50
72	25.00	22.60	147	23.40	13.83
73	10.23	10.77	148	23.83	21.27
74	15.57	13.93	149	25.83	19.83
75	22.93	14.13	150	21.33	16.63

Anexo 4. Resultados de la prueba velocidad de marcha de los adultos mayores residentes de Puebla Pue.					
No. De Paciente	Velocidad de marcha (m/s)	No. de Paciente	Velocidad de marcha m/s	No. De Paciente	Velocidad de marcha (m/s)
1	0.80	51	1.00	101	1.33
2	1.00	52	1.33	102	1.00
3	1.00	53	1.33	103	1.00
4	1.33	54	1.00	104	1.00
5	0.57	55	0.57	105	1.00
6	0.67	56	0.57	106	1.33
7	1.00	57	1.00	107	1.33
8	1.00	58	1.33	108	1.00
9	0.80	59	1.33	109	1.33
10	0.80	60	0.50	110	1.00
11	0.44	61	2.00	111	1.00
12	0.57	62	1.33	112	1.00
13	1.00	63	1.00	113	1.00
14	0.80	64	1.00	114	0.80
15	0.80	65	1.00	115	0.80
16	0.80	66	1.33	116	1.33
17	1.00	67	1.33	117	1.33
18	1.00	68	1.33	118	1.00

19	0.40	69	1.33	119	1.33
20	0.80	70	1.33	120	1.00
21	1.00	71	1.00	121	1.00
22	0.80	72	1.33	122	1.00
23	0.36	73	1.00	123	1.33
24	1.00	74	1.00	124	0.80
25	1.33	75	1.33	125	1.00
26	0.57	76	1.00	126	1.00
27	1.00	77	0.80	127	1.00
28	1.00	78	0.80	128	1.00
29	1.33	79	1.00	129	0.80
30	1.00	80	1.00	130	1.00
31	0.80	81	1.00	131	1.33
32	1.33	82	1.33	132	1.00
33	1.33	83	1.33	133	0.80
34	1.33	84	1.33	134	1.33
35	1.33	85	1.00	135	1.33
36	0.80	86	0.80	136	1.00
37	1.00	87	0.80	137	1.33
38	0.80	88	1.33	138	0.80
39	1.00	89	1.33	139	1.00
40	0.67	90	1.00	140	0.80
41	1.33	91	1.33	141	1.00
42	1.00	92	1.33	142	0.80
43	1.33	93	1.33	143	1.33
44	1.33	94	1.00	144	1.00
45	1.33	95	1.00	145	1.00
46	1.00	96	1.33	146	1.33
47	1.00	97	0.67	147	1.33
48	1.33	98	1.00	148	1.33
49	2.00	99	1.00	149	1.00
50	1.00	100	1.33	150	1.00

Anexo 5. Estado físico según resultado del test dado por dinamómetro

AGE	MALE			FEMALE		
	Weak	Normal	Strong	Weak	Normal	Strong
10-11	<12.6	12.6-22.4	>22.4	<11.8	11.8-21.6	>21.6
12-13	<19.4	19.4-31.2	>31.2	<14.6	14.6-24.4	>24.4
14-15	<28.5	28.5-44.3	>44.3	<15.5	15.5-27.3	>27.3
16-17	<32.6	32.6-52.4	>52.4	<17.2	17.2-29.0	>29.0
18-19	<35.7	35.7-55.5	>55.5	<19.2	19.2-31.0	>31.0
20-24	<36.8	36.8-56.6	>56.6	<21.5	21.5-35.3	>35.3
25-29	<37.7	37.7-57.5	>57.5	<25.6	25.6-41.4	>41.4
30-34	<36.0	36.0-55.8	>55.8	<21.5	21.5-35.3	>35.3
35-39	<35.8	35.8-55.6	>55.6	<20.3	20.3-34.1	>34.1
40-44	<35.5	35.5-55.3	>55.3	<18.9	18.9-32.7	>32.7
45-49	<34.7	34.7-54.5	>54.5	<18.6	18.6-32.4	>32.4
50-54	<32.9	32.4-50.7	>50.7	<18.1	18.1-31.9	>31.9
55-59	<30.7	30.7-48.5	>48.5	<17.7	17.7-31.5	>31.5
60-64	<30.2	30.2-48.0	>48.0	<17.2	17.2-31.0	>31.0
65-69	<28.2	28.2-44.0	>44.0	<15.4	15.4-27.2	>27.2
70-99	<21.3	21.3-35.1	>35.1	<14.7	14.7-24.5	>24.5

Tabla tomada de Dinamómetro electrónico de mano, marca CAMRY, modelo EH101
expresado en kilogramos

Anexo 6. Mini Nutritional Assessment

Mini Nutritional Assessment

MNA®

Nestlé
Nutrition Institute

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

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

Cribaje	
A Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltarle el 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	☐
B Pérdida reciente de peso (<3 meses) 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	☐
C Movilidad 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	☐
D Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0 = sí 2 = no	☐
E Problemas neuropsicológicos 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia leve 2 = sin problemas psicológicos	☐
F Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m)² 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	☐
Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos)	
12-14 puntos: estado nutricional normal 8-11 puntos: riesgo de malnutrición 0-7 puntos: malnutrición	
Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R	
Evaluación	
G El paciente vive independiente en su domicilio? 1 = sí 0 = no	☐
H Toma más de 3 medicamentos al día? 0 = sí 1 = no	☐
I Úlceras o lesiones cutáneas? 0 = sí 1 = no	☐
J. Cuántas comidas completas toma al día? 0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas	☐
K Consume el paciente - productos lácteos al menos una vez al día? sí ☐ no ☐ - huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? sí ☐ no ☐ - carne, pescado o aves, diariamente? sí ☐ no ☐ 0.0 = 0 o 1 síes 0.5 = 2 síes 1.0 = 3 síes	☐ ☐
L Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día? 0 = no 1 = sí	☐
M 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	☐ ☐
N Forma de alimentarse 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad	☐
O Se considera el paciente que está bien nutrido? 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición	☐
P 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	☐ ☐
Q Circunferencia braquial (CB en cm) 0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22	☐ ☐
R Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) 0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31	☐
Evaluación (máx. 16 puntos)	
Cribaje	
Evaluación global (máx. 30 puntos)	
Evaluación del estado nutricional	
De 24 a 30 puntos ☐ estado nutricional normal De 17 a 23.5 puntos ☐ riesgo de malnutrición Menos de 17 puntos ☐ malnutrición	

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006; 10 : 456-465.
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront 2001; 56A : M366-377.
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10 : 466-487.
 © Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners.
 © Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009.
 Para más información: www.mna-elderly.com

Anexo 7.

Tabla de Resultados del cuestionario MNA aplicado a los adultos mayores

N° de Paciente	Puntaje	Estado Nutricional	N° de Paciente	Puntaje	Estado Nutricional	N° de Paciente	Puntaje	Estado Nutricional
1	20	RM	51	17	DE	101	24.5	NN
2	22.5	RM	52	25	NN	102	27	NN
3	27.5	NN	53	21.5	RM	103	28	NN
4	26	NN	54	26.5	NN	104	22.5	RM
5	24.5	NN	55	24	NN	105	28.5	NN
6	26	NN	56	25	NN	106	22.5	RM
7	26	NN	57	22	RM	107	29	NN
8	25	NN	58	26	NN	108	23.5	RM
9	8.5	DE	59	28	NN	109	25	NN
10	24	NN	60	21	RM	110	22	RM
11	25	NN	61	20	RM	111	26.5	NN
12	22.5	RM	62	27	NN	112	18	DE
13	25.5	NN	63	23.5	RM	113	24.5	NN
14	26.5	NN	64	20	RM	114	22	RM
15	29	NN	65	21	RM	115	25	NN
16	25.5	NN	66	23	RM	116	24.5	NN
17	23.5	RM	67	29	NN	117	25.5	NN
18	29.5	NN	68	21.5	RM	118	25	NN
19	25	NN	69	26	NN	119	27.5	NN
20	24.5	NN	70	25.5	NN	120	21	RM
21	24	NN	71	25.5	NN	121	27	NN
22	24.5	NN	72	28	NN	122	28	NN
23	24	NN	73	26.5	NN	123	24.5	NN
24	28	NN	74	25	NN	124	17.5	DE
25	25	NN	75	24	NN	125	24	NN
26	26	NN	76	27.5	NN	126	26	NN
27	23.5	RM	77	29.5	NN	127	17.5	RM
28	21.5	RM	78	26	NN	128	23	RM
29	27	NN	79	24.5	NN	129	25.5	NN
30	29	NN	80	28.5	NN	130	23	RM
31	28.5	NN	81	25	NN	131	29	NN
32	29	NN	82	24	NN	132	22.5	RM
33	23.5	RM	83	23	RM	133	27.5	NN
34	24.5	NN	84	27.5	NN	134	26.5	NN
35	27	NN	85	27	NN	135	24	NN
36	25.5	NN	86	27.5	NN	136	24.5	NN
37	26.5	NN	87	30	NN	137	26	NN
38	22.5	RM	88	27	NN	138	26.5	NN

39	27	NN	89	25	NN	139	29	NN
40	26	NN	90	25	NN	140	23	RM
41	22	RM	91	25	NN	141	23.5	RM
42	21.5	RM	92	24.5	NN	142	23	RM
43	30	NN	93	26.5	NN	143	28	NN
44	27	NN	94	26.5	NN	144	27.5	NN
45	29.5	NN	95	26	NN	145	23	RM
46	27	NN	96	23.5	RM	146	26.5	NN
47	23	RM	97	25.5	NN	147	26	NN
48	26	NN	98	27.5	NN	148	24.5	NN
49	29.5	NN	99	26	NN	149	23	RM
50	27	NN	100	26.5	NN	150	26	NN
NN = Nutrición normal, RM = Riesgo de malnutrición y DE = Malnutrición evidente								

Anexo 8. Valores de referencia para circunferencia de brazo.

Valores de referencia de la circunferencia del brazo según Nhanes III			
Hombres		Mujeres	
50-59 años	31.1-36	50-59 años	28.7-35.3
60-69 años	30.6-35	60-69 años	28.3-34.3
70-79 años	29.3-33	70-79 años	27.4-33.1
80 y más	27.3-32	80 y más	25.5-31.5
Tomado de Tercer estudio para el examen de la salud y la nutrición (NHANES III)			